Artroplastia unicompartimental do joelho
Porquê o preconceito?

João Sousa, Manuel Gutierres

Faculdade de Medicina do Porto.
Serviço de Ortopedia. Hospital de São João. Porto. Portugal.

João Sousa
Mestrado Integrado em Medicina
Manuel Gutierres
Prof. Auxiliar de Ortopedia

Faculdade de Medicina do Porto
Serviço de Ortopedia. Hospital de São João. Porto

Submetido em: 15 maio 2013
Revisto em: 15 setembro 2013
Aceite em: 15 setembro 2013
Publicação eletrónica em: 7 outubro 2013

Tipo de Estudo: Terapêutico
Nível de Evidência:IV

Declaração de conflito de interesses:
Nada a declarar.

Correspondência:
João Sousa
Rua Maria Feliciana, 105 3ºDF
4465-280 S Mamede Infesta
Portugal
j.p.sousa26@gmail.com

RESUMO

Objetivo: revisão bibliográfica com vista a esclarecer qual o papel da artroplastia unicompartimental do joelho no tratamento da osteoartrose medial do joelho.

Fontes de dados: através da PubMed, realizou-se a pesquisa bibliográfica, utilizando como chave os termos "Unicompartmental Knee Arthroplasty" e limitando a pesquisa a artigos publicados entre 1 de janeiro de 2010 e 31 de dezembro de 2012, escritos em inglês ou português. Foram selecionados 94 artigos, sendo incluídos na presente monografia aqueles que se revelavam pertinentes.

Síntese de Resultados: nos últimos 20 anos, tem-se assistido a um aumento do interesse na artroplastia unicompartimental do joelho, devido à evolução dos materiais, às técnicas cirúrgicas e aos critérios de seleção dos pacientes que levaram a uma melhoria da sobrevida das próteses e dos resultados obtidos, sendo possível atingir, hoje em dia, resultados sobreponíveis aos verificados com a artroplastia total do joelho.

Conclusões: a artroplastia unicompartimental do joelho, quando na mão de um cirurgião experiente, pode ser uma opção viável no tratamento da osteoartrose medial do joelho, mesmo em pacientes jovens e ativos, revelando-se estas próteses duradoras e capazes de proporcionar bons resultados funcionais.

Palavras chave:
Artoplastia, unicompartimental, joelho

ABSTRACT

Aim: literature review to clarify the role of unicompartmental knee arthroplasty in the treatment of medial knee osteoarthritis.

Sources of data: through PubMed was performed a literature search using as key terms "Unicompartmental Knee Arthroplasty" and limiting the search to articles published between January 1, 2010 and December 31, 2012, written in English or Portuguese. 94 articles were selected, being included in this monograph those that revealed themselves relevant.

Summary of data: in the past 20 years there has been an increased interest in unicompartmental knee arthroplasty due to changes in materials, surgical techniques and patient selection criteria that led to improved survival of the prostheses and the results obtained, being achievable today, results superimposable to those observed with total knee arthroplasty.

Conclusions: unicompartmental knee arthroplasty, when in the hands of an experienced surgeon, may be a viable option in the treatment of medial knee osteoarthritis, even in young and ative patients, revealing these prostheses long lasting and able to provide good functional results.

Key words:

Unicompartmental, knee, arthroplasty

INTRODUÇÃO

A artroplastia das grandes articulações é, sem dúvida, um dos maiores sucessos cirúrgicos dos últimos 100 anos, sendo hoje a artroplastia do joelho uma das intervenções médicas mais eficazes. Avanços nas técnicas cirúrgicas, tecnologia dos materiais e engenharia dos implantes continuam a aumentar as expectativas em relação ao desgaste das superfícies de contacto, à fixação das próteses e à sua longevidade. Estes avanços têm permitido uma expansão das indicações cirúrgicas para pacientes mais jovens, mais ativos e mais pesados [1, 2].

A artroplastia unicompartimental do joelho (AUJ) surgiu na década de 1970, mas estudos iniciais relatavam maus resultados, com taxas de revisão, a médio prazo, na ordem dos 15% a 28%, devido à dificuldade técnica e seleção errada de pacientes que levavam a libertação da prótese, desgaste do polietileno e progressão da artrose nos outros compartimentos, o que deixou esta técnica em segundo plano, quando comparada com a artroplastia total do joelho (ATJ) e Osteotomia Tibial Alta (OTA)[3, 4].

