

- serum C-reactive protein are present in early osteoarthritis of the knee and predict progressive disease. *Arthr Rheum* 1997;40:723–7.
31. Larsen A. The relation of radiographic changes to serum acute-phase proteins and rheumatoid factor in 200 patients with rheumatoid arthritis. *Scand J Reum* 1988;17:123–9.
 32. Lohmander L.S., Saxne T., Heinegard D.K. Release of cartilage oligomeric matrix protein (COMP) into joint fluid after injury and in osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 1994;53:8–13.
 33. Kong S.Y., Stabler T.V., Criscione L.G. et al. Diurnal variation of serum and urine biomarkers in patients with radiographic knee osteoarthritis. *Arthr Rheum* 2006;54(8):2496–504.
 34. Fosling K., Eberhardt K., Jonsson A., Saxne T. Increased serum concentrations of cartilage oligomeric matrix protein. A prognostic marker in early rheumatoid arthritis. *Rheumatology* 1992;31:593–8.
 35. Skoumal M., Kolarz G., Klingler A. Serum levels of cartilage oligomeric matrix protein. *Scand J Rheumatol* 2003;32:156–61.
 36. Fex E., Eberhardt K., Saxne T. Tissue-derived macromolecules and markers of inflammation in serum in early rheumatoid arthritis: relationship to development of joint destruction in hands and feet. *Br J Rheumatol* 1997;36:1161–5.
 37. De Young Z., Munneke M., Vilim V. et al. Value of serum cartilage oligomeric matrix protein as a prognostic marker of large-joint damage in rheumatoid arthritis-data from the RAPIT study. *Rheumatology* 2008;47:868–71.
 38. Turesson C., Bergstrom U., Jacobsson L.T.H. et al. Increased cartilage turnover and circulating autoantibodies in different subsets before the clinical onset of rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis* 2011;70:520–2.
 39. Hetland M., Stengaard-Pedersen K., Junker P. et al. Radiographic progression and remission rates in early rheumatoid arthritis-MRI bone oedema and anti-CCP predicted radiographic progression in 5-year extension of double-blinded randomized CIMESTR trial. *Ann Rheum Dis* 2010;69:1789–95.
 40. McCachren S.S. Expression of metalloproteinases and metalloproteinase inhibitor in human arthritic synovium. *Arthr Rheum* 1991;34:1085–93.
 41. Kubacki J., Kokosz M., Grygorowicz M. et al. The value of synovectomy of the knee in the treatment of rheumatoid arthritis. *Ortop Traumatol Rehabil* 2006;8(1):99–105.
 42. Murgo A., Paresce E., Fantini F. Arthroscopic synovectomy in chronic inflammatory rheumatism: clinical and functional aspects. *Reumatismo* 2003;55(1):39–44.

Хирургические методы лечения поражения локтевого сустава при ревматоидном артрите

А.А. Роскидайло, С.А. Макаров, В.Н. Амирджанова, В.П. Павлов

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт ревматологии» РАМН, Москва

Контакты: Вера Николаевна Амирджанова
amirver@yandex.ru

Contact: Vera Nikolayevna Amirdjanova
amirver@yandex.ru

Поступила 22.11.2011

Один из крупных немецких ортопедов Frank W. Hagen дал определение локтевого сустава (ЛС) как ключа функциональной активности верхней конечности [1]. Он является одним из самых сложных крупных суставов. Нормальный объем движений в ЛС позволяет человеку вести активную повседневную жизнь, включая самообслуживание. При его поражении пациенты часто нуждаются в постоянной посторонней помощи из-за трудностей в приеме пищи и личной гигиене [2, 3].

Патология локтевого сустава при ревматоидном артрите

Ревматоидный артрит (РА) — хроническое аутоиммунное воспалительное заболевание, с преимущественным поражением суставов (по типу эрозивно-деструктивного артрита) [4]. Это наиболее часто встречающееся воспалительное заболевание суставов, распространенность которого в популяции достигает 1%. Болезнь поражает как молодых людей, так и лиц среднего возраста, нередко приводит к инвалидности к 5–10-му году заболевания [5].

При РА в ответ на неизвестный фактор включается патологическая активация иммунной системы, что клинически проявляется воспалением, чаще мелких суставов кистей и стоп (проксимальные межфаланговые, пястно-фаланговые и плюснефаланговые суставы) [6]. Вовлечение в патологический процесс крупных суставов в наибольшей степени ведет к инвалидизации, пациенты не могут самосто-

ятельно передвигаться, прикованы к постели, нуждаются в посторонней помощи [7].

На сегодняшний день разработана программа этапного ортопедического лечения крупных суставов нижней конечности, однако не менее значимым при РА является поражение крупных суставов верхней конечности. И если вопрос о тактике хирургического лечения коленного и тазобедренного суставов практически решен, то подходы к ортопедическому лечению ЛС при РА остаются не до конца изученными.

Частота поражения ЛС при РА, по данным разных авторов, колеблется от 20 до 70% [8]; по данным М. Härmäläinen и соавт., F.W. Hagen и соавт., частота колеблется от 40 до 70% [1, 8–11], по данным Р. Mansat и соавт. — от 20 до 50% [9]. К 5-му году от дебюта заболевания поражение ЛС имеют 20–25% пациентов [11], а к 15-му году заболевания — 2/3 больных РА [8].

В 21% случаев оно бывает односторонним, а в 45% — двусторонним [8]. Сходные данные получили и другие исследователи [12–14].

Дебют РА с поражения ЛС встречается значительно реже, чем с суставов кистей и стоп (примерно у 3% пациентов) [15].

Принято считать, что в большинстве случаев ЛС вовлекается на поздних стадиях заболевания, а разрушение его происходит гораздо медленнее из-за отсутствия осевой нагрузки [8]. Тем не менее, даже при отсутствии жалоб на ЛС, W.A. Souter диагностировал дефицит разгибания в нем [16]. D.W. Wilson

и соавт. [17] отметили, что у всех больных, которым выполнялась синовэктомия ЛС, имелись выраженные рентгенологические изменения, что свидетельствует о длительности болезни. Однако большинство больных утверждали, что ЛС беспокоит их относительно недавно. Авторы сделали вывод, что **ЛС поражается еще на ранних стадиях болезни** без явного дискомфорта или потери функции, а пациенты с РА часто игнорируют симптомы его поражения из-за доминирования изменения суставов нижних конечностей и кистей [17].

Британские ученые А.А. Amis и соавт. [18] провели оценку влияния нарушения функции локтевого сустава на самообслуживание. Выявлено, что боль и ограничение движений (сгибание $<120^\circ$, а разгибание $<20^\circ$) влияют на выполнение всех тестов, синовит затрудняет выполнение половины действий теста. При этом дефицит сгибания в большей степени ограничивает самообслуживание, чем дефицит разгибания (соотношение 2:1). Результаты этого исследования показали, что больной с поражением только ЛС, исключая вовлечение ипсилатеральных плечевого и кистевого суставов, с объемом движений $120-20^\circ$ при отсутствии боли может не чувствовать ограничений в самообслуживании и повседневной жизни.

