

Artroplastia total do punho na artrite reumatóide. Resultados dos primeiros 11 doentes operados

C. SILVA⁽¹⁾, M. TRIGUEIROS⁽²⁾, R. LEMOS⁽¹⁾, R. CLARO⁽³⁾, C. SANTOS⁽³⁾, H. CASTRO⁽⁴⁾

SERVIÇO DE ORTOPEDIA. HOSPITAL DE SANTO ANTÓNIO – CENTRO HOSPITALAR DO PORTO. PORTUGAL

⁽¹⁾ ASSISTENTE HOSPITALAR GRADUADO DE ORTOPEDIA

⁽²⁾ ASSISTENTE HOSPITALAR DE ORTOPEDIA

⁽³⁾ INTERNO COMPLEMENTAR DE ORTOPEDIA

⁽⁴⁾ INTERNO COMPLEMENTAR DE FISIATRIA

Correspondência:

Dr. César Silva

Serviço de Ortopedia. Hospital de Santo António – Centro Hospitalar do Porto

Largo Professor Abel Salazar

4099-001 Porto – Portugal

Tel. 222 077 500 – Fax. 222 087 632

E-mail: j.cesarsilva@sapo.pt

Sendo a artrite reumatóide, a principal indicação para a artroplastia total do punho, pretendemos com este estudo, analisar a experiência com os implantes utilizados na nossa instituição. Avaliamos retrospectivamente 12 próteses colocadas em 11 doentes, utilizando a Universal 2 em 8 casos e a ReMotion em 4. Com um seguimento médio de 33 meses (rango = 15-59), obtivemos melhoria significativa da dor em todos os doentes; registamos incremento das amplitudes articulares e força, em média de 5,8° na flexão, 15,7° na extensão, 3,3° no desvio radial, 6° no cubital, de 22° na pronação, 26° na supinação e 5,4 e 1 kg para força de preensão da mão e de pinça. O DASH, avaliado na maioria dos doentes, teve melhoria média de 19 pontos. Como complicações houve um hematoma e uma deiscência com necrose dos bordos da ferida cirúrgica; um caso revelou sinais de descolamento do componente radial, no entanto sem repercussões significativas no resultado clínico e não registamos instabilidades. Até à data, nenhum doente foi reoperado. A artroplastia total punho revelou-se um procedimento eficaz no tratamento da artrite reumatóide, com uma baixa taxa de complicações. Apesar de não possuímos tempo de evolução a longo prazo, os implantes revelaram uma fixação estável ao osso na grande maioria dos casos.

Palavras chave: Artroplastia do punho, artrite reumatóide, prótese Universal 2, prótese ReMotion.

The rheumatoid arthritis is the main indication for total wrist arthroplasty. The goal of this study is to analyze the experience with the implants used at our department. We have retrospectively reviewed 12 prosthesis operated on 11 patients. There were 8 Universal 2 wrist system and 4 ReMotion wrist system. The average follow-up was 33 months (range 15-59). Pain has been successfully relived in all patients; range of motion has respectively increased 5,8° e 15,7° for flexion and dorsiflexion, de 3,3° e 6° for radial and ulnar deviation, 22° and 26° for pronation and supination. Grip and pinch has respectively increased 5,4 and 1 kg. DASH has been evaluated in most patients with an average improvement of 19 points. As complications, we have an hematoma and a superficial skin necrosis. Radiological examination has revealed loosening of one radial component. At the time, none of the patients needed to be reoperated. In our experience, total wrist arthroplasty, has been a successful procedure in treatment of rheumatoid arthritis, with a low rate of complications. Even though we have not a long term follow-up, the implants have revealed a durable bone fixation in almost cases.

Key words: wrist arthroplasty, rheumatoid arthritis, Universal 2 wrist system, ReMotion wrist system.

INTRODUÇÃO

A artrose do punho tem sido, provavelmente, o procedimento mais difundido no tratamento da carpíte reumatóide avançada¹⁻³. Embora seja eficaz no tratamento da dor, deformidade e instabilidade, a fusão do punho, implica uma perda apreciável da função do membro, tornando os gestos da vida diária mais difíceis. Num doente com várias articulações atingidas do membro superior e/ou com doença bilateral, a fusão do punho pode deteriorar gravemente a função global do membro. Nestes casos, é desejável que pelo um dos punhos veja a sua mobilidade preservada.