Apesar da ATJ continuar a ser o *gold standard* do tratamento cirúrgico da osteoartrose (OA) do joelho[5], com taxas de sobrevida sobrevida a 10 anos entre 94% a 100%, a AUJ tem mostrado grandes melhorias, nos últimos anos, com resultados excelentes publicados em vários estudos[6-8]. Juntamente com estes bons resultados, a melhor relação custo-eficácia verificada com AUJ[9] e as muitas vantagens que lhe são atribuídas em relação aos outros métodos cirúrgicos, fazem com que esta pareça, cada vez mais, uma alternativa viável no tratamento da OA do joelho.

MATERIAL E MÉTODOS

Acedendo à base de dados *MEDLINE*, através da *PubMed*, realizou-se a pesquisa bibliográfica, utilizando como chave os termos "*Unicompartmental Knee Arthroplasty*" e limitando a pesquisa a artigos publicados entre 1 de janeiro de 2010 e 31 de dezembro de 2012, escritos em inglês ou português. Foram encontrados 252 artigos, realizando-se a

leitura integral ou do resumo dos mesmos e sendo selecionados os artigos que abordavam os temas: indicações cirúrgicas, sobrevida, resultados funcionais, vantagens e desvantagens, relação custo-eficácia, complicações e revisão em casos de falência. Esta triagem resultou na seleção de 94 artigos, sendo incluídos na presente monografia aqueles que se revelavam pertinentes.

VANTAGENS

Estão hoje descritas na literatura várias vantagens da AUJ sobre a ATJ, sendo, talvez, a mais preponderante, a possibilidade de atuação apenas no compartimento degenerado, poupando o restante joelho[10]. Esta abordagem mais conservadora, permite a manutenção das estruturas saudáveis, incluindo o ligamento cruzado anterior (LCA), e permite uma cinética muito semelhante à de um joelho normal. Está descrita uma melhoria funcional, verificada tanto em termos objetivos, baseada em provas funcionais e na amplitude de movimento, como em questionários colocados aos pacientes, que descrevem uma melhoria significativa em relação à função pré-operatória[11, 12]. Num estudo em que se avaliaram pacientes com uma prótese unicompartimental, enquanto subiam escadas, verificou-se que foi preservada a simetria entre os membros inferiores durante a marcha[13].

Apesar dos bons resultados que se verificam atualmente, continuam a haver casos em que é necessária uma revisão da prótese, muitas vezes para ATJ. Vários estudos relatam este procedimento realizado com sucesso, contrariando a ideia de que esta é uma cirurgia complicada e que necessita muitas vezes de enxertos ósseos e com dificuldades de implantação da nova prótese[14, 15]. Esta facilidade em rever uma AUJ falhada deve-se, em parte, à natureza poupadora de osso desta cirurgia. No entanto, há ainda controvérsia sobre os resultados de uma AUJ revista para ATJ, estando publicados estudos que relatam resultados inferiores aos de uma ATJ primária[16, 17].

A AUJ é uma cirurgia menos invasiva do que a ATJ e como tal tem menos complicações e taxa de mortalidade associadas[18]. Atualmente, há a possibilidade de utilizar técnicas de cirurgia minimamente invasiva (CMI), podendo ser obtidos resultados ainda mais favoráveis. As perdas hemáticas são menores e há risco reduzido de eventos tromboembólicos[19]. É possível, também, um melhor controlo da dor peri-operatória[20]. Isto leva a uma redução significativa no tempo de hospitalização e a um menor risco de transferência para unidades de cuidados continuados[21]. Estudos comparativos entre AUJ e ATJ revelam que os pacientes apresentam maiores índices de satisfação e bem estar mental no seguimento de uma AUJ, em grande parte devido à maior semelhança com o joelho normal, o chamado *natural feeling*, proporcionado por estas próteses[22]. Devido à pequena incisão realizada, com menor lesão muscular, é possível obter resultados funcionais equiparáveis aos pré-operatórios no espaço de um mês, período muito inferior ao verificado com ATJ[23, 24], podendo ser esperados os resultados finais entre os 6 e os 12 meses[25]. A AUJ permite, ainda, que uma grande maioria dos pacientes mais jovens regressem às suas atividades profissionais, em média, 3 meses após a cirurgia[1] e que cerca de 90% dos pacientes relatem manutenção ou melhoria da sua capacidade de participar em atividades físicas recreativas ao fim de 18 meses[2].