Оценка рентгенологического прогрессирования

В настоящее время не существует унифицированной системы оценки рентгенологических изменений ЛС. В Европе пользуются методом Ларсена и Штейнброекера, в США — классификацией клиники Mayo. Она представляет собой описание рентгенологических изменений и клинических симптомов поражения ЛС:

- стадия I: нет никаких рентгенографических изменений, кроме остеопороза, патологический процесс представлен синовитом;
- стадия II: остеопороз, сужение суставной щели, но архитектура сустава сохранена, клинически — персистирующий синовит;
- стадия III: умеренная (IIIА) и продвинутая (IIIВ) — эрозирование суставных поверхностей, изменение в архитектуре сустава;
- стадия IV: прогрессирующая деструкция сустава (клинически — спонтанный перелом надмыщелков, прогрессирующая резорбция суставных концов, синовит минимален, прогрессирующая нестабильность) [19].

Ранняя стадия

Поражение ЛС при РА начинается обычно с пролиферативного синовита, гистологическими проявлениями которого служат пролиферация кроющих синовиальных клеток, гипертрофия ворсин, инфильтрация лимфоцитами с образованием очагов клеточного некроза [4]. В начальной стадии преобладает экссудативный процесс, клиническим проявлением которого являются увеличение сустава в размерах, его дефигурация, сглаженность суставных контуров (что соответствует I и II стадиям по Mayo). Однако очень редко сами пациенты замечают, что локоть увеличен в размерах. Синовит становится очевиден лишь при пальпации бокового треугольника, ограниченного головкой луча, латеральным надмыщелком и локтевым отростком [16]. Из-за значительного выпота и перерастяжения сустава появляется боль, особенно при максимальном сгибании и вращении, часто обнаруживается умеренная сгибательная контрактура [16, 17, 20, 21].

Развернутая стадия

В развернутой стадии наблюдается изменение субхондральной кости и деструкция суставного хряща, что соответствует стадиям IIIА и IIIВ по Mayo. Морфологически воспалительный процесс характеризуется преобладанием пролиферативных изменений, образованием грануляционной ткани (паннуса), которая спаивается с суставным хрящом, разрушает его и вызывает узурацию суставных поверхностей [19].

При прогрессировании заболевания клинические проявления синовита становятся менее заметными, боль и ограничение движений в большинстве случаев связаны с эрозированием и неконгруэнтностью суставных поверхностей. Боль носит скорее механический характер, возникает при любых движениях. При обследовании сгибательная контрактура $>50^\circ$ имеется у 10% пациентов [18].

Поздняя стадия

В поздних стадиях болезни суставное пространство облитерируется с потерей или без потери субхондральной кости, а синовит часто уменьшается. Морфологически стадия характеризуется фиброзными и дистрофическими изменениями, сморщиванием суставной сумки, образованием контрактуры и, как правило, развитием анкилоза. При выраженной потере субхондральной кости у 25% больных появляются признаки нестабильности ЛС (литическая форма поражения), что сильно влияет на тактику хирургического лечения [22].

Помимо поражения самого ЛС при РА в патологический процесс вовлекаются околосуставные ткани, включая невралгию локтевого нерва, ревматоидные узелки, ревматоидный бурсит, а также невралгию заднего межкостного нерва (редко) [23].

Синовит, синовиальные грыжи, а также прогрессирующая потеря костной ткани либо рубцовые изменения в параартикулярных тканях могут привести к периферической невралгии. В случае паралича локтевого нерва сдавление может возникать от выпячивания синовиальной сумки под поперечной порцией медиальной коллатеральной связки. Присутствие такой синовиальной кисты в туннеле, сформированном задней поверхностью медиального мыщелка спереди и дугообразной связкой сзади, может с большой вероятностью вызывать невралгию локтевого нерва. Компрессия локтевого нерва проявляется болезненностью медиального отдела ЛС и парестезией в IV и V пальцах кисти [18].

Синовиальная киста в антеро-латеральном отделе сустава обычно формирует карман, лежащий между кольцевидной связкой и головкой лучевой кости, что может способствовать возникновению паралича заднего межкостного нерва [22]. Паралич заднего межкостного нерва приводит к полной потере разгибания пальцев, хотя это встречается редко. При выявлении симптомов компрессии требуется транспозиция нерва [9, 16, 23].

Для изучения естественного прогрессирования, связанного с РА, эрозивного процесса и выработки показаний к хирургическому лечению D.E. Hastings и J. Kwok [24] исследовали 140 рентгенограмм 80 ЛС у 40 пациентов с РА. На I стадии процесса главной проблемой является синовит, сопровождающийся периапартулярным остеопорозом и небольшими изменениями хряща. Во II стадии наблюдается существенная потеря хряща в плечелоктевом и плечелучевом суставах в сочетании с краевыми эрозиями. В III стадии интенсивному разрушению подвергается плечелучевой сустав. В 4 стадии наблюдается уже

подвывих головки лучевой кости. В этом положении является механический блок для сгибания и разгибания в суставе.

Нестабильность локтевого сустава

Нестабильность ЛС развивается примерно в 20% случаев, когда тотальная деструкция надмыщелков плечевой кости приводит к формированию «вилки» из надмыщелков плечевой кости, а лизированная локтевая кость похожа на нож. Рентгенологическая картина такого сустава образно описана как «симптом вилки и ножа». В таких случаях головка лучевой кости может действовать как главный стабилизатор. Однако при хирургическом лечении — синовэктомии, дебридменте и резекции головки лучевой кости — нестабильность ЛС может значительно увеличиться, поэтому не рекомендуется выполнять эти виды хирургического лечения при литической форме поражения [18]. В таких случаях следует выполнить эндопротезирование. Однако постоянный импинджмент головки лучевой кости и головчатого возвышения приводит к значительному эрозированию суставных поверхностей, и доступной для закрепления импланта кости практически не остается. Поэтому, если у пациента с РА имеется прогрессирующая потеря костной ткани, эндопротезирование не следует откладывать [16].

Вторая проблема нестабильного ЛС — это перераспределение нагрузки. В таком суставе на медиальную сторону приходится основная нагрузка, которая может составлять до половины веса тела даже при выполнении таких простых повседневных действий, как одевание или прием пищи, и в три раза превышать вес тела при ходьбе с костылями, увеличивая риск перелома медиального надмыщелка [25].

Виды хирургического лечения при поражении локтевого сустава у больных РА

На сегодняшний день существует несколько видов оперативного лечения ЛС при РА: артроскопическая и открытая синовэктомия (СЭ), иногда в сочетании с дебридментом; интерпозиционная артропластика; эндопротезирование; артродез локтевого сустава [26].