Apesar da primeira prótese do punho ter sido efectuada por Themistokes Gluck em 1890⁴, a história da artroplastia total do punho avançou com Swanson, no final da década de 60, mas os seus implantes flexíveis em silicone vieram a revelar altas taxas de complicações^{5,6}.

Na década de 70 e 80 inúmeros implantes⁷⁻¹¹ foram desenhados com componentes metálicos e de polietileno: tratava-se de próteses cimentadas, com fulcro rígido, algumas constrictivas ou semi-constrictivas, outras não constrictivas. No entanto, nenhuma delas conseguiu resolver o problema que parecia ser inerente a este tipo de artroplastia: a alta taxa de descolamento a médio longo / prazo do componente carpiano.

No início da década de 90, Menon¹² desenhava a prótese universal, com uma forma condílea, conceito previamente introduzido por Beckenbaugh¹⁰ na sua prótese biaxial. Possuía um componente carpiano aparafusado aos metacarpianos, conceito este adaptado a partir da prótese de Guèpar¹¹, e no qual era colocado uma cúpula em polietileno. O autor dava especial ênfase à indução de artrose intra-cárpica com o intuito de aumentar o suporte ósseo ao implante. O componente radial era metálico, concavo e com inclinação radial de 20°. Nos finais da década de 90, Brian Adams¹³ desenhava a prótese Universal 2 (Kinetikos Medical Incorporated, San Diego, CA), cujo componente radial tinha uma inclinação radial menor (15°), mas ao contrario da sua antecessora, possuía também uma inclinação volar. O componente carpiano desta última possuía um pino central e 2 parafusos, enquanto a prótese de Menon possuía 3 parafusos.

Com estas duas próteses, assistiu-se a uma grande evolução, nomeadamente do componente carpiano. Tinham uma fixação primária eficaz e rígida, transmitida pelos parafusos, e eram apoiadas numa grande superfície do carpo, com um espigão no grande osso, e não apenas aos metacarpianos, como observada nos modelos iniciais. O prato e os parafusos eram constituídos em titânio, dispensando o uso de cimento, permitindo uma integração óssea secundária. Conseguiu-se, desta forma, resolver o grande problema da artroplastia do punho: a fixação duradoura do componente carpiano.

Mais recentemente, A. Gupta e a Clínica Mayo¹⁴ introduziram a prótese ReMotion (Small Bone Innovations, Morrisville, PA), implante de dimensões um pouco menores, possibilitando a preservação da cabeça do cúbito; a sua colocação é efectuada com menor recessão óssea, exigindo, do lado radial, apenas a remoção da cartilagem e osso sub-condral.

Publicações recentes¹⁵⁻¹⁷ reportam resultados fiáveis e duráveis com os novos modelos de prótese total do punho, associados a taxa de complicações aceitáveis.

Desde 2005, os autores têm efectuado artroplastia total em doentes com artrite avançada do punho (estádio 3 e 4 de Wrightington¹⁸), sendo a principal indicação a dor incapacitante e refractária ao tratamento conservador. O lúpus eritematoso sistémico, a presença de infecção, ou de uma mão não funcionante ou com lesão extensa e irreparável dos tendões extensores, bem co-

TABLA I – CLASSIFICAÇÃO DE WRIGHTINGTON²²

| | |
|----------|--|
| Grau I | – Arquitectura do punho preservada – Instabilidade rotatória moderada do escafoide – Osteoporose, erosões ósseas e geodes iniciais |
| Grau II | – Articulações rádio-escafoideia e capito-lunar preservada – Translocação cubital – Flexão volar do semilunar avançada – Escafoide severamente flexionado – Articulação rádio-lunar danificada |
| Grau III | – Arquitectura óssea do radio preservada excepto pseudocistos na superfície volar e distal – Alterações degenerativas entre os ossos do carpo – Erosões ósseas e sub-luxação volar do carpo |
| Grau IV | – Perda de massa óssea distal do rádio – Erosão avançada da porção distal do rádio |

TABELA II – CLASSIFICAÇÃO DE SIEMMEN²³

| | |
|-----------------------------|---|
| Grau I (Anquilose) | - Anquilose rádio-cárpica e/ou inter-cárpica |
| Grau II (Osteoartrite) | - Destruição inflamatória combinada com alterações degenerativas Osteoporose subcondral substituída por esclerose Processo inflamatório em equilíbrio com osteoartrite Preservação do alinhamento do punho |
| Grau III (Desintegração) | - Perda do alinhamento ou estabilidade rádio-cárpica ou inter-cárpica Doença erosiva avançada Grave destruição de ligamentar Extensa perda de substância óssea, típica da variante mutilante |

mo uso regular canadianas ou a necessidade de trabalhos pesados, são situações que contra-indicam o seu uso.