Está ainda descrito que esta é uma cirurgia mais barata do que a ATJ[9].

INDICAÇÕES E CONTRAINDICAÇÕES

Numa revisão da literatura feita em 2010, comparando a AUJ com OTA, Dettoni identificou como indicações ideais para AUJ medial: A) a presença de OA unicompartimental medial ou necrose avascular do côndilo femural, com compartimento lateral e patelo-femural intactos; B) idade superior a 60 anos; C) baixa atividade física; D) ausência de obesidade; E) dor mínima em repouso; F) arco de movimento superior a 90º com menos de 5º de contratura em flexão; G) deformidade com menos de 10º, que possa ser passivamente corrigida[26].

Na presente revisão bibliográfica, a maioria dos autores que relatam bons resultados utilizaram

indicações sobreponíveis ou muito semelhantes às supramencionadas, apresentando como principais diferenças os critérios utilizados em relação à idade e peso.

Existe atualmente uma grande controvérsia em relação à idade ideal para a realização deste procedimento. Muitos cirurgiões não impõem um limite mínimo, obtendo bons resultados. Num estudo realizado em pacientes com idade inferior a 60 anos, foi obtida uma sobrevida de 93,5% aos 10 anos[8], e noutro com as mesmas condições a sobrevida foi de 94% aos 12 anos[11]. Os autores referem ainda que em 90% dos casos é obtida muito boa satisfação por parte dos doentes. No entanto, a idade é considerada por alguns um preditor de satisfação, tendo os pacientes com idade inferior a 60 anos um maior risco de insatisfação em relação à sua prótese[27, 28]. Os autores sugerem como explicação o facto dos doentes mais novos esperarem maior melhoria funcional do que aquela que a prótese pode oferecer, o que pode levar a um aumento da taxa de revisão para este grupo de pacientes.

O excesso de peso é globalmente aceite como um fator de risco de falência precoce na AUJ. No entanto não está estabelecido um valor limite a partir do qual se deve optar por outro procedimento. Alguns autores consideram obesidade mórbida uma contraindicação[8], outros não impõem limite e obtêm bons resultados[27]. Num inquérito realizado no Reino Unido, apenas 8% dos cirurgiões participantes consideraram a obesidade uma contraindicação[29]. Este alargamento dos critérios pode ser explicado pelo aparecimento de estudos a relatar bons resultados em pacientes obesos. Kuipers ficou surpreendido ao verificar que no seu estudo os pacientes obesos não apresentavam um risco aumentado de falência[28], especulando que isto se possa dever ao maior sedentarismo muitas vezes apresentado por pacientes obesos, que poupa a sua prótese aos efeitos deletérios da sobrecarga ponderal. Outro autor refere não ter encontrado uma diferença estatisticamente significativa entre o índice de massa corporal (IMC) e o resultado funcional obtido[30]. No entanto refere que de um modo geral, os melhores resultados foram encontrados em pacientes com menor IMC. Em contrapartida, num estudo desenhado especificamente para avaliar o resultado da AUJ estratificado por IMC, os autores concluíram que os pacientes com IMC>35 Kg/m^2 estão em maior risco de falência, pelo que a AUJ nestes pacientes deve ser abordada com precaução[31].