Открытая синовэктомия

Впервые СЭ ЛС описана в 1923 г. P.P. Swett [27]. Он определил эту процедуру как «удаление патологической синовиальной оболочки из сустава, имеющего воспалительную реакцию». Комбинация этой процедуры с резекцией головки лучевой кости при РА с целью уменьшения боли и увеличения ротации предплечья впервые была успешно выполнена M.N. Smith-Petersen в 1943 г. [28]. И только спустя 20 лет появился ряд публикаций, в которых сообщалось об успешных результатах СЭ ЛС на большой группе пациентов с РА [12, 17, 29, 30]. С начала 70-х годов XX в. эта операция стала очень популярной во всем мире, а большинство авторов указывали на ее высокую эффективность [9, 15, 20, 31–35].

Показания к синовэктомии и дебридменту

Как отечественные, так и зарубежные авторы едины во мнении, что при неэффективности консервативного лечения боль и интермиттирующий синовит являются основными показаниями для СЭ ЛС [9, 26, 31, 32, 35]. В.П. Павлов [3] и W.A. Souter [16] добавляют, что ограничение движений, затрудняющее самообслуживание, также является показанием для СЭ.

Дебридмент (от англ. *debris* — мусор) — санация, удаление поврежденной, мертвой или инфицированной ткани. При РА помимо синовиальной оболочки из полости сустава

удаляются экзостозы, внутрисуставные спайки, частицы омертвевшего хряща. Показанием для дебридмента является, помимо боли, ограничение движений, вызванное наличием экзостозов и образованием внутрисуставных спаек.

Абсолютное показание к операции — компрессия локтевого нерва, а если симптомы раздражения локтевого нерва быстро прогрессируют, операцию не следует откладывать [1].

Эффективность ранней и поздней синовэктомии

Разделение синовэктомии на раннюю и позднюю предложено К. Vainio, автором крупнейшего исследования результатов 262 СЭ ЛС [12]. Однако в связи с поздней манифестацией клинических проявлений РА в локтевом суставе, а также поздней обращаемостью даже К. Vainio не произвел ни одной ранней СЭ, операции выполняли на II–IV стадиях РА. На II стадии эффективность операции составляла 60%, на III стадии — 50%, на IV стадии — 57%.

Некоторые исследователи считают, что СЭ эффективна только на ранних стадиях болезни [9, 16]. Однако в сравнительном исследовании В.П. Павлова и М. Haimalainen показано, что даже поздняя СЭ оказывает благоприятный эффект на функцию руки и возможность самообслуживания [36].

Резекция головки лучевой кости существенно повышает эффективность операции, особенно при поздних стадиях заболевания [12, 37].

В.В. Porter и соавт. не выявили статистически достоверной разницы в эффективности СЭ в зависимости от рентгенологической стадии заболевания [22], так же как и более позднее исследование L.A. Linclau и соавт. [38], которое показало, что положительный результат СЭ не зависит от стадии. Более того, в группе пациентов с IV стадией был отмечен больший процент положительных результатов. Положительные результаты на поздних стадиях РА позволили рекомендовать данную операцию при далеко зашедшей клинической и рентгенологической картине заболевания.

Долгие годы считалось, что СЭ приостанавливает прогрессирование РА [39, 40]. R. Brumfield и C. Resnick выполнили 42 СЭ ЛС у больных РА с III стадией заболевания и в отдаленные сроки после операции не обнаружили прогрессирования костно-хрящевой деструкции [21].

Однако С.М. Jensen и соавт. [35] после исследования отдаленных результатов 25 СЭ выявили существенное рентгенологическое прогрессирование, несмотря на клиническое улучшение. Они подтвердили ранее сделанные выводы В.В. Porter и соавт. [22], а также Brattström и H. Al Khudairy [20] и A.R. Taylor и соавт. [41], что СЭ (неважно, ранняя или поздняя) не предотвращает поражение суставного хряща.

Н.М. Mäenpää и соавт. [42] проанализировали результаты ранней и поздней СЭ у 103 пациентов и показали, что пациенты с поздней СЭ в дальнейшем чаще подвергались эндопротезированию. Исследователи сделали вывод, что СЭ уменьшает боль как на ранних, так и на поздних стадиях заболевания, однако только ранняя СЭ может предотвратить деструкцию суставного хряща.

Отдаленные результаты синовэктомии локтевого сустава

В большинстве исследований отмечаются удовлетворительные долгосрочные результаты СЭ с резекцией головки лучевой кости [40, 43–46]. По данным одних авторов, эффект такого лечения бывает долгосрочным [34, 40], другие сообщают, что у большинства пациентов боль возвращается уже через 5 лет после операции [47]. G.D. Summers и соавт. [48], которые оценили результаты 65 СЭ ЛС через 5 лет, только в 54% случаев отмечали отсут-

ствие боли, хотя через 6 мес после операции ее не испытывали 84% пациентов. В.В. Porter и соавт. [22] также отмечают, что результаты синовэктомии с течением времени ухудшаются, особенно если операция была проведена на суставе с выраженной хрящевой деструкцией.

Так же неоднозначны мнения о восстановлении подвижности в послеоперационном периоде: некоторые авторы обнаружили увеличение сгибания и разгибания, достижение функциональной дуги движения в 30–55 % случаев [20, 49, 50], а отдаленный положительный результат сохранялся в 30–35%. Другие же сообщали, что существенного изменения объема движений операция не дает [18, 51]. В некоторых работах [43, 52–55], особенно при резекции головки лучевой кости, было отмечено улучшение пронации и супинации.

Не вызывает сомнений, что с течением времени эффективность СЭ уменьшается, появляется склонность к развитию рецидивирующего синовита, однако это не говорит о влиянии операции на прогрессирование заболевания. Большинство авторов утверждают, что возвратный синовит нехарактерен после проведения СЭ, он встречается в 0–12,5% случаев [12, 20, 31, 32]. Однако В.В. Porter и соавт. провели исследование 154 ЛС и выявили рецидив синовита в 20% случаев [22], в работе R. Brumfield и C. Resnick рецидив синовита выявлен у 31% прооперированных больных [21], а в исследованиях W. Low и J. Evans рецидив встречался в 44% случаев [46]. Причину рецидива одни авторы связывают со сложностью строения сустава и недостаточно радикальным выполнением операции, другие — с естественным прогрессированием патологического процесса.

Повторная СЭ выполняется достаточно редко. Частота выполнения повторной СЭ колеблется от 7 до 20% [6, 16, 23]. S.R. Smith и соавт. проанализировали повторные синовэктомии и выяснили, что потребность в них возникала в среднем через 3 года после первичной [56]. Результаты повторной процедуры были менее предсказуемы, а боль после операции сохранялась у 55% пациентов [41, 43, 57].

В одной из своих работ W.A. Souter пишет: «У меня нет намерения умалить синовэктомию как способ хирургического лечения поражения ЛС. Это может быть мощным оружием в стадии I, II, III. Однако должно быть ясное осознание того, что в ряде случаев это просто отсрочка перед дальнейшим эндопротезированием» [16].