Inicialmente, a artroplastia utilizada era a Universal 2, mas partir de 2007 e com o aparecimento da prótese ReMotion, e aliciados pelas suas potenciais vantagens, esta passou a ser a preferida dos autores.

Pretendemos com este trabalho apresentar o protocolo seguido na nossa instituição e divulgar os resultados das primeiras artroplastias totais do punho efectuadas.

MATERIAL

Do total de 21 doentes (25 punhos) operados na nossa instituição, foram revistos todos os que tinham uma evolução pós-operatória superior a 15 meses, num total de 11 doentes, correspondendo a 12 punhos.

Eram todos do sexo feminino, com excepção de um homem; todos os casos tinham como etiologia a artrite reumatóide e idades compreendidas entre os 38 e os 62 anos e uma idade média de 52. Numa doente foi efectuada artroplastia do punho bilateral, em 7, foi colocado o implante à esquerda e em 3 à direita. Dois doentes possuíam artrodese no punho contralateral. Segundos os critérios de Wrightington¹⁸ (Tabela I), 8 punhos foram classificados no grau 3 e 4 no grau 4; segundo os critérios de Siemmen¹⁹ (Tabela II), 2 casos foram classificados no grau 1, 6 casos no

grau 2 e 4 no grau 3. Obtivemos um seguimento pós-operatório médio de 33 meses (rango = 15-59). Em 7 doentes (8 punhos) foi implantado a prótese Universal 2 (Figura 1) e nos restantes 4 doentes, a prótese ReMotion (Figura 2).

MÉTODOS

A técnica cirúrgica utilizada foi semelhante nas duas próteses: incisão longitudinal mediana recta; o retináculo extensor é levantado cuida-



Figura 1: Prótese Total Wrist 2 com 4 anos de evolução.



Figura 2: Prótese ReMotion com 2 anos de evolução.

dosamente na sua totalidade desde o 6º compartimento extensor até ao 2º compartimento ou, mais raramente até ao 1º, deixando intacta a sua inserção radial. Os tendões são inspeccionados e efectuada uma tenossinovectomia e neurectomia do ramo terminal articular do nervo inter-ósseo posterior. A cápsula articular é cuidadosamente levantada de proximal para distal, deixando intacta a sua inserção carpiana. Foi efectuada em todos os casos, a exeresse da extremidade distal do cúbito.

O rádio e o carpo são preparados segundo a técnica específica de cada prótese. É fundamental que o corte do carpo seja perpendicular ao 3º metacarpiano e o local de inserção do espigão central do prato carpiano coincida com o centro do eixo do mesmo; do lado do rádio, tem que se determinar o correcto eixo ósseo e a introdução das raspas terão que seguir aquela orientação.

Outro aspecto importante prende-se com a quantidade de osso a retirar. Actualmente, escolhemos a opção de menor recessão óssea apenas em dois casos: nos punhos que são previamente laxos, pretendendo desta forma aumentar a tensão musculotendinosa final; ou nos que possuem a superfície distal do rádio deformada, geralmente com reabsorção da cortical medial, prevendo a necessidade de maior ressecção do lado lateral para um correcto apoio do respectivo componente. Naturalmente que é indesejável o corte excessivo de osso, mas o contrário deve também ser evitado, pois obrigará a repetição de passos cirúrgicos para efectuar novos cortes ósseos ou a prótese ficará demasiado tensa.

Depois dos componentes de prova introduzidos, escolhe-se a cúpula de polietileno com a espessura que permita a melhor tensão musculotendinosa.

As próteses são colocadas, geralmente, de uma forma não cimentada; apenas quando se verifica per-operatoriamente que a qualidade óssea é má e não proporciona uma boa fixação do componente de prova radial, se opta pela cimentação do implante. Na nossa casuística houve necessidade de cimentar apenas um componente radial.

