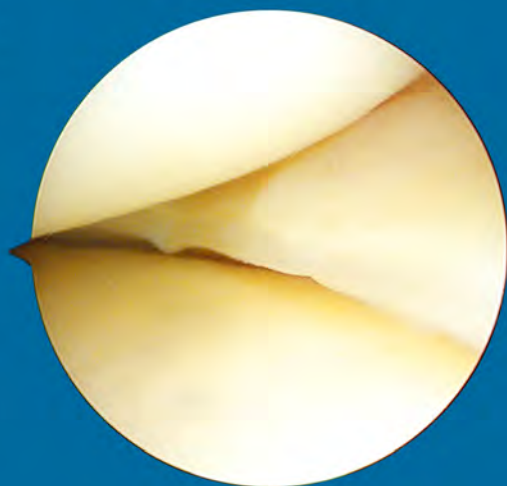
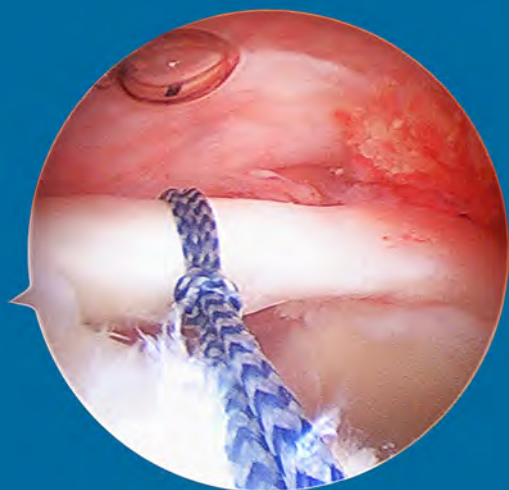


# Controvérsias em patologia do Joelho e do Ombro

Manuel Gutierrez  
porto 2015





### Manuel Gutierrez

Professor de Ortopedia na FMUP e assistente hospitalar graduado no Centro Hospitalar de São João, tem dedicado a sua atividade clínica especialmente ao tratamento de patologia do joelho e ombro, após ter complementado a sua formação com estágios na Clínica Mayo e Cincinnati Sports Medicine Center.

Pioneiro na realização de diversas técnicas cirúrgicas, dedica a sua atividade de investigação ao estudo de biomateriais, nomeadamente substitutos ósseos, células estaminais e biomecânica do joelho e ombro em colaboração com a FEUP e LABIOMEPE.

[www.clinicajoelhoombro.com](http://www.clinicajoelhoombro.com)

# Controvérsias em Patologia do Joelho e do Ombro

Manuel Gutierres

Porto 2015



Quando há mais de 15 anos, como docente de Ortopedia da F.M.U.P., assumi a responsabilidade de lecionar as aulas relativas às patologias a cujo tratamento me dedico, na área do joelho e ombro, cedo me apercebi do interesse que estas despertavam nos alunos. Quer por englobarem patologia do foro da traumatologia desportiva - que sempre tanto interesse suscita -, quer devido à elevada incidência das lesões inflamatórias ou degenerativas, quer mesmo pela beleza das intervenções cirúrgicas exemplificadas, presenciadas nas aulas práticas, a verdade é que os alunos aderiam às aulas com grande avidez de conhecimento.

Foi assim sem surpresa que verifiquei que, quando em sequência da reforma de Bolonha o projeto de mestrado integrado foi criado, foram muitos os candidatos a mestres que me procuraram solicitando a atribuição de um tema dentro das áreas acima referidas para elaborarem a sua dissertação. Utilizaram assim - em minha opinião, da melhor forma possível -, as oportunidades que uma Faculdade tradicional, como é a FMUP, tem para oferecer, enquadrada num momento único de renovação.

Numa época de grandes progressos nas metodologias de ensino, com acesso alargado aos audiovisuais, ao e-learning e mesmo a aulas gravadas disponibilizadas online, publicar um livro poderia parecer um ato sem sentido. O entusiasmo e a adesão dos alunos quando souberam do avanço do projeto justificou-o porém.

O mergulho num mar de novos e mais profundos conhecimentos constituiu um momento de especial felicidade para estes

jovens, alguns deles futuros ortopedistas, que enfrentaram sem receio (para agradável espanto meu) a pesquisa e estudo de dezenas e dezenas de artigos, publicados num também considerável número de diferentes revistas.

Tendo em vista a sua publicação conjunta, foi estabelecido um esquema com temas, eventualmente alvo de controvérsia, a serem pesquisados sempre numa perspetiva de dar resposta às seguintes questões: o que há de novo? O que é que mudou? Haverá vantagem? O que é importante todos os ortopedistas saberem?

Atualmente, com tantos avanços no tratamento das patologias do joelho e ombro, que se parecem centrar em novos conceitos biomecânicos, novos implantes, técnicas de cirurgia assistida por computador, ou mesmo terapias biológicas (como os fatores de crescimento, células estaminais e culturas de condrócitos), afigura-se importante tentar encontrar consensos, algoritmos de tratamento, ou simplesmente alertar para as vantagens e desvantagens de cada um. Como orientador centrei os meus esforços em direcionar as energias de todos para o essencial. E o essencial é o leitor! Seja este aluno, interno de Ortopedia, de Fisiatria ou de Reumatologia, seja mesmo especialista desta ou outras áreas, estou certo que esta publicação poderá ser um excelente contributo para sua atualização de conhecimentos. Só me resta, por isso, recomendar a sua consulta e leitura, agradecendo o empenho e colaboração de todos que nela participaram!

*Porto, julho de 2015*  
*Manuel Gutierrez*



Recebi com grande honra o convite para escrever o prefácio do livro “Controvérsias em Patologia do Joelho e Ombro”, coordenado pelo Doutor Manuel Gutierres. Trata-se de uma coletânea de trabalhos realizados por estudantes, no decurso do projeto conducente à obtenção do Grau de Mestre em Medicina, da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto. Esta obra plasma, de modo inequívoco, os objetivos traçados para esta fase final da formação médica pré-graduada.

O Doutor Manuel Gutierres, no âmbito de uma Unidade Curricular destinada à apresentação de projetos de Mestrado em Medicina, perspetivou uma linha de trabalhos dotada de uma consistência interna e global, que permitiu a agregação neste livro. Neste âmbito, com um trabalho sustentável ao longo dos últimos anos, propôs e “angariou” participantes ao redor de uma área da maior relevância clínica abordando diferentes temas centrados em duas áreas anatómicas também elas nucleares: o joelho e o ombro.

As “Controvérsias” estimulam uma das competências nucleares da educação médica: o pensamento crítico. Essa competência, base para o exercício profissional, é desenvolvida através de diferentes estratégias. A elaboração e escrita de trabalhos sobre áreas específicas do conhecimento é uma das ferramentas disponíveis. A “Patologia” é uma área indissociável da formação médica. “Joelho e Ombro” representam (ainda mais para mim, que sou anatomista) exemplos da complexidade de organização do corpo humano em termos de anatomia, fisiologia e biomecânica, o que constitui um aliciente para o desenvolvimento de competências complexas no domínio da análise e síntese e para o exercício do raciocínio clínico.

Para esta aventura global o Doutor Manuel Gutierres partiu com a vantagem de contar com estudantes altamente motivados e com uma organização curricular que promove o desenvolvimento de competências transversais. Mas não basta: a visão da organização desta obra, na agregação temática dos trabalhos propostos, não surge do acaso. É, antes, o pensar lógico de operacionalização de uma ideia de desenvolvimento de um corpo de conhecimentos que se transforma em valor. É esta hoje a estratégia de desenvolvimento da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto. O valor traduz-se na produção de uma obra útil: para os estudantes que vêem o seu trabalho reconhecido em obra pedagógica, para o autor que demonstra capacidade de liderança de um projeto educativo, para a sociedade que usufrui de uma obra de valor informativo atual e relevante tendo em conta a patologia abordada. É neste sentido que este livro do Doutor Manuel Gutierres presta um notável serviço.

A informação que contém foi avaliada por pares no decurso de provas públicas, é atualizada e útil. Esta obra constituiu mais um instrumento ao serviço da qualidade do processo de ensino-aprendizagem na formação dos médicos.

Agradeço ser parte deste livro, rever-me no esforço do Coordenador que saúdo com renovada admiração pela concretização deste objetivo, e aos autores dos trabalhos que contribuíram para esta obra. Desejo ao livro o merecido sucesso, porque ele mesmo faz parte de uma vocação e maneira de ser no cumprimento da nossa Missão prioritária: formar Médicos!

*Porto, julho de 2015*

*Maria Amélia Ferreira - Diretora da FMUP*





## A - Joelho

Artroplastia unicompartmental do joelho: porquê o preconceito? <i>João P. A. Sousa</i>	13
Evolução técnica em artroplastia total do joelho <i>Rúben T. F. Barreto</i>	27
Cirurgia de navegação na artroplastia total do joelho <i>Nádia Almeida</i>	45
Síndrome rotuliano: diagnóstico clínico vs imagiológico <i>Teresa Ferreira</i>	57
Controvérsia no tratamento da instabilidade rotuliana <i>Ana Rita João Ferreira</i>	69
Osteoartrose Patelofemoral <i>João Alberto Gomes da Silva</i>	87
Opções de tratamento das lesões cartilagueas focais do joelho <i>Emídio M. F. F. Silva</i>	103
Controvérsias na técnica cirúrgica para a reconstrução do ligamento Cruzado anterior do joelho <i>Manuel António Campos</i>	123
Prevenção e reabilitação fisiátrica na lesão do ligamento cruzado anterior <i>Bruno M. C. Mendes</i>	139
Controvérsias no tratamento de lesões meniscais <i>Lígia Sousa</i>	157
Especificidades no tratamento das lesões meniscoligamentares do joelho da criança <i>Ana Úrsula C. Martins</i>	175
Rotura do ligamento cruzado anterior na criança: aguardar ou avançar para cirurgia? <i>João Pedro Vieira Dias</i>	191



**B - Ombro**

Indicações para a abordagem cirúrgica da instabilidade anterior do ombro <i>Bernardo Nunes</i>	209
Luxação acromioclavicular tipo III: opções de tratamento <i>Vasco Marques</i>	227
Roturas parciais da coifa dos rotadores: como tratar? <i>André B. Graça</i>	241
Rotura maciça da coifa dos rotadores. Soluções? <i>Ana Panzina</i>	255
Aplicação de fatores de crescimento no tratamento de lesões musculotendinosas: Solução ou ilusão? <i>Ana Ferrão</i>	277
Tendinopatia calcificante da coifa dos rotadores. Soluções atuais <i>Rómulo Silva</i>	293
Novas abordagens no diagnóstico e tratamento da capsulite adesiva do ombro <i>Alice Pimentel</i>	311
A artroplastia no tratamento da omartrose <i>Ana S. Costa</i>	327
O papel da artroplastia no ombro reumatoide <i>Nádia de Oliveira</i>	347



# 1

## Artroplastia unicompartmental do joelho: porquê o preconceito?

João P. A. Sousa  
Manuel Gutierrez



### Resumo

**Objetivo:** revisão bibliográfica com vista a esclarecer qual o papel da artroplastia unicompartmental 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 unicompartmental 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.

**Conclusão:** a artroplastia unicompartmental 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:** artroplastia; unicompartmental; joelho.

### 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 <sup>(1; 2)</sup>.

A artroplastia unicompartmental 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) <sup>(3; 4)</sup>.

Apesar da ATJ continuar a ser o *gold standard* do tratamento cirúrgico da osteoartrose (OA) do joelho <sup>(5)</sup>, com taxas de sobrevida a 10 anos entre 94% a 100%, a AUJ tem mostrado grandes melhorias, nos últimos anos, com resultados excelentes publicados em vários estudos <sup>(6-8)</sup>. Juntamente com estes bons resultados, a melhor relação custo-eficácia verificada com AUJ <sup>(9)</sup> 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.

### Materiais 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 <sup>(10)</sup>. 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 <sup>(11; 12)</sup>. Num estudo em que se avaliaram pacientes com uma prótese unicompartmental, enquanto subiam escadas, verificou-se que foi preservada a simetria entre os membros inferiores durante a marcha <sup>(13)</sup>.



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 presença de OA unicompartimental medial ou necrose avascular do côndilo femural, com compartimento lateral e patelo-femural intactos;
- Idade superior a 60 anos;
- Baixa atividade física;
- Ausência de obesidade;
- Dor mínima em repouso;
- Arco de movimento superior a 90° com menos de 5° de contratura em flexão;
- Deformidade com menos de 10°, 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<sup>(8)</sup>, e noutro com as mesmas condições a sobrevida foi de 94% aos 12 anos<sup>(11)</sup>. 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<sup>(27; 28)</sup>. 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 contra-indicação<sup>(8)</sup>, outros não impõem limite e obtêm bons resultados<sup>(27)</sup>. Num inquérito realizado no Reino Unido, apenas 8% dos cirurgiões participantes consideraram a obesidade uma contra-indicação<sup>(29)</sup>. 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<sup>(28)</sup>, 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<sup>(30)</sup>. 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  $IMC > 35 \text{ Kg/m}^2$  estão em maior risco de falência, pelo que a AUJ nestes pacientes deve ser abordada com precaução<sup>(31)</sup>.

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*<sup>(11)</sup>. 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<sup>(32)</sup>. 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 <sup>(26)</sup>, 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 <sup>(33)</sup>. 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 <sup>(34; 35)</sup>. 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 <sup>(36)</sup>.

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 <sup>(8)</sup>.

## Implantes

Está descrito que os modelos com meniscos 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 com menisco 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 com meniscos 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 <sup>(37)</sup>.

Não estão ainda esclarecidas as diferenças entre os modelos de próteses unicompartimentais. Num estudo em que foram comparados dois modelos com meniscos 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 <sup>(3)</sup>. 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 com meniscos móveis <sup>(38; 39)</sup>. Esta diferença pode dever-se ao facto de, nos modelos com meniscos 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 com meniscos fixos <sup>(37)</sup>, 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 com meniscos 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 com meniscos fixos com componente tibial metálico, em detrimento de componentes totalmente de polietileno, produz uma melhor distribuição das forças na superfície proximal da tibia, reduzindo assim os casos de colapso, descritos para este modelo <sup>(40)</sup>.

### 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 <sup>(27)</sup>. 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 <sup>(36)</sup>. 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 seleccionadas 2.848 AUJ realizadas entre 2001 e 2007, sendo obtida uma sobrevida de 94% aos 5 anos <sup>(6)</sup>. 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<sup>(41)</sup>. 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<sup>(42)</sup>.

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<sup>(43)</sup>. Está descrito que o declive tibial posterior deve variar entre os 3º e 7º<sup>(44)</sup>.

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<sup>(45)</sup>. 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<sup>(30; 46)</sup>. 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<sup>(47)</sup>, 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<sup>(11)</sup>, dor medial persistente<sup>(48)</sup>, luxação do prato de polietileno e libertação de componentes da prótese<sup>(49)</sup>.

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<sup>(50)</sup>.

Apesar de estarem descritos todos estes modos de falência e dos maus resultados obtidos em alguns estudos <sup>(28; 47)</sup>, 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 <sup>(14)</sup>. 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.

## Bibliografia

- 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 unicompartimental 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., Unicompartimental 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 unicompartimental knee arthroplasty in the medicare population. *J Arthroplasty*, 2012. 27(8): p. 1480-6.
- 7 Heyse, T.J., et al., Minimally invasive versus conventional unicompartimental 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 unicompartimental 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 unicompartimental knee arthroplasty. A prospective longitudinal multicenter study involving 96 patients. *Acta Orthop*, 2012. 83(1): p. 46-52.
- 13 Fu, Y.C., et al., Does Interlimb Knee Symmetry Exist After Unicompartimental Knee Arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res*, 2012.
- 14 Price, A.J. and U. Svard, A second decade lifetable survival analysis of the Oxford unicompartimental knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*, 2011. 469(1): p. 174-9.
- 15 John, J., C. Mauffrey, and P. May, Unicompartimental 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 unicompartimental knee replacement. *Acta Orthop*, 2010. 81(1): p. 95-8.
- 17 Rancourt, M.F., et al., Unicompartimental 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 unicompartimental knee arthroplasty. *Knee*, 2012.
- 19 Berend, K.R., M.J. Morris, and A.V. Lombardi, Unicompartimental 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 unicompartimental 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 unicompartimental knee arthroplasty: a multicenter analysis. *J Arthroplasty*, 2012. 27(8 Suppl): p. 86-90.
- 22 Noticewala, M.S., et al., Unicompartimental 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 unicompartimental knee arthroplasty. 35 patients with minimal invasive surgery. *Acta 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  
Niinimäki, T.T., et al., Unicompartmental knee arthroplasties implanted for osteoarthritis with partial loss of joint space have high re-operation 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. *Acta 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. *Acta Orthop*, 2012.



46

Martinez-Carranza, N., et al., Deviation between navigated and final 3-dimensional implant position in mini-invasive unicompartmental knee arthroplasty. *Acta 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.



# 2

## **Evolução técnica em artroplastia total do joelho**

**Rúben T. F. Barreto**

**Manuel Gutierrez**



## Resumo

**Objetivo:** A artroplastia total do joelho é executada rotineiramente em todo o mundo. No entanto, não existe ainda unanimidade em torno de alguns avanços nesta técnica. O objectivo deste trabalho é abordar algumas controvérsias na artroplastia total do joelho.

**Fontes dos dados:** Foi utilizado a base de dados *Scopus* em 27 de fevereiro de 2011. Foram incluídos os artigos publicados em língua portuguesa e inglesa, após 2008, salvo algumas exceções quando se consideraram muito relevantes para o assunto em questão. A qualidade científica destes foi garantida pelo prestígio internacional das revistas que integravam.

**Síntese dos dados:** As evoluções na artroplastia total do joelho visam diminuir a duração de internamento, reduzir as complicações pós-operatórias, melhorar a função, aumentar a flexão e assegurar a longevidade dos componentes. Tendo como base algumas opções que têm de ser tomadas pelo ortopedista com vista a atingir os objetivos referidos, foram abordados alguns aspetos como as vias de abordagem, a cirurgia minimamente invasiva vs cirurgia clássica, os materiais utilizados nos componentes, a fixação com cimento vs não cimentada, as plataformas móveis vs fixas, o sacrifício ou não do ligamento cruzado posterior, o design para grande mobilidade e as técnicas de alinhamento dos componentes.

**Conclusão:** Atualmente existem algumas recomendações sobre a via de abordagem, modo de impactação e impregnação do cimento, redução das perdas hemáticas e navegação assistida por computador em casos seleccionados. Alguns destes aspetos são ainda subjetivos, sendo necessários novos estudos de forma a uniformizar procedimentos e confirmar resultados.

**Palavras-chave:** *arthroplasties; replacement, knee; surgery; prostheses; design; polyethylene.*

### Introdução

A osteoartrose do joelho é um problema frequente na população humana, com uma incidência crescente devido ao aumento da esperança média de vida, nas civilizações ocidentais. Habitualmente na fase inicial, são tratados conservadoramente com recurso a farmacoterapia e fisioterapia. Quando este tratamento deixa de ser eficaz, a artroplastia total do joelho (ATJ) é a opção seguinte.

A ATJ tornou-se comum nos anos setenta, tendo-se obtido grande melhoria nos resultados durante os últimos anos, sendo nos dias de hoje, executada rotineiramente em todo o mundo. Esta melhoria advém dos progressos ao nível da analgesia, na técnica cirúrgica, no design dos componentes e nos cuidados peri-operatórios, com o objetivo comum de diminuir as complicações peri-operatórias, acelerar a recuperação e melhorar a função <sup>(1)</sup>.

No entanto, não existe ainda unanimidade em torno de alguns avanços na ATJ.

Os artigos utilizados nesta revisão bibliográfica foram pesquisados na base de dados *Scopus* em 27 de fevereiro de 2011. Foram incluídos os publicados em língua portuguesa e inglesa, com data de publicação após 2008, sobre a ATJ primária. A seleção foi efetuada de acordo com a sua relevância. Ainda foram incluídos artigos com data de publicação anterior a 2009, quando se consideraram muito relevantes para o assunto em questão. A qualidade científica destes foi garantida pelo prestígio internacional das revistas que integravam.

Este trabalho, tem por objetivo abordar algumas controvérsias que surgiram com o avançar da técnica cirúrgica em ATJ, nomeadamente sobre as vias de abordagem, a cirurgia minimamente invasiva vs clássica, os materiais utilizados na formação dos componentes, os componentes cimentados vs não cimentados, as plataformas móveis vs fixos, o sacrifício ou não do ligamento cruzado posterior (LCP), o design para grande mobilidade e as técnicas de alinhamento dos componentes.

### Vias de abordagem

A ATJ é uma das intervenções ortopédicas responsável por grande parte de número de camas ocupadas nos serviços de ortopedia. Atualmente, assiste-se a uma enorme pressão na sua rentabilização, sendo portanto, uma preocupação dos ortopedistas reduzir ao máximo os dias de internamento dos doentes intervencionados. Fruto desta pressão economicista, nos últimos anos têm-se vindo a aperfeiçoar técnicas cirúrgicas que possam encurtar a permanência hospitalar <sup>(2)</sup>. As vias de abordagem são um exemplo.

A abordagem clássica ou para-rótular medial é, das vias de abordagem, a mais popular para efectuar uma ATJ <sup>(3)</sup>. Consiste numa incisão sagital do tendão do quadrícipite femural, junto à sua inserção na rótula. Mais recentemente, tem sido muito utilizada uma abordagem que evita a lesão deste tendão, atravessando as fibras do vastos medial, designada por *midvastus* (MV) <sup>(2)</sup>. *Mukherjee et al* <sup>(2)</sup> realizaram um estudo em que compararam estas duas vias. Aplicaram-nas em dois grupos de 20 doentes submetidos a ATJ. Constataram que não havia diferença estatística ( $p=0,13$ ) entre os grupos, apesar de verificarem que naquele em que utilizaram a

via MV, os dias de internamento foram menores e obtiveram melhores resultados no teste de elevação em extensão ( $p < 0,001$ ).

Outra abordagem possível é a *sub-vastus* (SV). No estudo de *Roysam & Oakley* <sup>(4)</sup>, que envolveu 89 doentes submetidos a ATJ por via clássica e por via SV, seguidos na consulta de *follow-up* na primeira e quarta semana e no terceiro mês pós-operatório, verificou-se que esta abordagem resultava em menor dor e em melhor função do quadrícipite femural em comparação com a abordagem clássica. No entanto, na revisão sistemática de *Bourke et al* <sup>(5)</sup>, não foi possível obter uma conclusão definitiva sobre a eficácia da abordagem SV em detrimento da clássica, apesar de terem sido encontrados resultados estatisticamente significativos em alguns estudos isolados.

A abordagem SV permite conservar o suprimento sanguíneo à rótula, preservar a função do músculo quadrícipite, reduzir o problema de retração rotuliana, e ainda consentir uma adequada visão cirúrgica. Apesar disto, a sua utilização é limitada pela dificuldade técnica de evertir a rótula e aplicá-la em doentes obesos. Para contornar estes obstáculos, surgiu a abordagem *sub-vastus* modificada, em que se prolonga a incisão que acompanha o *vastus* um pouco medial e transversalmente à rótula. *Jung et al* <sup>(6)</sup>, no seu estudo avaliaram a diferença entre a abordagem *sub-vastus* modificada e a abordagem clássica em 26 doentes, submetidos a 40 ATJ primárias, das quais 28 foram intervenções bilaterais e 12 unilaterais.

Concluíram que os doentes submetidos a ATJ via *sub-vastus* modificada conseguiram elevar o membro em extensão mais cedo do que os

submetidos por via clássica (média 0,5 vs 2,2 dias) e que também a flexão ao 10º dia pós-operatório era melhor no primeiro grupo. Além disto, verificaram que não existiam diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos, no que concerne ao *tilt* e subluxação rotuliana, recomendando assim a abordagem *sub-vastus* modificada para a ATJ primária.

Igualmente apoiando a abordagem SV, *Hirschman et al* <sup>(7)</sup>, verificaram no seu estudo que esta abordagem associada com osteotomia do tubérculo tibial permitiu uma recuperação com menor dor e com melhores resultados funcionais nos dois anos após a cirurgia, em comparação com a via clássica. No entanto, ainda não é claro se as melhorias ligeiras na função compensam o maior tempo de cirurgia e os riscos acrescidos de complicações e revisões, pelo que se reserva para a cirurgia de revisão.

Esta via foi também comparada com a via MV, num estudo prospetivo de 2009 <sup>(8)</sup>, através da avaliação eletromiográfica do quadrícipite e do tempo de elevação do membro em extensão em 18 doentes. Embora não tenha sido encontrado diferença estatística entre as duas vias de abordagem, parece haver ligeira vantagem para a via SV, onde os doentes conseguiram elevar o membro em extensão mais cedo.

### Cirurgia minimamente invasiva

Atualmente discute-se a importância da cirurgia minimamente invasiva. No estudo de *Bejek et al* <sup>(9)</sup>, foram comparados valores da cinemática da marcha utilizando o sistema ZEBRIS, em três grupos de 15 doentes: no primeiro foram submetidos a ATJ por método convencional, no

segundo utilizou-se o método convencional com navegação assistida por computador (NAC) e no terceiro grupo a cirurgia minimamente invasiva com NAC. Observaram que o terceiro grupo apresentou uma reabilitação mais rápida nos primeiros três meses, em comparação com os restantes grupos, que só a alcançaram ao fim dos seis meses pós-operatórios. Esta diferença esbateu-se com o tempo. Apontaram como possível explicação para esta reabilitação precoce no terceiro grupo, a diminuição do dano tecidual durante a cirurgia. Salientaram ainda que, o cirurgião pode optar pela cirurgia minimamente invasiva assegurando uma reabilitação precoce nos primeiros três meses, em alternativa à clássica, mas exige maior traquejo cirúrgico<sup>(9)</sup>.

Em 2009, *Biasca et al*<sup>(10)</sup> equipararam a acuidade mecânica da cirurgia minimamente invasiva com a cirurgia clássica, ambas com NAC, numa amostra de 20 doentes, onde avaliaram vários indicadores como os alinhamentos mecânicos e rotacionais efetuados no pré-operatório e seis meses pós-operatório, a dimensão da ferida cirúrgica, o tempo operatório, as perdas sanguíneas, o tempo de internamento e a amplitude de movimento pós-operatório. Obtiveram diferença apenas nos indicadores tempo de internamento e tamanho da ferida cirúrgica, sendo estes menores no grupo da cirurgia minimamente invasiva.

Com o intuito de descobrir se a cirurgia minimamente invasiva mantinha eficácia nas vias SV e MV, *Bonutti et al*<sup>(11)</sup>, submetteram 51 doentes a ATJ bilateral, onde foi utilizado a cirurgia minimamente invasiva *sub-vastus* num lado e a cirurgia minimamente invasiva *midvastus* no outro. Estudaram as diferenças

entre as duas vias através da *Knee Society Pain and Function Scores*, do teste de elevação em extensão, da amplitude articular, do teste da força isocinética, do tempo cirúrgico e da perda sanguínea. Não encontraram diferenças estatísticas entre as duas técnicas, sendo ambas excelentes hipóteses para ATJ primária. A escolha entre estas deverá basear-se na preferência e na experiência do cirurgião.

Um aspeto preocupante sobre a cirurgia minimamente invasiva foi referido por *Barrack et al*<sup>(12)</sup>, aquando da investigação das revisões de ATJ, realizadas em três centros durante três anos. Reconheceram que 18,6% dessas revisões foram efetuadas em doentes previamente submetidos a cirurgia minimamente invasiva. Além disso, o tempo entre a ATJ e a sua revisão era menor nos doentes submetidos a esta técnica cirúrgica (14,8 vs 80 meses,  $p < 0.01$ ). A alta prevalência de falência desta abordagem nos primeiros 24 meses, segundo estes autores, é preocupante e justificação suficiente para continuar a investigação.