Осложнения синовэктомии

Осложнения, связанные с СЭ ЛС, немногочисленны, они сводятся к единичным случаям развития поверхностной инфекции и ожогов кожи [3, 17, 31]. Неврологические нарушения после операции представлены невропатией локтевого нерва, которая встречается редко (около 6%), проходит через 3–6 мес после операции и редко требует повторного хирургического вмешательства [3, 17, 22, 40]. Нестабильность — другое важное осложнение после синовэктомии с дебридментом. Скрытая нестабильность наблюдается приблизительно в 15% случаев [58].

Артроскопическая синовэктомиа

Длительная послеоперационная реабилитация, а также травматичность операции, выраженный болевой синдром в послеоперационном периоде — вот недостатки открытой СЭ. С развитием малоинвазивной хирургии появилась возможность выполнять артроскопические операции на ЛС, в том числе СЭ. Первые сообщения об артроскопической СЭ появились в середине 80-х годов прошлого века [59–62]. Авторы указывали на незначительный болевой синдром после операции, раннюю реа-

билитацию, а также чрезвычайно низкий уровень осложнений (0,56% случаев развития инфекции).

Показаниями к артроскопической СЭ являются боль, не поддающаяся медикаментозной терапии, персистирующий синовит в течение 6 мес, неэффективность внутрисуставных инъекций глюкокортикоидов (ГК), ранняя клинико-рентгенологическая стадия (I, II по Mayo) [63]. Однако более поздние исследования показали эффективность операции (длительность наблюдения 37 мес) и на поздних (III, IV) стадиях болезни [64].

С течением времени встал вопрос, могут ли «плюсы» артроскопической СЭ (малая травматичность, быстрое восстановление) перекрыть ее «минусы» (большая опасность повреждения крупных нервов, быстрый рецидив синовита)? Японские исследователи провели сравнение артроскопической и открытой СЭ, выполненной пациентам на I, II стадиях РА [65]. Среднее время наблюдения составило 13 лет (максимум 18 лет). В группах наблюдения не было достоверных различий по уровню боли, стороне поражения, дозе ГК и базисных противовоспалительных препаратов, объему движений, стабильности, функциональному счету Mayo. Пациенты были разделены на группы по виду операции (открытая и артроскопическая), объему движений ($>90^\circ$ и $<90^\circ$). Отдаленные результаты после артроскопической СЭ в группе с объемом движений $>90^\circ$ были лучше, чем в группе с объемом движений $<90^\circ$ ($p \leq 0,05$). Осложнения после малоинвазивной операции были немногочисленны: в одном случае развилась транзиторная нейропатия лучевого нерва, в одном — локтевого нерва, что не повлияло на отдаленный результат. Рецидив синовита после артроскопической операции возник у 6 пациентов из 29, после открытой — у 3 из 29. Среднее время возникновения синовита после артроскопической операции 8 лет, после открытой — 9 лет. Авторы сделали вывод, что артроскопическая СЭ ЛС является эффективным методом хирургического лечения, что подтверждают отдаленные положительные результаты. Они считают, что ее следует проводить пациентам на ранних стадиях заболевания (I, II) с объемом движений $\geq 90^\circ$.

В нескольких миллиметрах от капсулы сустава и артроскопических порталов проходят крупные нервы верхней конечности: лучевой, локтевой, медиальный кожный нерв предплечья, задний межкостный нерв, а выполнение артроскопии требует хорошего знания анатомии ЛС. При изучении результатов 473 артроскопий ЛС обнаружено, что более чем в 5% случаев возникают невропатические осложнения, что, однако, не влияет на отдаленные результаты операции. Инфекционные осложнения после артроскопической СЭ встречаются довольно редко ($<1\%$ случаев) [66].

Тотальное эндопротезирование локтевого сустава

Первое упоминание о замене дистального конца плечевой кости относится к 1947 г. R.H. Mellen и G.S. Phalen осуществили успешное однополюсное эндопротезирование ЛС [67]. В 1969 г. R. Dee впервые описал результаты тотального эндопротезирования ЛС у 12 больных РА [68]. Протез Dee был **связанной** конструкции, из кобальт-хромового сплава и фиксировался в кости цементом. Среднее время наблюдения составило 14 мес; у 10 из 12 пациентов были отмечены отличные результаты.

В дальнейшем W.A. Souter [69] и J.F. Silva [70] поделились своим опытом эндопротезирования ЛС **связанными** эндопротезами. Они сообщили о хороших краткосрочных результатах, однако отметили раннее расшатывание эндопротеза. По данным Garret и соавт., асептическое расша-

тывание отмечалось у 50% в среднем через 5 лет после операции. Из-за этой проблемы эндопротезирование ЛС в середине 70-х годов прошлого века приобрело незавидную репутацию, от которой невозможно избавиться и по сей день.

Альтернативное решение проблемы расшатывания — это эндопротезирование ЛС **несвязанными** имплантатами, при котором производится эндопротезирование только суставных поверхностей (resurfacing), а стабильность сустава зависит от геометрии импланта и от баланса окружающих тканей [71, 72]. Безусловно, этот вид имплантов снижает риск расшатывания, но резко увеличивает нестабильность. F.C. Ewald и соавт. в 1980 г. опубликовали результаты 54 операций эндопротезирования ЛС [73], среднее время наблюдения составило 3,5 года. В 9% случаев была отмечена миграция импланта, однако не было выявлено ни одного случая асептического расшатывания эндопротеза. Сходные данные у 30 пациентов получили R.F. Davis и соавт. [74]. Дальнейшее усовершенствование конструкции (появление интрамедуллярного стержня) улучшило отдаленные результаты. В исследовании Н. Kudo среднее время наблюдения за больными составило 4,5 года, в 100% случаев наблюдались удовлетворительные результаты [75].

Параллельно проводился ряд исследований, посвященных изучению биомеханики ЛС, и было выяснено, что сгибание–разгибание — не простое движение, оно имеет элемент «скручивания»: в положении полного разгибания ЛС — вальгус, при сгибании — варус. Ввиду этой особенности были сконструированы новые **полусвязанные** эндопротезы, имеющие боковую подвижность около 8°. В.Е. Моррей и соавт. сообщили об успешных отдаленных результатах эндопротезирования полусвязанными имплантатами 58 пациентов: через 4 года после операции не было обнаружено клинических и рентгенологических признаков расшатывания [76].

Необходимо ли протезирование головки лучевой кости?

В настоящее время существует по крайней мере два аргумента в пользу эндопротезирования головки лучевой кости. Во-первых, увеличивается стабильность сустава, во-вторых, происходит перераспределение нагрузки на два сустава (плечелоктевой и плечелучевой), что предотвращает прогрессирование вальгусной деформации. Но при этом вращательный момент для плечевого компонента увеличивается и возрастает риск его расшатывания. Е. Террман и F.C. Ewald [77] описали ранние рентгенологические признаки расшатывания плечевого компонента после эндопротезирования и плечелоктевого, и плечелучевого суставов. Признаки расшатывания в данном исследовании отмечены лишь рентгенологические, не было ни одного случая миграции импланта и ни одной ревизионной операции в течение 5 лет. Сходные хорошие результаты получили R.W. Pritchard [78], К. Inagaki и соавт. [79].