A artrose deve estar numa fase avançada, com apagamento da interlinha articular, o que corresponde a um grau 2 ou superior na escala de Ahlback[11]. Num estudo publicado em 2011, Niinimaki sugere que a AUJ só deve ser realizada em casos em que a espessura da cartilagem do compartimento medial seja inferior a 40% da cartilagem do compartimento lateral[32]. O autor explica que esta cirurgia não deve ser realizada se houver evidência de desgaste incompleto da cartilagem, uma vez que em fases iniciais da artrose os sintomas são principalmente causados por inflamação sinovial, justificando-se, por exemplo, infiltração com corticosteroides. Em casos mais avançados, com perda total da cartilagem, é mais comum que os sintomas sejam de origem mecânica, com dor proveniente do osso, fazendo com que o doente beneficie mais com uma AUJ.

Lesão do ligamento cruzado anterior é tida como uma contraindicação para AUJ[26], por causar maiores forças sobre os componentes, levando a falência precoce do implante. Ainda assim, existem estudos em que foram realizadas AUJ em joelhos com deficiência do LCA tendo sido obtidos bons resultados. Um grupo de autores utilizando a prótese *Oxford fase-3*, obtiveram bons resultados em pacientes com LCA insuficiente, conseguindo uma sobrevida de 94% aos 5 anos [33]. Apesar dos bons resultados os autores recomendam que se continue a ter a presença LCA intacto como critério para a realização de AUJ, apenas ignorando a lesão do mesmo em casos muito específicos, em que o doente está ciente do problema e do risco associado.

Estudos recentes demonstram que é possível realizar AUJ combinada com reconstrução do LCA, em pacientes com instabilidade articular, obtendo-se resultados bastante promissores[34, 35]. Os autores referem que este é um procedimento complexo, e que deve ser realizado por cirurgiões experientes, sob pena

de serem obtidos maus resultados.

Doenças inflamatórias, como a artrite reumatoide, são consideradas uma contraindicação formal[36]. Osteófitos e condrocalcinose ligeira podem estar presentes sem contraindicarem a AUJ. No caso de OA patelofemural de grau avançado, com osso-em-osso, deve optar-se por outro procedimento[8].

IMPLANTES

Está descrito que os modelos fixos com alta conformidade produzem forças de contacto reduzidas, mas há maior tensão no componente tibial, podendo levar a libertação do mesmo. Por sua vez, um modelo fixo com baixa conformidade causa menos tensão no componente tibial, mas produz maior forças de contacto, levando a um aumento do desgaste do polietileno. Todos os modelos fixos apresentam um conflito de cinética, com rotação limitada. Surgem assim os modelos móveis, numa tentativa de conciliar congruência e mobilidade, teoricamente reduzindo a tensão no componente tibial e as forças de contacto ao mesmo tempo que resolvem o conflito de cinética, permitindo a livre rotação da articulação[37].

Não estão ainda esclarecidas as diferenças entre os modelos de próteses unicompartimentais. Num estudo em que foram comparados dois modelos fixos e um móvel não foram detetadas diferenças significativas no que toca a resultados funcionais, sobrevida e modos de falência, apesar do tempo decorrido até se verificar um dado modo de falência se alterar para os diferentes modelos[3]. Os autores sugerem que a AUJ com prótese móvel é uma cirurgia que permite menor margem de erro, o que pode explicar as falências precoces por vezes descritas para estes modelos.

Estudos *in-vitro* realizados para determinar diferenças em termos de desgaste do polietileno, utilizando simuladores em que a prótese é fixada a um bloco metálico, revelam uma maior tendência para ocorrer desgaste nos modelos móveis[38, 39]. Esta diferença pode dever-se ao facto de, nos modelos móveis, haver uma maior liberdade da movimentação em qualquer direção e uma maior área de contacto, com a adição da face inferior do polietileno. Noutro estudo *in-vitro* foram usados dois métodos de fixação, sendo obtidos os mesmos resultados acima referidos quando foi usado o mesmo método. No entanto, quando se fixaram as próteses a um fémur sintético, numa tentativa de melhor reproduzir as condições *in-vivo*, os resultados inverteram-se, demonstrando um desgaste mais elevado nos modelos fixos[37], mas sendo a diferença encontrada menor em relação aos resultados anteriores. Foi realizada uma análise a nível molecular, que revelou uma maior degradação da estrutura do polietileno para os modelos móveis, em ambos os métodos de fixação. Esta degradação da estrutura pode ter resultados deletérios a longo prazo.