### Materiais

Nas últimas três décadas, foram desenvolvidos diferentes designs e utilizados diferentes materiais na construção dos componentes, de forma a obter uma fixação biológica na ATJ. Ligas de cromo-cobalto, de titânio fortalecido por difusão e *spray* plasmático de titânio, representam os materiais mais usados nos componentes para favorecer o crescimento ósseo. Estes componentes, apesar de apresentarem resultados bons a excelentes, têm algumas limitações intrínsecas, nomeadamente uma baixa porosidade volumétrica, características



friccionais sub-ótimas e uma elasticidade modular superior quando comparada à óssea <sup>(13)</sup>.

De forma a ultrapassar estas limitações, foi desenvolvido um material poroso constituído por tântalo. Estes implantes têm demonstrado excelente biocompatibilidade com propriedades físicas e mecânicas adequadas para garantir uma incorporação biológica e uma maior integridade estrutural. Possui ainda, uma boa resistência à corrosão secundária, podendo ser utilizado quer como constituinte, quer como revestimento dos implantes <sup>(13-16)</sup>.

Recentemente, *Minoda et al* <sup>(17)</sup>, compararam a densidade mineral óssea (DMO) entre doentes submetidos a ATJ com o componente tibial não cimentado constituído por tântalo e doentes com componente tibial cimentado constituído por crómio-cobalto.

Verificaram que em ambos os componentes houve diminuição da DMO, no entanto, os doentes com componente de tântalo apresentaram menor diminuição no prato tibial lateral.

Resultados favoráveis na preservação óssea com tântalo também foram encontrados por *Harrison et al* <sup>(18)</sup>. Segundo estes autores, os componentes tibiais de tântalo poroso ajudam a manter a densidade óssea tibial paralelamente ao membro não operado.

Uma vez que, o uso do tântalo em componentes da prótese total do joelho é ainda muito recente, é necessário mais pesquisa para confirmar os benefícios a longo prazo destes constituintes na DMO <sup>(17)</sup>.

Sabemos que a performance a longo prazo das ATJ depende do desgaste do polietileno de grande densidade (“*ultra-high molecular weight polyethylene*” - PGD), cujos seus detritos levam à osteólise e ao descolamento asséptico do implante <sup>(19)</sup>. No sentido de diminuir esta erosão, tem sido utilizado uma liga de zircónio oxidado em alternativa ao crómio-cobalto em doentes jovens. Segundo o estudo de *Lee et al* <sup>(19)</sup>, os componentes de zircónio oxidado são mais resistentes ao risco e reduzem o desgaste do polietileno em 78% pela sua diferença na rugosidade (estatisticamente significativa,  $P = 0,037$ ), quando comparados com as ligas de crómio-cobalto.

Ainda relativamente ao desgaste do polietileno, *Billi et al* <sup>(20)</sup>, testaram-no *in vitro* o, comparando o prato tibial polido com o prato tibial áspero, obtendo resultados coincidentes com vários outros estudos, ou seja, que o polimento do prato tibial polido é 2,3 vezes mais efetivo a reduzir o desgaste do polietileno. Ainda neste estudo, foi verificado que a superfície áspera do prato tibial não reduz as forças de micro movimento, como seria de esperar.

Na tentativa de reduzir as partículas de desgaste do polietileno, desenvolveu-se o *crosslinked* polietileno, usado habitualmente na prótese da anca. Neste, algumas propriedades mecânicas do PGD, nomeadamente a sua resistência à fadiga, está reduzida, razão pela qual o uso deste novo polietileno nas ATJ é ainda controverso <sup>(21)</sup>.

Este polietileno foi analisado por *Utzschneider et al* <sup>(21)</sup> num simulador, com especial atenção aos mecanismos causadores de fadiga, comparando três tipos de *crosslinked* polietileno e um tipo de PGD. Devido à influência positiva do aumento de contacto nos designs de sistema

articular fixo na ATJ, foi aferido baixas taxas de reações associadas à fadiga do *crosslinked* polietileno. Este aspeto confere benefícios na utilização deste polietileno nas ATJ.

Segundo uma revisão de *Gioe & Maheshwari* <sup>(22)</sup>, os resultados da ATJ realizadas com os modernos componentes tibiais constituídos apenas por polietilenos, são equiparáveis ou melhores do que as ATJ realizadas com componentes constituídos por ligas metálicas, quer em estudos de médio e longo prazo, quer nos poucos estudos prospetivos randomizados disponíveis. Estes componentes são vantajosos sobre as de ligas metálicas por diversas razões tais como: baixo custo, evitam o mecanismo de bloqueio, o desgaste no verso do implante e o seu aumento da espessura após recessão óssea idêntica. No entanto, estes apresentam algumas desvantagens, principalmente na falta de modularidade, nas limitações intra-operatórias, na impossibilidade de remoção do revestimento em caso agudo de irrigação e desbridamento, ou a sua renovação posterior.

Todos os materiais implantados acabam por libertar iões, como resultado da sua corrosão e desgaste mecânico <sup>(23)</sup>. Existe alguma preocupação sobre o efeito deletério que estes níveis séricos de iões metálicos teriam sobre o ácido desoxiribonucleico (DNA) e os cromossomas, provocando instabilidade genómica. *Garret et al* <sup>(23)</sup> avaliaram os níveis séricos de metais usados em próteses totais do joelho, nomeadamente crómio, cobalto, alumínio, zircónio e molibdénio. Compararam dois grupos, um com o componente femural de crómio-cobalto e o outro grupo de zircónio oxidado. Encontraram níveis mais elevados do

ião crómio no grupo com componente femural de crómio-cobalto, contudo sem diferenças estatisticamente significativas.

### Cimentado vs não cimentado

As próteses utilizadas na ATJ atualmente, são na sua maioria cimentadas. Por um lado, o cimento possibilita uma excelente fixação precoce, tendo um impacto direto na prevenção da formação de fragmentos de desgaste do polietileno e evitando a sua entrada na interface entre o osso e o implante. Por outro lado, a fixação cimentada pode enfraquecer com o avançar do tempo, libertando fragmentos de cimento que entram na articulação, levando a um desgaste acelerado do polietileno <sup>(24)</sup>.

As próteses não cimentadas na ATJ são raramente usadas, no entanto, algumas têm apresentado bons resultados a longo prazo, como é o exemplo das próteses porosas de tântalo previamente mencionadas <sup>(24-27)</sup>. As vantagens potenciais dos componentes não cimentados são a manutenção ou atraso na diminuição da densidade mineral óssea, a diminuição do tempo operatório e a possibilidade de corrigir as fraturas periprotésicas de uma forma mais simples. Apesar da existência de vários métodos satisfatórios de fixação dos componentes não cimentados, nenhum é tão consistente como a fixação com cimento <sup>(24)</sup>.

Ultimamente têm-se assistido a uma tendência para realizar ATJ em doentes mais jovens <sup>(28)</sup>. Nestes doentes, provavelmente haverá vantagem em colocar componentes não cimentados, uma vez que permite uma boa fixação inicial, possibilita neoformação óssea e diminui o *stress* de

revestimento, além das vantagens potenciais previamente enunciadas <sup>(24)</sup>.

De acordo com *Lombardi et al* (1998) citado por *Rossi et al* <sup>(29)</sup>, a estabilidade da fixação primária numa ATJ é um dos fatores mais importantes para a longevidade da prótese. Cimentação completa apresentou excelentes resultados a longo prazo e a cimentação da superfície, nos designs de sistema articular fixo, exibiu igualmente bons resultados a médio prazo <sup>(30; 31)</sup>.

Alguma inquietação tem sido demonstrada sobre a possibilidade de falência da artroplastia por descolamento da prótese devido às forças rotacionais quando a haste tibial é não cimentada. *Rossi et al*, avaliaram a taxa de descolamento precoce e linhas de radiolucência em 70 plataformas rotacionais unidireccionais, usando cimentação de superfície. Os seus resultados são comparáveis com outros estudos usando diferentes técnicas de cimentação ou cimentação de superfície e plataformas fixas <sup>(29)</sup>.

Com a preocupação de aumentar a longevidade das próteses cimentadas, *Lutz et al* <sup>(32)</sup> efetuaram um estudo interessante onde comparam a eficácia da penetração do cimento realizado manualmente com o uso de uma pistola ou seringa pressurizada com cimento. Constataram que as técnicas com pressurização obtiveram uma maior penetração com significado estatístico ( $p < 0,001$ ) no componente tibial. Outro aspeto encontrado foi que o cimento com viscosidade *standard* tem maior penetração na técnica pressurizada, em comparação com a técnica manual, não havendo diferença estatística entre o uso da pistola ou o uso seringa pressurizada. Ainda neste estudo, foi avaliado a linha de translucência nas radiografias pós operatórias

nos doentes submetidos às diferentes técnicas. Observaram que estas eram menores no grupo em que foi utilizado a pistola pressurizada, seguida do grupo em que foi utilizado a seringa pressurizada e finalmente pelo grupo com técnica manual, sem significado estatístico ( $P=0,026$ ), quando utilizado o teste de *Fisher*.

Uma preocupação de todos os ortopedistas quando realizam uma ATJ prende-se na diminuição, e se possível abolição, do risco de infeção. No que concerne especificamente às próteses cimentadas, na revisão efetuada por *Randelli et al* <sup>(33)</sup>, a aplicação de um cimento impregnado com antibiótico é seguro e é uma estratégia eficaz para reduzir o risco de infeção na ATJ primária.

#### Plataformas móveis vs plataformas fixas

Apesar de os sistemas articulares fixos terem um sucesso elevado em estudos a longo prazo, o receio com o desgaste e falência do polietileno mantêm-se. Desde há 20 anos, têm-se vindo a desenvolver e a aperfeiçoar uma plataforma móvel de forma a minimizar esta apreensão <sup>(34)</sup>.

A plataforma móvel com baixo *stress* de contacto apresenta teoricamente vantagens sobre as plataformas fixas. O conceito deste novo design assenta num sistema com polietileno de suporte com uma alta conformidade entre as superfícies articulares e os pratos tibiais polidos. Este sistema permite assim, uma diminuição no *stress* do polietileno e uma autocorreção de mal-rotação <sup>(34)</sup>. Na prática, vários estudos que compararam estes dois sistemas, falharam em comprovar a vantagem na utilização de plataformas móveis <sup>(35)</sup>.

Num estudo de *Kim et al*<sup>(36)</sup>, foi comparado a nova prótese de plataforma flutuante de sistema móvel com a plataforma fixa, não se observando diferenças entre os dois sistemas, em todas as avaliações. A comparação *in vitro*, realizadas por *Grupp et al*<sup>(37)</sup>, com idêntica articulação femoral, demonstrou não haver diferenças significativas entre os dois sistemas, quer a nível da taxa de desgaste, a nível de resultado de teste de cinemática, quer a nível de libertação de partículas do polietileno.

### Sacrifício ou não do ligamento cruzado posterior

O papel do LCP na ATJ é, ainda, motivo de controvérsia. A preservação do LCP tem algumas vantagens, nomeadamente permitir uma preservação óssea, o joelho apresentar uma cinética mais próxima do normal, melhor propriocepção, melhor deslize e bloqueio do fêmur sobre a tibia durante a flexão e maior estabilidade da prótese<sup>(38)</sup>.

As próteses com fixação posterior tentam substituir a função do LCP e permitem uma maior mobilidade. Estas próteses têm ainda a vantagem de simplificar o procedimento técnico-cirúrgico, possibilitar uma interface com maior estabilidade entre os componentes e maior amplitude de movimentos. *Kolisek et al*, compararam as vantagens da preservação do LCP versus próteses com fixação posterior (que sacrificam o LCP) na ATJ, analisando *scores* de função, mobilidade, *outcomes* radiográficos e complicações (*Knee Society Scores*). Apesar das elevadas taxas de sucesso que a ATJ apresenta, este artigo relata que não existe consenso no que se refere ao sacrifício ou preservação do LCP<sup>(38)</sup>.

O novo conceito de prótese que preserva ambos os ligamentos cruzados, é debatido por *Nowakowski et al*<sup>(39)</sup>, comparando-a ao método mais convencional, ou seja, próteses que sacrificam algum ou ambos os ligamentos cruzados. Este novo conceito de prótese foi desenvolvido baseado num suporte transversal do planalto tibial, efetuado por duas vias, a via medial e a lateral.

É importante referir que nos casos de gonartrose severa, a amplitude de mobilidade da articulação pode estar severamente comprometida. Nestes casos, a colocação de prótese preservando o ligamento cruzado anterior (LCA) não mostrou benefícios, pois este já se encontra bastante danificado<sup>(39)</sup>.

A flexão do joelho é um fator de melhoria no pós-operatório e como tal tornou-se no principal objetivo dos ortopedistas (existem evidências que para uma pessoa desempenhar atividades de vida normal, é necessário que o joelho apresente uma flexão de 110°)<sup>(40)</sup>.

*Bauer et al*<sup>(40)</sup> debruçou-se sobre a questão se as próteses com compensação cônica posterior são um fator que influencia a flexão do joelho após o sacrifício do LCP na ATJ. No seu artigo reconheceu que a ATJ com compensação cônica posterior em próteses que sacrificam o LCP não são um fator importante para a melhoria da flexão do joelho no pós-operatório. Assinalou ainda, que a flexão do joelho no pré-operatório e o sexo são fatores preditivos independentes para a flexão do joelho no pós-operatório.

### Design para grande mobilidade

A ATJ é uma cirurgia com uma grande taxa de sucesso, em que o doente fica satisfeito em 90% dos casos. A amplitude de movimento do joelho, em particular a flexão, tem sido um dos fatores mais importantes utilizados para determinar o sucesso após a artroplastia, tal como as atividades que são dependentes deste movimento <sup>(41)</sup>.

Subir e descer escadas requer uma flexão de aproximadamente 90°-120°, a transferência para a banheira 135° e algumas atividades culturais mais que 165°. No entanto, após a ATJ, a flexão não excede os 110°-115° e apesar das melhorias significativas pós-cirúrgicas, ela mantém-se menor que a da população geral <sup>(41)</sup>.

Recentemente foram introduzidas no mercado próteses com um design concebido para acomodar e facilitar uma maior flexão do joelho e uma melhor função, mantendo a estabilidade. Estas incluem modificações no design com redução no côndilo femural posterior e também nos componentes femural e tibial para acomodar os mecanismos extensores com flexão profunda e facilitar o deslizamento femoral posterior <sup>(41)</sup>.

A flexão pós-operatória da ATJ resulta de alguns fatores bem definidos, enquanto outros se mantêm incertos. Devem ser tidos em consideração fatores pré-operatórios (flexão máxima, deformidade articular, género, idade, altura, peso e índice de massa corporal), técnica cirúrgica (abordagem, balanço ligamentar, recapeamento da rótula, sacrifício ou não do ligamento cruzado posterior, *slope* tibial e encerramento da ferida), reabilitação pós-operatória e design da prótese <sup>(42)</sup>. Na literatura

referem a flexão pré-operatória como o predictor mais importante da flexão pós-operatória <sup>(41; 42)</sup>.

*Zeh et al* <sup>(42)</sup> estudaram estes fatores e não encontraram correlação significativa entre a idade, peso, altura, género ou índice de massa corporal e a flexão pós-operatória. A relação entre a colocação da interlinha articular, a altura da rótula, o *tilt* da mesma e o seu deslizamento não foi estatisticamente significativa. Neste estudo a média final do grau de flexão na prótese de grande mobilidade aos cinco anos foi de 120, 7° enquanto a média da *standard* foi de 118°, não havendo relevância clínica significativa no uso destas novas próteses. Resultados semelhantes foram obtidos por vários outros autores <sup>(43-46)</sup>.

### Alinhamento dos componentes

O alinhamento rigoroso dos componentes é fundamental para garantir a satisfação do doente e permitir a longevidade dos implantes <sup>(47)</sup>. O alinhamento do componente tibial é alcançado através da técnica de orientação intra-medular, extra-medular e assistida por computador, no entanto é ainda controverso qual destas técnicas é a mais adequada <sup>(48)</sup>.

A taxa de acuidade no alinhamento varia muito na literatura, sendo que a orientação intra-medular apresenta maior acuidade do que a extra-medular <sup>(49)</sup>. A NAC foi projetada para melhorar a acuidade, ao mesmo tempo que diminui a invasibilidade da técnica, quando comparada com a orientação intra-medular e a extra-medular <sup>(50)</sup>. É questionado o custo efetividade desta técnica, principalmente pelo aumento do tempo operatório e o seu potencial de morbilidade <sup>(48; 51; 52)</sup>. Alguns artigos referem

que a acuidade da NAC é superior aos sistemas clássicos (orientação intra e extra-medular), não havendo certezas do significado destas diferenças <sup>(49; 51)</sup>.

Uma vez que o alinhamento extra-medular se baseia na identificação pela palpação de marcos anatómicos do tornozelo e estimativa do centro do astrágalo, esta técnica pode ser dificultada em doentes obesos, com excesso de tecidos moles ou mesmo pelos campos cirúrgicos <sup>(53; 54)</sup>. Semelhante à orientação extra-medular, a NAC também está dependente da identificação dos marcos anatómicos pelo cirurgião, que por vezes é difícil <sup>(50)</sup>.

No estudo de *Talmo et al* <sup>(50)</sup>, foi comparado a acuidade de alinhamento tibial utilizando a técnica de orientação intra-medular, com a técnica de orientação extra-medular e NAC, verificando-se que a acuidade média do componente tibial foi elevada ( $90,00^\circ \pm 1,38^\circ$ ).

Uma vez que, para esta técnica ser correta é necessário introduzir o guia intramedular distalmente até à cicatriz epifisiária distal, foi utilizado um guia de menor diâmetro combinado com uma porta de entrada de maior diâmetro na tibia, evitando assim a ligeira distorção no alinhamento provocado pela curvatura da tibia.

Segundo *Kim et al* <sup>(48)</sup>, através da comparação de ATJ com e sem NAC, constataram que o grupo com NAC não apresentou diferenças significativas na acuidade do alinhamento, além de se verificar um aumento do tempo cirúrgico e da garrotagem. No entanto, a NAC permite uma menor perda sanguínea, sendo recomendada em doentes anémicos e naqueles impossibilitados de receber hemoderivados <sup>(55)</sup>.

No caso de deformidades extra articulares severas, sejam elas femorais e/ou tibiais, por vezes o alinhamento intra-medular ou extra-medular torna-se difícil ou até mesmo impossível. Nestas condições, a NAC tem um papel preponderante, permitindo recriar um eixo mecânico aceitável e reduzindo a necessidade de múltiplas cirurgias <sup>(56; 57)</sup>.

Algo importante no alinhamento e que os cirurgiões não devem descorar é o correto alinhamento rotacional. O mal alinhamento rotacional pode levar a uma má tração rotuliana, a uma dor anterior do joelho, uma instabilidade femuro-tibial com o joelho em flexão e desgaste prematuro do polietileno. *Lützner et al* <sup>(58)</sup> investigaram qual de dois marcos tibiais é o mais seguro para reproduzir um alinhamento correto da rotação femuro-tibial na ATJ, o terço medial da tuberosidade da tibia, ou a sua margem medial. Usando a linha transepicondilar como referência para o alinhamento rotacional do fémur e os dois diferentes marcos tibiais referidos, um em cada grupo, verificaram que o grupo que referenciou a rotação tibial numa linha que passa no terço medial da tuberosidade da tibia ao centro do prato tibial, resultou num melhor alinhamento rotacional femuro-tibial. Assim sendo, quando o cirurgião pretender utilizar uma prótese de sistema articular fixo com uma elevada constante rotacional entre a incrustação e o componente femural, deve estar ciente deste efeito, de forma a evitar o desgaste prematuro do polietileno.

Independentemente da técnica utilizada, o treino do cirurgião e a sua experiência afeta a acuidade do alinhamento <sup>(54)</sup>.

## Discussão

Após elaborar este trabalho, foi possível tirar algumas elações sobre os assuntos abordados, tendo em conta a evidência científica desta temática.

As vias de abordagem globalmente apresentam bons resultados. Algumas são utilizadas para situações particulares, como o caso da via SV com osteotomia do tubérculo da tibia, reservada para os casos de revisão (7). Como primeira opção para a ATJ primária, é recomendado a via sub-vastus modificada (6).

Relativamente à técnica cirúrgica realça-se o facto da cirurgia minimamente *invasive* apresentar uma recuperação precoce, contudo deixa de ser significativa com o tempo. Além disso, é tecnicamente mais exigente e está relacionada com uma percentagem maior de revisões precoces (8;9).

Em relação à composição componentes utilizados na ATJ, o tântalo mostra-se um material promissor (13-17). A introdução de novos polietilenos, como o exemplo do polietileno *crosslinked*, revelou-se vantajosa nesta intervenção cirúrgica (21).

A importância da fixação destes componentes é genericamente reconhecida. Mesmo sabendo que a fixação não-cimentada possui vantagens sobre a cimentada, esta última continua a ser a fixação padrão (24). Para uma boa fixação protésica, é imprescindível uma eficiente penetração do cimento. Neste sentido,

recentemente têm sido desenvolvidos novos instrumentos, dos quais a pistola ou seringa pressurizada revelou melhor eficácia na sua aplicação (32). A impregnação deste com antibioterapia mostrou-se eficaz e deve ser uma atitude a manter (33).

No que concerne às plataformas fixas ou móveis, não se verificou diferenças entre estas, ficando ao critério do cirurgião qual o tipo de plataforma a ser utilizada (35; 36).

Existem vantagens em preservar o LCP, uma vez que o joelho se comporta com uma cinética mais aproximada ao normal. No entanto, não há ainda unanimidade sobre o seu sacrifício ou não, visto este gesto facilitar a cirurgia sem fazer variar os *scores* clínicos finais (38).

Os designs de alta mobilidade, criados com o objetivo de permitir uma melhor flexão, não revelaram diferenças significativas (42-46). A flexão no pós-operatório depende fundamentalmente da amplitude articular pré-operatória (41; 42).

Por último, o alinhamento dos componentes é fulcral para o sucesso da intervenção. Na maioria dos casos, a orientação intra-medular, a extra-medular e a NAC revelam acuidades sobreponíveis (48). Todavia, nos casos de grande deformidade e em doentes vulneráveis às perdas sanguíneas, a NAC apresenta vantagem sobre as restantes (55-57).



### Conclusão

Em termos de conclusão, pode-se aferir que alguns consensos estão a emergir relativamente à ATJ. São exemplos a abordagem sub-vastus modificada na ATJ primária, utilização do polietileno *crosslinked*, recurso à pistola ou seringa pressurizada para penetrar o cimento, utilização deste impregnado com antibioterapia e utilização da NAC em casos de deformidade severa e em doentes vulneráveis às perdas hemáticas. Paralelamente, estes e outros aspectos controversos merecem ser explorados, de forma a uniformizar procedimentos e esclarecer determinados resultados.



## Bibliografia

- 1 Malik A, Salas A, Ben Ari J, Ma Y, González Della Valle A. Range of motion and function are similar in patients undergoing TKA with posterior stabilised and high-flexion inserts. *International Orthopaedics*. 2010;34(7):965-972.
- 2 Mukherjee P, Press J, Hockings M. Mid-vastus vs medial para-patellar approach in total knee replacement--time to discharge. *Iowa Orthop J*. 2009;29:19-22.
- 3 Insall J. A midline approach to the knee. *J Bone Joint Surg Am*. 1971 Dez;53(8):1584-1586.
- 4 Roysam GS, Oakley MJ. Subvastus approach for total knee arthroplasty: a prospective, randomized, and observer-blinded trial. *J Arthroplasty*. 2001 Jun;16(4):454-457.
- 5 Bourke MG, Buttrum PJ, Fitzpatrick PL, Dalton PA, Jull GA, Russell TG. Systematic review of medial parapatellar and subvastus approaches in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2010 Ago;25(5):728-734.
- 6 Jung YB, Lee YS, Lee EY, Jung HJ, Nam CH. Comparison of the modified subvastus and medial parapatellar approaches in total knee arthroplasty. *Int Orthop*. 2009 Abr;33(2):419-423.
- 7 Hirschmann MT, Hoffmann M, Krause R, Jenabzadeh R-A, Arnold MP, Friederich NF. Anterolateral approach with tibial tubercle osteotomy versus standard medial approach for primary total knee arthroplasty: does it matter? *BMC Musculoskelet Disord*. 2010;11:167.
- 8 Callaghan MJ, Babu VL, Ellis DJ, Samarji RA. Electromyographic comparison of the mid-vastus and subvastus approaches to total knee arthroplasty. *Current Orthopaedic Practice*. 2009;20(4):442-447.
- 9 Bejek Z, Paróczai R, Szendroi M, Kiss RM. Gait analysis following TKA: Comparison of conventional technique, computer-assisted navigation and minimally invasive technique combined with computer-assisted navigation. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2011;19(2):285-291.
- 10 Biasca N, Wirth S, Bungartz M. Mechanical accuracy of navigated minimally invasive total knee arthroplasty (MIS TKA). *Knee*. 2009;16(1):22-29.
- 11 Bonutti PM, Zywiell MG, Ulrich SD, Stroh DA, Seyler TM, Mont MA. A comparison of subvastus and midvastus approaches in minimally invasive total knee arthroplasty. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*. 2010;92(3):575-582.
- 12 Barrack RL, Barnes CL, Burnett RSJ, Miller D, Clohisy JC, Maloney WJ. Minimal Incision Surgery as a Risk Factor for Early Failure of Total Knee Arthroplasty. *Journal of Arthroplasty*. 2009;24(4):489-498.
- 13 Patil N, Lee K, Goodman SB. Porous tantalum in hip and knee reconstructive surgery. *Journal of Biomedical Materials Research - Part B Applied Biomaterials*. 2009;89(1):242-251.
- 14 Cohen R. A porous tantalum trabecular metal: basic science. *American journal of orthopedics (Belle Mead, N.J.)*. 2002;31(4):216-217.
- 15 Black J. Biological performance of tantalum. *Clinical Materials*. 1994;16(3):167-173.
- 16 Kato H, Nakamura T, Nishiguchi S, Matsusue Y, Kobayashi M, Miyazaki T, et al. Bonding of alkali- and heat-treated tantalum implants to bone. *Journal of Biomedical Materials Research*. 2000;53(1):28-35.
- 17 Minoda Y, Kobayashi A, Iwaki H, Ikebuchi M, Inori F, Takaoka K. Comparison of bone mineral density between porous tantalum and cemented tibial total knee arthroplasty components. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*. 2010;92(3):700-706.
- 18 Harrison AK, Gioe TJ, Simonelli C, Tatman PJ, Schoeller MC. Do porous tantalum implants help preserve bone?: Evaluation of tibial bone density surrounding tantalum tibial implants in TKA. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2010;468(10):2739-2745.
- 19 Lee JKL, Maruthinar K, Wardle N, Haddad F, Blunn GW. Increased force simulator wear testing of a zirconium oxide total knee arthroplasty. *Knee*. 2009;16(4):269-274.
- 20 Billi F, Sangiorgio SN, Aust S, Ebramzadeh E. Material and surface factors influencing backside fretting wear in total knee replacement tibial components. *Journal of Biomechanics*. 2010;43(7):1310-1315.