Использование силиконового протеза головки лучевой кости было впервые рекомендовано А.В. Swanson и соавт. [80]. К сожалению, нет сравнительных исследований, показывающих влияние различных типов эндопротеза на функциональный результат. Однако известно, что силикон плохо переносит нагрузки и подвержен раннему износу, что увеличивает риск возникновения синовита. Это ограничивает показания к его установке [77, 81].

Существуют и другие конструкции имплантов, в которых не предусмотрено эндопротезирование головки лучевой кости. В таких случаях локтевой компонент делают латерализованным (например, эндопротезы Kudo, Coonrad–Morrison).

До сих пор идет совершенствование конструкций локтевых эндопротезов, цели которого — снижение уровня осложнений и увеличение срока службы имплантов. Некоторые авторы считают, что на сегодняшний день «золотым стандартом» являются полусвязанные эндопротезы [9, 16, 19, 26, 33].

Влияет ли предшествующая синовэктомия на результат эндопротезирования?

Е.Н. Schemitsch и соавт. опубликовали результаты сравнительного исследования 23 пациентов с предшествующей СЭ и резекцией головки лучевой кости, подвергшихся тотальному эндопротезированию ЛС, и 23 пациентов с эндопротезированием ЛС без предшествующей операции. Результаты исследования свидетельствуют о том, что эндопротезирование было сложнее выполнить и функциональные результаты были хуже у ранее оперированных больных. В большинстве случаев причиной плохих функциональных результатов была послеоперационная нестабильность. Следует отметить, что исследователи использовали несвязанные эндопротезы, при установке которых необходим баланс мягких тканей для сохранения стабильности.

Противоположного мнения придерживаются J.C.T. van der Lugt и соавт., которые провели подобное исследование и сообщили о сопоставимом числе осложнений в этих двух группах [83]. А. Whaley и соавт. [84] не выявили различий в функциональных результатах или «выживаемости» эндопротеза у пациентов, которые подверглись первичному или ревизионному эндопротезированию полустесненными протезами после СЭ. Они описали более высокий уровень осложнений в группе ревизионных эндопротезов, но это не повлияло на долгосрочный результат.

В.Е. Моррей [11] также считает, что предшествующая СЭ не ставит под сомнение успешность тотального эндопротезирования ЛС.

Показания

Показания к эндопротезированию ЛС, по мнению большинства зарубежных авторов, сходны с показаниями к дебридменту и СЭ. Это постоянная боль, безуспешность консервативной терапии, потеря функции и рентгенологические признаки деструкции локтевого сустава, продвинутые стадии поражения (III, IV) [9, 11, 16, 33, 42, 69, 71, 85].

Осложнения

Несмотря на успехи, достигнутые в процессе совершенствования конструкций протезов и оперативной техники, количество осложнений после эндопротезирования остается значительным.

Поскольку у ЛС отсутствует мышечный массив, а кожа, подкожная клетчатка и фасция контактируют с компонентами эндопротеза, одним из наиболее серьезных осложнений являются послеоперационные нагноения, которые, по данным разных авторов, встречаются в 1,9–9% случаев [9, 16, 26, 86, 87].

Другим возможным осложнением тотального эндопротезирования ЛС являются переломы компонентов, которые происходят вследствие нескольких причин: формы компонентов, снижающей жесткость конструкции; повышенных нагрузок; наличия остеопороза [88].

Е. Ewald и М. Jacobs, выполнившие 69 операций тотального эндопротезирования ЛС, в 39% случаев получили такие послеоперационные осложнения, как смещение и расшатывание ножек протеза, сепсис и неврит локтевого нерва [85].

Результаты эндопротезирования

Анализ зарубежной литературы показал, что отличные и хорошие результаты после эндопротезирования ЛС составляют 50–93% [56, 69, 70, 72–74, 76, 89, 90] и зависят от типа протеза и особенностей оперативной техники [69, 86, 90].

Пациенты после эндопротезирования обычно избавляются от боли в ЛС и более активно используют верхнюю конечность, увеличивается объем движений.

T.W. Wright и соавт. [91], сравнивая результаты использования несвязанных и полусвязанных протезов ЛС, не обнаружили существенной разницы в них, а удовлетворительный функциональный результат был в обеих группах. Аналогичное исследование предприняли C.P. Little и соавт. [92]. Сравнительный анализ эндопротезов локтевого сустава Souter–Strathclyde, Kudo и Coonrad–Morrey показал, что после применения всех трех типов протезов в равной степени уменьшается боль и улучшается функция верхней конечности. Особенности конструкции эндопротеза Coonrad–Morrey способствуют предотвращению вывихов без повышения риска расшатывания.

Одной из важных характеристик эндопротеза является его «выживаемость». Большинство исследований на «выживаемость» эндопротезов проводятся на пациентах с РА. В Дании, Швеции, Финляндии, Норвегии ежегодно выполняется около 100 операций эндопротезирования ЛС, приблизительно 2/3 из них — по поводу РА, остальные — при оскольчатых переломах дистального отдела плечевой кости и проксимального отдела локтевой кости, особенно у лиц пожилого возраста [93, 94].

N. Tanaka и соавт. [95] имплантировали 50 эндопротезов Kudo больным РА с удовлетворительным результатом через 13 лет, через 16 лет наблюдения «выживаемость» протеза составила 90%. J.C. van der Lugt и соавт. [96] отмечают 65% «выживаемость» протезов Souter–Strathclyde через такое же время у 204 пациентов с РА. A.A. Malone и соавт. [97] выявили 74% «выживаемость» спустя 10 лет. D. Gill и A.A. Morrey [98] имплантировали эндопротез Coonrad–Morrey 46 больным РА, через 10 лет выживаемость составила 92,4%, а хорошие или отличные результаты были у 83% больных. E. Kelly и соавт. [99] имплантировали эндопротез GSB III 28 больным РА; через 7,6 года наблюдения только один эндопротез нуждался в ревизии.

K. Schmidt и соавт. [100] в результате сравнительного анализа результатов эндопротезирования ЛС у больных РА протезами различной конструкции пришли к выводу, что методом выбора при этой патологии является применение полужестких конструкций.

Ряд авторов отмечают, что применение эндопротезов Kudo дает хорошие результаты при РА. «Выживаемость» конструкции спустя 9,5 года составила 67,9%. Были достигнуты уменьшение болевого синдрома и стабильность [95, 101, 102].

B. Morrey, обобщая многолетний опыт применения эндопротезов полужесткой конструкции типа Coonrad–Morrey, сообщает о благоприятных результатах лечения у 88% больных. В 17% случаев автор наблюдал различные осложнения, из которых наиболее частыми были нагноения (5%), расшатывание ножек (3%), переломы (5%) [98].

Уникальное исследование «выживаемости» конструкций данного типа предприняли J.M. Aldridge и соавт. [88]. Они проследили результаты лечения у 40 пациентов в сроки до 31 года и выяснили, что за это время осложнения развились в 14 случаях, было выполнено 13 ревизий.