Outro autor conclui que a utilização de modelos fixos com componente tibial metálico, em detrimento de componentes totalmente de polietileno, produz uma melhor distribuição das forças na superfície proximal da tíbia, reduzindo assim os casos de colapso, descritos para este modelo[40].

SOBREVIDA

Um dos grandes debates em relação a AUJ é a sua sobrevida. Será que podem ser obtidos resultados tão bons ou melhores do que os que se verificam com a ATJ? Surgem assim muitos estudos a relatar taxas de sobrevida, obtendo-se resultados mistos e variados modos de falência para estas próteses.

Num estudo realizado com a prótese unicompartimental móvel *Oxford fase-3*, Clement obteve uma sobrevida de 91,2% aos 9 anos[27]. O autor atribui estes bons resultados a uma escolha cuidadosa dos pacientes indicados e à boa técnica dos cirurgiões. Foran descreve resultados igualmente satisfatórios com a prótese unicompartimental fixa *Miller-Galante*, obtendo uma taxa de sobrevida aos 15 anos de 93% e de 90% aos 20 anos[36]. Um achado interessante neste estudo foi que todos os pacientes que realizaram controlo radiográfico durante o follow-up revelaram progressão da artrose no compartimento lateral, mas apenas em 2 casos esta progressão obrigou a uma revisão. Os autores sublinham o grande esforço demonstrado pelos cirurgiões em evitar a sobrecorreção e o sobredimensionamento dos

componentes da prótese, facto que decerto contribuiu para os resultados obtidos.

Numa análise da base de dados *Medicare*, foram selecionadas 2848 AUJ realizadas entre 2001 e 2007, sendo obtida uma sobrevida de 94% aos 5 anos[6]. Os autores atribuem o risco aumentado de revisão da AUJ à experiência do cirurgião, sendo detetada uma diferença significativa aos 2 anos entre cirurgiões menos experientes que realizam menos de 40 AUJ por ano, quando comparados com os que realizam mais do que este número de AUJ por ano. Esta diferença pode ser explicada pelas falências catastróficas atribuíveis a erros cirúrgicos.

Dervin relata experiência inicial de 545 casos dum grupo de cirurgiões com a *Oxford fase-3,* descrevendo uma taxa de revisão de 5% aos 2 anos, atingindo depois um *plateau* com um número muito reduzido de revisões[41]. A causa mais comum de falência encontrada foi a progressão da artrose no compartimento lateral. Mais uma vez, os autores atribuem estas falências precoces a erros na seleção dos pacientes e a erros cirúrgicos, nomeadamente a lesão do ligamento colateral medial e a defeitos de corte, resultando em erros de alinhamento e casos de *overstuffing* do compartimento lateral.

O alinhamento tibiofemural está descrito como tendo um grande impacto no resultado obtido na AUJ. É aconselhado um alinhamento neutro (5º a 8º em valgo) ou ligeiramente subcorrigido, pois a sobrecorreção acarreta um risco aumentado de progressão da artrose no compartimento lateral, enquanto a subcorreção excessiva pode levar a desgaste aumentado do polietileno. Kim atingiu os melhores resultados quando se obteve um alinhamento de 4º a 6º em valgo[42].

O declive posterior do prato tibial no compartimento medial desempenha também um papel importante no resultado da AUJ. Um aumento deste declive pode levar a instabilidade da articulação, com lesão do LCA, que podem levar a falência precoce da prótese[43]. Está descrito que o declive tibial posterior deve variar entre os 3º e 7º[44].

Apesar dos bons resultados obtidos por alguns autores com a CMI, continua a haver o receio por parte de muitos cirurgiões em usar esta técnica devido à visualização limitada proporcionada pela incisão reduzida, o que pode pôr em risco a preparação das superfícies articulares e do alinhamento dos implantes[45]. Numa tentativa de diminuir este risco de mal posicionamento, tanto na CMI como na cirurgia convencional, surgiram sistemas de navegação intraoperatórios que, teoricamente, levariam a um melhor posicionamento das próteses. Estudos recentes não têm conseguido demonstrar esta melhoria no posicionamento com as técnicas de navegação[30, 46]. Estes sistemas têm ainda o inconveniente de ser caros e levarem a cirurgias mais longas. No entanto, os autores referem poder haver vantagens da utilização dos mesmos por cirurgiões menos experientes, que ainda não desenvolveram totalmente a sua técnica.