- 21  
 Utzschneider S, Harrasser N, Sadoghi P, Weber P, Schröder C, Pietschmann MF, et al. Crosslinked polyethylene in knee arthroplasty: A simulator study evaluating the positive influence on the tribocontact area in the fixed-bearing knee. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2010;130(11):1419-1424.
- 22  
 Gioe TJ, Maheshwari AV. The all-polyethylene tibial component in primary total knee arthroplasty. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*. 2010;92(2):478-487.
- 23  
 Garrett S, Jacobs N, Yates P, Smith A, Wood D. Differences in metal ion release following cobalt-chromium and oxidized zirconium total knee arthroplasty. *Acta Orthopaedica Belgica*. 2010;76(4):513-520.
- 24  
 Helm AT, Kerin C, Ghalayini SRA, McLauchlan GJ. Preliminary Results of an Uncemented Trabecular Metal Tibial Component in Total Knee Arthroplasty. *Journal of Arthroplasty*. 2009;24(6):941-944.
- 25  
 Goldberg VM, Kraay M. The outcome of the cementless tibial component: A minimum 14-year clinical evaluation. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2004;(428):214-220.
- 26  
 Sorrells RB, Voorhorst PE, Murphy JA, Bauschka MP, Greenwald AS. Uncemented rotating-platform total knee replacement: A five to twelve-year follow-up study. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*. 2004;86(10):2156-2162.
- 27  
 Akizuki S, Takizawa T, Horiuchi H. Fixation of a hydroxyapatite-tricalcium phosphate-coated cementless knee prosthesis. Clinical and radiographic evaluation seven years after surgery. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B*. 2003;85(8):1123-1127.
- 28  
 Tenholder M, Clarke HD, Scuderi GR. Minimal-incision total knee arthroplasty: The early clinical experience. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2005;(440):67-76.
- 29  
 Rossi R, Bruzzone M, Bonasia DE, Ferro A, Castoldi F. No early tibial tray loosening after surface cementing technique in mobile-bearing TKA. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2010;18(10):1360-1365.
- 30  
 Hofmann AA, Goldberg TD, Tanner AM, Cook TM. Surface cementation of stemmed tibial components in primary total knee arthroplasty: minimum 5-year follow-up. *J Arthroplasty*. 2006 Abr;21(3):353-357.
- 31  
 Krause WR, Krug W, Miller J. Strength of the cement-bone interface. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1982;No. 163:290-299.
- 32  
 Lutz MJ, Pincus PF, Whitehouse SL, Halliday BR. The Effect of Cement Gun and Cement Syringe Use on the Tibial Cement Mantle in Total Knee Arthroplasty. *Journal of Arthroplasty*. 2009;24(3):461-467.
- 33  
 Randelli P, Evola FR, Cabitza P, Polli L, Denti M, Vaianti L. Prophylactic use of antibiotic-loaded bone cement in primary total knee replacement. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2010;18(2):181-186.
- 34  
 Cho W-S, Youm Y-S, Ahn S-C, Sohn D-W. What have we learned from LCS mobile-bearing knee system? *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2010;18(10):1345-1351.
- 35  
 Aglietti P, Baldini A, Buzzi R, Lup D, De Luca L. Comparison of mobilebearing and fixed-bearing total knee arthroplasty: A prospective randomized study. *Journal of Arthroplasty*. 2005;20(2):145-153.
- 36  
 Kim TK, Chang CB, Kang YG, Chung BJ, Cho HJ, Seong SC. Early clinical outcomes of floating platform mobile-bearing TKA: Longitudinal comparison with fixedbearing TKA. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2010;18(7):879-888.
- 37  
 Grupp TM, Kaddick C, Schwiesau J, Maas A, Stulberg SD. Fixed and mobile bearing total knee arthroplasty - Influence on wear generation, corresponding wear areas, knee kinematics and particle composition. *Clinical Biomechanics*. 2009;24(2):210-217.
- 38  
 Kolisek FR, McGrath MS, Marker DR, Jessup N, Seyler TM, Mont MA, et al. Posterior-stabilized versus posterior cruciate ligament-retaining total knee arthroplasty. *Iowa Orthop J*. 2009;29:23-27.
- 39  
 Nowakowski AM, Müller-Gerbl M, Valderrabano V. Surgical approach for a new knee prosthesis concept (TSTP) retaining both cruciate ligaments. *Clinical Anatomy*. 2010;23(8):985-991.
- 40  
 Bauer T, Biau D, Colmar M, Poux X, Hardy P, Lortat-Jacob A. Influence of posterior condylar offset on knee flexion after cruciate-sacrificing mobile-bearing total knee replacement: A prospective analysis of 410 consecutive cases. *Knee*. 2010;17(6):375-380.

- 41  
Murphy M, Journeaux S, Russell T. High-flexion total knee arthroplasty: A systematic review. *International Orthopaedics*. 2009;33(4):887-893.
- 42  
Zeh A, Davis J, Laskin R, Klima S, Wohlrab D. Early results with the Genesis II Posterior Stabilized High Flexion knee prosthesis a one year follow-up study. *Acta Orthopaedica Belgica*. 2009;75(6):792-800.
- 43  
Choi WC, Lee S, Seong SC, Jung JH, Lee MC. Comparison between standard and high-flexion posterior-stabilized rotating-platform mobile-bearing total knee arthroplasties: A randomized controlled study. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*. 2010;92(16):2634-2642.
- 44  
Seon JK, Park SJ, Lee KB, Yoon TR, Kozanek M, Song EK. Range of motion in total knee arthroplasty: A prospective comparison of high-flexion and standard cruciate-retaining designs. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*. 2009;91(3):672-679.
- 45  
Kim Y-H, Choi Y, Kim J-S. Range of motion of standard and high-flexion posterior cruciate-retaining total knee prostheses: A prospective randomized study. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*. 2009;91(8):1874-1881.
- 46  
Hepinstall MS, Ranawat AS, Ranawat CS. High-Flexion Total Knee Replacement: Functional Outcome at One Year. *HSS Journal*. 2010;6(2):138-144.
- 47  
Mihalko WM, Boyle J, Clark LD, Krackow KA. The variability of intramedullary alignment of the femoral component during total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2005 Jan;20(1):25-28.
- 48  
Kim Y-H, Kim J-S, Choi Y, Kwon O-R. Computer-assisted surgical navigation does not improve the alignment and orientation of the components in total knee arthroplasty. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*. 2009;91(1):14-19.
- 49  
Confalonieri N, Manzotti A, Pullen C, Ragone V. Computer-assisted technique versus intramedullary and extramedullary alignment systems in total knee replacement: a radiological comparison. *Acta Orthop Belg*. 2005 Dez;71(6):703-709.
- 50  
Talmo CT, Cooper AJ, Wuerz T, Lang JE, Bono JV. Tibial Component Alignment After Total Knee Arthroplasty with Intramedullary Instrumentation: A Prospective Analysis. *Journal of Arthroplasty*. 2010;25(8):1209-1215.
- 51  
Mihalko WM, Krackow KA. Differences between extramedullary, intramedullary, and computer-aided surgery tibial alignment techniques for total knee arthroplasty. *J Knee Surg*. 2006 Jan;19(1):33-36.
- 52  
Novak EJ, Silverstein MD, Bozic KJ. The cost-effectiveness of computer-assisted navigation in total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2007 Nov;89(11):2389-2397.
- 53  
Bono JV, Roger DJ, Laskin RS, Peterson MG, Paulsen CA. Tibial intramedullary alignment in total knee arthroplasty. *The American journal of knee surgery*. 1995;8(1):7-11; discussion 11.
- 54  
Maestro A, Harwin SF, Sandoval MG, Vaquero DH, Murcia A. Influence of intramedullary versus extramedullary alignment guides on final total knee arthroplasty component position: a radiographic analysis. *J Arthroplasty*. 1998 Ago;13(5):552-558.
- 55  
Conteduca F, Massai F, Iorio R, Zanzotto E, Luzon D, Ferretti A. Blood loss in computer-assisted mobile bearing total knee arthroplasty. A comparison of computer-assisted surgery with a conventional technique. *International Orthopaedics*. 2009;33(6):1609-1613.
- 56  
Higuera CA, Klika AK, Bottros J, Barsoum WK. Navigated Total Knee Arthroplasty as an Option in Cases of Extra-Articular Deformity. *Seminars in Arthroplasty*. 2009 Mar;20(1):35-37.
- 57  
Kim K-I, Ramteke AA, Bae D-K. Navigation-assisted minimal invasive total knee arthroplasty in patients with extra-articular femoral deformity. *Journal of Arthroplasty*. 2010;25(4):658.e17-658.e22. 58. Lützner J, Krummenauer F, Günther K-P, Kirschner S. Rotational alignment of the tibial component in total knee arthroplasty is better at the medial third of tibial tuberosity than at the medial border. *BMC Musculoskeletal Disorders* [Internet]. 2010 [citado 2011 Abr 11];11. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-77951534293&partnerID=40&md5=c37a06373cd121d16a0b2272487efc72>



# 3

## Cirurgia de navegação na artroplastia total do joelho

Nádia Almeida  
Manuel Gutierrez



## Resumo

**Objetivo:** O objetivo desta monografia é comparar os sistemas CAS que não recorrem a imagem com a cirurgia convencional, atendendo aos resultados obtidos em ambas as cirurgias e às potenciais complicações, analisando igualmente a relação custo-eficácia e possíveis questões médico-legais.

**Fontes dos dados:** Utilizando a MEDLINE, procedeu-se à pesquisa de artigos, usando como *query* “*total knee replacement AND computer assisted surgery*”. Destes foram incluídos os que satisfaziam os seguintes critérios:

- ATJ primária por CAS;
- Técnica de CAS livre de imagem;
- Avaliação pós-operatória do eixo mecânico do membro inferior e da posição das próteses;
- Inclusão pelo menos 10 pacientes no grupo de casos.

Foram incluídos 26 artigos.

**Síntese dos dados:** os resultados indicam que a artroplastia total do joelho por navegação oferece uma melhoria na orientação dos componentes protésicos em todos os planos quando comparada com a cirurgia convencional, diminuindo significativamente as complicações embólicas.

**Conclusão:** O objetivo da cirurgia por navegação é reduzir o número de *outliers* e assegurar que a diferença entre o resultado obtido e o esperado é minimizada. O aumento da longevidade das próteses irá diminuir a necessidade de revisão da ATJ, reduzindo consequentemente a morbi-mortalidade e os custos de saúde associados a estes procedimentos. O valor da CAS num contexto clínico está claramente articulado com a redução de erros e das revisões que daí possam advir.

**Palavras-chave:** ortopedia; artroplastia total do joelho; cirurgia de navegação.

### Introdução

A artroplastia total do joelho (ATJ) é um procedimento cirúrgico bem estabelecido, praticada há mais de 50 anos e que produz excelentes resultados no tratamento da gonartrose. O seu sucesso depende de vários fatores, apresentando três grandes desafios: alinhamento perfeito dos componentes, bom equilíbrio de partes moles e congruência entre a articulação femurotibial e o aparelho extensor <sup>(1)</sup>.

Idealmente, o cirurgião procura:

- colocar uma prótese alinhada nos três planos (sagital, coronal e axial), com o componente femoral adaptado ao tibial ao fazer a extensão com ligeira rotação;
- obter uma linha articular apropriada;
- existência de balanço ligamentar tanto em flexão como em extensão para permitir uma boa estabilidade (mas sem limitar o movimento, acelerar o desgaste do polietileno ou alterar o movimento patelar).

A rotação dos componentes tibial e femoral é especialmente importante para o joelho indolor; a rotação anormal da prótese pode levar a problemas de mal-*tracking* da rótula e dor anterior do joelho. Contudo e apesar do uso de sistemas de alinhamento manuais, estima-se que em 10% das ATJ ocorram desvios do eixo mecânico superiores a 3° <sup>(2)</sup>.

Os métodos tradicionais apoiam-se na identificação visual dos acidentes ósseos, sendo que esta técnica possui uma falta de precisão inerente.

Assim, a necessidade de uma técnica cirúrgica mais precisa e fiável, levou à introdução da cirurgia assistida por computador (CAS, *computer-assisted surgery*) nas ATJ, com a premissa de permitir um posicionamento mais preciso dos componentes em relação ao eixo mecânico do membro, melhorando igualmente o balanço ligamentar <sup>(3)</sup>. A CAS oferece uma visualização mais detalhada ao criar um modelo virtual da anatomia cirúrgica, com informação relevante acerca das posições dos instrumentos cirúrgicos ou implantes. A base dos sistemas CAS é a representação virtual da anatomia cirúrgica e a certeza de que, através da ligação do modelo virtual ao paciente, as imagens apresentadas são coincidentes com o *situs* cirúrgico.

Existem várias tecnologias disponíveis que tornam este tipo de cirurgia possível. Os sistemas CAS de primeira geração utilizam métodos de imagem pré-operatórios, principalmente a tomografia computadorizada (TC), para criarem uma representação das estruturas ósseas envolvidas na cirurgia. Opcionalmente, também podem ser aplicados métodos de imagem intra-operatórios, como a fluoroscopia. Outra alternativa, é a utilização de sistemas que não recorrendo a métodos imagiológicos, constroem o modelo virtual exclusivamente a partir informação posicional adquirida interativamente. A imagem é então criada a partir da análise cinemática do movimento articular, tendo como referência pontos anatómicos, e o seu cruzamento com dados anatómicos estatísticos.



O objetivo desta monografia é comparar os sistemas CAS que não recorrem a imagem com a cirurgia convencional, atendendo aos resultados obtidos em ambas as cirurgias e às potenciais complicações, analisando igualmente a relação custo-eficácia e possíveis questões medicolegais.

### Métodos

Utilizando a MEDLINE, via PubMed, procedeu-se à pesquisa de artigos, usando como *query* “total knee replacement AND computer assisted surgery”. Foram encontrados 445 artigos, com limite de 10 anos em relação à data de publicação e restrição a artigos escritos em inglês, francês, espanhol e português.

Destes foram incluídos os que satisfaziam os seguintes critérios:

1. ATJ primária por CAS;
2. Técnica de CAS livre de imagem;
3. Avaliação pós-operatória do eixo mecânico do membro inferior e da posição das próteses;
4. Inclusão pelo menos 10 pacientes no grupo de casos.

Após leitura de *abstract* ou integral, foram incluídos 26 artigos sobre artroplastia total do joelho efetuada por cirurgia de navegação. Relativamente às medidas radiográficas de alinhamento pós-operatório, considerou-se  $180^\circ \pm 3^\circ$  varo/valgo um alinhamento ótimo. Em relação ao alinhamento dos componentes femoral e tibial (plano frontal e sagital), considerou-se uma igualmente margem de erro aceitável de  $\pm 3^\circ$ .

### Resultados

Após a pesquisa inicial de 445 artigos, um total de 26 artigos foram de encontro aos critérios de inclusão. Destes, 14 são estudos de comparação direta entre ATJ por CAS e ATJ convencional, com datas de publicação de 2001 a 2009. A maioria dos estudos são Europeus, principalmente efetuadas em centros independentes ou hospitais universitários. Quando indicada, a escolha do modelo protésico e da técnica de cimentação foi altamente variável. As características dos pacientes foram minimamente descritas em todos os estudos, sendo osteoartrite a principal causa para ATJ (>85% dos pacientes).

### Eixo mecânico

A maioria dos estudos utilizou imagens radiológicas como medida do alinhamento pós-operatório do eixo mecânico. Dos 11 estudos comparativos que analisaram este parâmetro, 5 demonstraram que a utilização de sistemas de navegação melhorou significativamente o alinhamento da prótese, com resultados estatisticamente significativos ( $p < 0,01$  (4) a  $p < 0,0001$  (5)) (4-8). Outro achado foi a drástica diminuição dos *outliers* (casos de escape das margens de segurança) ( $p < 0,02$  a  $p < 0,0001$ ) (6; 9-11). Os restantes estudos, embora não apresentassem resultados estatisticamente significativos, relataram resultados mais próximos dos  $180^\circ$  com o recurso à CAS (9; 12-14).

Em relação aos estudos não comparativos, a taxa de sucesso de alinhamento do eixo mecânico ( $180 \pm 3$ ) variou entre 92,3% a 98,6% dos pacientes (10; 15).

### Alinhamento no plano frontal

Em relação a este parâmetro, alguns estudos detetaram melhorias estatisticamente significativas com recurso à navegação ( $p < 0,05$  a  $p < 0,0001$ ) (4-6; 11; 16-17), embora com maior número de desvios para valgo do componente femoral no grupo de navegação (4-5). No entanto, a vários não conseguiram obter resultados estatísticos nem em relação ao componente femoral, nem ao tibial (7; 12-13).

### Alinhamento no plano sagital

Relativamente ao plano sagital, 5 estudos comparativos (em 11) demonstraram melhor alinhamento no grupo submetido a cirurgia de navegação ( $p < 0,04$  a  $p < 0,0001$ ), independentemente do componente avaliado (7; 11; 13; 16; 18). Adicionalmente, dois estudos verificaram apenas melhor alinhamento do componente tibial ( $p < 0,001$ ) (4; 19). Quanto ao componente femoral, dois estudos demonstraram melhoria nesse parâmetro, tendo sido relatados mais casos de mau-alinhamento grave (desvio  $> 3^\circ$ ) no grupo que foi submetido a cirurgia convencional ( $p < 0,001$  a  $p < 0,0001$ ) (5; 17). Apenas dois estudos não encontraram diferenças estatisticamente significativas (9; 12).

### Joelhos com deformidade

Em 2008, *Hadjicostas et al* efetuou 15 ATJ por navegação em pacientes com deformidades superiores a  $15^\circ$  de valgo (com uma média de  $21^\circ$  de deformidade femorotibial), com displasia do côndilo lateral e erosão do prato tibial lateral (20). Após a cirurgia, nos doentes em que foi necessário efetuar transferência condiliana para

retensionar os ligamentos colaterais, todos os joelhos demonstraram um desvio valgo-varo  $< 6^\circ$  em extensão (13 tinham  $< 6^\circ$  e 2 tinham entre  $6^\circ$  e  $9^\circ$  em flexão), com preservação da estabilidade articular em ambas as posições (20).

### Balanço ligamentar

Em relação ao balanço ligamentar, um estudo centrou-se apenas na possibilidade que a cirurgia de navegação oferece como predictor da necessidade de libertação do ligamento colateral e demonstrou que este tipo de cirurgia permite uma redução do número de vezes que esta libertação é utilizada, obtendo-se eixos mecânicos de  $0^\circ$  num joelho estável (21).

### Tempo cirúrgico

Todos os artigos que avaliaram o tempo cirúrgico constataram que este é superior na ATJ por navegação, sendo a diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,01$  a  $p < 0,0001$ ) (4; 11-12; 14-15; 17; 22-23). Esta diferença de tempo operatório é semelhante àquela que se verifica entre a cirurgia que utilize guias extramedulares vs intramedulares ( $p < 0,0002$ ) (15).

### Complicações

Um aspeto importante a considerar na CAS é a potencial existência de complicações quando se efetua este tipo de cirurgia. As complicações inerentes à CAS são a fratura da tibia e fémur após colocação dos *tracking arrays*, e o aumento da incidência de infeções profundas devido ao maior tempo cirúrgico (24). No entanto, estas complicações não foram documentadas em nenhum dos artigos incluídos.

Na ATJ por navegação, o facto de não se utilizarem guias intramedulares pode trazer grandes benefícios em termos de carga embólica. Isto já foi verificado em alguns estudos que utilizaram apenas guias extra-medulares durante a ATJ convencional (25-28), utilizando as técnicas mais recentes de deteção de êmbolos (27). Num estudo publicado por *Kalairajah et al* (22), assistiu-se a uma diminuição altamente significativa da deteção de êmbolos por *Doppler* transcraniano. No entanto, não foi possível determinar a natureza nem a dimensão precisa dos êmbolos por este método. Para tentar ultrapassar esta limitação, *Church* (29) efetuou um estudo que recorre ao ecocardiograma transesofágico intra-operatório e, utilizando o *score* ecogénico de êmbolos modificado da clínica *Mayo*, chegou à mesma conclusão.

Em relação às perdas hemáticas, *Kalairajah et al* (23) relatou uma redução estatisticamente significativa das perdas hemáticas médias ( $p=0,001$ ) no grupo submetido a cirurgia de navegação). No entanto, outros estudos encontraram perdas hemáticas semelhantes nos dois grupos (7; 11; 14), embora o seu objetivo principal não fosse este.

*Matsumoto et al* (13) alertou para a possibilidade de *oversizing* do componente femoral na presença de curvatura anterior do fémur, na medida em que o eixo mecânico (tido em conta na cirurgia por navegação) se desvia anteriormente em relação ao eixo anatómico (seguido aquando da utilização de guia intramedular). Quando a ATJ é executada manualmente, a presença de curvatura anterior do fémur também pode levar a uma orientação fletida do componente femoral (30), enquanto

que com a cirurgia de navegação pode acontecer o oposto - orientação em hiper-extensão (31).

### *Outcome* funcional

Um estudo randomizado comparou a reabilitação pós-operatória (8 dias após a cirurgia), tendo chegado à conclusão que os pacientes submetidos a ATJ convencional têm uma recuperação mais rápida do que os submetidos a CAS, sendo a diferença estatisticamente significativa apenas nos casos em que foi utilizada uma incisão parapatelar medial.

Um artigo publicado no *Journal of Arthroplasty* em 2005, avaliou o *outcome* funcional 3 meses após a ATJ, não tendo verificado diferenças nos *scores* da *Knee Society* e *WOMAC* (14).

Em relação a resultados a longo-prazo, *Spencer et al* comparou o *outcome* funcional, qualidade de vida e presença de dor anterior no joelho, dois anos após a cirurgia, em pacientes submetidos quer à técnica convencional, quer a CAS, e, recorrendo a múltiplos *scores* (*Knee Society*, *WOMAC*, *SF-36*, *Oxford e Bartlett*), não encontrou diferenças significativas entre os dois grupos (3). Outro artigo avaliou o mesmo tempo de pós-operatório, mas utilizou apenas o *score* da *Knee Society*, tendo apresentado resultados semelhantes (17). Chegou igualmente à conclusão de que existia uma percentagem surpreendentemente alta de pacientes com dor anterior do joelho tanto no grupo de navegação (44%, 14 em 36 pacientes) como no convencional (47%, 14 em 37 pacientes) (3), não mostrando, portanto, melhor *outcome* funcional após CAS. No entanto, um estudo efetuado por *Matsumoto et al* encontrou apenas dois casos

de dor anterior do joelho no grupo convencional (n=30) e um no grupo submetido a cirurgia de navegação (n=30)(17). Adicionalmente, observou melhor amplitude de movimento após colocação de prótese por navegação, embora sem significado estatístico (17).

### Curvas de aprendizagem

Um estudo comparou as curvas de aprendizagem entre a cirurgia convencional e a cirurgia de navegação, efetuadas num hospital não-universitário, tendo ambos atingido um nível aceitável de rotina durante o estudo (50 ATJ) (6). Já noutro estudo, a curva de aprendizagem na ATJ por navegação foi apenas de 20 casos (10), embora este tenha sido efetuado num hospital universitário.

### Custo-eficácia e taxas de revisão

O recurso à CAS está associado a custos adicionais imediatos e está intimamente relacionado com o número de cirurgias por navegação que se efetuam por ano num dado centro. Do ponto de vista económico, é necessária a utilização dos sistemas de navegação em mais de 50 ATJ por ano para tornar esta técnica favorável, existindo uma redução drástica dos custos entre os 50 e 100 procedimentos por ano (32). Utilizando o modelo económico de *Markov*, num centro que efetue 100 ATJ por navegação por ano, com um aumento de 14mins no tempo operatório e 10 anos de depreciação dos custos de investimento inicial, as despesas incrementais rondam os  $\approx$  300-395, dependendo do sistema de navegação (32).

Além disso, para melhorar a relação custo-eficácia é necessário garantir uma diminuição das taxas de revisão protésica. Centros onde são efetuadas 250, 150 e 25 ATJ por navegação por ano, necessitam de uma redução das taxas de revisão de 2%, 2.5%, e 13%, respetivamente, durante 20 anos, para que a CAS seja custo-eficaz (33). Um estudo publicado por *Novak et al* concluiu que o custo incremental da utilização da CAS é de \$US 45,554 por cada QALY (*quality-adjusted life years*), ganho, com taxas de revisão a 15 anos onze vezes superiores aos obtidos com a cirurgia convencional (54% vs 4,7%) (34).

Através do modelo de *Markov*, um artigo de 2006 comparou o custo-eficácia entre as ATJ convencionais e aquelas que recorrem à navegação, utilizando o alinhamento pós-operatório como *endpoint* (35). Concluíram que a CAS leva a uma redução moderada de custos em 10 anos (£ 583) e a um ligeiro ganho de 0.0148 QALYs também em 10 anos (35).

### Questões médico-legais

Em 2007, *Warth et al* pesquisou todas as páginas da Web relacionadas com a promoção da CAS e da MIS (no *original, minimally invasive surgery*) por ortopedistas membros da *American Association of Hip and Knee Surgeons* (AAHKS), tendo avaliado a informação direta (cirurgião/clínica privada) e indireta (instituição/hospital) sobre MIS e CAS na ATJ (36). Concluíram que estas técnicas não são referidas diretamente pelos membros da AAHKS, mas sim nas páginas institucionais ou hospitalares, que poderão ser associadas a estas cirurgias (36).

## Discussão

Os resultados indicam que a ATJ por navegação oferece uma melhoria significativa na orientação dos componentes protésicos em todos os planos quando comparada com a cirurgia convencional.

Apesar da maioria dos resultados serem consensuais, há um potencial viés de seleção de pacientes, já que grande parte dos estudos foram efetuados em instituições independentes ou hospitais universitários. As amostras também são pequenas, com menos de 100 pacientes em mais de 50% dos estudos. A correlação entre o melhor alinhamento com a CAS e os benefícios clínicos que daí advenham deve ser procurada, sendo necessária para uma análise definitiva do seu custo-eficácia.

Assim, terão que surgir ensaios clínicos randomizados com maiores amostras para que

os benefícios a longo prazo sejam estabelecidos assim como as taxas de revisão, questão essencial para a implantação da CAS. Mais ainda, é imperativo que os centros onde a CAS é utilizada tenham grande afluência de pacientes.

Em relação ao aumento do tempo de reabilitação pós-operatória, este deve-se provavelmente à necessidade de disseção adicional para a colocação dos *tracking arrays* femurais. No entanto, o recurso à CAS não aumenta a perda média de hemoglobina, além de reduzir significativamente o risco de eventos embólicos.

No que concerne à pressão exercida pelos pacientes para a utilização das novas técnicas cirúrgicas, este é um fator importante a ter em conta aquando da decisão da técnica cirúrgica. O não recurso à CAS pode levantar questões legais já que o cirurgião deverá utilizar a técnica atual mais precisa e fiável, oferecendo o melhor tratamento e qualidade de vida.

## Conclusão

O objetivo da cirurgia por navegação é reduzir o número de *outliers* e assegurar que a diferença entre o resultado obtido e o esperado é minimizada. Esta monografia indica que há uma melhoria na orientação dos componentes protésicos e da restauração do eixo mecânico quando a CAS é usada.

Embora ainda não seja possível afirmar que um melhor alinhamento ( $<3^\circ$ ) tem um impacto direto sobre a longevidade do implante, a literatura e a experiência clínica sugerem que um alinhamento com um erro superior a  $3^\circ$  possui consequências deletérias. O aumento da longevidade das próteses irá diminuir a necessidade de revisão da ATJ, reduzindo consequentemente a morbi-mortalidade e os custos de saúde associados a estes procedimentos. O valor da CAS num contexto clínico está claramente articulado com a redução de erros e das revisões que daí possam advir. Torna-se necessário demonstrar o impacto do antecipado aumento da longevidade e outros *outcomes* em estudos a médio e longo-prazo em pacientes que foram submetidos a ATJ por navegação.