Однако не было ни одного случая острой инфекции или окончательного удаления импланта.

M. Ikävalko и соавт. [103] представили результаты 522 операций первичного эндопротезирования ЛС протезом Souter–Strathclyde, выполненных у 403 пациентов в период с 1982 по 1997 г. В 119 случаях было выполнено двустороннее эндопротезирование. В большинстве случаев причиной оперативного вмешательства был РА. Из-за развившихся осложнений 82 пациентам потребовались 108 повторных операций: 26 больным — по поводу вывиха, 30 — вследствие асептического расшатывания, 12 — глубокой инфекции в области эндопротеза, 2 — поверхностной инфекции, 14 — по другим причинам. Процент «выживаемости» протезов спустя 5 лет составил 96, а через 10 лет после операций — 85.

Улучшает ли эндопротезирование качество жизни больных РА?

F. Angst и соавт. [104] изучали результаты замещения ЛС при РА и посттравматической патологии с использованием различных систем оценки отдаленных результатов: Short Form 36 (SF-36), Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand questionnaire (DASH) и Patient Related Elbow Evaluation form (PREE). В результате исследования они пришли к выводу, что метод тотального эндопротезирования ЛС позволяет не только значительно снизить боль или избавиться от нее, но и в большинстве случаев улучшить качество жизни, но не позволяет полностью восстановить функцию пораженного сустава.

Заключение

В начале XXI в., когда тактика ортопедической помощи при вовлечении в патологический процесс крупных суставов нижних конечностей достаточно четко определена, мы имеем возможность обсуждать проблему лечения ЛС у больных РА. Эндопротезирование коленного и тазобедренного суставов позволило нашим пациентам ходить, ходить без боли, а не быть постоянно прикованными к постели. Разработка тактики лечения ЛС при РА — не менее важная проблема. Постоянная боль, невозможность поднести ложку ко рту, причесаться, почистить зубы, умыться — эти простые действия, которые здоровые люди выполняют не задумываясь, при поражении ЛС становятся практически невозможными, что существенно ухудшает качество жизни пациентов. Особенно трудно больным, у которых поражены плечевой и лучезапястный суставы на ипсилатеральной стороне. Они чаще всего прибегают к ортопедической помощи, когда время на малоинвазивные операции уже упущено. Какую операцию выбрать для пациента — резекционную артропластику или эндопротезирование? Вопрос до сих пор остается открытым. Резекционная артропластика сохраняет суставные поверхности (часто эрозированные), а значит и боль, остается дефицит объема движений, болезненно и долго проходит реабилитация, однако осложнений практически не бывает. Но что делать, если сформировался анкилоз или, наоборот, остеолитиз суставных концов? В таких случаях без эндопротезирования не обойтись. Конечно, операция эффективно устраняет боль, улучшает функцию сустава, но наличие инородного тела в организме, поверхностное «подкожное» расположение сустава увеличивают риск инфекции, а несовершенство конструкции нередко ведет к расшатыванию эндопротеза. Не следует забывать, что РА — полиартрикулярное заболевание, а протезирование каждого пораженного сустава делает из человека «робота». И все же существует ли альтернатива эндопротезированию? Этот вопрос пока остается открытым.