A cápsula do punho é encerrada cuidadosamente e por vezes utilizada metade do retináculo extensor para reforçar aquela estrutura. Em qualquer dos casos é confeccionada uma neo-pulvia com o próprio retináculo para corrigir a luxação

do extensor carpi ulnaris (**Figura 3**). A hemostase e um dreno aspirativo funcionante são cuidados fundamentais.

O membro é colocado em drenagem postural, com dreno aspirativo durante 48 horas. Mantemos uma tala com punho em 20º de extensão durante 2 semanas. A partir do 14º dia é colocada uma tala amovível, permitindo-se vários períodos diários para mobilização activa controlada. Este período de imobilização descontínua é variável: No caso de tensão per-operatória desejável, tem a duração de 2 semanas; se tensão diminuída, pode ir até às 4 semanas; no caso de tensão excessiva, este período poderá ser excluído^{20, 21}.

A partir da 4ª semana, aumenta-se a amplitude de mobilização activa e são iniciados exercícios isométricos e de reforço muscular. A partir da 6ª semana são permitidas actividades independentes e são incluídos exercícios de mobilização passiva. A tala nocturna é mantida até à 8ª ou 10ª semana.

Na avaliação clínica, os seguintes parâmetros foram registados e comparados: dor, segundo uma escala visual analógica, de 0 a 10; arcos de mobilidades do punho; força de preensão da mão de pinça (em kg), com dinamómetros de jamar. Os doentes manifestaram o seu grau de satisfação e, em 75% dos casos, responderam ao inquérito de DASH.

Na avaliação radiográfica pós-operatória registou-se a adaptação e o alinhamento da prótese, o posicionamento dos parafusos, a presença de artrodese intra-cárpica, reacção óssea



Figura 3: Aspecto per-operatório com reconstrução do retináculo extensor e da neo-pulvia para o extensor carpi radialis.

ao implante, linha de lucencia ou descolamento, afundamento ou migração dos componentes ou outros sinais de descolamento protésico.

RESULTADOS

Registamos alívio significativo da dor em todos os doentes, passando a escala visual, em média de 7,54 no pré-operatório para 1,6 na consulta de revisão; o arco de flexão passou de 27,2 para 33, o de extensão passou de 24 para 39,7; as restantes amplitudes articulares e a força de preensão e pinça também aumentaram na grande maioria dos casos e poderão ser analisadas com pormenor na **Tabela III**. Nos doentes que efectuaram o DASH, foi registado um aumento médio de 19 pontos. 5 casos estavam bastante satisfeitos e outros 7 muito satisfeitos com o procedimento.

Na avaliação radiográfica, observamos um caso em que o componente radial estava colocado com uma inclinação de 10° e noutro caso o componente cubital tinha uma inclinação de 10°. Tratou-se de erros técnicos devido a má colocação dos componentes, e não se detectaram agravamento das referidas inclinações nem existência de outros problemas e aparentemente não houve repercussão clínica. Numa prótese Universal 2 foi detectado um halo radiolocente nos parafusos do componente carpiano, halo este que se manteve sensivelmente inalterado até à data da última consulta de revisão em Dezembro de 2009, estando a doente sem queixas dolorosas e será operada em breve ao outro punho.

Noutro doente com prótese ReMotion foi observado um halo de radiolucencia no compo-

nente radial e assistimos a um afundamento da prótese de cerca 1,8 mm com neoformação óssea abundante na extremidade, dados estes compatíveis com descolamento da prótese. Este caso tinha tido como intercorrência per-operatória uma fractura longitudinal do rádio, na qual não foi efectuada qualquer procedimento suplementar por parecer tratar-se de uma fractura estável e sem mobilidade no foco. No entanto, posteriormente, veio a verificar-se uma abertura no foco de fractura; uma cerclage per-operatória, poderia ter evitado tal complicação. Apesar da ocorrência a doente refere dor ligeira e foi já operada à outra mão em Março de 2009. A prótese tinha sido colocada de forma não cimentada.