## Bibliografia

- 1 Sikorski JM. Alignment in total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br*2008 September 1, 2008;90-B(9):1121-7.
- 2 Stulberg SD, Loan P, Sarin V. Computer-Assisted Navigation in Total Knee Replacement: Results of an Initial Experience in Thirty-five Patients. *J Bone Joint Surg Am*2002 November 25, 2002;84(suppl\_2):S90-8.
- 3 Spencer JM, Chauhan SK, Sloan K, Taylor A, et al. Computer navigation versus conventional total knee replacement: no difference in functional results at two years. *J Bone Joint Surg Br*2007 April 1, 2007;89-B(4):477-80.
- 4 Bathis H, Perlick L, Tingart M, Luring C, et al. Alignment in total knee arthroplasty: A comparison of Computer-Assisted Surgery with the Conventional Technique. *J Bone Joint Surg Br*2004 July 1, 2004;86-B(5):682-7.
- 5 Sparmann M, Wolke B, Czupalla H, Banzer D, et al. Positioning of total knee arthroplasty with and without navigation support: a prospective, randomised study. *J Bone Joint Surg Br*2003 August 1, 2003;85-B(6):830-5.
- 6 Daubresse F, Vajeu C, Loquet J. Total knee arthroplasty with conventional or navigated technique: comparison of the learning curves in a community hospital. *Acta Orthop Belg*2005 December 1, 2005;71(6):710-3.
- 7 Pang C, Chan W, Yen C, Cheng S, et al. Comparison of total knee arthroplasty using computer-assisted navigation versus conventional guiding systems: a prospective study. *J Orthop Surg (Hong Kong)*2009 August 1, 2009;17(2):170-3.
- 8 Jenny J, Clemens U, Kohler S, Kiefer H, et al. Consistency of implantation of a total knee arthroplasty with a non-image-based navigation system: a case-control study of 235 cases compared with 235 conventionally implanted prostheses. *J Arthroplasty*2005 October 1, 2005;20(7):832-9.
- 9 Lutzner J, Krummenauer F, Wolf C, Gunther K-P, et al. Computer-assisted and conventional total knee replacement: a comparative, prospective, randomised study with radiological and CT evaluation. *J Bone Joint Surg Br*2008 August 1, 2008;90-B(8):1039-44.
- 10 Albuquerque RFM, Angelini FJ, Pécora JR, Amatuzzi MM, et al. Artroplastia total do joelho assistida por computador. *Acta Ortop Bras*2006;14(4).
- 11 Anderson K, Buehler K, Markel D. Computer assisted navigation in total knee arthroplasty: comparison with conventional methods. *J Arthroplasty*2005 October 1, 2005;20(7 Suppl 3):132-8.
- 12 Kim Y-H, Kim J-S, Yoon S-H. Alignment and orientation of the components in total knee replacement with and without navigation support: a prospective, randomised study. *J Bone Joint Surg Br*2007 April 1, 2007;89-B(4):471-6.
- 13 Matsumoto T, Tsumura N, Kurosaka M, Muratsu H, et al. Prosthetic alignment and sizing in computer-assisted total knee arthroplasty. *Int Orthop*2004 October 1, 2004;28(5):282- 5.
- 14 Decking R, Markmann Y, Fuchs J, Puhl W, et al. Leg axis after computer-navigated total knee arthroplasty: a prospective randomized trial comparing computer-navigated and manual implantation. *J Arthroplasty*2005 April 1, 2005;20(3):282-8.
- 15 Saragaglia D, Picard F, Leitner F. An 8- to 10-year follow-up of 26 computer-assisted total knee arthroplasties. *Orthopedics*2007 October 1, 2007;30(10 Suppl):S121-3.
- 16 Sikorski JM, Blythe MC. Learning the vagaries of computer-assisted total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br*2005 July 1, 2005;87-B(7):903-10.
- 17 Matsumoto T, Tsumura N, Kurosaka M, Muratsu H, et al. Clinical values in computer-assisted total knee arthroplasty. *Orthopedics*2006 December 1, 2006;29(12):1115-20.
- 18 Chauhan SK, Clark GW, Lloyd S, Scott RG, et al. Computer-assisted total knee replacement: A Controlled Cadaver Study using a multi-parameter quantitative CT assessment of Alignment (the Perth Protocol). *J Bone Joint Surg Br*2004 August 1, 2004;86-B(6):818-23.
- 19 Manzotti A, Pullen C, Confalonieri N. Computer-assisted alignment system for tibial component placement in total knee replacement: a radiological study. *Chir Organi Mov*2008 Jan;91(1):7-11.

20

Hadjicostas PT, Soucacos PN, Thielemann FW. Computer-assisted osteotomy of the lateral femoral condyle with non-constrained total knee replacement in severe valgus knees. *J Bone Joint Surg Br*2008 November 1, 2008;90-B(11):1441-5.

21

Hakki S, Coleman S, Saleh K, Bilotta VJ, et al. Navigational predictors in determining the necessity for collateral ligament release in total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br*2009 September 1, 2009;91-B(9):1178-82.

22

Kalairajah Y, Cossey AJ, Verrall GM, Ludbrook G, et al. Are systemic emboli reduced in computer-assisted knee surgery?: a prospective, randomised, clinical trial. *J Bone Joint Surg Br*2006 February 1, 2006;88-B(2):198-202.

23

Kalairajah Y, Simpson D, Cossey AJ, Verrall GM, et al. Blood loss after total knee replacement: effects of a computer-assisted surgery. *J Bone Joint Surg Br*2005 November 1, 2005;87-B(11):1480-2.

24

Luring C, Bathis H, Tingart M, Perlick L, et al. Computer assistance in total knee replacement - a critical assessment of current health care technology. *Comput Aided Surg*2006 March 1, 2006;11(2):77-80.

25

Kim Y. The incidence of deep vein thrombosis after cementless and cemented knee replacement. *J Bone Joint Surg Br*1990 September 1, 1990;72-B(5):779-83.

26

BERMAN AT, PARMET JL, HARDING SP, ISRAELITE CL, et al. Emboli Observed with Use of Transesophageal Echocardiography Immediately after Tourniquet Release during Total Knee Arthroplasty with Cement. *J Bone Joint Surg Am*1998 March 1, 1998;80(3):389-96.

27

Morawa L, Manley M, Edidin A, Reilly D. Transesophageal echocardiographic monitored events during total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*1996 October 1, 1996(331):192-8.

28

Parmet J, Horrow J, Pharo G, Collins L, et al. The incidence of venous emboli during extramedullary guided total knee arthroplasty. *Anesth Analg*1995 October 1, 1995;81(4):757-62.

29

Church JS, Scadden JE, Gupta RR, Cokis C, et al. Embolic phenomena during computer-assisted and conventional total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br*2007 April 1, 2007;89-B(4):481-5.

30

Sparmann M, Wolke B, Czupalla H, Banzer D, et al. Positioning of total knee arthroplasty with and without navigation support. A prospective, randomised study. *J Bone Joint Surg Br*2003 Aug;85(6):830-5.

31

Stulberg SD. How Accurate is Current TKR Instrumentation? *J Bone Joint Surg Br*2004 April 1, 2004;86-B(SUPP\_I):16-d-7.

32

Cerha O, Kirschner S, Gunther K, Lutzner J. [Cost analysis for navigation in knee endoprosthetics]. *Orthopade*2009 December 1, 2009;38(12):1235-40.

33

Slover JD, Tosteson ANA, Bozic KJ, Rubash HE, et al. Impact of Hospital Volume on the Economic Value of Computer Navigation for Total Knee Replacement. *J Bone Joint Surg Am*2008 July 1, 2008;90(7):1492-500.

34

Novak EJ, Silverstein MD, Bozic KJ. The Cost-Effectiveness of Computer-Assisted Navigation in Total Knee Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*2007 November 1, 2007;89(11):2389-97.

35

Dong H, Buxton M. Early assessment of the likely cost-effectiveness of a new technology: A Markov model with probabilistic sensitivity analysis of computer-assisted total knee replacement. *Int J Technol Assess Health Care*2006 March 1, 2006;22(2):191-202.

36

Warth L, Callaghan J, Liu S, Klein G, et al. Internet promotion of minimally invasive surgery and computer-assisted orthopedic surgery in total knee arthroplasty by members of American Association Of Hip And Knee Surgeons. *J Arthroplasty*2007 September 1, 2007;22(6 Suppl 2):13-6.





# 4

## **Síndrome rotuliano: diagnóstico clínico vs imagiológico**

Teresa Ferreira  
Manuel Gutierrez



## Resumo

**Objetivo:** O objetivo desta monografia é abordar as mais recentes controvérsias relativamente ao diagnóstico de Síndrome Rotuliano. Será um diagnóstico clínico, imagiológico ou de ambos?

**Método:** A pesquisa bibliográfica foi realizada utilizando a MEDLINE utilizando-se as seguintes palavras-chave para a pesquisa de artigos: "*Patellofemoral Pain Syndrome*". Limitou-se a artigos publicados até há 10 anos. Foram selecionados os ajudavam a definir esta síndrome e que descrevessem manobras clínicas e técnicas imagiológicas que ajudassem ao diagnóstico de SR.

**Síntese:** Várias manobras clínicas e técnicas imagiológicas são descritas para se responder à questão principal. Tentando-se chegar a uma conclusão acerca do melhor caminho a tomar para o diagnóstico de SR.

**Conclusão:** É possível fazer um diagnóstico clínico de SR, no entanto, em termos etiológicos a imagiologia é esclarecedora. Note-se que, sem um claro consenso na definição de SR, dificilmente se chegará a um diagnóstico irrefutável.

**Palavras-chave:** síndrome rotuliano; diagnóstico.

### Introdução

O síndrome rotuliano (SR) é dos diagnósticos mais comuns em desportistas, principalmente em atletas e bailarinos, sendo também, ao nível dos cuidados primários, a patologia do joelho mais encontrada <sup>(1)</sup>. É, no entanto, um diagnóstico de exclusão <sup>(2)</sup>. A definição de SR é muito abrangente e, sobre ela, não existe consenso.

Vários artigos, de uma forma ou de outra, tentam dar uma definição de SR, num ponto todos concordam: dor na zona anterior da articulação do joelho que se agrava quando se está muito tempo sentado (sinal do teatro) e/ou quando se faz agachamentos, ao subir e descer escadas ou planos muito inclinados e a saltar. *Ronald Grelsamer* e *Gererd Ee* defendem que independentemente da etiologia, os doentes com SR partilham um sinal clínico ou um valor laboratorial ou um achado numa eletromiografia, o que poderia contribuir para uma mais precisa definição de SR <sup>(3)</sup>. A compreensão do mecanismo que leva a dor é de grande ajuda para estes doentes <sup>(4)</sup>.

A etiologia do SR é multifatorial.

Pensa-se que o *stress* a que esta articulação está sujeita seja a maior causa da dor anterior do joelho. Outras teorias foram propostas, desde dor isquémica devido a uma hiperpressão cartilaginea, mecanismos neurogénicos, alterações metabólicas que aumentam o *turnover* ósseo <sup>(5)</sup>, movimento anormal da rótula na tróclea femoral, mau alinhamento da articulação, com eventual subluxação ou luxação <sup>(6)</sup> ou mesmo devido a alterações em articulações distais.

Pensa-se que existam alguns fatores de risco para a SR: o género feminino, alto índice de massa corporal (IMC), a idade avançada, no entanto, *Collins et al* mostra que tais fatores não aparentam estar relacionados com SR <sup>(7)</sup>.

A dor que estes doentes apresentam é difícil de definir sendo insidiosa (quando não há um fator precipitante) difícil de descrever em que o tipo de dor, a intensidade e localização são variados <sup>(8)</sup>. As queixas típicas são dor na zona anterior do joelho referindo o doente a sensação que a "rótula está a sair do sítio", mas pode também ser uma dor localizada no osso ou nas estruturas adjacentes <sup>(9)</sup>.

Muito do diagnóstico de SR passa por um bom entendimento da anatomia e biomecânica da articulação do joelho, mas a imagiologia também dá o seu contributo <sup>(5)</sup>.

O objetivo desta monografia é abordar as mais recentes controvérsias relativamente ao diagnóstico de síndrome rotuliano. Será um diagnóstico clínico, imagiológico ou de ambos? Esta é a principal questão que se tenta responder.

### Método

A pesquisa bibliográfica foi realizada utilizando a MEDLINE através do *proxy* da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave para a pesquisa de artigos: "*Patellofemoral Pain Syndrome*", limitou-se a artigos publicados até há 10 anos tendo em conta a data de publicação e escritos em inglês e português, assim foram encontrados 418 artigos, destes foram selecionados os ajudavam a definir esta síndrome e que descrevessem manobras

clínicas e técnicas imagiológicas que ajudassem ao diagnóstico de SR. Excluiu-se artigos que focassem o tratamento de SR. Após a leitura de *abstracts* ou da totalidade dos artigos foram incluídos 24 artigos na bibliografia.

#### Sinais/manobras clínicas

São efetuadas uma bateria de manobras clínicas para ajudar ao diagnóstico de SR pois, até ao momento, não há uma manobra única que faça o seu diagnóstico <sup>(1; 10)</sup>. Nesta monografia tenta-se dar uma visão panorâmica do exame clínico do joelho com esta patologia, salientando a sua utilidade e especificidade.

Para uma melhor compreensão fez-se uma divisão em manobras clínicas nas quais rótula é a “protagonista” e aquelas que pesquisam fatores extrínsecos a esta.

#### Ângulo Q

O ângulo Q reflete o grau de valgismo que o joelho apresenta. É formado pela linha que liga a espinha ilíaca ântero-superior ao centro da rótula e a linha que liga o centro da rótula até ao centro da tuberosidade tibial, isto é, o ângulo formado pela linha de tração do músculo quadríceps e o tendão rotuliano <sup>(1)</sup>. A medição deste é efetuada com o doente preferencialmente em pé (melhor standardização da medição) ou em posição supina com os joelhos estendidos e as pernas relaxadas <sup>(10)</sup>. Muitos estudos mostram que um ângulo Q superior a 15° nos homens e superior a 20° nas mulheres é considerado anormal e que tem relação com SR <sup>(11; 12)</sup>, no entanto, outros contrariam esta posição. <sup>(11; 13-15)</sup>

#### Sinal J

O chamado sinal J é uma descrição da deslocação anormal que a rótula faz quando o doente estende a perna partindo da posição sentado (“*tracking test*” rotuliano). Nos joelhos normais, ao realizar esta manobra, observa-se a rótula a subir e, simultaneamente, a lateralizar ligeiramente. Em alguns pacientes com síndrome rotuliano, a rótula lateraliza bruscamente no final da extensão do joelho. Aí temos presente o sinal J, no entanto, até à data, ainda não foi estabelecida qualquer relação comprovada entre a presença deste com o SR <sup>(10; 15; 16)</sup>.

#### Crepitação

Palpando a rótula aquando da flexão pode-se notar uma crepitação, este é um sinal que poderá estar relacionado com SR e é muitas vezes referido pelos doentes na consulta <sup>(9; 17)</sup>.

#### Palpação da rótula e retináculos

Esta parte do exame físico é efetuada com o joelho em extensão. As porções medial e lateral do retináculo, assim como as facetas articulares adjacentes são palpadas suavemente de forma a pesquisar alguma zona dolorosa. Seguidamente são também efetuados testes de mobilização lateral (diminuída se em presença de um trato ileotibial curto) e longitudinal, nomeadamente o teste da plaina (ou *Rabot*) e o da ascensão contrariada da rótula com a contração quadricipital (*Zollen*). Estes visam o despiste de patologia condral da patelofemoral <sup>(10)</sup>.

### Teste de apreensão

Este deve ser efetuado, quando se verifica uma anormal mobilização lateral da rótula, ou outro fator que faça suspeitar de uma predisposição para a instabilidade patelofemoral. O teste de apreensão da rótula é realizado com o doente deitado em posição supina. O examinador pressiona a rótula no lado medial desta lateralizando-a, de início com o joelho a testar dobrado a cerca de 30° e com o músculo quadríceps femoral relaxado. O examinador segura o membro inferior do doente de forma a realizar uma flexão passiva lenta e combinada da anca e do joelho. O teste é considerado positivo se o doente ao efetuar a manobra manifestar dor ou algum tipo de apreensão (são consideradas expressões verbais, expressões faciais, contração involuntária do quadríceps), sendo considerado patognomônico de instabilidade <sup>(10; 18)</sup>.

### Teste de inclinação da rótula

Este teste é efetuado com o doente na posição supina com os membros inferiores estendidos e relaxados. A rótula é palpada lateral e medialmente medindo-se com a ponta dos dedos a altura dos bordos lateral e medial da rótula, quanto mais alta a rótula for do lado lateral mais inclinada medialmente estará e vice-versa <sup>(10; 15; 19)</sup>.

### Posição médiolateral da rótula

Localizando-se os epicôndilos lateral e medial do fêmur e o ponto médio da rótula com uma flexão do joelho a 20° é medida a distância dos epicôndilos ao ponto médio da rótula com a ajuda de fita adesiva. O ponto médio da rótula deve ser equidistante de ambos os epicôndilos

<sup>(10; 19)</sup>. De notar que nesta medição o ponto médio é encontrado de forma visual o que poderá levar a uma variação interobservador.

### Teste de coordenação do vasto medial

Com o doente em posição supina o examinador coloca o seu punho por baixo da articulação do joelho e é pedido ao doente para estender o joelho devagar sem fazer pressão nem deixar de estar em contacto com o punho do examinador, o doente deve atingir a extensão máxima do joelho; é considerado um teste positivo quando o doente apresenta dificuldade na extensão lenta da articulação ou se usar outros músculos (extensores ou flexores da coxa) para ajudar a realizar a manobra. Um deficiente controle muscular, em particular do vasto medial, poderá ser um fator a considerar na etiopatogenia da dor rotuliana <sup>(18)</sup>.

### Retração dos músculos isqueotibiais

A retração dos isqueotibiais é por muitos considerado o mais importante fator a corrigir nos processos de reabilitação do joelho com dor patelofemoral. Esta retração condiciona uma pressão excessiva da rótula sobre a tróclea femoral originando alterações vasculonervosas locais que provocam um estímulo algico <sup>(20)</sup>.

A sua caracterização pode ser feita através de um goniómetro ou com recurso a manobras específicas como o teste de *Ober* modificado. O doente é colocado em decúbito lateral numa marqueta com o membro inferior a ser testado por cima. O examinado estabiliza a articulação do quadril e com o joelho a ser testado fletido a 90° é efetuada a sua extensão e abdução passiva da coxa.

## Imagiologia

Os exames imagiológicos são muito úteis no esclarecimento da etiologia que leva a dor na zona anterior do joelho <sup>(21)</sup>.

### Radiografia

Este exame dá-nos dados acerca da forma da rótula, espaço articular e forma das estruturas ósseas que compõem a articulação. São efetuadas algumas médicos com o recurso à radiografia.

O ângulo de congruência, a mobilização lateral, o ângulo Q dão informação acerca do alinhamento da articulação inferindo-se através destes dados sobre a dinâmica da articulação.

Por norma são efetuados 3 tipos de imagem: ântero-posterior (AP), lateral e axial <sup>(6)</sup>.

Com o doente em pé, as incidências AP são efetuadas para avaliar fraturas, espaço articular, anormalidades nos tecidos moles, presença ou ausência de osteocondrose (excluindo o diagnóstico de SR) e alinhamento da articulação. O joelho valgo ou varo pode ser avaliado através da imagem, tal como na clínica, assim como a medição do ângulo Q.

A incidência lateral é efetuada com o doente deitado na posição supina com os joelhos fletidos a cerca de 30°. É uma boa forma de avaliar a posição da rótula, a inclinação e altura desta em relação à linha articular (rótula alta e rótula baixa) <sup>(6)</sup>. A rótula alta está associada a deslocação e subluxação da rótula, a rótula baixa está associada a rotura do tendão do quadricípete ou a alterações neuromusculares <sup>(1)</sup>.

Com a imagem axial é possível medir a profundidade da rótula utilizando o ângulo do

sulco. Esta medição é insensível à angulação entre o feixe do RX e o fémur <sup>(6)</sup>.

A técnica de *Merchant* é utilizada nas visualizações axiais. É efetuada com o doente na posição supina, com a articulação do joelho fletida a 45° no final da mesa. O feixe é projetado de direção caudal para cefálica com um ângulo de 30° em relação ao chão. É necessário uma estrutura para segurar a cassete do RX, no entanto é possível reverter a projeção do feixe e eliminando a dificuldade de se segurar a cassete com uma estrutura diferente. Efetuada a radiografia é desenhada uma linha que une a parte mais anterior dos cêndilos femorais e outra que passa ao longo do limite lateral da faceta lateral da rótula. Um ângulo neutro ou uma abertura medial é considerada anormal <sup>(1; 6)</sup>. O ângulo de congruência, visualizado através desta técnica, é formado pela linha que vai desde o centro até à parte mais baixa da rótula e a bissetriz do ângulo que o sulco femoral forma. Por convenção, ângulos mediais são negativos e laterais são positivos, ângulos maiores que 16° estão associados a subluxação lateral da rótula.

Qualquer radiografia efetuada nestes doentes poderá apresentar-se sem alterações pois a articulação está estática e o SR manifesta-se com a movimentação da desta.

Em doentes com queixas de instabilidade da articulação há que descartar a hipótese de tróclea displásica. É visível em radiografias laterais a presença de um “*crossing sign*” da linha que passa no fundo da tróclea com a do cêndilo lateral e que é tido como específico de tróclea plana <sup>(22)</sup>.

### Tomografia computadorizada (TC)

A tomografia computadorizada oferece uma boa imagem para a investigação da posição da rótula e da área de contacto desta com o fémur. É realizada com o doente em posição supina ou em pronação e pode ser efetuada aquando da movimentação do joelho dando uma maior informação da dinâmica desta articulação. As imagens são recolhidas ao nível do ponto médio da tróclea <sup>(6)</sup>. Na posição supina o exame é efetuado com os joelhos fletidos a 0°, 10°, 20° e 30°, em cada posição são efetuadas imagens axiais.

É possível efetuar medições com a TC tais como a altura da rótula e o ângulo da tróclea utilizando o mesmo método da radiografia.

A TA-GT é a distância axial entre o ápex do sulco tróclear e o centro da tuberosidade anterior da tibia e é obtida por sobreposição de 2 imagens axiais do joelho, é muito útil para se quantificar o grau de desalinhamento do aparelho extensor <sup>(21)</sup>.

### Ressonância magnética computadorizada (RMN)

A grande vantagem da RMN é a não utilização de radiação para obtenção de imagem e, como nesta síndrome onde há uma maior prevalência do sexo feminino, mais significativa esta modalidade de imagem se torna. A determinação dos parâmetros atrás referidos para o TAC pode ser atualmente efetuado através de RMN, desde que com um protocolo adequado e, por isso alguns clínicos a usam exclusivamente.

Além disso, quando se suspeita da existência de um fator etiológico causador da sintomatologia apresentada, o uso da RMN torna-se mais útil que a TC <sup>(22)</sup>.

É também possível estudar a mecânica da articulação com recurso a RMN. Com um simples ciclo de movimento de flexão e extensão, é possível obter sequências de cortes que possibilitam o estudo desta de uma forma dinâmica <sup>(23)</sup>. É possível visualizar com precisão o trajeto da rótula e a partir de que ponto a flexão do joelho torna-se dolorosa. Com esta técnica de imagem há uma acentuação das diferenças entre o trajeto da rótula num doente com dor anterior do joelho e num doente assintomático <sup>(6)</sup>.

De notar que *McEwan et al* mostraram uma boa correlação entre o teste de posição médiolateral da rótula e os achados da RMN <sup>(19)</sup>.

Utilizando um plano axial a RMN dá uma ótima imagem para uma melhor compreensão de alterações na cartilagem que poderá ser a causa de dor anterior no joelho <sup>(6)</sup>.

### Discussão

Hoje em dia tende-se a utilizar cada vez mais a RMN e/ou a TAC devido à informação que obtemos através das imagens para a avaliação dos doentes <sup>(15)</sup>. No entanto, a SR continua a ser um diagnóstico essencialmente clínico.

A história clínica e o exame físico são um bem precioso no diagnóstico desta síndrome <sup>(2)</sup>. O estudo dos doentes que apresentam uma história típica de dor anterior do joelho pode ser orientado através de manobras e sinais clínicos específicos <sup>(2)</sup>. A clínica deve sempre anteceder a imagiologia <sup>(15)</sup>.

As várias manobras e sinais que os doentes apresentam são de grande ajuda, no entanto não existe uma manobra, um sinal ou um sintoma que aponte direta e exclusivamente



na direção do diagnóstico de SR <sup>(24)</sup>.

A imagiologia fica reservada para casos em que o exame físico mostra mecanismos de lesão significativos e é, no entanto, necessário descartar outro tipo de patologia <sup>(2; 24)</sup>. Um protocolo que realce a patologia patelofemoral num contexto clínico leva a uma otimização do tratamento proposto ao doente <sup>(6)</sup>.

Imagiologicamente, pode-se encontrar um alinhamento anormal da rótula e do fêmur ou alterações na cartilagem, e no entanto, esses achados não serem fonte de sintomatologia pois estão comumente presentes em doentes assintomáticos <sup>(2; 4)</sup>.

A radiografia tem utilidade para a avaliação da biomecânica da articulação. Se a imagem obtida é considerada normal e nenhum outro diagnóstico é compatível com as queixas típicas que os doentes com este síndrome apresentam, então estamos perante um diagnóstico de SR <sup>(5)</sup>.

Utilizando protocolos adequados tanto a TC como a RMN dão imagens dinâmicas. A TAC tem como grande desvantagem o uso de altas doses de radiação ionizante, no entanto, o custo deste tipo de tecnologia ser menor, constitui uma das vantagens sobre a RMN <sup>(22)</sup>.

A RMN tem como grande vantagem para além da não utilização de radiação ionizante, o ser possível uma boa avaliação da cartilagem. É assim por isso possível quantificar os mesmos parâmetros que com a TAC e, concomitantemente, estudar outros diagnósticos específicos <sup>(22)</sup>.

### Conclusão

Clínica vs imagiologia, quer uma quer outra são pilares essenciais do estudo do SR, no entanto a clínica deve ser o primeiro e mais valorizado parâmetro da nossa prática diária. A imagiologia pode ser útil na sua mais adequada caracterização, fornecendo uma mais precisa orientação terapêutica, e permitindo simultaneamente a exclusão de outros diagnósticos diferenciais.

É possível fazer um diagnóstico clínico de SR, no entanto, em termos etiológicos a imagiologia é esclarecedora. Note-se que, sem um claro consenso na definição de SR, dificilmente se chegará a um diagnóstico irrefutável.