ЛИТЕРАТУРА

- Hagena F.W., Zwingers T., Schattenkirchner M., Bracker W. The Society of Rheumatologic Orthopedics documentation exemplified by elbow joint synovectomy. *Akt Probl Chir Orthop* 1989;37:107–20.
- Rozing P.M., Nagels J. Shoulder and elbow arthroplasty: one-stage or two-stage. *J Shoulder Elbow Surg* 2008;17(1):9–13.
- Асин Б.А., Павлов В.П., Загородний Н.В. Хирургическое лечение артрита локтевого сустава у больных с ревматоидным артритом. *Науч-практич ревматол* 1982;2:7.
- Насонов Е.Л., Каратеев Д.Е. Ревматоидный артрит. В кн.: Ревматология. Национальное руководство. Под ред. Е.Л. Насонова, В.А. Насоновой. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008;852.
- Насонов Е.Л. Ревматоидный артрит как общемедицинская проблема. *Тер арх* 2004;5:5–7.
- Насонов Е.Л. Лечение ревматоидного артрита: современное состояние проблемы. *РМЖ* 2006;14(8):573–7.
- Макаров С.А., Павлов В.П., Матушевский Г.А. и др. Бесцементное эндопротезирование тазобедренного сустава у больных с ревматическими заболеваниями. В кн.: XIII науч.-практич. конф. SICOT. СПб., 2002;88.
- Lehtinen J.T., Kaarela K., Belt E.A. et al. Radiographic joint space in rheumatoid elbow joints. A 15-year prospective follow-up study in 74 patients. *Rheumatology (Oxford)* 2001;40(10):1141–5.
- Mansat P. Surgical treatment of the rheumatoid elbow. *Joint Bone Spine* 2001;68(3):198–210.
- Hämäläinen M., Leppilähti J., Tiusanen H. The efficiency of surgery on rheumatoid arthritis. *Duodecim* 2005;121(8):913–23.
- Morrey B.F. Differential arthroplasty and endoprosthesis indications in rheumatoid arthritis of the elbow joint. *Orthopade* 2003;32(11):1028–37.
- Vainio K. Synovectomy in the treatment of chronic evolute polyarthritis. *Minerva Med* 1969;60(94):4695–701.
- Gschwend N., Steiger J.U. Elbow joint. *Orthopade* 1986;15(4):304–12.
- Fleming A., Crown J.M., Corbett M. Early rheumatoid disease. I. Onset. *Ann Rheum Dis* 1976;35(4):357–60.
- Fleming A., Cronen J.M., Corbett M. Early rheumatoid disease. I onset 2 pattern of joint involvement. *Ann Rheum Dis* 1976;35:357–64.
- Souter W.A. Surgery of the rheumatoid elbow. *Ann Rheum Dis* 1990;49(Suppl. 2):871–82.
- Wilson D.W., Arden G.P., Ansell B.M. Synovectomy of the elbow in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Br* 1973;55(1):106–11.
- Amis A.A., Hughes S.J., Wright V. A functional study of the rheumatoid elbow. *Rheum Rehab* 1982;21:151–7.
- Morrey B.F., An K.N., Chao E.Y.S. Functional evaluation of the elbow. In: Morrey B.F., ed. *The Elbow and Its Disorders*. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1993;86–9.
- Brattström H., Al Khudairy H. Synovectomy of the elbow in rheumatoid arthritis. *Acta Orthop Scand* 1975;46(5):744–50.
- Brumfield R.H. Jr., Resnick C.T. Synovectomy of the elbow in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 1985;67(1):16–20.
- Porter B.B., Richardson C., Vainio K. Rheumatoid arthritis of the elbow: The results of synovectomy. *J Bone Joint Surg Br* 1974;56B(3):427–37.
- Millender L.H., Nalebuff E.A., Holdsworth D.E. Posterior interosseous-nerve syndrome secondary to rheumatoid synovitis. *J Bone Joint Surg Am* 1973;55(4):753–7.
- Hastings D.E., Kwok J. Rheumatoid elbow deformity. *J Bone Joint Surg Br* 1982;64:634.
- McAuliffe J.A., Burkhalter W.E., Ouellette E.A., Carneiro R.S. Compression plate arthrodesis of the elbow. *J Bone Joint Surg* 1992;74B:300–4.
- Soojian M.G., Kwon Y.W. Elbow arthritis. *Bull NYU Hosp Jt Dis* 2007;65(1):61–71.
- Swett P.P. Synovectomy in chronic infectious arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 1923;5:110–20.
- Smith-Petersen M.N., Aufranc O.E., Larson C.B. Useful surgical procedures for rheumatoid arthritis involving joints of the upper extremity. *Arch Surg (Chicago)* 1943;46:770.
- Wilkinson M.C., Lowry J.H. Synovectomy for rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Br* 1965;47:482–8.
- Torgerson W.R., Leach R.E. Synovectomy of the elbow in rheumatoid arthritis. Report of five cases. *J Bone Joint Surg Am* 1970;52(2):371–5.
- Inglis A.E., Ranawat C.S., Straub L.R. Synovectomy and debridement of the elbow in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 1971;53(4):652–62.
- Marmor L. Surgery of the rheumatoid elbow. Follow-up study on synovectomy combined with radial head excision. *J Bone Joint Surg Am* 1972;54(3):573–8.
- Nestor B.J. Surgical treatment of the rheumatoid elbow. An overview. *Rheum Dis Clin North Am* 1998;24(1):83–99.
- Marmor L. Surgery of the rheumatoid elbow. Follow-up study on synovectomy combined with radial head excision. *J Bone Joint Surg Am* 1972;54(3):573–8.
- Jensen C.M., Rasmussen S.W., Haugegaard M. et al. Elbow synovectomy in rheumatoid arthritis. *Acta Orthop Belg* 1996;62(3):144–7.
- Pavlov V.P., Hajmalajnen M., Nurmi V.M. The surgical treatment of the elbow joint in rheumatoid arthritis patients. *Revmatologia (Moscow)* 1989;4:28–32.
- Schill S., Biehl C., Thabe H. Synovectomy of the rheumatoid elbow. *Orthopade* 2003;32(8):723–9.
- Linclau L.A., Winia W.P., Korst J.K. Synovectomy of the elbow in rheumatoid arthritis. *Acta Orthop Scand* 1983;54(6):935–7.
- Stein H., Dickson R.A., Bentley G. Rheumatoid arthritis of the elbow. Pattern of joint involvement, and results of synovectomy with excision of the radial head. *Ann Rheum Dis* 1975;34:403–8.
- Copeland S.A., Taylor J.G. Synovectomy of the elbow in rheumatoid arthritis: the place of excision of the head of the radius. *J Bone Joint Surg Br* 1979;61(1):69–73.
- Taylor A.R., Mukerjee S.K., Rana N.A. Excision of the head of the radius in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg* 1976;58B:485–7.
- Mäenpää H.M., Kuusela P.P., Kaarela K. et al. Reoperation rate after elbow synovectomy in rheumatoid arthritis. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12(5):480–3.
- Ferlic D.C., Patchett C.E., Clayton M.L., Freeman A.C. Elbow synovectomy in rheumatoid arthritis. *Clin Orthop* 1987;220:119–25.
- Tulp N.J.A., Winia W.P.C.A. Synovectomy of the elbow in rheumatoid arthritis. Long-term results. *J Bone Joint Surg* 1989;71B:664–6.
- Linclau L.A., Winia W.P.C.A., Korst J.K. Synovectomy of the elbow in rheumatoid arthritis. *Acta Orthop Scand* 1983;54:935–7.
- Low W.G., Evans J.P. Synovectomy of the elbow and excision of the radial head in rheumatoid arthritis. *South Med J* 1980;73:707–9.
- Lonner J.H., Stuchin S.A. Synovectomy, radial head excision, and anterior capsular release in stage III inflammatory arthritis of the elbow. *J Hand Surg Am* 1997;22(2):279–85.
- Summers G.D., Taylor A.R., Webley M. Elbow synovectomy and excision of the radial head in rheumatoid arthritis: a short term palliative procedure. *J Rheumatol* 1988;15(4):566–9.
- O'Neill O.R., Morrey B.F., Tanaka S., An K. Compensatory motion in the upper extremity after elbow arthrodesis. *Clin Orthop* 1992;281:89–96.
- Morrey B.F. Interposition arthroplasty. In: Morrey B.F., ed. *Reconstructive surgery of the joints*. 2nd ed. Ville: Churchill Livingstone, Mayo Foundation, 1996;637–49.
- Ljung P., Jonsson K., Rydgren L., Rydholm U. The natural course of rheumatoid elbow arthritis: radiologic and clinical 5-year follow-up. *J Orthop Rheumatol* 1995;8:32–6.
- Vahvanen V., Eskola A., Peltonen J. Results of elbow synovectomy in rheumatoid arthritis. *Arch Orthop Trauma Surg* 1991;110:151–4.
- Raunio P. Synovectomy of the elbow in rheumatoid arthritis. *Reconstr Surg Traumatol* 1981;18:63–9.
- Gendi N.S., Axon J.M., Carr A.J. et al. Synovectomy of the elbow and radial head excision in rheumatoid arthritis. Predictive factors and long-term outcome. *J Bone Joint Surg* 1997;79B:918–23.
- Herold N., Schroder H.A. Synovectomy and radial head excision