O modo mais comum de falência da prótese relacionada com o cirurgião, é a progressão da artrose no compartimento lateral, devendo-se esta, muitas vezes, à sobrecorreção acima descrita[47], que resulta de uma tentativa, por parte dos cirurgiões, de atingir a estabilidade do prato de polietileno móvel, utilizando o maior tamanho possível.

Outros modos de falência comuns, atualmente, são o desgaste do polietileno[11], dor medial persistente[48], luxação do prato de polietileno e libertação de componentes da prótese[49].

Com vista a evitar estes mecanismos de falência estão a ser concebidos novos equipamentos, como pratos de polietileno mais anatómicos e novos métodos de fixação das próteses. É o caso da prótese *Twin Peg Oxford*, que tem dois pinos de fixação femural, ao contrário do anterior modelo que tinha apenas um pino, com vista a reduzir possíveis libertações deste componente. White descreve os primeiros 100 casos com esta prótese, obtendo 100% de sobrevida aos 2 anos[50].

Apesar de estarem descritos todos estes modos de falência e dos maus resultados obtidos em alguns estudos[28, 47], estão também descritos resultados muito favoráveis a longo-prazo. Price descreve a sua experiência na segunda década com a prótese *Oxford fase-3*, tendo obtido uma sobrevida de 91% aos 20 anos[14]. O autor sugere que se a prótese sobreviver

até aos 10 anos, é de esperar que chegue aos 20 anos. Sendo assim, e dado que uma grande parte dos doentes em que se realizam AUJ tem perto de 70 anos, o autor acredita que não há necessidade de considerar a AUJ um procedimento pré-ATJ.

CONCLUSÃO

Nos últimos anos tem sido observado um aumento da popularidade da AUJ na comunidade ortopédica devido ao avanço das técnicas e tecnologias cirúrgicas, à engenharia dos implantes e a procedimentos minimamente invasivos.