## Bibliografia

- 1 Price, J.L., BA, BS-PA, MPAS, PA, *Patellofemoral syndrome: How to perform a basic knee evaluation*. Journal of the American Academy of Physician Assistants, 2008.
- 2 Labotz, M., *Patellofemoral syndrome: diagnostic pointers and individualized treatment*. The Physician and sportsmedicine, 2004. 32(7): p. 22-9.
- 3 Grelsamer, R., et al., *The patellofemoral syndrome; the same problem as the Loch Ness Monster?* The Knee, 2009. 16(5): p. 301-2.
- 4 Brushoj, C., et al., *Acute patellofemoral pain: aggravating activities, clinical examination, MRI and ultrasound findings*. British journal of sports medicine, 2008. 42(1): p. 64-7; discussion 67.
- 5 Näslund, J., et al., *Comparison of symptoms and clinical findings in subgroups of individuals with patellofemoral pain*. Physiotherapy Theory and Practice, 2006. 22(3): p. 105-118.
- 6 Elias, D.A. and L.M. White, *Imaging of patellofemoral disorders*. Clinical radiology, 2004. 59(7): p. 543-57.
- 7 Collins, N.J., et al., *Predictors of short and long term outcome in patellofemoral pain syndrome: a prospective longitudinal study*. BMC musculoskeletal disorders, 2010. 11: p. 11.
- 8 Witvrouw, E., et al., *Clinical classification of patellofemoral pain syndrome: guidelines for non-operative treatment*. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA, 2005. 13(2): p. 122-30.
- 9 Walter L., C. and M. Hutchens, *Evaluation of Patients Presenting with Knee Pain: Part II. Differential Diagnostics.pdf*>. American Family Physician, 2003. 68: p. 917-922.
- 10 Fredericson, M. and K. Yoon, *Physical examination and patellofemoral pain syndrome*. American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists, 2006. 85(3): p. 234-43.
- 11 Emami, M.-J., Ghahramani, Mohammad-hossein, Abdinejad, Farzad, Namazi, Hamid, *Q angle: an invaluable parameter for evaluation of anterior knee pain*. Arch Iranian, 2007. 10: p. 24-26.
- 12 Piva, S.R., et al., *Reliability of measures of impairments associated with patellofemoral pain syndrome*. BMC musculoskeletal disorders, 2006. 7: p. 33.
- 13 Park, S.K. and D.J. Stefanyshyn, *Greater Q angle may not be a risk factor of patellofemoral pain syndrome*. Clinical biomechanics, 2011. 26(4): p. 392-6.
- 14 Smith, T.O., N.J. Hunt, and S.T. Donell, *The reliability and validity of the Q-angle: a systematic review*. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA, 2008. 16(12): p. 1068-79.
- 15 Rossi, R., Dettoni, Federico, Bruzzone, Matteo, Cottino, Umberto, D'Elcio Davide g. Bonasia, Davide E., *Clinical examination of the knee: know your tools for diagnosis of knee injuries*. Sports medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology, 2011. 3.
- 16 Sheehan, F.T., et al., *Q-angle and J-sign: indicative of maltracking subgroups in patellofemoral pain*. Clinical orthopaedics and related research, 2010. 468(1): p. 266- 75.
- 17 Cibulka, M.T., Threlkeld-Watkins, Julie, *Patellofemoral pain and asymmetrical hip rotation*. Phys. Ther, 2005. 85: p. 1201-1207.
- 18 Nijs, J., et al., *Diagnostic value of five clinical tests in patellofemoral pain syndrome*. Manual therapy, 2006. 11(1): p. 69-77.
- 19 McEwan, I., L. Herrington, and J. Thom, *The validity of clinical measures of patella position*. Manual therapy, 2007. 12(3): p. 226-30.
- 20 Callaghan, M.J., *Quadriceps atrophy: to what extent does it exist in patellofemoral pain syndrome?* British journal of sports medicine, 2004. 38(3): p. 295-299.

21

del Mar Carrion Martin, M., et al., *Patellofemoral morphometry in patients with idiopathic patellofemoral pain syndrome*. European journal of radiology, 2010. 75(1): p. e64-7.

22

keseer, S., Savranlar, Ahmet, Bayar, Ahmet, Ege, Ahmet, Turhan, Egemen, *Is there a relationship between anterior knee pain and femoral trochlear dysplasia? Assessment of lateral trochlear inclination by magnetic resonance imaging*. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy, 2008. 16: p. 911-915.

23

Noehren, B., J. Scholz, and I. Davis, *The effect of real-time gait retraining on hip kinematics, pain and function in subjects with patellofemoral pain syndrome*. British journal of sports medicine, 2011. 45(9): p. 691-6.

24

Cook, C., et al., *Diagnostic accuracy and association to disability of clinical test findings associated with patellofemoral pain syndrome*. Physiotherapy Canada. Physiotherapie Canada, 2010. 62(1): p. 17-24.



# 5

## Controvérsia no tratamento da instabilidade rotuliana

Ana Rita João Ferreira  
Manuel Gutierres



## Resumo

**Objetivo:** O objetivo desta monografia é definir a abordagem mais adequada para o tratamento da instabilidade patelofemural, segundo a patologia/paciente.

**Fontes dos dados:** Utilizando a MEDLINE, procedeu-se à pesquisa de artigos, usando como *query* “*patellofemoral instability AND treatment*”. Estes foram selecionados de acordo com o título, resumo e disponibilidade do artigo completo. Alguns dados foram retirados do livro “*Patellofemoral Pain, Instability, and Arthritis*” de *Stefano Zaffagnini et al.*

**Resultados:** Foram incluídos 67 artigos.

**Síntese dos dados:** O tratamento inicial deve ser conservador exceto se rotura do LMPF, lesão osteocondral ou outros fatores de risco para luxação futura. Neste caso, a reconstrução ligamentar é indicada. Quando se opta pela abordagem cirúrgica, os resultados com o procedimento *Galeazzi* ou *Roux-Goldthwait* não foram tão favoráveis no adulto, com segundo episódio de luxação, como a reconstrução do LMPF. No entanto, continuam a ser tratamento de primeira linha na criança e adolescente. O procedimento *Elmeslie-Trillat* permanece a intervenção principal para a luxação rotuliana na presença de rótula alta e/ou TA-GT excessivo. Já a trocleoplastia de afundamento artroscópica é a melhor resposta à displasia tróclear de alto grau (tipo B e D), no entanto, deve apenas ser considerada em casos restritos.

**Conclusão:** A instabilidade rotuliana continua a ser uma área de grande controvérsia. Ainda assim grandes passos têm sido dados na melhor compreensão e classificação desta patologia. A reconstrução do LMPF é uma das principais opções no tratamento da instabilidade rotuliana objetiva. Outras opções como certas trocleoplastias e osteotomias desrotacionais são reservadas para situações excepcionais.

**Palavras-chave:** instabilidade patelofemural; tratamento; controvérsias.

### Introdução

A articulação patelofemural é uma das articulações biomecanicamente mais complexas, possuindo diversos componentes anatómicos como a forma do osso, estruturas capsuloligamentares e músculos que, isoladamente ou em combinação, podem ser responsáveis por instabilidade rotuliana. De facto, as patologias patelofemorais constituem cerca de 20-40% de todos os problemas do joelho <sup>(1)</sup>. Estudos observacionais estimam que a incidência da instabilidade patelofemural é de 43 por 100,000 <sup>(2)</sup>.

Cada paciente é singular dada a variedade de padrões de instabilidade. Esta situação tem sido responsável pelo elevado número de procedimentos cirúrgicos e médicos propostos para a instabilidade patelofemural, conduzindo a resultados clínicos pouco congruentes. Apesar do procedimento cirúrgico atuar principalmente nos estabilizadores ativos e passivos da rótula, é fundamental atingir, durante o ato cirúrgico, um equilíbrio rotuliana dinâmico com uma tração rotuliana correta durante toda a amplitude do movimento <sup>(1)</sup>.

O presente trabalho tem como objetivo definir a abordagem de tratamento mais adequada, de acordo com a patologia/paciente.

### Anatomia e biomecânica

A rótula é o osso maior osso sesamóide no corpo humano, que atinge a sua forma adulta por volta da oitava semana de gestação <sup>(3)</sup>. A rótula funciona tanto como alavanca e roldana. Como alavanca, a rótula magnifica a força exercida pelo quadríceps na extensão do joelho. Como

uma roldana, a rótula redireciona a força do quadríceps à medida que sofre tração rotuliana normal durante a flexão.

Apesar da articulação patelofemural fazer parte da articulação do joelho, ela é funcionalmente distinta da articulação tibiofemural. Os 3/4 superiores da superfície posterior da rótula articulam com o sulco tróclea. O *stress* mecânico significativo justifica a espessura da cartilagem articular rotuliana de 4 a 6mm em adultos jovens saudáveis. O côndilo femoral lateral tem uma dimensão anteroposterior superior em relação ao côndilo medial, reduzindo a translação lateral da rótula <sup>(4)</sup>.

O ligamento patelofemural medial (LMPF) é o principal limitador da translação lateral da rótula (mais de 50% de restrição lateral). Este, associado ao complexo reticular medial, confere resistência significativa à translação lateral apenas na flexão inicial do joelho. À medida que o joelho progride na flexão, a geometria tróclea, a congruência patelofemural e em particular o ângulo de inclinação da parede tróclea lateral providenciam a restrição major para a luxação lateral.

*Wiberg* em 1941 <sup>(5)</sup> classificou radiograficamente a forma da rótula, determinando três tipos de hipoplasia rotuliana:

- No tipo I as facetas são côncavas, simétricas e de igual tamanho (24%);
- No tipo II a faceta lateral é côncava e maior que a faceta medial (57%);
- No tipo III o tamanho da faceta medial é marcadamente inferior em relação à faceta lateral (19%).



O tipo mais frequente na luxação rotuliana objectiva é o *Wiberg* II, enquanto que nos casos de displasia patelofemural de alto grau será o *Wiberg* III.

*Brostrom* <sup>(6)</sup> descreveu o ângulo Q como o ângulo formado pela linha de força exercida pelo quadríceps e tendão rotuliano quando interceam o centro da rótula. No entanto, há muita controvérsia nos valores a considerar normais e como medi-la <sup>(1)</sup>.

#### O conceito de instabilidade

A instabilidade rotuliana é normalmente definida como um movimento anormal da rótula em relação ao sulco tróclea do fémur <sup>(7)</sup>. É importante determinar se a sensação de instabilidade está relacionada com o mecanismo extensor ou secundária a insuficiência ligamentar <sup>(1)</sup>.

Para a estabilidade da rótula contribuem os estabilizadores ativos e os estabilizadores passivos. As estruturas ósseas (rótula, cêndilos) e os tecidos moles (tendões do quadríceps e rotuliano, retináculos) constituem os estabilizadores passivos. Já o tendão do quadríceps, vasto medial longo (ângulo de 15 a 18°); vasto medial oblíquo (ângulo de 50 a 55°) e vasto lateral (ângulo de 7 a 10°) fazem parte dos estabilizadores ativos <sup>(1)</sup>.

A instabilidade patelofemural pode ser consequência de alterações nos tecidos moles, estruturas ósseas ou ambas. Do grupo das alterações dos tecidos moles fazem parte a displasia do músculo extensor, hipoplasia do vasto medial, hiperlaxidez geral e alterações retinaculares e dos ligamentos patelofemural e patelotibial. Por outro lado, a displasia tróclea, displasia rotuliana, a rótula alta e a

deformidade rotacional e axial do membro inferior fazem parte das alterações ósseas <sup>(1)</sup>.

Perante a instabilidade patelofemural, com base na classificação de *H. Dejour* <sup>(8)</sup>, a abordagem proposta pela escola de *Lyon* a instabilidade rotuliana pode-se classificar em 3 tipos:

1. A instabilidade rotuliana objetiva: paciente com história de pelo menos uma luxação rotuliana verdadeira (perda de contacto entre as duas superfícies articulares) e pelo menos uma alteração anatómica;
2. Instabilidade rotuliana potencial: paciente não terá luxação rotuliana verdadeira mas sofrerá de dor e alterações anatómicas;
3. Síndrome rotuliana doloroso: paciente não terá luxação ou alterações anatómicas mas terá dor.

Por sua vez, a escola anglo-saxónica propõe o síndrome de hiperpressão lateral (“*tilt*”); a luxação aguda da rótula; a subluxação/luxação recidivante e a artrose femuro-rotuliana <sup>(1)</sup>.

Impõe-se a necessidade de distinção entre os diferentes fatores de instabilidade. Além do fator fundamental, a displasia tróclea, existem 3 fatores *major* adicionais e vários secundários.

*H. Dejour* em 1994 <sup>(8; 9)</sup> determinou 4 fatores *major* na instabilidade rotuliana sintomática:

1. A displasia tróclea;
2. O valor TA-GT >20mm;
3. O *tilt* rotuliana (> 20°) e a (4) rótula alta (índice de *Canton-Deschamps* e *Install-Salvati* > 1.2).

### Displasia tróclear

A mais importante alteração anatômica causadora de sintomatologia é a displasia tróclear <sup>(1)</sup>. *Dejour* mostrou em 2007 que 85% dos doentes com história de luxação rotuliana tinham evidência de displasia tróclear. A displasia tróclear é definida por um ângulo de sulco maior que 145° <sup>(10)</sup>. Do ponto de vista radiológico, a displasia tróclear <sup>(8)</sup> é definida pelo “*crossing sign*” (quando a linha que representa o ponto mais profundo no sulco tróclear cruza o bordo anterior dos dois côndilos). No caso da displasia tróclear significa que o sulco é liso neste ponto. O “*crossing sign*” é encontrado em 96% da população com história de verdadeira luxação e apenas em 3% dos controles. A displasia tróclear é expressa quantitativamente pela altura tróclear, patológica acima dos 3mm ou mais (66%) e pela profundidade tróclear, patológica a 4mm ou menos <sup>(10)</sup>.

*D. Dejour* classificou a displasia tróclear em 4 tipos (sistema de classificação mais reprodutível que o proposto por *H. Dejour* em 1987). No tipo A, a tróclea é uniformemente rasa enquanto que no tipo B é plana ou convexa. No tipo C as facetas trócleares são assimétricas com um côndilo medial hipoplásico. No tipo D as facetas trócleares são assimétricas com um padrão vertical <sup>(10)</sup>. Num estudo recente por *Lippacher* <sup>(11)</sup> a validade da classificação de *Dejour* para a displasia tróclear é reforçada, particularmente na distinção entre a displasia de alto e baixo grau. A displasia tróclear afeta principalmente a extensão proximal <sup>(10; 12)</sup>.

### Patela alta

A patela alta repousa proximal à sua normal posição na tróclea e é frequentemente acompanhada por alterações anatômicas como a displasia tróclear e um tendão de comprimento excessivo <sup>(1)</sup>.

O índice de *Canton-Deschamps* <sup>(13)</sup> é a razão entre duas distâncias: distância do bordo inferior da superfície articular da rótula e o ângulo antero-superior do *outline* da tibia (AT); comprimento da superfície articular da rótula (AP). Uma razão (AT/AP) de 0.6 ou menor indica patela alta e uma razão de 1.2 ou maior indica patela baixa.

O índice *Install-Salvati* <sup>(14)</sup> é a razão entre o comprimento do tendão rotuliano (LT) e o comprimento da superfície articular da rótula (LP). *Install* determinou que esta razão (LT/LP) é normalmente 1. Uma razão inferior a 0.8 indica patela baixa. Se maior que 1.2 indica patella alta.

### TA-GT

O alinhamento do aparelho extensor é avaliado pelo TA-GT através de tomografia computadorizada (TC). Esta é mais fiável do que medida pelo ângulo Q, pois considera a rotação femural assim como a rotação da tuberosidade tibial. O TA-GT compreende a distância entre duas linhas: a primeira passa pelo ponto mais central na tróclea e a segunda no centro do tubérculo tibial, sendo patológico quando maior que 20mm. Dado que a medição do valor TA-GT é mais fiável a nível tendo-cartilágneo, tem-se notado um crescente interesse no papel da ressonância magnética nuclear (RMN) neste contexto <sup>(10)</sup>.

### Tilt rotuliana

No grupo de instabilidade rotuliana objetiva, 83% têm *tilt* rotuliano  $>20^\circ$  <sup>(10)</sup>. Este é medido através de TC e é definido como o ângulo entre a linha do eixo rotuliano e a linha bicondilar posterior.

### Fatores secundários

Acredita-se que os fatores secundários associados a instabilidade rotuliana recorrente têm um efeito negativo no *outcome* do tratamento conservador, mas não são passíveis de serem modificados. Fazem parte deste grupo: o sexo feminino, *recurvatum* do joelho, joelho valgo, laxidez ligamentar local ou generalizada, anteversão femural e história familiar. Acredita-se que contribuem para a displasia tróclea e instabilidade rotuliana mas não são evidência clara para o tratamento de pacientes individualmente <sup>(9)</sup>.

### História natural

*Fithian* <sup>(15)</sup> mostrou que a luxação patelofemural é uma doença que afeta mais mulheres (54% no primeiro episódio e 70% no segundo episódio) e jovens que praticam desporto (61%). Perante a primeira luxação, a taxa de recorrência é de apenas 17%. No entanto, se o paciente tiver uma segunda luxação, a taxa sobe para mais de 50% <sup>(1)</sup>.

Desde que *Colsbye Install* <sup>(16)</sup> em 1976 notaram que 15% dos seus pacientes tinham história familiar de instabilidade patelofemural, vários artigos têm sido publicados, desde então, que confirmam esta relação <sup>(17)</sup>.

Na primeira luxação, ou qualquer episódio de luxação traumática, verifica-se lesão óssea e cartilaginosa. No entanto, este processo patológico não está bem compreendido. Também a luxação rotuliana recorrente pode predispor o paciente ao desenvolvimento de osteoartrose patelofemural <sup>(18)</sup>.

Cada paciente sintomático que se submeta a cirurgia patelofemural deve ser submetido a avaliação clínica e imagiológica meticulosa. A instabilidade patelofemural pode ser objetivada por testes específicos como o teste de apreensão, o sinal de *engagement*, a mobilização lateral excessiva, ou defeito rotacional da rótula <sup>(19)</sup>. Se estes exames não são efetuados pré-operatoriamente, a incidência de falha da cirurgia patelofemural é aumentada <sup>(1)</sup>.

### Tratamento conservador

A estratégia conservadora inclui fisioterapia, focada no alongamento dos músculos isqueotibiais e reforço do vasto medial oblíquo, e em *taping* ou *bracing* <sup>(20)</sup>.

Desde que uma metanálise publicada há uma década sugeriu como superior o tratamento cirúrgico em relação ao conservador, vários estudos comparativos têm sido efetuados. Numa revisão sistemática, *Peskun* <sup>(21)</sup>, apesar de reconhecer a fraca qualidade metodológica geral dos estudos (medida pela escala *Newstead-Ottawa*), admitiu diferenças significativas no retorno ao trabalho ( $p<0.001$ ) e retorno ao desporto ( $p=0.001$ ), a favor do tratamento cirúrgico. Os resultados deste estudo vieram reforçar ainda mais evidência de superioridade do tratamento cirúrgico comparado

com o tratamento conservador para luxações dos joelhos através de vários domínios clínicos e funcionais. *Smith* <sup>(22)</sup>, mostrou que, comparado ao tratamento cirúrgico, o tratamento conservador na luxação rotuliana está associada a um menor risco de osteoartrose da articulação patelofemural ( $p=0.04$ ), mas significativo maior risco de luxação rotuliana futura ( $p<0.01$ ).

*Stefancin* <sup>(23)</sup> em 2007 concluiu que o tratamento inicial deve ser conservador exceto se lesão osteocondral, rutura importante dos estabilizadores rotulianos, subluxação lateral com correto alinhamento do membro contralateral, segundo episódio de luxação e falha do tratamento de reabilitação. Por esse motivo, *Frosh*, em 2011 <sup>(24)</sup> afirmou que a RMN deve ser efetuada por rotina após luxação rotuliana, de modo a excluir estes fatores de risco.

### Tratamento cirúrgico

Tendo por base o trabalho efetuado por *Peter C.* e colegas <sup>(1)</sup> podemos dividir a abordagem cirúrgica em realinhamento proximal e realinhamento distal.

O realinhamento proximal pode dividido em lateral (libertação lateral isolada ou em associação) e medial (ráfia medial; reposição do vasto medial oblíquo (VMO) e reconstrução do LMPF). Já o realinhamento distal que consiste na reposição da tuberosidade tibial pode ser: medial (*Emslie-Trillat*); medial + distal e medial + anterior (*Fulkerson*) <sup>(1)</sup>.

#### A. Realinhamento Proximal

##### a. Realinhamento proximal lateral (libertação lateral):

Só há uma indicação para a libertação lateral

isolada: o síndrome de hiperpressão *excessive lateral* numa rótula estável e localização eletiva da dor no retináculo lateral. *Latterman* <sup>(25)</sup> concluiu que a libertação lateral isolada tem um papel pequeno ou nulo no tratamento da instabilidade rotuliana aguda ou recorrente. Na luxação episódica rotuliana, a libertação lateral pode ser apenas realizada em combinação com realinhamento proximal <sup>(1)</sup>. Hiperlaxidez com hipermotilidade da rótula e osteoartrite patelofemural são contra-indicações absolutas para a realização de libertação lateral (isolada ou associada).

É necessário ter atenção que um *overrelease* pode levar a instabilidade rotuliana medial potencialmente devastadora <sup>(1)</sup>.

Em 2008, *Verdonk* <sup>(26)</sup> não encontrou diferenças significativas entre a libertação lateral aberta e artroscópica. No entanto, em 2012 *Heyworth* <sup>(27)</sup> chamou a atenção para o facto da técnica artroscópica estar associada a complicações como o aumento paradoxal da instabilidade rotuliana lateral, dor anterior do joelho persistente, hematoma, entre outras. No entanto, não há referência na literatura que, devido a estas complicações, se favoreça a técnica aberta em detrimento da artroscópica.

##### b. Realinhamento proximal medial (ráfia medial; reposição do vasto medial oblíquo (VMO) e reconstrução o do LMPF)

###### I. Ráfia medial

A ráfia medial é usada nos casos de instabilidade rotuliana potencial e no síndrome rotuliana doloroso, sendo uma opção em pacientes com patologia patelofemural após falha de período de 3-6 meses de tratamento conservador <sup>(1)</sup>.

Não há concordância entre autores sobre esta opção em casos de luxações prévias. Nesta situação, a lesão combinada do retináculo medial com o LMPF pode apresentar-se em aproximadamente 65% dos casos <sup>(28)</sup>. A rafia medial se não associada à reconstrução do LMPF é insuficiente para tratar esta condição, expondo portanto o paciente ao risco de recorrência <sup>(1)</sup>.

A rafia medial artroscópica, se não associada à libertação lateral, representa uma opção segura e reprodutível para pacientes com instabilidade patelofemural recorrente e alinhamento normal <sup>(29; 30)</sup>. As contra-indicações relativas são: pacientes com displasia tróclea subjacente grau B ou C visto que a estabilidade não pode ser completamente restaurada e os resultados clínicos são menos satisfatórios <sup>(31)</sup>.

## II. Reposição do vasto medial oblíquo (VMO) e reconstrução do LMPF

Historicamente, os procedimentos cirúrgicos tinham como objetivo estabilizar a rótula contra as luxações laterais, reposicionando o VMO. Mais recentemente, dada a reconhecida importância do LMPF na estabilidade rotuliana, a sua reconstrução tornou-se uma área de crescente interesse.

*Fithian* <sup>(32)</sup> demonstrou que mesmo na presença de fatores predisponentes, a luxação rotuliana não ocorre se o LMPF está intacto, conduzindo a um crescente interesse na sua reconstrução em casos de instabilidade rotuliana objetiva.

Por outro lado, *Tennant* <sup>(33)</sup> afirmou que em alguns pacientes, particularmente aqueles com rótula alta ou displasia tróclea, o LMPF pode estar estruturalmente incapaz de restringir a rótula. Mesmo com força normal, alguns

autores consideram que a falta de constritor ósseo pode colocar o ligamento em risco, se medições adicionais não são tomadas para aumentar ou suportar a falha medial nativa. A reconstrução do LMPF nestes casos pode ser necessária. Apesar da maioria dos autores sugerir que a inserção posterior (femural) do LMPF é a localização mais frequente de lesão, *Elias* em 2002 <sup>(34)</sup> mostrou que este pode estar lesado ao longo de todo o seu comprimento.

Diversas técnicas têm sido descritas para a reconstrução da LMPF, usando diferentes tipos de enxertos (autoenxertos, aloenxertos e poliésteres sintéticos) <sup>(1)</sup>. *Ellera Gomes* foi o primeiro a reportar uma verdadeira reconstrução do LMPF com um ligamento de poliéster em 1992 <sup>(35)</sup>. *Avikainen et al* <sup>(36)</sup> descreveram um método de reconstrução do LMPF através da tenodesis do adutor magno. Estes dois estudos obtiveram bons resultados.

Quanto à escolha do tecido para o enxerto ideal, *Aredt* <sup>(37)</sup> mostrou que este deve ser similar em rigidez, mas ter maior força que o LMPF nativo. Atualmente, o tecido mais escolhido para reconstruir é o tendão do semitendinoso ou do gracilis, tanto aloenxerto como autoenxerto.

A importância do correto posicionamento do enxerto foi reconhecida inicialmente por *Palmer* em 1938 <sup>(38)</sup>. Recentemente, *Bollier* <sup>(39)</sup> sublinhou o efeito nefasto do mau posicionamento do enxerto, fornecendo estratégias para identificar a posição anatómica de inserção do LMPF durante a cirurgia. A reconstrução do LMPF é usada para tratar instabilidade em pacientes com pelo menos duas luxações rotulianas documentadas,

causada por laxidez excessiva dos estabilizadores retinaculares mediais (principalmente o LMPF) que não responderam ao tratamento conservador apropriado e agressivo. A reconstrução do LMPF pode ser indicada na presença de displasia de alto grau ou na cirurgia de revisão. As contraindicações para a reconstrução do LMPF são as seguintes:

- Dor patelofemural isolada;
- *Tilt* e/ou translação *excessive lateral* patelofemural sem história e evidência no exame físico de luxação rotuliana lateral recorrente;
- Artrose patelofemural <sup>(1)</sup>.

Da literatura parece <sup>(1; 40-42)</sup> que a reconstrução do LMPF é um procedimento fiável e seguro para o tratamento da instabilidade rotuliana, com resultados interessantes <sup>(43)</sup>. No entanto, tem sido descrito em vários estudos o risco de fratura rotuliana durante o ato cirúrgico (durante a preparação dos dois túneis rotulianos ou durante a passagem de um enxerto por um túnel pequeno para o tamanho do enxerto) <sup>(1)</sup>.

*Nomura* <sup>(44)</sup> defendeu a reparação aguda do LMPF logo após a primeira luxação rotuliana, tendo por base a evidência através de RMN de lesão do LMPF na maioria dos joelhos. No entanto, outros estudos mostraram que o mero facto que o LMPF pode ser lesionado durante a luxação rotuliana inicial não constitui por si só uma indicação cirúrgica. Defesa da reparação aguda do LMPF não tem demonstrado que de facto melhora o *outcome* <sup>(1)</sup>. Num estudo nível 2 efetuado por *Camacho* <sup>(31)</sup> foi demonstrado que a reparação de lesões específicas e isoladas do LMPF resultaram num menor risco de instabilidade recorrente e melhores resultados

em comparação ao tratamento conservador. A revisão sistemática efetuada por *Fisher B* <sup>(42)</sup> chamou a atenção para o facto da metodologia de estudos anteriores ser pobre, tornando difícil determinar a eficácia deste procedimento.

Mais recentemente, a revisão sistemática efetuada por *Frosh* <sup>(24)</sup> mostrou que após a primeira luxação rotuliana os melhores resultados pós-operatórios foram atingidos quando o LMPF é reconstruído, com uma taxa de redeslocação de 5% comparado com o tratamento conservador.

Quando o paciente se apresenta apenas com hiperlaxidez do mecanismo extensor ou lesão grau I do LMPF pode-se reconstruir o ligamento patelotibial medial (LMPT) usando o terço medial do tendão rotuliano. LMPT é a restrição secundária à luxação rotuliana lateral; por esta razão a sua reconstrução pode representar uma solução efetiva para o tratamento de certas instabilidades rotulianas. De facto, a técnica proposta pode ser menos invasiva com poucas complicações, mas que permite melhorar a estabilidade rotuliana perto da extensão <sup>(1)</sup>.