Como complicações registamos dois hematomas, um deles com evolução para necrose dos bordos da ferida cirúrgica uma deiscência operatória. Ambos, não necessitaram de reintervenção mas atrasaram o início da reabilitação do punho. A doente da deiscência apresentava uma atrofia cutânea particularmente grave, secundária à corticoterapia prolongada;

DISCUSSÃO

Ao contrário das próteses iniciais, os implantes mais recentes, nomeadamente, a Universal 2 e a ReMotion têm associado uma taxa de complicações consideravelmente menor. Desta forma, a artroplastia promete tornar-se uma alternativa eficaz à artrodese do punho. A artroplastia revelou-se eficaz no alívio da dor e proporciona ao doente um punho com um arco de mobilidade funcional, fundamental para a realização das tarefas da vida diária.

TABLA III – COMPARAÇÃO DOS PARÂMETROS CLÍNICOS DO PRÉ-OPERATÓRIO COM A CONSULTA DE REVISÃO

| | Dor (EAV) | flexão | extensão | D. radial | D. cubital | Pronaç | Supina | Grip | Pinch |
|---------------|-----------|--------|----------|-----------|------------|--------|--------|------|-------|
| Pré-op | | | | | | | | | |
| media | 7,14 | 27,2 | 24 | 6,4 | 13 | 65 | 59 | 6,6 | 2,8 |
| Min-Max | 6-9 | 10-45 | -10-40 | -5-10 | 5-18 | 50-85 | 35-80 | 2-12 | 1-3,5 |
| Pos-op | | | | | | | | | |
| media | 1,3 | 33 | 39,7 | 9,7 | 19 | 87 | 85 | 12 | 3,8 |
| Min-Max | 0-3 | 0-52 | 20-60 | 0-15 | 5-30 | 80-90 | 80-90 | 3-18 | 2-6 |

Os doentes reumatóides que têm fusão do punho dum lado e artroplastia do outro, têm uma preferência inequívoca deste último relativamente á artrodese^{22,23}. Na nossa série, nos dois doentes com artrodese do punho contralateral, ambos se encontravam muito mais satisfeitos do lado da artroplastia.

Por outro lado, artrodese não é isenta de complicações a curto e médio prazo; é geralmente necessária a extracção da placa e parafusos. Na nossa experiencia, a utilização de 1 ou 2 cravos de Rush obriga a longo tempo de imobilização, da qual resultou, nalguns casos, aderências dos tendões extensores. Na nossa série nenhum dos doentes com Artroplastia necessitou até ao momento de reintervenção.

Na nossa casuística, os doentes apresentam uma amplitude articular média da extensão superior à flexão em 6,7°. Este resultado vem contrariar um pouco a experiência de vários autores^{15, 16}, cujos resultados revelam uma flexão média de 41° e extensão média de 35 ou 36°. Os autores não têm explicação para esta ocorrência.

Na casuística de Menon¹⁵ todas as próteses foram não cimentadas, com excepção de 2 componentes radiais que foram fixadas com metilmetacrilato. Numa série inicial publicada em 2002²¹, Divilbiss, Adams et al. cimentavam geralmente os dois componentes. Posteriormente, em 2006, numa revisão de Adams¹⁶, o autor por norma já não os cimentava. Também, na nossa série apenas num caso houve necessidade de cimentar o componente radial devido ao mau stock ósseo. Curiosamente foi a mesma doente que desenvolveu deiscência da ferida operatória.

O cálculo da tensão muscular adequada é dos pontos mais importantes a ter em consi-

deração e depende directamente da quantidade de osso ressecado, bem como da espessura dos componentes. Inicialmente, deixávamos a prótese com maior tensão, com receio de luxação ou instabilidade: actualmente deixamos menor tensão, não tendo registado qualquer inconveniente. Parece-nos que a melhor tensão é aquela que permite o afastamento per-operatório dos componentes de 5-6 mm com uma resistência moderada. Em nosso entender, este será o melhor compromisso entre estabilidade e flexibilidade/mobilidade.

Não pretendemos comparar os resultados entre as duas próteses utilizadas; se por um lado, o nº de implantes Remotion é de apenas 4, o tempo de follow-up é muito distinto.

CONCLUSÕES

Embora, com um follow-up a curto prazo, a nossa casuística parece confirmar os bons resultados da literatura com a prótese universal 2 e a ReMotion. Na nossa série, a artroplastia revelou-se um procedimento eficaz no tratamento da artrite do punho avançada. Todos os doentes obtiveram alívio significativo da dor e revelaram um grau de satisfação grande ou muito grande. Registamos melhoria em todos os parâmetros clínicos avaliados, nomeadamente, arco de mobilidade e força. Não registamos nenhum caso de instabilidade da artroplastia e taxa de complicações foi muito pequena.