Apesar de ser uma técnica com uma curva de aprendizagem longa, em que muitas vezes são observados resultados menos bons no início da aprendizagem do cirurgião, quando nas mãos de um perito e seguindo as indicações adequadas, a AUJ parece ser um procedimento eficaz no tratamento de osteoartrose do compartimento medial do joelho, apresentando um risco de revisão da prótese comparável ao verificado com a ATJ. É possível obter excelentes resultados funcionais e sobrevidas dos implantes igualmente satisfatórias. Esta sobrevida prolongada das próteses, que chegam à 3ª década, faz com que a AUJ possa ser vista como uma medida definitiva na população mais envelhecida. Com a inclusão de pacientes mais jovens surge a necessidade de revisão de algumas destas próteses, procedimento que, devido às próteses modernas, pode ser realizado com dificuldades técnicas mínimas. A AUJ apresenta resultados funcionais melhorados em relação à ATJ e os pacientes podem contar com um regresso a atividades físicas após esta cirurgia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Foote, J.A., et al., Return to work following knee arthroplasty. Knee, 2010. 17(1): p. 19-22.
2. Williams, D.H., et al., Predictors of participation in sports after hip and knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res, 2012. 470(2): p. 555-61.
3. Whittaker, J.P., et al., Does bearing design influence midterm survivorship of unicompartmental arthroplasty? Clin Orthop Relat Res, 2010. 468(1): p. 73-81.
4. Choong, P.F. and M.M. Dowsey, Update in surgery for osteoarthritis of the knee. Int J Rheum Dis, 2011. 14(2): p. 167-74.
5. Saccomanni, B., Unicompartmental knee arthroplasty: a review of literature. Clin Rheumatol, 2010. 29(4): p. 339-46.
6. Curtin, B., et al., Revision after total knee arthroplasty and unicompartmental knee arthroplasty in the medicare population. J Arthroplasty, 2012. 27(8): p. 1480-6.
7. Heyse, T.J., et al., Minimally invasive versus conventional unicompartmental knee arthroplasty. Arch Orthop Trauma Surg, 2011. 131(9): p. 1287-90.
8. Heyse, T.J., et al., Survivorship of UKA in the middle-aged. Knee, 2012. 19(5): p. 585-91.
9. Sun, P.F. and Y.H. Jia, Mobile bearing UKA compared to fixed bearing TKA: a randomized prospective study. Knee, 2012. 19(2): p. 103-6.
10. Siddiqui, N.A. and Z.M. Ahmad, Revision of unicondylar to total knee arthroplasty: a systematic review. Open Orthop J, 2012. 6: p. 268-75.
11. Felts, E., et al., Function and quality of life following medial unicompartmental knee arthroplasty in patients 60 years of age or younger. Orthop Traumatol Surg Res, 2010. 96(8): p. 861-7.
12. Nerhus, T.K., et al., Time-dependent improvement in functional outcome following Oxford medial unicompartmental knee arthroplasty. A prospective longitudinal multicenter study involving 96 patients. Ata Orthop, 2012. 83(1): p. 46-52.
13. Fu, Y.C., et al., Does Interlimb Knee Symmetry Exist After Unicompartmental Knee Arthroplasty? Clin Orthop Relat Res, 2012.
14. Price, A.J. and U. Svard, A second decade lifetable survival analysis of the Oxford unicompartmental knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res, 2011. 469(1): p. 174-9.
15. John, J., C. Mauffrey, and P. May, Unicompartmental knee replacements with Miller-Galante prosthesis: two to 16-year follow-up of a single surgeon series. Int Orthop, 2011. 35(4): p. 507-13.
16. Hang, J.R., et al., Outcome of revision of unicompartmental knee replacement. Ata Orthop, 2010. 81(1): p. 95-8.
17. Rancourt, M.F., et al., Unicompartmental knee arthroplasties revised to total knee arthroplasties compared with primary total knee arthroplasties. J Arthroplasty, 2012. 27(8 Suppl): p. 106-10.
18. Morris, M.J., et al., Mortality and perioperative complications after unicompartmental knee arthroplasty. Knee, 2012.
19. Berend, K.R., M.J. Morris, and A.V. Lombardi, Unicompartmental knee arthroplasty: incidence of transfusion and symptomatic thromboembolic disease. Orthopedics, 2010. 33(9 Suppl): p. 8-10.
20. Biswal, S. and R.W. Brighton, Results of unicompartmental knee arthroplasty with cemented, fixed-bearing prosthesis using minimally invasive surgery. J Arthroplasty, 2010. 25(5): p. 721-7.
21. Brown, N.M., et al., Total knee arthroplasty has higher postoperative morbidity than unicompartmental knee arthroplasty: a multicenter analysis. J Arthroplasty, 2012. 27(8 Suppl): p. 86-90.
22. Noticewala, M.S., et al., Unicompartmental knee arthroplasty relieves pain and improves function more than total knee arthroplasty. J Arthroplasty, 2012. 27(8 Suppl): p. 99-105.
23. Munk, S., et al., Early recovery after fast-track Oxford unicompartmental knee arthroplasty. 35 patients with minimal invasive surgery. Ata Orthop, 2012. 83(1): p. 41-5.
24. Larsen, K., et al., Patient-reported outcome after fast-track knee arthroplasty. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2012. 20(6): p. 1128-35.
25. Panni, A.S., et al., Unicompartmental knee replacement provides early clinical and functional improvement stabilizing over time. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2012. 20(3): p. 579-85.
26. Dettoni, F., et al., High tibial osteotomy versus unicompartmental knee arthroplasty for medial compartment arthrosis of the knee: a review of the literature. Iowa Orthop J, 2010. 30: p. 131-40.
27. Clement, N.D., et al., Medium-term results of Oxford phase-3 medial unicompartmental knee arthroplasty. J Orthop Surg (Hong Kong), 2012. 20(2): p. 157-61.
28. Kuipers, B.M., et al., Factors associated with reduced early survival in the Oxford phase III medial unicompartment knee replacement. Knee, 2010. 17(1): p. 48-52.
29. Schindler, O.S., W.N. Scott, and G.R. Scuderi, The practice of unicompartmental knee arthroplasty in the United Kingdom. J Orthop Surg (Hong Kong), 2010. 18(3): p. 312-9.
30. Weber, P., et al., Navigation in minimally invasive unicompartmental knee arthroplasty has no advantage in comparison to a conventional minimally invasive implantation. Arch Orthop Trauma Surg, 2012. 132(2): p. 281-8.
31. Bonutti, P.M., et al., Outcomes of unicompartmental knee arthroplasty stratified by body mass index. J Arthroplasty, 2011. 26(8): p. 1149-53.
32. Niinimaki, T.T., et al., Unicompartmental knee arthroplasties implanted for osteoarthritis with partial loss of joint space have high reoperation rates. Knee, 2011. 18(6): p. 432-5.