### Realinhamento distal

Dado que em cada luxação episódica rotuliana os fatores pato-anatómicos não são constantes, a correção não pode ser efetuada por apenas realinhamento ósseo distal <sup>(7)</sup> ou por um procedimento aos tecidos moles (ligamentos e músculos) <sup>(10)</sup>.

Atualmente, as técnicas cirúrgicas mais usadas pela maioria dos cirurgiões para realinhamento distal são a osteotomia *Fulkerson* e o procedimento *Elmslie-Trillat*.

## a. Partes moles

### I. Procedimento de Galeazi

Em 1992 foi descrito pela primeira vez o procedimento *Galeazzi* que consiste na *tenodesis* do semitendinoso associada a libertação lateral <sup>(1)</sup>. A porção distal deste tendão era suturada ao lado medial do retináculo rotuliano e a porção proximal era suturada ao semimebranso <sup>(45)</sup>.

Dado que muitas técnicas cirúrgicas têm sido propostas para o tratamento da luxação rotuliana nos adolescentes, *Aulisa* <sup>(46)</sup> concluiu que o procedimento *Galeazzi* modificado por *Baker* mostra bons resultados a médio prazo.

### II. Procedimento Roux-Goldthwait

Em 1888, *Roux* descreveu um procedimento cirúrgico para a luxação recorrente da rótula que incluía a reparação da *aponevrose medial* lesada, libertação do vasto lateral e deslocamento medial do ligamento medial. Posteriormente em 1895, *Goldthwait* modificou e descreveu o seu procedimento para a correção cirúrgica desta condição <sup>(47)</sup>.

*Marsh* <sup>(48)</sup> concluiu que esta técnica produz resultados consistentemente excelentes na população pediátrica no tratamento da instabilidade recorrente.

Em adultos com luxação recorrente, *Koskien* <sup>(49)</sup> comparou este procedimento com a osteotomia *Elmeslie-Trillat* e concluiu que o último tem melhores resultados no alívio dos sintomas e dor patelofemural. *Sillanpaa* comparou o realinhamento distal (grupo *Roux-Goldthwait*) com a reconstrução do LMPF pela *tenodesis* do adutor magno <sup>(50)</sup> e concluiu que a reconstrução do LMPF é um método confiável

e parece ter menor risco de osteoartrose em comparação com o alinhamento distal.

## b. Osteotomias

O realinhamento distal do tubérculo tibial é considerado um procedimento eficaz para corrigir a tração rotuliana e para descarregar a articulação patelofemural numa população com aumento do TA-GT. *Nietosvaara* <sup>(17)</sup> afirmou que a forma da tróclea deve ser tida em conta na correção do TA-GT: quanto mais profunda a tróclea, maior o risco de medialização excessiva, que poderia resultar num hiperpressão na faceta medial da tróclea e, conseqüentemente, dor <sup>(10)</sup>.

### I. Transferência do tubérculo tibial (TTT)

*Roux* em 1888 foi o primeiro a descrever a transferência do tubérculo tibial, cuja técnica foi modificada posteriormente por outros autores como *Elmeslie-Trilat*, *Maquet* e *Fulkerson*. O procedimento envolve a reinserção do tendão rotuliano de modo a realinhar o mecanismo extensor e/ou corrigir a altura rotuliana. Uma incisão antero-medial é preferível à incisão lateral pois permite efetuar procedimentos adicionais aos tecidos mediais, como por exemplo a reconstrução do LMPF <sup>(10)</sup>.

Muitas vezes a TTT, é a alternativa mais benigna para o realinhamento patelofemural, particularmente quando comparado com a osteotomia do fémur ou da tibia. Num artigo de opinião, *Jonh P. Fulkerson* <sup>(1)</sup> considerou as seguintes razões como as mais comuns para realizar o procedimento:

- Alto ângulo Q ou TA-GT;
- Instabilidade medial da rótula relacionada



com uma prévia TTT excessiva;

- Necessidade de modificação do comprimento rotuliano (patela alta ou baixa);
- Falha articular patelofemural que requer transferência da tração rotuliana para uma cartilagem mais saudável;
- Em conjunto com a cirurgia de *resurfacing* articular;
- Para compensar a displasia tróclear relacionada com a tração lateral crônica;
- Para compensar a displasia torcional tibial ou femural <sup>(1)</sup>.

A TTT é muitas vezes dispensável em pacientes com instabilidade da rótula, mas TA-GT normal.

### Transferência medial

Os princípios da transferência medial são atribuídos a *Emslie*, tendo sido posteriormente popularizado por *Trillat* e *Couette* <sup>(10)</sup>.

As indicações do procedimento *Emslie-Trillat* (ET) variam consoante os autores. *Stefano* <sup>(1)</sup> propôs as seguintes indicações:

- Pacientes jovens (menos de 30 anos com placas de crescimento fechadas) com instabilidade rotular sintomática;
- Todos os pacientes com patela alta <sup>(51)</sup> e com uma distância TA-GT mais de 20mm medida em TC. Este procedimento está contraindicado se o paciente sofrer de dor anterior do joelho ou lesões condrais grau 3 ou 4.

Portanto, o procedimento ET permanece a intervenção principal para a luxação rotuliana episódica na presença de patela alta e/ou TA-

GT excessivo. *Dannawi* e seus colegas em 2010 <sup>(53)</sup> afirmaram o seguinte: “ A técnica de ET é uma boa opção cirúrgica para o tratamento da instabilidade recorrente da rótula seguida de falha do tratamento conservador. No entanto os resultados não são favoráveis para pacientes com dor patelofemural sem instabilidade”. <sup>(1)</sup>

### Transferência distal

Nesta osteotomia, o tubérculo tibial é separado completamente e produz uma medialização automática de 4-5mm. Na patela alta, medida pelo índice de *Instal-Salvati* ou *Canton-Deschamps*, o tubérculo deve ser distalizado apenas a quantidade necessária para corrigir o índice. Assim, não haverá qualquer risco de patela baixa iatrogénica. <sup>(10)</sup>

MJ <sup>(54)</sup> considerou este procedimento benéfico para pacientes que sofram patela alta dolorosa. No entanto, pode tornar doloroso o ajoelhar.

### Tenodesis rotuliana

Este é um procedimento adjuvante às cirurgias de transferência do tubérculo tibial distal, descrito por *Neyret* <sup>(55)</sup>, e está indicado quando o paciente tem um comprimento rotuliano maior que 52mm. Esta medida pode ser obtida radiograficamente mas é mais fiável se obtida por RMN <sup>(12)</sup>.

### Transferência tibial anterior

Esta técnica foi inicialmente descrita por *Maquet* e envolve a transferência medial e anterior do bloco ósseo tibial usando um enxerto da crista ilíaca. Tem como objetivo a redução do *stress* compressivo da articulação patelofemural.



Atualmente, este procedimento raramente é usado, devido à preocupação acerca da necrose da pele, não cicatrização e síndrome de compartimento que lhe estão associados <sup>(56)</sup>. Além disso, os resultados não se mostraram superiores aos da medialização isolada <sup>(57)</sup>. Assim sendo, esta técnica não é mais recomendada <sup>(10)</sup>.

A técnica de *Fulkerson* envolve a anteromedialização através da obliquidade do corte ósseo, e sem o recurso a enxerto <sup>(12)</sup>. No tratamento cirúrgico de instabilidade rotuliana pura, a técnica ET comparada com a osteotomia *Fulkerson* é menos agressiva, permitindo uma recuperação pós-operatória mais rápida <sup>(1)</sup>.

### Trocleoplastias

Por vezes é obrigatório corrigir o ângulo do sulco tróclea, se existir um alto grau de displasia (tipo B e D), de forma a obter uma tração rotuliana normal. A forma tróclea pode ser modificada por dois tipos de trocleoplastias <sup>(10)</sup>: ou levantando a faceta lateral ou afundando a tróclea, criando um sulco tróclea novo.

Esta técnica cirúrgica é selecionada de acordo com o tipo documentado de displasia tróclea <sup>(10)</sup>.

a. Trocleoplastia de elevação da faceta lateral  
*Albee* foi pioneiro neste procedimento em 1915, no qual a faceta lateral é elevada o suficiente para restringir a tendência da rótula deslocar.

Esta técnica está indicada em pacientes com tróclea plana, mas sem proeminência tróclea, e sem outros fatores significativos de instabilidade. É necessário impedir uma proeminência tróclea exagerada, que pode levar ao *impingment* durante a flexão.

Este procedimento é eficaz a aumentar a estabilidade, mas pode levar a posterior artrose patelofemural por aumentar as forças compressivas <sup>(10)</sup>.

Este procedimento é eficaz a aumentar a estabilidade, mas pode levar a posterior artrose patelofemural por aumentar as forças compressivas <sup>(10)</sup>.

### Trocleoplastia de afundamento

Este procedimento, descrito pela primeira vez por *Masse* em 1978, e modificado e formalizado por *Dejour* em 1987, foi desenhado para eliminar a proeminência do sulco tróclea e estabelecer uma profundidade do sulco correta. Este procedimento é tecnicamente mais complicado. No entanto, tem a vantagem de corrigir o fator causal da deslocação.

Durante a técnica deve evitar-se a todo o custo a violação ou dano térmico da cartilagem ou do osso subcondral <sup>(10)</sup>.

Segundo *D. Dejour* <sup>(58)</sup> esta técnica tem uma indicação muito rara, sendo recomendada apenas na displasia severa (tipo B e D), em pacientes com luxações permanentes ou habituais e pacientes com uma tração rotuliana anormal durante a flexão e extensão (movimento passivo ou ativo). A trocleoplastia não está indicada na artrose patelofemural ou na dor. Um limite mínimo para indicação cirúrgica ainda não foi determinado. No entanto, uma altura de 5mm é geralmente aceite como limite inferior <sup>(59)</sup>. Esta técnica cria um novo sulco numa posição mais anatómica, efetuando um tipo de realinhamento proximal. Isto diminuirá com eficácia a distância TA-GT. Assim devemos ter cautela quando associado

Assim devemos ter cautela quando associado a um realinhamento distal, o qual é muitas vezes desnecessário. Pode-se combinar este procedimento com cirurgia dos tecidos moles, como a reconstrução do LMPF <sup>(60)</sup>.

*Blond* <sup>(61)</sup> considerou como indicações para a trocleoplastia artroscópica duas ou mais luxações rotulianas com um sinal de apreensão persistente dos 0° aos 30° de flexão e displasia tróclea grau B (ou maior). Os critérios de exclusão foram a presença de defeitos na cartilagem na tróclea ICRS grau 3 ou 4 com diâmetro de 5mm ou mais.

Comparada com o procedimento aberto, parece haver uma vantagem óbvia não só na diminuição da dor, como na aceleração da cicatrização dos tecidos moles pós operatória <sup>(62)</sup>.

Dado que estudos mecânicos têm mostrado que o enfraquecimento das estruturas laterais leva a um aumento da instabilidade patelofemural, a integridade do complexo tecido mole lateral patelofemural pelo tratamento artroscópico, é uma vantagem adicional <sup>(1)</sup>.

### c. Outras trocleoplastias

Outras trocleoplastias têm também sido usadas <sup>(63)</sup> mas interferem com a congruência rótulatróclea, o qual finalmente contribui para variados problemas iatrogênicos, incluindo agravamento das lesões da cartilagem e osteoartrose primária.

A trocleoplastia raramente é efetuada como um procedimento isolado. O corrigir da displasia tróclea através da trocleoplastia, deve ser acompanhada pela correção de todos os fatores de base concomitantes: em conjunto com o tratamento de lesões cartilagueas

potenciais, preferencialmente com implantação de condrócitos autólogos ou em conjunto com a correção da TA-GT.

### Osteotomia rotuliana

*Morcher* descreveu uma osteotomia anterior fixada com suturas transósseas. O procedimento é tecnicamente complicado, dado ao pequeno tamanho da rótula, à pobre vascularização com grande proporção de osso cortical, e risco *major* de necrose e não cicatrização. A osteotomia rotuliana está indicada na hipoplasia rotuliana de configuração *Wiberg III*, no qual a rótula é lisa. Nestes casos, o trocleoplastia de afundamento é efetuada em conjunto com a osteotomia.

*Dejour* <sup>(10)</sup> considerou que esta indicação é muito teórica e não é um procedimento recomendado dada a alta taxa de complicações. No entanto, em 2011 *Koch* <sup>(24)</sup> obteve bom *outcome* clínico em dois pacientes.

### Osteotomia tibial e femoral

Correlações positivas entre a dor anterior do joelho, instabilidade rotuliana, artrose/ condromalacia rotuliana e anteversão femoral aumentada têm sido reportados <sup>(64)</sup>. Num pequeno número de casos, o mal alinhamento do membro inferior é responsável pela instabilidade patelofemural, particularmente torção ou valgo excessivo. Uma deformidade em valgo aumenta o ângulo Q e cria uma tendência para a luxação da rótula. O valgismo deve ser considerado anormal se maior que 10°. O problema ocorre no lado femoral e é devido à presença de hipoplasia do côndilo lateral. O padrão pode ser corrigido por uma osteotomia de adição ou subtração femoral.

Osteotomia femoral é melhor efetuada a nível intertrocanterico. Já na osteotomia de desrotação tibial, o local preferido é proximal ao tubérculo tibial. Em deformidades torcionais, podemos ver uma mistura de padrões de anteversão femoral excessiva e torção extrema excessiva da tibia. Como o padrão pode ser complicado pela presença da deformidade em valgo, a cirurgia só deve ser considerada em casos selecionados. A osteotomia é uma cirurgia *major* usada para corrigir uma situação que é muitas vezes bem tolerada <sup>(10)</sup>.

Ainda assim, quando os sintomas patelofemorais ou patologia intrínseca patelofemural (dor anterior do joelho ou instabilidade rotuliana) resultam de um defeito rotacional do esqueleto, a osteotomia de desrotação pode ser o único tratamento cirúrgico apropriado. A morbilidade cirúrgica não deve ser subestimada <sup>(1)</sup>.

#### Luxação recorrente

Em 2008, *Petri Sillanpää* <sup>(50)</sup> comparou a reconstrução do LMPF com o realinhamento distal (usando a técnica de *Roux-Goldthwait*) para a luxação recorrente. Não encontrou diferenças significativas entre os dois grupos, exceto um risco maior de osteoartrose no grupo submetido a realinhamento distal.

Em 2011 *Ebidem* <sup>(65)</sup> concluiu que a reconstrução do LMPF e do LMPT permite recuperar com sucesso a função do joelho nos casos de instabilidade rotuliana traumática e recorrente. Estes resultados vão ao encontro das conclusões de *Zhang* <sup>(66)</sup> para a reconstrução do LMPF.

Todos os trabalhos chamam a atenção da necessidade de antecipar uma correção global das anomalias anatómicas de modo a obter um melhor

*outcome*. Portanto, tendo por base a reconstrução do LMPF, devemos associar outros procedimentos: libertação lateral do retináculo; realinhamento proximal do aparelho extensor; realinhamento distal do mecanismo extensor e patelectomia combinada com realinhamento do aparelho extensor <sup>(1)</sup>. A patelectomia <sup>(67)</sup> é um tratamento de última linha, que implica uma longa recuperação e eventual redução da força quadrícipital.

A estabilização cirúrgica é por isso recomendada se o paciente deseja reduzir o risco de futuras luxações <sup>(68)</sup>.

#### Conclusão

A instabilidade rotuliana continua a ser uma área de grande controvérsia. Ainda assim grandes passos têm sido dados na melhor compreensão e classificação desta patologia. Apesar de reconhecermos que alguns estudos usados para a elaboração do presente trabalho são de fraca qualidade metodológica, em anexo é proposto um algoritmo de tratamento para a instabilidade patelofemural.

## Bibliografia

- 1 Stefano Zaffagnini, D.D., Elizabeth A. Arendt (Eds.), *Patellofemoral Pain, Instability, and Arthritis*. 1 ed ed. Clinical Presentation, Imaging, and Treatment 2010: Springer Heidelberg Dordrecht London New York.
- 2 Smith, T.O., et al., *Clinical outcomes of rehabilitation for patients following lateral rotuliana dislocation: a systematic review*. *Physiotherapy*, 2010. 96(4): p. 269-81.
- 3 White, B.J. and O.H. Sherman, *Patellofemoral instability*. *Bull NYU Hosp Jt Dis*, 2009. 67(1): p. 22-9.
- 4 Chhabra, A., T.K. Subhawong, and J.A. Carrino, *A systematised MRI approach to evaluating the patellofemoral joint*. *Skeletal Radiol*, 2011. 40(4): p. 375-87.
- 5 Wiberg, G., *Roentgenographic and anatomic studies on the femororotuliana joint. With special reference to chondromalacia rotulae*. *Acta Orthop Scand*, 1941: p. XII:319.
- 6 Brattstrom, *Shape of the intercondylar groove normally and in recurrent dislocation of the rótula. A clinical and x-ray anatomical investigation*. *Acta Orthop Scand*, 1964: p. 68(Suppl):1- 148.
- 7 Fithian DC, N.P., *Rotuliana instability: the Lyon experience*. *Tech Knee Surg*, 2007: p. 6(2):112-123.
- 8 Dejour, H., et al., *Factors of rotuliana instability: an anatomic radiographic study*. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 1994. 2(1): p. 19-26.
- 9 Lustig, S., *Rotuliana Instability*. *European Musculoskeletal Review*, 2009: p. 4(2):86-89.
- 10 Dejour, D. and B. Le Coultre, *Osteotomies in patello-femoral instabilities*. *Sports Med Arthrosc*, 2007. 15(1): p. 39-46.
- 11 Lippacher, S., et al., *Observer Agreement on the Dejour Trochlear Dysplasia Classification: A Comparison of True Lateral Radiographs and Axial Magnetic Resonance Images*. *Am J Sports Med*, 2012.
- 12 Van Huyssteen AL, H.M., Barnett AJ, Wakeley CJ, Eldrige JDJ, *Cartilage-bone mismatch in the dysplastic trochlea*. *J Bone Joint Surg Br*, 2006: p. 88-B:688-69.
- 13 Caton J, D.G., Chambat P, *Rótula Baixa. Apropos of 128 cases*. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1982: p. 68:317-325.
- 14 Insall J, S.E., *Rótula position in the normal knee joint*. *Radiology*, 1971: p. 101(1):101-104.
- 15 Fithian, *Epidemiology and natural history of acute rotuliana dislocation*. *Am J Sports Med*, 2004: p. 32(5):1114-1121.
- 16 Crosby EB, L.J., *Recurrent dislocation of the rótula. Relation of treatment to osteoarthritis*. *J Bone Joint Surg Am*, 1976: p. 58(1):9-13.
- 17 Nietosvaara, Y., et al., *Acute rotuliana dislocation in children and adolescents. Surgical technique*. *J Bone Joint Surg Am*, 2009.: p. 139-45.
- 18 Sillanpaa, P.J., et al., *Patellofemoral osteoarthritis in patients with operative treatment for rotuliana dislocation: a magnetic resonance-based analysis*. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2011. 19(2): p. 230-5.
- 19 Biedert RM, W.K., *Correlation between the Q angle and the rótula position: a clinical and axial computed tomography evaluation*. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2001: p. 121: 346-349.
- 20 Colvin, A.C. and R.V. West, *Rotuliana instability*. *J Bone Joint Surg Am*, 2008. 90(12): p. 2751- 62.
- 21 Peskun, C.J. and D.B. Whelan, *Outcomes of operative and nonoperative treatment of multiligament knee injuries: an evidence-based review*. *Sports Med Arthrosc*, 2011. 19(2): p. 167-73.
- 22 Smith, T.O., et al., *Operative versus non-operative management of rotuliana dislocation. A meta-analysis*. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2011. 19(6): p. 988-98.
- 23 Stefancin, J.J. and R.D. Parker, *First-time traumatic rotuliana dislocation: a systematic review*. *Clin Orthop Relat Res*, 2007. 455: p. 93-101.
- 24 Frosch, S., et al., *[The treatment of rotuliana dislocation: a systematic review]*. *Z Orthop Unfall*, 2011. 149(6): p. 630-45.

25

Lattermann C, T.J., Bach BR Jr, The role of lateral retinacular release in the treatment of rotuliana instability. Sports Med Arthrosc Rev, 2007: p. 15(2):57-60.

26

Verdonk, P., F. Bonte, and R. Verdonk, [Lateral retinacular release]. Orthopade, 2008. (9): p. 884-9.

27

Heyworth, B.E., et al., *Open lateral retinacular closure surgery for treatment of anterolateral knee pain and disability after arthroscopic lateral retinacular release.* Am J Sports Med, 2012. 40(2): p. 376-82.

28

Tuxoe JI, T.M., Winge S et al, *The medial patellofemoral ligament: a dissection study.* Knee, 2002: p. 10:138-140.

29

Miller JR, G.J., Marilyn MP et al, *Arthroscopically assisted medial reefing without routine lateral release for rotuliana instability.* Am J Sports Med, 2007: p. 35:622-629.

30

Nam EK, K.R., *Mini-open medial reefing and arthroscopic lateral release for the treatment of recurrent rotuliana dislocation.* Am J Sports Med, 2005: p. 33(2):220-230.

31

Camanho, G.L., et al., *Conservative versus surgical treatment for repair of the medial patellofemoral ligament in acute dislocations of the rótula.* Arthroscopy, 2009. 25(6): p. 620-5.

32

Fithian DC, N.E., Arendt E, *Anatomy of rotuliana dislocation.* Oper Tech Sports Med, 2001: p.9:102-111.

33

Tennant S, W.A., Vedi V, Kinmont C, Gedroyc W, Hunt DM, *Patellofemoral tracking in the weight-bearing knee: a study of asymptomatic volunteers utilising dynamic magnetic resonance imaging: a preliminary report.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2001: p. 9(3):155-162.

34

Elias, D.A., L.M. White, and D.C. Fithian, *Acute lateral rotuliana dislocation at MR imaging: injury patterns of medial rotuliana soft-tissue restraints and osteochondral injuries of the inferomedial rótula.* Radiology, 2002. 225(3): p. 736-43.

35

Ellera Gomes, J.L., *Medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent dislocation of the rótula: a preliminary report.* Arthroscopy, 1992. 8(3): p. 335-40.

36

Avikainen, V.J., R.K. Nikku, and T.K. Seppanen-Lehmonen, *Adductor magnus tenodesis for rotuliana dislocation. Technique and preliminary results.* Clin Orthop Relat Res, 1993(297): p. 12-6.

37

EA, A., *Anatomy and biomechanics os the rotuliana ligaments.* Tecniche Chirurgiche Ortoped Traumatol, 2007: p. 5:13-18.

38

Palmer, I., *On the injuries to the ligaments of the knee joint: a clinical study. 1938.* Clin Orthop Relat Res, 2007. 454: p. 17-22; discussion 14.

39

Bollier, M., et al., *Technical failure of medial patellofemoral ligament reconstruction.* Arthroscopy, 2011. 27(8): p. 1153-9.

40

Smith TO, W.J., Russell N, *Outcomes of medial patellofemoral ligament reconstruction for rotuliana instability: a systematic review.* Knee Surg Sports Traumatol Arthroscopy, 2007: p. 15(11):1301-1314.

41

Smirk C, M.H., *The anatomy and reconstruction of the medial patellofemoral ligament.* Knee, 2003: p. 10(3): 221-227.

42

Fisher, B., et al., *Medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent rotuliana dislocation: a systematic review including rehabilitation and return-to-sports efficacy.* Arthroscopy, 2010. 26(10): p. 1384-94.

43

Nomura E, I.M., *Hybrid medial patellofemoral ligament reconstruction using the semitendinous tendon for recurrent rotuliana dislocation: minimum 3 years' follow-up.* Arthroscopy 2006: p. 22(7):787-793.

44

Nomura, E. and M. Inoue, *Injured medial patellofemoral ligament in acute rotuliana dislocation.* J Knee Surg, 2004. 17(1): p. 40-6.

45

Moyad, T.F. and L. Blakemore, *Modified Galeazzi technique for recurrent rotuliana dislocation in children.* Orthopedics, 2006. 29(4): p. 302-4.

46

Aulisa, A.G., et al., *Galeazzi's modified technique for recurrent rótula dislocation in skeletally immature patients.* J Orthop Sci, 2012.

- 47  
Fondren, F.B., J.L. Goldner, and F.H. Bassett, 3rd, *Recurrent dislocation of the rótula treated by the modified Roux-Goldthwait procedure. A prospective study of forty-seven knees.* J Bone Joint Surg Am, 1985. 67(7): p. 993-1005.
- 48  
Marsh, J.S., et al., *Treatment of recurrent rotuliana instability with a modification of the Roux-Goldthwait technique.* J Pediatr Orthop, 2006. 26(4): p. 461-5.
- 49  
Koskinen, S.K., et al., *Effect of Elmslie-Trillat and Roux-Goldthwait procedures on patellofemoral relationships and symptoms in patients with rotuliana dislocations.* Am J Knee Surg, 1998. 11(3): p. 167-73.
- 50  
Sillanpaa, P., et al., *Ligament reconstruction versus distal realignment for rotuliana dislocation.* Clin Orthop Relat Res, 2008. 466(6): p. 1475-84.
- 51  
Upadhyay N, V.S., Seedhom BB, Soames RW, *Effect of rotuliana tendon shortening on tracking of the rótula.* Am J Sports Med, 2005: p. 33:1565-1574.
- 52  
Koeter, S., et al., *A modified tibial tubercle osteotomy for rotuliana defeito rotacional: results at two years.* J Bone Joint Surg Br, 2007. 89(2): p. 180-5.
- 53  
Dannawi, Z., et al., *Evaluation of the modified Elmslie-Trillat procedure for patellofemoral dysfunction.* Orthopedics, 2010. 33(1): p. 13.
- 54  
MJ, A.L.-S. and J.C. Cameron, *Functional outcome after tibial tubercle transfer for the painful rótula alta.* Clin Orthop Relat Res, 2002(396): p. 152-62.
- 55  
Servien, E., T. Ait Si Selmi, and P. Neyret, *[Study of the rotuliana apex in objective rotuliana dislocation].* Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 2003. 89(7): p. 605-12.
- 56  
Buuck D, F.J., *Anteromedialization of the tibial tubercle: a 4- to 12-year follow-up.* Op Tech Sports Med, 2000: p. 8:131-137.
- 57  
Marcacci, M., et al., *Treatment of chronic rotuliana dislocation with a modified Elmslie-Trillat procedure.* Arch Orthop Trauma Surg, 2004. 124(4): p. 250-7.
- 58  
Dejour, D. and P. Saggin, *The sulcus deepening trochleoplasty- the Lyon's procedure.* Int Orthop, 2010. 34(2): p. 311-6.
- 59  
Beaufils, P., et al., *Trochleoplasty in major trochlear dysplasia: current concepts.* Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol, 2012. 4(1): p. 7.
- 60  
Nomura, E., M. Inoue, and N. Osada, *Anatomical analysis of the medial patellofemoral ligament of the knee, especially the femoral attachment.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2005. 13(7): p. 510-5.
- 61  
Blond, L. and P.B. Schottle, *The arthroscopic deepening trochleoplasty.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2010. 18(4): p. 480-5.
- 62  
Von Knoch E, B.T., Bürgi ML, Von Knoch M, Bereiter H, *Trochleoplasty for recurrent rotuliana dislocation in association with trochlear dysplasia.* J Bone Joint Surg Br, 2006: p. 88B:1331- 1335.
- 63  
Koeter S, P.D., van Loon CJ, Van KA, *Trochlear osteotomy for rotuliana instability: satisfactory minimum 2-year results in patients with dysplasia of the trochlea.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2007: p. 15:228-232.
- 64  
Tamari K, T.P., Briffa K, *Validity and reliability of existing and modified clinical methods of measuring femoral and tibiofibular torsion in healthy subjects: use of different reference axes may improve reliability.* Clin Anat 2005: p. 18:46-55.
- 65  
Ebied, A.M. and W. El-Kholy, *Reconstruction of the medial patellofemoral and patello-tibial ligaments for treatment of rotuliana instability.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2011.
- 66  
Zhang, H., et al., *[Reconstruction of medial patellofemoral ligament for recurrent rotuliana dislocation].* Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi, 2011. 25(8): p. 925-30.
- 67  
West, F.E. and R. Soto-Hall, *Recurrent dislocation of the rótula in the adult; end results of patellectomy with quadricepsplasty.* J Bone Joint Surg Am, 1958. 40-A(2): p. 386-93;discussion 394.
- 68  
Teitge RA, T.-S.R., *Medial patellofemoral ligament reconstruction.* Orthopedics, 2004: p. 27(10):1037-1040.