A artroplastia total do punho com prótese Universal 2 ou ReMotion prometem tornar-se uma alternativa séria e eficaz no tratamento da artrite avançada do punho de etiologia reumatóide.

BIBLIOGRAFIA

1. Straub LR, Ranawat CS. The wrist in rheumatoid arthritis: Surgical treatment and results. *J Bone Joint Surg Am*, 1969; 51: 1-20.
2. Carroll RE, Dick HM. Arthrodesis of the wrist for rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am*, 1971; 53: 1365-69.
3. Nalebuff EA, Millender LH. Arthrodesis of the rheumatoid wrist: Functional evaluation of a modified technique. *Orthop Rev*, 1972; 1: 13-8.
4. Ritt MJ, Stuart PR, Naggar L, Beckenbaugh RD. The early history of arthroplasty of the wrist. From amputation to total wrist implant. *J Hand Surg Br*, 1994; 19: 778-82.
5. Swanson AB. Implant arthroplasty for disabilities of the distal radioulnar joint: Use of a silicone rubber capping implant following resection of the ulnar head. *Orthop Clin North Am*, 1973; 4: 373-82.

6. Swanson AB, de Groot Swanson G, Maupin BK. Flexible implant arthroplasty of the radiocarpal joint: Surgical technique and long-term study. *Clin Orthop*, 1984; 187: 94-106.
7. Meuli HC. Arthroplasty of the wrist. *Clin Orthop*, 1980; 149: 118-25.
8. Volz RG. The development of a total wrist arthroplasty. *Clin Orthop*, 1976; 116: 112-20.
9. Figgie MCP, Ranawat CS, Inglis AE, et al. Trispherical total wrist arthroplasty in rheumatoid arthritis. *J Hand Surg Am*, 1990; 15: 217-23.
10. Beckenbaugh RD. New concepts in arthroplasty of hand and wrist. *Arch Surg*, 1977; 112: 1094-8.
11. Alnot JY. L'Arthroplastie total Guèpar de poignet dans la polyarthrie rhumatoïde. *Acta Orthop Belg*, 1988; 54: 178-84.
12. Menon J. Total wrist replacement using the modified Volz prosthesis. *J Bone Joint Surg Am*, 1987; 69: 998-1006.
13. Adams BD. Total wrist arthroplasty. *J Hand Surg Am*, 2001; 26: 236-48.
14. Gupta A. Total wrist arthroplasty. *Am J Orthop*, 2008; 37 Suppl 1: 12-6.
15. Menon J. Universal Total Wrist Implant. *J Arthroplast*, 1998; 13: 515-23.
16. Adams BD. Total wrist arthroplasty for rheumatoid arthritis. *Int Congress Series*, 2006: 1295: 83-93.
17. Kraay MJ, Figgie MP. Wrist arthroplasty with Trispherical total wrist prosthesis. *Semin Arthroplasty*, 1995; 6: 37-43.
18. Hodgson SP, Stanley JK, Muirhead A. The Wrightington classification of rheumatoid wrist x-ray: a guide to surgical management. *J Hand Surg Br*, 1989; 14: 451-5.
19. Simmen BR, Huber H. The wrist joint in chronic polyarthrititis—a new classification based on the type of destruction in relation to the natural course and the consequences for surgical therapy. *Hand Chir Mikrochir Plast Chir*, 1994; 26: 182-9.
20. Berger RA, Beckenbaugh RD, and Linscheid RL. Arthroplasty in the hand and wrist. Em Green, Hotchkiss, Pederson (Ed). *Green's Operative Hand Surgery*. 4th ed. New York: Churchill Livingstone, 1999: 147-91.
21. Divelbiss BJ, Sollerman C, Adams BD. Early results of the Universal total wrist arthroplasty in rheumatoid arthritis. *J Hand Surg Am*, 2002; 27: 195-204.
22. Vicar AJ, Burton RI. Surgical management of rheumatoid wrist fusion or arthroplasty. *J Hand Surg Am*, 1986; 11: 790-7.
23. Cavaliere CM, Chung KC. Total wrist arthroplasty and total wrist arthrodesis in rheumatoid arthritis: a decision analysis from the hand surgeons' perspective. *J Hand Surg Am*, 2008; 33: 1744-55.