- in rheumatoid arthritis. Eleven patients followed for 14 years. *Acta Orthop Scand* 1995;66:252–4.
56. Smith S.R., Pinder I.M., Ang S.C. Elbow synovectomy in rheumatoid arthritis: Presentroles and value of repeat synovectomies. *J Orthop Rheumatol* 1993;6:155.
 57. Rymaszewski L.A., MacKay I., Amis A.A., Miller J.H. Long-term effects of excision of the radial head in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg* 1984;66B:109–13.
 58. Souter W.A. Metallic hinge arthroplasty in the rheumatoid elbow [Abstract]. *J Bone Joint Surg Br* 1973;55:874.
 59. Guhl J.F. Arthroscopy and arthroscopic surgery of the elbow. *Orthopedics* 1985;8(10):1290–6.
 60. Alexander J.E., Holder J.C., McConnell J.R., Fontenot E. Jr. Synovial osteochondromatosis. *Am Fam Physician* 1987;35(2):157–61.
 61. Glinz W. Arthroscopic surgery – current status and perspectives. *Helv Chir Acta* 1989;55(6):749–67.
 62. Tillmann K. Recent advances in the surgical treatment of rheumatoid arthritis. *Clin Orthop Relat Res* 1990;(258):62–72.
 63. Horiuchi K., Momohara S., Tomatsu T. et al. Arthroscopic synovectomy of the elbow in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A(3):342–7.
 64. Nemoto K., Arino H., Yoshihara Y., Fujikawa K. Arthroscopic synovectomy for the rheumatoid elbow: a short-term outcome. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13(6):652–5.
 65. Tanaka N., Sakahashi H., Hirose K. et al. Arthroscopic and open synovectomy of the elbow in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(3):521–5.
 66. Kelly E.W., Morrey B.F., O'Driscoll S.W. Complications of elbow arthroscopy. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83-A(1):25–34.
 67. Mellen R.H., Phalen G.S. Arthroplasty of the elbow by replacement of the distal portion of the humerus with an acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg Am* 1947;29(2):348–53.
 68. Dee R. Elbow arthroplasty. *Proc R Soc Med* 1969;62(10):1031–5.
 69. Souter W.A. Arthroplasty of the elbow with particular reference to metallic hinge arthroplasty in rheumatoid patients. *Orthop Clin North Am* 1973;4(2):395–413.
 70. Silva J.F. Total elbow replacement. *Clin Orthop Relat Res* 1976;117:283–8.
 71. Ferlic D.C. Total elbow arthroplasty for the treatment of elbow arthritis. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8(4):367–78.
 72. Kudo H., Iwano K. Total elbow arthroplasty with a non-constrained surface-replacement prosthesis in patients who have rheumatoid arthritis: A long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72(3):355–62.
 73. Ewald F.C., Scheinberg R.D., Poss R. et al. Capitelcondylar total elbow arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1980;62(8):1259–63.
 74. Davis R.F., Weiland A.J., Hungerford D.S. et al. Nonconstrained total elbow arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1982;171:156–60.
 75. Kudo H. Non-constrained elbow arthroplasty for mutilans deformity in rheumatoid arthritis: a report of six cases. *J Bone Joint Surg Br* 1998;80(2):234–9.
 76. Morrey B.F., Askew L.J., An K.N. Strength function after elbow arthroplasty. *Clin Orthop* 1988;234:43–50.
 77. Trepman E., Ewald F.C. Early failure of silicone radial head implants in the rheumatoid elbow: A complication of silicone radial head implant arthroplasty. *J Arthroplasty* 1991;6:59–65.
 78. Pritchard R.W. Anatomic surface elbow arthroplasty. A preliminary report. *Clin Orthop Relat Res* 1983;179:223–30.
 79. Inagaki K., O'Driscoll S.W., Neale P.G. et al. Importance of a radial head component in Sorbie unlinked total elbow arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2002;400:123–31.
 80. Swanson A.B., Jaeger S.H., La Rochelle D. Comminuted fractures of the radial head: the role of silicone-implant replacement arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1981;63A:1039–49.
 81. Carter P.R., Bendon L.J., Dysert P.A. Silicone rubber carpal implants: a study of the incidence of late osseous complications. *J Hand Surg* 1986;11A:639–44.
 82. Schemitsch E.H., Ewald F.C., Thornhill T.S. Results of total elbow arthroplasty after excision of the radial head and synovectomy in patients who had rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78(10):1541–7.
 83. Van der Lugt J.C.T., Gekus R.B., Rozing P.M. Influence of previous open synovectomy on the outcome of Souter-Strathclyde total elbow prosthesis. *Rheumatology (Oxford)* 2004;43:1240–5.
 84. Whaley A., Morrey B.F., Adams R. Total elbow arthroplasty after previous resection of the radial head and synovectomy. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(1):47–53.
 85. Ewald F.C., Jacobs M.A. Total elbow arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1984;182:137–42.
 86. Sanchez-Sotelo J. Total elbow arthroplasty. *Open Orthop J* 2011;5:115–23.
 87. Krensek L., Farnig E., Zingmond D., SooHoo N.F. Complication and revision rates following total elbow arthroplasty. *J Hand Surg Am* 2011;36(1):68–73.
 88. Aldridge J.M. 3rd, Lightdale N.R., Mallon W.J., Coonrad R.W. Total elbow arthroplasty with the Coonrad/Coonrad-Morrey prosthesis. A 10- to 31-year survival analysis. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88(4):509–14.
 89. Gschwend N., Loehr J., Ivošević-Radovanović D. et al. Semiconstrained elbow prostheses with special reference to the GSBIII prosthesis. *Clin Orthop* 1988;232:104–11.
 90. Canovas F., Ledoux D., Bonnel F. Total elbow arthroplasty in rheumatoid arthritis. 20 GSBIII prostheses followed 2–5 years. *Acta Orthop Scand* 1999;70:564–8.
 91. Wright T.W., Wong A.M., Jaffe R. Functional outcome comparison of semiconstrained and unconstrained total elbow arthroplasties. *J Shoulder Elbow Surg* 2000;9(6):524–31.
 92. Little C.P., Graham A.J., Karatzas G. et al. Outcomes of total elbow arthroplasty for rheumatoid arthritis: comparative study of three implants. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(11):2439–48.
 93. Skyttä E.T., Eskelinen A., Paavolainen P. et al. Total elbow arthroplasty in rheumatoid arthritis: a population-based study from the Finnish Arthroplasty Register. *Acta Orthop* 2009;80(4):472–7.
 94. <http://Effort.org>
 95. Tanaka N., Sakahashi H., Ishii S., Kudo H. Comparison of two types of ulnar component in type-5 Kudo total elbow arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis: a long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88(3):341–4.
 96. Van der Lugt J.C., Gekus R.B., Rozing P.M. Primary Souter-Strathclyde total elbow prosthesis in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86-A(3):465–73.
 97. Malone A.A., Taylor A.J., Fyfe I.S. Successful outcome of the Souter-Strathclyde elbow arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13(5):548–54.
 98. Gill D.R., Morrey B.F. The Coonrad-Morrey total elbow arthroplasty in patients who have rheumatoid arthritis. A ten to fifteen-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80(9):1327–35.
 99. Kelly E.W., Coghlan J., Bell S. Five- to thirteen-year follow-up of the GSB III total elbow arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13(4):434–40.
 100. Schmidt K., Hilker A., Miehle R.K. Differences in elbow replacement in rheumatoid arthritis. *Orthopade* 2007;36(8):714–22.
 101. Mori T., Kudo H., Iwano K., Fuji T. Kudo type-5 total elbow arthroplasty in mutilating rheumatoid arthritis: a 5- to 11-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88(7):920–4.
 102. Thillemann T.M., Olsen B.S., Johannsen H.V., Sojbjerg J.O. Long-term results with the Kudo type 3 total elbow arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15(4):495–9.
 103. Ikävalko M., Tiitonen R., Skyttä E.T., Belt E.A. Long-term survival of the Souter-Strathclyde total elbow replacement in patients with rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Br* 2010;92(5):656–60.
 104. Angst F., John M., Pap G. et al. Comprehensive assessment of clinical outcome and quality of life after total elbow arthroplasty. *Arthr Rheum* 2005;53(1):73–82.