# 6

## Osteoartrose patelofemoral

João Alberto Gomes de Lima

Manuel Gutierrez





## Resumo

Objetivo: compreender a avaliação inicial de um doente com osteoartrose patelofemoral (OAPF). Melhorar os conhecimentos sobre manifestações clínicas, exame físico e manobras na articulação que confirmam o diagnóstico. Incidência e prevalência da OAPF. Importância dos meios complementares de diagnóstico.

Interpretação dos achados radiológicos.

Sistema de estadiamento de *Iwano*.

Controvérsia sobre a utilização da RMN.

Tratamento conservador, fármacos, controle do peso e alterações dos estilos de vida. Outras terapêuticas não cirúrgicas.

Tratamento cirúrgico. Controvérsias sobre as várias opções técnicas para o tratamento cirúrgico da OAPF. Os vários tipos de cirurgia no tratamento da OAPF. Taxas de sucesso, vantagens, desvantagens e complicações cirúrgicas.

Novas técnicas cirúrgicas, investigação de novos materiais de prótese e perspectivas para o futuro.

Palavras-chave: osteoartrose; artrose; patela; patelofemoral; diagnóstico; tratamento cirúrgico.

### Introdução

A osteoartrose patelofemoral (OAPF) isolada é uma doença degenerativa da cartilagem.

O seu diagnóstico clínico e imagiológico normalmente não apresenta grandes dificuldades. A maior parte dos doentes necessita apenas de tratamento conservador. O tratamento cirúrgico apresenta variadas alternativas, consoante o tipo de lesão.

As causas desta doença são variadas: cerca de 49% é idiopática ou essencial, a instabilidade patelofemoral afecta 33% dos doentes, o trauma com pequenas fraturas intra-articulares da patela, 9% e a condrocalcinose, 8% <sup>(1)</sup>.

O momento do tratamento cirúrgico varia com a etiologia. Assim, os doentes com OAPF associada a instabilidade necessitam de tratamento cirúrgico mais cedo, em média aos 54 anos; quando a causa é devida a trauma, são operados em média aos 55 anos. Os doentes com OAPF idiopática ou condrocalcinose recorrem à cirurgia mais tarde, aos 58 e 72 anos respetivamente. O mais importante fator etiológico é a displasia, sobretudo a displasia tróclear que afeta 78% destes doentes.

É responsável por elevadas taxas de absentismo e é uma causa importante de incapacidade, sobretudo no idoso <sup>(2)</sup>.

### Incidência e prevalência

A OAPF isolada é uma doença degenerativa com uma incidência inferior a 1% <sup>(3)</sup> e tem uma predominância de 76% no sexo feminino <sup>(3)</sup>.

Esta patologia é mais comum na faixa etária dos 36 aos 84 anos, tendo o seu pico de incidência aos 63 anos. Até aos 55 anos, é mais frequente nos homens, a partir desta idade passa a ser mais comum nas mulheres. Em média a primeira consulta acontece por volta dos 57 anos. Metade dos doentes com osteoartrose no joelho, tem osteoartrose na articulação patelofemoral e destes, 51% têm sintomas contralaterais <sup>(4)</sup>.

A prevalência da OPF é de 9% nos homens e de 14% nas mulheres <sup>(5)</sup>. Esta prevalência tem vindo a aumentar, principalmente nos países ocidentais, devido à frequência crescente de um dos seus principais fatores de risco, a obesidade. Apesar desta prevalência, os seus mecanismos fisiopatológicos, clínicos e terapêuticos ainda permanecem controversos.

### Repercussão clínica da OAPF

#### Sinais e sintomas

A dor é o sintoma mais comum nesta doença <sup>(6)</sup>. Centrada na patela, irradia para o ligamento patelar, tendão do quadríceps e para toda a articulação do joelho. Manifesta-se durante e após a utilização da articulação. Na fase inicial da doença, desaparece gradualmente com o repouso. A sua amplitude varia com a carga a que a articulação é submetida. Assim a dor é mais intensa quando o doente se levanta, sobe ou desce escadas ou rampas.

No início, a dor é episódica, surgindo habitualmente após um ou dois dias de utilização intensiva da articulação do joelho. Com a progressão da doença ela torna-se contínua, chegando mesmo a incomodar

durante a noite. A dor resultante da OAPF secundária costuma surgir com maior ou menor intensidade logo após o traumatismo da patela e evoluir mais rapidamente que a dor da OAPF primária.

Outras manifestações clínicas:

- Crepitação patelofemoral.
- Instabilidade da patela.
- Rigidez matinal que dura menos de 30 minutos.
- *Tilt* da patela.
- Ressalto da patela.
- Em algumas situações podem surgir sinais inflamatórios locais, dos quais o mais importante é o edema.

Quase sempre os doentes queixam-se de perda de força nos MI. Por vezes é possível notar alguma atrofia muscular numa das pernas quando a osteoartrose é unilateral.

A perda de capacidade para as atividades diárias é uma queixa comum a todos os doentes, sobretudo se praticarem desporto.

Não é incomum encontrar doentes com alterações do foro psiquiátrico, como ansiedade e depressão.

#### Exame físico

O exame físico deve ser sistemático. A avaliação deverá ser feita com o doente em pé (mono e bipodal) e deitado (movimentos ativos e passivos). Avaliar a orientação da patella enquanto caminha, e a posição que adota quando sentado. Avaliar também se existe

instabilidade, quantificando os episódios de sub-luxação e luxação patelofemoral <sup>(7)</sup>.

Com o doente em pé e descalço observamos se existem desvios axiais em valgo ou varo, além da orientação da patela (convergente, divergente ou neutra).

Para avaliar a instabilidade patelofemoral: com o doente sentado, pedimos-lhe para estender e fletir o joelho. A patela mantém-se centrada no sulco tróclea enquanto o joelho permanece em flexão e quando próximo da extensão completa nota-se uma sub-luxação lateral a que chamamos ressalto. Ao tentarmos forçar a patela em desvio interno com o joelho ligeiramente fletido, o doente sente dor.

Avaliação da crepitação patelofemoral: com o doente sentado, colocamos a mão sobre a patela, pedimos-lhe para fletir e estender o joelho e conseguimos sentir a crepitação patelofemoral. Também é possível sentir crepitação na flexão/extensão passiva do joelho. É mais intensa na flexão a 20-30°. Ainda não foi estabelecida uma relação entre a intensidade da crepitação e a gravidade das lesões cartilagueas da OAPF <sup>(8)</sup>.

*Tilt* da patela: com o joelho em extensão completa, não é possível levantar o bordo externo da patela. Em condições normais esse ângulo seria de 0° (patela paralela).

O derrame articular é avaliado com o “teste do cubo de gelo”. Com as duas mãos elevamos a patela e se em seguida a pressionarmos contra o fémur, ela vai comportar-se como um cubo de gelo.

### Diagnóstico por imagem rx/estadiamento

É um importante meio imagiológico para o diagnóstico desta doença. As radiografias-padrão para a OAPF, são feitas nas incidências AP e lateral, em apoio monopodal com o joelho fletido a 20° e uma incidência axial a 30° de flexão, sem carga.

Se o doente tiver mais de 50 anos e história de cirurgia ao joelho (meniscectomia), faz-se a chamada incidência de *Rosemberg*, isto é, AP, monopodal, em carga e a 45° de flexão <sup>(9)</sup>.

Há dois procedimentos a ter em conta para validar as radiografias:

1. Na incidência lateral, a parte posterior dos côndilos femorais deve estar sobreposta.
2. Na incidência axial (crânio-caudal) a 30° deve usar-se a técnica de *Knutsson*: <sup>(9)</sup> com o doente deitado, joelho fletido a 30° e o quadríceps relaxado, a faceta tróclea lateral deve ocupar 2/3 da largura tróclea.

Quando se pretende fazer o diagnóstico de osteoartrose patelofemoral, deve atender-se aos sinais radiológicos habituais:

1. Diminuição da interlinha.
2. *Patella* não centrada em relação ao sulco tróclea (sub-luxação).
3. Dendificação óssea sub-condral.
4. Metaplasia óssea marginal, os osteófitos.
5. *Geodes* (*pseude*-cistos epifisários).

Baseando-se em achados radiológicos, *Iwano* <sup>(10)</sup> em 1990 criou um sistema simples de estadiamento para a OPF isolada:

- Estádio I: OAPF leve - espaço articular com pelo menos 3mm.

- Estádio II: OAPF moderada - espaço articular inferior a 3mm, mas sem contacto ósseo.

- Estádio III: OAPF grave - contacto ósseo em pelo menos 1/4 da superfície articular.

- Estádio IV: OAPF muito grave - contacto ósseo em toda a superfície articular.

### Artro TAC

É um exame importante não só para o diagnóstico de OA6PF leve, como também fornece orientação para os procedimentos cirúrgicos.

Nos doentes com osteoartrose e luxação da patela, a artrografia consegue mostrar as lesões da cartilagem e dá indicações cirúrgicas para centralizar a patela. Isto é possível porque fornece os valores do TAGT (distância entre a tuberosidade da tíbia e o centro do sulco troclear  $N=11 \pm 4$ mm) e também indica qual a inclinação da patela <sup>(11)</sup>. Tem sido criticada por não avaliar com pormenor as lesões da cartilagem, mas com a injeção intra-articular de duplo contraste, esse problema tem sido ultrapassado, permitindo graduá-las através do sistema de estadiamento de *Iwano*, isto é, permite visualizar fibrilações da cartilagem, fissuras, erosões e úlceras <sup>(12)</sup>.

É um exame ótimo para avaliar a morfologia da tróclea e da patela <sup>(13)</sup>.

### Ressonância magnética nuclear

É uma técnica imagiológica multiplanar não invasiva, ideal para tecidos moles, com grande potencial na avaliação clínica e estratégia terapêutica.

As alterações precoces da cartilagem e do osso subcondral podem não ser visíveis ao Rx,<sup>(14)</sup> ou artroTAC e ser identificadas por RMN. Consegue portanto fazer um diagnóstico precoce de alteração da cartilagem. A degradação da cartilagem pode ser unipolar, se afeta apenas a patela ou a tróclea ou bipolar se afeta ambas. Além das áreas de lesão precoce da cartilagem, ainda mostra as áreas articulares de sobrecarga<sup>(15)</sup>. Com a RMN também é possível diagnosticar lesões de condromalácia,<sup>(16)</sup> fissuras e estreitamentos da cartilagem. As últimas evoluções desta técnica favoreceram muito o diagnóstico da OAPF. Temos como exemplo a RMN quantitativa, realizada pela primeira vez por *Kujala*<sup>(17)</sup> em 1989. Esta técnica tem-se revelado particularmente importante na avaliação das irregularidades da cartilagem (fissuras) e da sua profundidade.

A avaliação das lesões da cartilagem melhorou com a aplicação da técnica FSE (*fast spin eco*)<sup>(18)</sup>. Utiliza RMN 3D em que o sinal da gordura foi suprimido, a água fica com grande intensidade de sinal e a cartilagem com sinal intermédio. Esta técnica tem uma sensibilidade de 75-85% e uma especificidade de 97% na deteção de lesões da cartilagem.

Por outro lado a RMN dinâmica, utilizada pela primeira vez por *Shellock*<sup>(19)</sup> em 1988 permite uma avaliação da relação patelofemoral entre os 0° e os 30° de flexão. Em 1994 *Brossman* adaptou o sistema *GRASS* a esta técnica, permitindo imagens dinâmicas até aos 45° de flexão. *Tennant*<sup>(20)</sup> em 2001 fez um estudo comparativo entre artro TAC e RMN *GRASS* num grupo de 140 joelhos com OAPF. Os

resultados entre as duas técnicas foram concordantes na maioria dos casos. No entanto, cerca de 10% de exames considerados normais pela artro TAC, mostraram sinais de lesão da cartilagem na RMN *GRASS*.

Segundo a Escola Francesa de Ortopedia, a RMN não está indicada no diagnóstico e seguimento de doentes com osteoartrose ou pré-osteoartrose patelofemoral. Para *David Dejour*<sup>(21)</sup>, os seus custos não se justificam uma vez que os achados do Rx e da artro TAC, são suficientes. Para a Academia Americana de Ortopedia esses custos justificam-se, particularmente no diagnóstico precoce, sendo por esta considerada o exame *gold-standard* no diagnóstico da OAPF.

#### Tratamento conservador

É o tratamento simultâneo da OAPF e das condições que provocam a dor.

1. Modificação da atividade física: evitar movimentos ou atividades que exerçam carga na articulação. Durante as atividades diárias que exijam flexão/extensão do joelho, o compartimento patelofemoral chega a suportar cargas 8 vezes superiores ao peso do corpo. Isso acontece quando por exemplo se sobe uma escada ou nos levantamos de uma cadeira. Andar de bicicleta pode ser uma alternativa ao habitual exercício físico<sup>(22)</sup>.

2. Controle do peso: perder peso diminui a carga sobre a articulação. Aproximadamente 29% dos doentes com OAPF são obesos e 38% têm excesso de peso. Há portanto uma relação direta entre o peso e a gravidade dos sintomas<sup>(23)</sup>.

Nos indivíduos obesos, a força do sistema extensor sobre a patela é maior, sobretudo nos movimentos em que é necessário elevar o peso do corpo (subir escadas e rampas). A pressão da patela contra os côndilos femorais aumenta e por isso há maior desgaste das superfícies articulares patelofemorais. A obesidade funciona portanto como um fator mecânico, produzindo efeitos de carga sobre a articulação patelofemoral.

Por outro lado, os obesos são tendencialmente menos ativos, havendo por isso um empobrecimento na nutrição da cartilagem. Este fator de risco é mais importante para as mulheres onde a relação peso/risco é mais linear que nos homens.

O risco de OAPF está aumentado em todos os doentes obesos. Nos doentes com obesidade grau III, o risco relativo é de 10. Por cada 5 unidades de aumento do IMC, o risco relativo aumenta 2,6 vezes. As taxas de artroplastia total do joelho no tratamento da OAPF, estão fortemente associadas com a progressão da obesidade. As mulheres com obesidade mórbida têm 19 vezes mais probabilidade de fazerem uma artroplastia do joelho quando comparadas com mulheres de peso normal. Nos doentes com OAPF isolada, a perda de peso diminui a dor, melhora a função articular e também tem sido associada à diminuição da progressão da doença.

3. Hidro-ginástica: os exercícios em imersão, por não exercerem *stress* articular, são úteis na manutenção da tonicidade muscular e no controle do peso. A melhoria da tonicidade muscular, em especial do quadriceps femoral, consegue-se pela resistência que a água oferece aos exercícios.

4. Medicação: analgésicos (paracetamol e tramadol) e corticoesteróides, <sup>(24)</sup> quando há inflamação, sendo por vezes usados na forma de injeção intra-articular. A injeção intra-articular deve no entanto restringir-se a 2-3 vezes por ano, para evitar alterações da imunidade e consequente risco de infeção. O doente deve fazer hemograma com estudo da função renal e hepática cada 3-4 meses.

5. Visco suplementação: na OAPF o líquido sinovial perde propriedades de viscosidade. Injeções intra-articulares de ácido hialurónico, que funciona como uma versão sintética do líquido sinovial, melhoram as suas propriedades lubrificantes <sup>(25)</sup>.

6. Suplementos nutricionais: o sulfato de glicosamina e condroitina, protege a cartilagem e alivia a dor <sup>(26)</sup>. Contudo a partir de 2009, a Academia Americana de Ortopedia, desaconselhou este tipo de tratamento por ser ineficaz quer no alívio da dor, quer no efeito protetor da cartilagem <sup>(27)</sup>.

7. Fisioterapia: a dor diminui a atividade do quadriceps femoral. A fisioterapia é útil na manutenção da sua tonicidade, diminuindo as cargas sobre a articulação patelofemoral. Os exercícios não devem ser dolorosos. A bicicleta estática é uma boa opção porque a força de compressão na articulação é de apenas 1/3 do peso corporal <sup>(28)</sup>.

8. Fixação da patela (com adesivo ou fita-cola): a fixação medial da patela com adesivo, melhora o alinhamento e reduz a dor em 25% <sup>(29)</sup>.

## Tratamento cirúrgico

Felizmente, a maioria dos doentes com OAPF isolada, não são sintomáticos e por isso não necessitam de tratamento. Para alguns autores apenas 20% dos casos necessita de tratamento cirúrgico, para outros esta taxa é um pouco superior. Mesmo os que são sintomáticos raramente necessitam de intervenção cirúrgica. Perder peso e recuperar a força do quadríceps, por vezes é suficiente. Qualquer que seja a técnica cirúrgica, os bons resultados só ocorrem quando existe boa tonicidade do quadríceps.

O tratamento cirúrgico só deve ser considerado quando o tratamento conservador não der resultados.

É importante fazer previamente um diagnóstico clínico e imagiológico correto para determinar se é uma osteoartrose global do joelho ou OAPF, pois as opções terapêuticas são específicas para cada uma das situações. Deve-se escolher para cada diagnóstico e para cada doente, o tipo mais adequado de cirurgia. Infelizmente existem poucas revisões de séries a comparar as diferentes opções.

### 1. Artroscopia

Não deve ser usada para fins puramente diagnósticos.

Permite uma série de procedimentos cirúrgicos dos quais se destacam o *shaving*, o desbridamento e secção da asa lateral, mas muitos autores referem que o efeito que proporciona de lavagem dos mediadores de inflamação com soro, é responsável pelo alívio de parte da sintomatologia.

A vantagem da artroscopia sobre as técnicas abertas, tem a ver com tratar-se de uma técnica minimamente invasiva e, por isso causadora de menor agressão cirúrgica, menos dor pós-operatória, cicatrizes mais pequenas, menos complicações e menor tempo de internamento e inerente redução de custos hospitalares <sup>(30)</sup>.

#### a. *Shaving* e desbridamento

O *shaving* por artroscopia é usado muitas vezes nas lesões do retináculo medial ou como técnica complementar, como é o caso da secção da asa lateral do retináculo.

Em situações menos graves de osteoartrose, permite o desbridamento cirúrgico e o corte de osteófitos marginais.

#### b. Secção da asa lateral do retináculo

Tem como objetivo deslocar medialmente o contacto patelo-femoral. O ângulo de inclinação da patela é medido entre o eixo transversal da patela e os dois côndilos femorais. A inclinação da patela considerada normal, não deve ultrapassar os 20°, quando o joelho está em extensão total e o quadríceps relaxado <sup>(31)</sup>.

Esta técnica consegue proporcionar um alívio temporário da dor, por diminuição da carga, quando existe uma inclinação (*tilt*) lateral acentuada da patela. É um procedimento pouco usado, como gesto isolado, e até agora ainda não são conhecidos os seus verdadeiros resultados.

#### c. Desnervação da patela

A desnervação da patela alivia a dor patelofemoral da osteoartrose, mas é muito pouco eficaz quando há lesão tróclear.

### d. Facetectomia lateral

Ou técnica de *Yercan*, é apenas paleativa no tratamento da OAPF. A extensão da ressecção deve ser limitada a 1cm nas patelas pequenas para preservar a quantidade de osso patelar. Os maus resultados são devidos à progressão da OAPF.

Desvantagem: apesar da redução da patela no centro ser vantajoso, o enfraquecimento do leito ósseo é uma desvantagem. A complicação mais frequente é a hemartrose.

### e. Esponjealização

Ou técnica de *Ficat*. Consiste na remoção da cartilagem e osso subcondral até ao osso esponjoso, tal como se faz no revestimento ou capping da patela.

## 2. Elevação anterior da tuberosidade tibial (marquet)

Foi uma das primeiras técnicas usadas no tratamento da OAFP. Hoje em dia já se questiona esta opção cirúrgica uma vez que segundo alguns autores, existem outras técnicas menos invasivas que conseguem resultados semelhantes. Diversos trabalhos têm sido publicados e os resultados têm sido muito otimistas, com taxas de sucesso de 87% em *follow-up* de 20 anos. Surgiram no entanto complicações em cerca de 10% dos casos, atribuídas principalmente a uma seleção errada dos doentes. Para minimizar essas complicações, o desvio anterior foi reduzido de 2,5 para 1,5cm.

É uma técnica por osteotomia oblíqua antero-medial, para o realinhamento e anteriorização da tuberosidade tibial. Com este procedimento,

consegue-se diminuição da dor e melhoria da função, por alívio da carga na faceta lateral da patela, onde ocorre maior desgaste, e redução da força de reação conjunta. Apresenta duas vantagens: não necessita de cunha óssea e não atinge o plano vascular visto que o parafuso é colocado perpendicularmente ao plano da osteotomia. A principal desvantagem é exigir 2 cortes ósseos e nos doentes com ângulo Q normal, até poder ocorrer excessivo desvio medial. Os melhores resultados foram obtidos em doentes com OAPF lateral e os piores em osteoartrose global com envolvimento da tróclea proximal e defeito na cartilagem ou nas lesões de esmagamento da cartilagem <sup>(32)</sup>.

Infelizmente, com esta técnica, apenas se consegue uma redução de 10% da carga na articulação PF.

As complicações possíveis são: a fratura da diáfise da tibia no pós-operatório e a não-união da osteotomia, mas são relativamente pouco frequentes.

Estudos comparados entre patelectomia, facetectomia e elevação anterior da tuberosidade tibial, revelaram que esta última permite alinhamentos em 94% dos casos, embora apenas 64% apresentem resultados satisfatórios. Daí concluíram ser necessário melhorar o estudo pré-operatório para uma decisão mais segura sobre o tipo de cirurgia indicado para cada caso.

## 3. Patelectomia

Está indicada nas situações de osteoartrose e condromalácia graves da patela.



Pode ser total ou parcial (patelectomia vertical externa).

Para muitos ortopedistas, deve ser o último recurso e apenas aceitável nos casos de lesão extensa da cartilagem. Para estes é também condição essencial que a tróclea esteja relativamente preservada para que a patelectomia total tenha resultados aceitáveis<sup>(33)</sup>. Além disso advertem que a técnica comporta alguns riscos, tais como a fragilização do ligamento patelar ou do tendão do quadriceps. Defendem, por isso, que a patelectomia total só deve ser utilizada nas situações em que não seja de todo possível preservar uma parte da *patella* recorrendo à patelectomia parcial. Fazendo a facetomia da patela conseguem-se cerca de 65% de bons resultados.

*Weaver, Baker, Hughston* e outros defensores desta técnica, apresentaram vários estudos que demonstraram taxas de sucesso de 87% em doentes seguidos durante 3 a 12 anos<sup>(34)</sup>.

Outros estudos não obtiveram resultados tão otimistas. Os australianos *Lennox e Watkinson* num estudo a 184 doentes, verificaram que 53 retomaram as suas atividades, 54% tiveram alívio da dor, mas viram reduzida a sua função articular<sup>(35)</sup>.

A abordagem mais usada é fazer o *stripping* da patela através duma incisão longitudinal.

Uma porção do tendão do quadriceps é traccionada distalmente para preencher o espaço deixado pela excisão da patela. É também necessário o repuxamento do ligamento patelar e centralização do mecanismo extensor. Durante o acto cirúrgico é necessário especial cuidado para centrar o

mecanismo extensor e evitar danificar a porção tendinosa.

Desvantagens: fraqueza persistente e recuperação demorada.

#### 4. Artroplastia

##### a. Artroplastia patelofemoral (APF)

A primeira tentativa bem sucedida de APF foi realizada por *McKeever* em 1955. Substituiu a superfície articular da patela por casca de *vitallium*. Em 1979 *Blasina* fez a primeira substituição total (patelotroclear) da articulação do compartimento patelofemoral<sup>(36)</sup>. O sucesso desta técnica tem passado por altos e baixos. Os resultados pareciam ser muito imprevisíveis e completamente diferentes dos resultados da ATJ. Os principais problemas desta técnica estavam relacionados com o posicionamento dos componentes e com a incapacidade de resolver as lesões subjacentes, isto é, os doentes operados continuavam a ter limitações funcionais. Com o avanço tecnológico na qualidade dos materiais e no design da prótese, a APF tem suscitado um interesse cada vez maior, principalmente no tratamento da OAPF em estágio terminal, onde o tratamento conservador e outros tratamentos cirúrgicos se mostraram ineficazes.

É uma técnica controversa. Trata-se de substituir a cartilagem articular por uma fina cobertura de material de prótese. A patela não é ideal para *caping*. O maior problema desta técnica é a reação secundária do tecido subcondral e consequente alteração na fixação da prótese. Os estudos não mostraram relação significativa entre a função da articulação e a lesão da cartilagem<sup>(37)</sup>. Se

a degradação da cartilagem progredir para o compartimento tibiofemoral, os doentes submetidos a APF terão que recorrer a ATJ.

Os melhores candidatos para esta técnica, são os doentes em que os exames imageológicos mostram total destruição ou ausência da cartilagem patelofemoral. *Leadbetter*, após vários estudos, determinou que após APF, 24% dos doentes necessitavam de ser de novo operados e que 9% (5-18%), tinham que recorrer a ATJ <sup>(38)</sup>. Mais recentemente, os australianos *Avon* e *Lubinus*, no relatório anual de 2008, reviram 1057 APF (representando 0,5% de todas as intervenções cirúrgicas ao joelho). Destes, no *follow-up* a 5 e a 7 anos, 13,8 e 12,1% respetivamente, tinham sido operados de novo e 4,3% tinham sido submetidos a ATJ <sup>(38)</sup>.

Uma das desvantagens da APF parece ser a possibilidade de desalinhamento em casos de displasia tróclear, que pode apagar as proeminências e aplanar o sulco tróclear, dificultando a execução de cortes com o rigor necessário.

b. Artroplastia total do joelho (ATJ): em 2007, *Meding* comparou os resultados de 33 artroplastias totais do joelho em 27 doentes com OAPF e idade inferior a 60 anos (média de 52 anos), com um grupo semelhante de doentes com osteoartrose tibio-femoral primária. Todos os doentes do grupo com OAPF mostraram bons resultados. Apesar disso, há muitos cirurgiões que consideram que a perda de muito tecido ósseo e a grande invasibilidade não justificam a artroplastia total numa doença que envolve apenas um compartimento da articulação. Para outros é o tratamento *gold-standard*. Infelizmente os casos descritos são

muito poucos, mesmo assim as conclusões são optimistas e apenas 7% dos doentes tiveram como complicação, dor residual do joelho <sup>(39)</sup>.

É considerada uma cirurgia, tecnicamente difícil, que exige uma equipa especializada e bem treinada e requer cuidados específicos no pós-operatório, que para além da melhoria dos aspetos clínicos, prolonga a sobrevida das próteses.

Esta técnica cirúrgica tem suscitado muita controvérsia. *David Dejour* e muitos cirurgiões, consideram que a grande invasibilidade e a perda de muito tecido ósseo, não justificam a artroplastia total numa doença que envolve apenas o compartimento articular patelofemoral. Além disso o tempo de internamento mais prolongado e as complicações são outros argumentos apresentados por estes autores. Neste grupo, estão os defensores da artroplastia patelofemoral. Argumentam que apesar da necessidade de artroplastia total do joelho nos casos onde existe evidência de lesão na cartilagem tibiofemoral, isso não justifica o uso sistemático da mesma técnica para os casos de osteoartrose do compartimento patelofemoral, mesmo que em fase severa <sup>(40; 41)</sup>.