33. Boissonneault, A., et al., No difference in survivorship after unicompartmental knee arthroplasty with or without an intact anterior cruciate ligament. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2012.
34. Tinius, M., P. Hepp, and R. Becker, Combined unicompartmental knee arthroplasty and anterior cruciate ligament reconstruction. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2012. 20(1): p. 81-7.
35. Citak, M., et al., Anterior cruciate ligament reconstruction after unicompartmental knee arthroplasty. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2011. 19(10): p. 1683-8.
36. Foran, J.R., et al., Long-term Survivorship and Failure Modes of Unicompartmental Knee Arthroplasty. Clin Orthop Relat Res, 2012.
37. Taddei, P., et al., Mobile or fixed unicompartmental knee prostheses? In-vitro wear assessments to solve this dilemma. J Mech Behav Biomed Mater, 2011. 4(8): p. 1936-46.
38. Kretzer, J.P., et al., Wear analysis of unicondylar mobile bearing and fixed bearing knee systems: a knee simulator study. Ata Biomater, 2011. 7(2): p. 710-5.
39. Manson, T.T., et al., Unicondylar knee retrieval analysis. J Arthroplasty, 2010. 25(6 Suppl): p. 108-11.
40. Small, S.R., et al., Metal backing significantly decreases tibial strains in a medial unicompartmental knee arthroplasty model. J Arthroplasty, 2011. 26(5): p. 777-82.
41. Dervin, G.F., et al., Initial experience with the oxford unicompartmental knee arthroplasty. J Arthroplasty, 2011. 26(2): p. 192-7.
42. Kim, K.T., et al., The influence of postoperative tibiofemoral alignment on the clinical results of unicompartmental knee arthroplasty. Knee Surg Relat Res, 2012. 24(2): p. 85-90.
43. Suero, E.M., et al., Effects of tibial slope changes in the stability of fixed bearing medial unicompartmental arthroplasty in anterior cruciate ligament deficient knees. Knee, 2012. 19(4): p. 365-9.
44. Valenzuela, G.A., et al., Implant and Limb Alignment Outcomes for Conventional and Navigated Unicompartmental Knee Arthroplasty. J Arthroplasty, 2012.
45. Essving, P., et al., Minimally invasive surgery did not improve outcome compared to conventional surgery following unicompartmental knee arthroplasty using local infiltration analgesia. Ata Orthop, 2012.
46. Martinez-Carranza, N., et al., Deviation between navigated and final 3-dimensional implant position in mini-invasive unicompartmental knee arthroplasty. Ata Orthop, 2012.
47. Mercier, N., S. Wimsey, and D. Saragaglia, Long-term clinical results of the Oxford medial unicompartmental knee arthroplasty. Int Orthop, 2010. 34(8): p. 1137-43.
48. Edmondson, M.C., et al., Oxford unicompartmental knee arthroplasty: medial pain and functional outcome in the medium term. J Orthop Surg Res, 2011. 6: p. 52.
49. Choy, W.S., et al., Mid-term results of oxford medial unicompartmental knee arthroplasty. Clin Orthop Surg, 2011. 3(3): p. 178-83.
50. White, S.H., S. Roberts, and P.W. Jones, The Twin Peg Oxford partial knee replacement: the first 100 cases. Knee, 2012. 19(1): p. 36-40.

Texto em conformidade com as regras do novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, convertido pelo programa Lince (© 2010 - ILTEC).