A confirmar esta controvérsia, em 1999 *Laskin* efetuou um estudo em 53 doentes submetidos a artroplastia patelofemoral e aos 4-7 anos encontrou melhores resultados funcionais que noutra grupo de doentes submetidos a ATJ <sup>(42)</sup>. Já o mesmo não se passa com *Meding*, que em 2007, num estudo comparativo com 33 doentes, encontrou resultados semelhantes para os dois grupos. No entanto, os defensores da ATJ, têm apresentado estudos comparativos em que demonstram que esta técnica tem muito menor incidência de reintervenção e até

de revisão cirúrgica que a APF. Acrescentam ainda que a taxa de sucesso é também maior no tratamento da dor <sup>(43)</sup>.

Para a Academia Americana de Ortopedia, a artroplastia total é o tratamento *gold-standard*. Defendem que a taxa de conversão para ATJ é demasiado elevada para os doentes submetidos a tratamento cirúrgico da OAPF, com técnicas menos invasivas <sup>(44)</sup>.

Há ainda uma terceira abordagem sobre este assunto, a dos que defendem que a artroplastia total do joelho no tratamento da OAPF deve ser opção, quando para além das lesões no compartimento patelofemoral, coexistirem lesões na cartilagem do compartimento tibiofemoral. Assim, nos casos em que os estudos imagiológicos evidenciam lesões nos dois compartimentos articulares do joelho, justifica-se este tipo de cirurgia <sup>(45)</sup>.

#### 5. Implante autólogo de condrócitos (ACI e MACI)

É necessária a colheita de cartilagem articular, cultura de condrócitos e reimplante dos mesmos na lesão condral <sup>(46)</sup>. Esta técnica é recente. Em 2005, *Minas e Bryant* obtiveram bons resultados com o implante de condrócitos autólogos em lesões trocleares e da patela. Já houve casos em que toda a superfície articular da patela foi recoberta com moldes anatómicos revestidos por condrócitos autólogos previamente semeados em gel <sup>(47)</sup>. O desafio que se coloca neste momento é usar esta técnica para tratamento de lesões maiores já que em pequenas lesões se mostra muito eficaz.

#### Perspetivas

Fruto de alguns erros no passado e com o conhecimento cada vez mais aprofundado da biomecânica patelofemoral, é natural que sejam introduzidas progressivamente modificações no design dos implantes que conduzam a um maior respeito pela anatomia da articulação. Além disso, a taxa de insucesso das cirurgias a longo prazo, está também relacionada, entre outras coisas, com a qualidade dos materiais. A intensa investigação da indústria procura obter materiais cada vez mais resistentes e com índices de atrito cada vez menores.

Assim, novos materiais como o tântalo, titânio, compósitos cerâmicos e novos plásticos, estão a ser testados no sentido de se aumentar a sobrevida das próteses. O grande desafio neste momento está nos materiais biológicos, que de momento abrem novas e promissoras perspectivas para a cirurgia da OAPF.

#### Discussão

Esta patologia degenerativa tem uma prevalência significativa e é umas das causas frequentes de incapacidade, sobretudo no adulto. Apesar disso a OAPF está pouco divulgada em termos bibliográficos ao contrário da osteoartrose do joelho, por exemplo.

Em relação aos fatores de risco, alguma coisa pode ser feita em termos de profilaxia. O mais importante, a idade, não é modificável. Já a obesidade, poderá beneficiar de medidas preventivas, com o consequente controle do IMC.

No diagnóstico de imagem a RMN é um meio importante que deverá ser usado nos casos em que a imagiologia convencional, suscite

dúvidas diagnósticas ou seja necessário uma melhor caracterização das lesões cartilagueas.

No tratamento, a controvérsia sobre a opção APF vs ATJ mantém-se, mas parece-nos sensato que esta só deverá ser opção cirúrgica nos casos de OAPF terminal em que também exista atingimento do compartimento tibiofemoral. Pelas razões apontadas, a ATJ não se justifica em situações de OAPF isolada, uma vez que existem outras estratégias cirúrgicas menos invasivas, com bons resultados.

Ainda no que diz respeito às técnicas cirúrgicas, o implante autólogo de condrócitos, parece ser bastante promissor e vai por isso, ser alvo de atenção especial por parte dos cirurgiões de joelho.

No futuro a investigação não se deveria centrar apenas nos novos materiais a utilizar nas próteses, mas também noutras áreas do tratamento, como a imunologia e genética.

### Conclusão

Doença com baixa incidência e 9-14% de prevalência, a OAPF causa alterações graves na atividade e na qualidade de vida de muitos doentes.

O diagnóstico não é difícil. A apresentação clínica, o exame físico e os MCD, não deixam grandes dúvidas. O Rx, o artro TAC ou a RMN, têm boa sensibilidade e especificidade no seu diagnóstico.

O tratamento conservador é eficaz na maioria dos casos, pelo que apenas 20 a 30% dos doentes necessita de recorrer à cirurgia. São várias as opções que têm obtido bons resultados, mas a seleção da mais adequada para tratar cada caso, é o segredo para o sucesso da sua aplicação.

Novas técnicas cirúrgicas como o implante autólogo de condrócitos e a investigação de novos materiais e design de prótese, prometem a curto prazo proporcionar melhoria na qualidade de vida dos doentes afetados por esta patologia.

## Bibliografia

- 1 Fulkerson JP, Shea KP (1990) Disorders of patellofemoral alignment. *J Bone Joint Surg Am* 72A:1424-1429.
- 2 Ateshian GA, Hung CT. Patellofemoral joint biomechanics and tissue engineering. *Clin Orthop Relat Res* 2005; 436: 81-90.
- 3 Guilbert S, Gougeon F, Migaud H, Brosset T, Pinoit Y (2004) Evolution de l'arthrose femoro patellaire isolee: devenir a 9 ans de recul moyen de 80 genoux non operas. *Rev Chir Orthop* 90 (Suppl 5):1S69-129.
- 4 Davies AP, Vince AS, Shepstone L, Donell ST, Glasgow MM. The radiologic prevalence of patellofemoral osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res* 2002; 402: 206-122.
- 5 Rego I, Fernández-Moreno M, Fernández-López C, et al. The role of European mtDNA haplogroups in the prevalence of hip osteoarthritis in Galicia (northern Spain). *Ann Rheum Dis* 2010; 69: 210 e 3.
- 6 Arnoldi CC (1991) Patellar pain. *Acta Orthop Scand* 62 (Suppl 224):1-29.
- 7 Kantaras AT, Selby J, Johson DL (2001) History and physical examination of the patellofemoral joint with patellar instability. *Op Tech Sports Med* 9 (3): 129-133.
- 8 Post WR, Fulkerson JP (1994) Knee pain diagrams: correlation with physical examination findings in patients with anterior knee pain. *Arthroscopy* 10:618-623.
- 9 Rosenberg TD, Paulos LE, Parker RD et al (1988) The fortyfive-degree posteroanterior flexion weight-bearing radiograph of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 70:1479-1483.
- 10 Iwano T, Kurosawa H, Tokuyama H et al (1990) Roentgenographic and clinical findings of patellofemoral osteoarthritis. With special reference to its relationship to femorotibial osteoarthritis and etiologic factors. *Clin Orthop Relat Res* 252:190-197.
- 11 Goutallier D, Bernageau J, Lecudonnet B (1978) The measurement of the tibial tuberosity. Patella groove distanced technique and results (author's trans). *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 64(5):423-428.
- 12 Ihara H (1985) Double-contrast CT arthrography of the cartilage of the patellofemoral joint. *Clin Orthop Relat Res* 198:50-55.
- 13 Dejour H, Walch G, Nove-Josserand L et al (1994) Factors of patellar instability: an anatomic radiographic study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2(1):19-26.
- 14 Dejour H, Walch G, Neyret P et al (1990) Dysplasia of the femoral trochlea. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 76(1):45-54.
- 15 Brittberg M, Winanski CS (2003) Evaluation of cartilage injuries and repair. *J Bone Joint Surg Am* 85-A(Suppl 2):58-69.
- 16 Leslie II, Bentley G (1978 Dec) Arthroscopy in the diagnosis of chondromalacia patellae. *Ann Rheum Dis* 37(6):540-547.
- 17 Kujala UM, Osterman K, Kormano M, Komu M, Schlenzke D (1989) Patellar motion analyzed by magnetic resonance imaging. *Acya Orthop Scand* 60(1):13-16.
- 18 Shellock FG, Mink JH, Deutsch AL, Fox JM (1989) Patellar tracking abnormalities: clinical experience with kinematic MR Imaging in 130 patients. *Radiology* 172:799-804.
- 19 Tennant S, Williams A, Vedi V, Kinmont C, Gedroic W, Hunt DM (2001) Patellofemoral tracking in the weight bearing knee: a study of asymptomatic volunteers utilizing dynamic magnetic resonance imaging: a preliminary report. *Knee Surg Sports* 104.
- 20 Dejour H, Walch G, Nove-Josserand L et al (1994) Factors of patellar instability: an anatomic radiographic study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2:19-26.
- 21 Grelsamer R, Weinstein C (2001) The biomechanics of the patellofemoral joint. *Clin Orthop* 389:9-14.
- 22 McAlindon T, Zhang Y, Hannan M et al (1996) Are risk factors for patellofemoral and tibiofemoral knee osteoarthritis different? *J Rheumatol* 23:332-337.
- 23 Matthews LS, Sonstegard DA, Henke JA (1977) Load bearing characteristics of the patellofemoral joint. *Acta Orthop Scand* 48:511-516.

- 24  
Abdul-Hadi O, Parvizi J, Austin MS et al (2009) Nonsteroidal anti-inflammatory drugs in orthopaedics. *J Bone Joint Surg Am* 91:2020-2027.
- 25  
Conrozier T, Mathieu P, Schott AM et al (2003) Factors predicting long-term efficacy of Hylan GF-20 viscosupplementation in knee osteoarthritis. *Joint Bone Spine* 70: 128-133111.
- 26  
Reginster JY, Bruyere O, Fraikin G, Henrotin Y (2005) Current concepts in the therapeutic management of osteoarthritis with glucosamine. *Bull Hosp Jt Dis* 63:31-36.
- 27  
Ericsson M, Nissell R (1987) Patellofemoral forces during ergometric cycling. *Phys Ther* 67:1365-1368.
- 28  
Powers CM et al (2004) The effect of bracing on patella alignment and patellofemoral joint contact area. *Med Sci Sports Exerc* 36(7):1226-1232.
- 29  
Grelsamer RP, McConnell J (1998) Conservative management of patellofemoral problems in the patella - a team approach, Chap. 11. Aspen Publishers, New York, pp.
- 30  
Halbrecht JL (2001) Arthroscopic patella realignment: a allinside technique. *Arthroscopy* 17(9):940-945.
- 31  
Fulkerson JP, Becker GJ, Meaney JA, Miranda M, Folcik MA. Anteromedial tibial tubercle transfer without bone graft. *Am J Sports Med* 1990;18:490-6.
- 32  
Hirsh DM, Reddy DK. Experience with Maquet anterior tibial tubercle advancement for patellofemoral arthralgia. *Clin Orthop* 1980;148: 136-9.
- 33  
Martens M, De Rycke J. Facetectomy of the patella in patellofemoral osteoarthritis. *Acta Orthop Belg* 1990;56:563-7.
- 34  
Watkins MP, Harris BA, Wender S, Zarins B, Rowe CR. Effect of patellectomy on the function of the quadriceps and hamstrings. *J Bone Jt Surg Am Vol* 1983;65A:390-5.
- 35  
Australian Orthopaedic Association (2008) Hip and knee Arthroplasty annual report. Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry.org.au, pp 117-136.
- 36  
Blazina M, Fox J, Del Pizzo W, Broukhim B, Ivey F (1979) Patellofemoral replacement. *Clin Orthop Rel Res* 144:98-102.
- 37  
Kolettis GT, Stern SH. Patellar resurfacing for patellofemoral arthritis. *Orthop Clin North Am* 1992; 23(4): 665-73.
- 38  
Leadbetter WB, Seyler TM, Ragland PS, Mont MA (2006) Indications, contraindications, and pitfalls of patellofemoral arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 88S4:122-137.
- 39  
Leadbetter WB, Seyler TM, Ragland PS, Mont MA. Indications, contraindications, and pitfalls of patellofemoral arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88(Suppl 4): 122-37.
- 40  
Dalury DF, Ewald FC, Christie MJ, Scott RD (1995) Total knee arthroplasty in a group of patients less than 45 years of age. *J Arthrop* 10:598-602.
- 41  
Dalury DF (2005) Total knee replacement for patellofemoral disease. *J Knee Surg* 18:274-277.
- 42  
Laskin RS, van Stejn M (1999) Total knee replacement for patients with patellofemoral arthritis. *Clin Orthop Rel Res* 367:89-95.
- 43  
Parvizi J, Stuart MJ, Pagnano MW, Hanssen AD (2001) Total knee arthroplasty in patients with isolated patellofemoral arthritis. *Clin Orthop Rel Res* 392:147-152.
- 44  
Merchant AC (2004) Early results with a total patellofemoral joint replacement arthroplasty. *J Arthrop* 19:829-836.
- 45  
Tauro B, Ackroyd C, Newman J, Shah N (2001) The Lubinus patellofemoral arthroplasty. A five to ten year prospective study. *J Bone Joint Surg Br* 83:696-701 124.
- 46  
Brittberg M, Lindahl A, Nilsson A, Ohlsson C, Isaksson O, Peterson L (1994) Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation. *N Engl J Med* 331:889-895.
- 47  
Browne JE, Anderson AF, Arciero R, Mandelbaum B, Moseley JB Jr, Micheli LJ, Fu F, Erggelet C (2005) Clinical outcome of autologous chondrocyte implantation at 5 years in US subjects. *Clin Orthop Relat Res* 237-245.

# 7

## Opções de tratamento das lesões cartilagueas focais do joelho

Emídio M. F. F. Silva  
Manuel Gutierrez





## Resumo

**Objetivo:** Rever a patogenia, etiologia e principalmente, as opções de tratamento das lesões cartilagueas focais do joelho.

**Fontes dos dados:** Pesquisa em diversas bases de dados, entre elas: *Cochrane Library, Bandolier, DARE, TRIP database, Pubmed, ScienceDirect e Ebsco*, com artigos publicados entre 1940 e 2010.

**Síntese dos dados:** A cartilagem hialina é uma estrutura fundamental nas articulações. Infelizmente é incapaz de se regenerar face a agressões, essencialmente devido à ausência de suprimento vascular. Um leque variado de opções está atualmente disponível para tratar as lesões cartilagueas do joelho, desde modalidades conservadoras a variadas técnicas cirúrgicas. O resultado final, independentemente do tipo de tratamento, é um tecido fibroso de reparação (fibrocartilagem), o qual não possui as características biomecânicas da cartilagem hialina.

**Conclusão:** A opção de tratamento escolhida (conservadora ou cirúrgica) deve considerar a avaliação e classificação correta da lesão e as características e expectativas do doente.

**Palavras-chave:** *articular cartilage; knee injuries; chondral defects; focal chondral defects; arthroscopy; debridement; mosaicplasty; chondrocyte implantation.*

### Introdução

Desde o início do século XIX que as lesões cartilagueas do joelho são reconhecidas como causa significativa de morbidade e incapacidade. *William Hunter*, um médico escocês em funções para a Sociedade Real, em 1743, disse: “Desde Hipócrates à atualidade é universalmente aceite que a cartilagem ulcerada é um problema e que, uma vez destruída, não se regenera” <sup>(1)</sup>. Apenas recentemente (final dos anos 50), a estrutura e função da cartilagem hialina foi compreendida, permitindo direcionar de forma específica o tratamento das suas lesões <sup>(2)</sup>.

Detetar a presença e definir a extensão das lesões cartilagueas mantém-se uma meta aliciante. A prevalência desta patologia é por isso difícil de calcular. Estima-se, no entanto, que 900.000 novos casos surjam todos os anos nos Estados Unidos da América, resultando em mais de 200.000 intervenções cirúrgicas <sup>(3)</sup>.

*Curl et al.*, numa revisão de 31.516 artroscopias ao joelho, concluiu que 63% dos joelhos apresentavam lesões cartilagueas, com uma média de 2.7 lesões por joelho e 20% apresentava lesão de toda a espessura da cartilagem, sendo que 5% destes tinham menos de 40 anos de idade <sup>(3)</sup>. Um outro estudo, que incluiu 993 artroscopias ao joelho encontrou patologia da cartilagem articular em 66% dos doentes <sup>(4)</sup>.

Sem qualquer intervenção, as lesões cartilagueas apresentam um potencial de cura baixo ou até mesmo inexistente. Associam-se geralmente a queixas algicas, diminuição da capacidade funcional e a longo prazo podem evoluir para osteoartrose <sup>(4; 5; 6; 7)</sup>.

O tratamento da cartilagem articular do joelho é um desafio para os cirurgiões ortopédicos. Decidir quando e como tratar as lesões cartilagueas focais (LCF) do joelho é uma questão problemática <sup>(2)</sup>. Um leque variado de opções está hoje ao dispor do médico, desde modalidades conservadoras até formas mais invasivas <sup>(7)</sup>. Independentemente da modalidade de tratamento utilizada, o resultado final é a substituição da cartilagem hialina normal (colagénio tipo II) por um tecido fibroso de reparação (fibrocartilagem - colagénio tipo I). Neste novo tecido estão ausentes as características biomecânicas necessárias ao suporte de forças compressivas distribuídas ao longo do joelho, originando recidiva das queixas e alterações degenerativas <sup>(7)</sup>.

### Cartilagem hialina: estrutura e função

O conhecimento da organização celular da cartilagem hialina permite compreender a ausência de potencial curativo deste tecido. A estrutura básica da cartilagem articular compreende vários componentes, entre eles, os condrócitos, o colagénio, os proteoglicanos, as proteínas não-colagenosas e a água. Existem quatro camadas histológicas, separadas entre si: superficial, média, profunda e calcificada. A conjugação dos diferentes componentes varia entre as camadas.

A camada superficial (ou *lâmina splendens*) é fina, acelular e porosa. As fibras estão dispostas paralelamente à superfície articular. Na camada média, as fibras de colagénio apresentam-se com maior diâmetro, há maior concentração de proteoglicanos e baixas concentrações de água e colagénio. Na camada seguinte (camada profunda), verifica-se um aumento do diâmetro

das fibras e da concentração de proteoglicanos. As fibras estão orientadas de forma perpendicular à superfície articular, suportando forças compressivas e atingindo a camada calcificada.

Esta estrutura é responsável pelas diversas funções da cartilagem, sendo as principais a capacidade de absorção do impacto, suporte de carga, minimização do atrito e a proteção do osso subcondral.

Sendo a cartilagem avascular, facilmente se compreende a sua limitada capacidade de regeneração. Assim sendo, uma lesão que não atinja o osso subcondral apresenta uma probabilidade de regeneração mínima, a menos que seja intervencionada. O objetivo maior de qualquer uma das formas de intervenção deverá ser o restabelecimento das principais funções da cartilagem hialina <sup>(8)</sup>.

#### Etiologia das lesões cartilagueas

Existem genericamente dois tipos de lesões cartilagueas: focais e degenerativas. As lesões cartilagueas focais são lesões bem delimitadas, frequentemente causadas por traumatismo, *Osteochondritis dissecans* ou osteonecrose. As lesões degenerativas, por sua vez, apresentam contornos mal definidos e são frequentemente resultado de instabilidade ligamentar, lesões meniscais, desalinhamento ou osteoartrose, sendo esta última a principal causa de lesões cartilagueas nos indivíduos com mais de 40 anos de idade <sup>(7)</sup>.

São objeto desta revisão as lesões focais, pelo que se passará à descrição das suas principais causas.

O trauma é a causa mais frequente. Pode ser de origem accidental ou desportiva. As forças de cisalhamento conduzem a uma fratura de *stress* através da matriz cartilaguea ou até mesmo, através do osso subcondral. Um exemplo deste mecanismo é o que decorre da luxação da rótula, responsável por 40 a 50% das lesões osteocondrais em torno dos côndilos femorais <sup>(9)</sup>. O grupo populacional mais frequentemente atingido é o dos adultos jovens, com idades compreendidas entre os 20 e os 40 anos.

Em 1888, *Konig* descreveu pela primeira vez a *Osteochondrite Dissecans*. O microtrauma recorrente dos côndilos femorais é a causa em 60% dos pacientes. Localiza-se em 85% dos casos no bordo lateral do côndilo femoral medial <sup>(10)</sup>.

Por último, a osteonecrose poderá ser de causa primária (espontânea/avascular) ou secundária a diversos fatores, nomeadamente corticoterapia, pós-meniscectomia, alcoolismo, entre outras <sup>(11)</sup>.

Considerando esta etiologia multifatorial, o papel do tratamento profilático é controverso <sup>(7)</sup>.

#### Diagnóstico das lesões cartilagueas do joelho

A história clínica detalhada com auxílio de alguns exames auxiliares de diagnóstico, nomeadamente radiografia e ressonância magnética são geralmente suficientes para o diagnóstico das LCF do joelho. Segue-se uma pequena alusão às diferentes abordagens diagnósticas das LCF do joelho.

### Clinica

O conhecimento detalhado do mecanismo desencadeante da lesão, a data do início e as características dos sintomas, assim como, a história de tratamentos prévios, são fundamentais. Doentes com LCF discretas podem apresentar uma grande variedade de sintomas, sendo comum o relato de um traumatismo agudo com início imediato das queixas <sup>(12)</sup>.

É de extrema importância diferenciar os doentes com LCF, isoladas ou múltiplas, daqueles que apresentam patologia degenerativa, nomeadamente osteoartrose, uma vez que as orientações de tratamento diferem.

Ao exame objetivo, os doentes com LCF do joelho geralmente mantêm a amplitude de movimentos, podendo apresentar, no entanto, áreas de amolecimento e de maior sensibilidade à palpação na região do côndilo femoral (lateral ou medial).

Como já referido anteriormente, esta patologia é mais comum entre os jovens e indivíduos ativos, ainda que refiram com frequência dor associada a determinados movimentos, nomeadamente com a flexão marcada da articulação. Outras patologias associadas ou situações de desalinhamento ósseo são comuns nestes doentes, devendo ser cuidadosamente avaliadas e documentadas uma vez que alteram as decisões sobre opções de tratamento. Danos cartilagueos mais difusos tendem a condicionar alterações subtis na amplitude de movimento (na flexão, primariamente), com episódios repetidos de derrame articular no joelho e menor resposta a técnicas de reparação da cartilagem articular <sup>(12; 13; 14)</sup>.

### Radiológico

O estudo radiológico simples, de acordo com as diferentes incidências realizadas, pode revelar diferentes achados de acordo com a etiologia da lesão.

As incidências consideradas *gold standard* para o estudo da patologia cartilaguea do joelho são: a incidência de face ântero-posterior monopodal, o perfil a 30°, a incidência axial da rótula a 30° e incidência de túnel. Estreitamento subtil da interlinha articular, esclerose subcondral, defeitos osteocondrais, osteófitos e cistos podem ser geralmente detetados nestas incidências. No entanto, as radiografias convencionais podem não revelar quaisquer alterações, mesmo quando há lesões que afetam toda a espessura da cartilagem <sup>(2; 14)</sup>.

### Ressonância magnética

A ressonância magnética (RM) é uma técnica capaz de caracterizar os tecidos moles de forma não invasiva, tornando-a um excelente método de avaliação da cartilagem. O desenvolvimento de novos e mais rápidos métodos possibilitaram o aumento da resolução e contraste das imagens para avaliação da estrota cartilaguea, aumentando a precisão diagnóstica. Além disso, foram desenvolvidas técnicas fisiológicas de avaliação da cartilagem capazes de detetar alterações precoces, antes do aparecimento de fissuras e erosões. Entre as técnicas mais recentes, são de destacar a Ressonância Magnética com Gadolínio (*delayed Gadolinium-Enhanced MRI Cartilage - dGEMRIC*) e o Mapeamento do tempo de relaxamento da cartilagem em T2, encaradas

como métodos promissores na avaliação da cartilagem articular <sup>(14; 15; 16; 17)</sup>.

### Cintigrafia óssea

O papel desempenhado pela cintigrafia óssea nas lesões cartilagueas mantém-se controverso.

De acordo com alguns autores, a presença de sinal na cintigrafia traduz a presença de lesão articular significativa, sendo a ausência de sinal resultado da regressão a um estado normal, numa articulação previamente atingida <sup>(13; 18)</sup>.

### Artroscopia

A artroscopia é o *gold standard* para o diagnóstico das lesões cartilagueas do joelho.

Permite determinar o tamanho, a forma, os limites e o tipo de lesão cartilaguea, para além da identificação de outras patologias intra-articulares associadas.

O recurso progressivo a esta técnica, desde os anos 60, aumentou o conhecimento sobre a cartilagem articular, levando à criação de diferentes classificações das lesões que a atingem <sup>(2; 12; 13)</sup>.

### Classificação das lesões cartilagueas do joelho

A visualização das lesões da cartilagem articular permitiu a descrição macroscópica das lesões, o enquadramento das mesmas com os mecanismos desencadeantes e com os sintomas. Daqui surgiu a necessidade de classificar as lesões cartilagueas de forma a definir as melhores formas de tratamento.

*Outerbridge* foi pioneiro na classificação destas

lesões, partindo das primeiras artroscopias, começou por classificar estas lesões de acordo com o aspeto grosseiro visualizado nas artroscopias. O sistema de classificação deste autor é simples e clinicamente útil na prática diária, mantendo-se ainda hoje como a classificação mais usada (grau 0: cartilagem articular normal; grau I: cartilagem amolecida, com bolhas ou tumefações; grau II: fissuras parciais e fendas da cartilagem com < 1cm de diâmetro; grau III: fissuras totais, 10 com atingimento do osso subcondral com > 1cm de diâmetro; grau IV: exposição do osso subcondral) <sup>(19)</sup>. No entanto, esta classificação apresentava limitações, o que motivou o desenvolvimento de novos sistemas de classificação, entre eles o desenvolvido pela Sociedade Internacional de Reparação Cartilaguea (SIRC). Este sistema de classificação considera o aspeto macroscópico das lesões e a espessura da lesão cartilaguea (grau I: fissura superficial; grau II: espessura < 50%; grau III: espessura > 50%, até perda total da espessura; grau IV: lesão osteocondral com extensão até ao osso; grau V: Lesão de *Osteocondritis Dissecans*; grau VI: exposição do osso subcondral) <sup>(20)</sup>.

Uma outra classificação é a descrição de *Bauer-Jackson*. Nesta considera-se a localização (côndilo femoral lateral vs medial), o tamanho (área de superfície), a forma (circular, retangular) e a descrição dos limites/paredes (contido, parcialmente contido ou aberto). O atingimento da espessura da cartilagem é geralmente designado como leve (atingimento parcial da espessura), moderado (atingimento total da espessura) e grave (atingimento do osso subcondral), (grau I: linear; grau II: estrelado;

grau III: retalho condral; grau IV: cratera condral; grau V: fibrilhação; grau VI: exposição do osso subcondral) <sup>(2)</sup>.

### Opções de tratamento

#### Tratamento conservador

O tratamento conservador, segundo vários autores, tem como objetivo não a cura, mas sim o atraso da evolução da doença e o alívio sintomático parcial ou total. Considerado essencialmente no doente levemente sintomático, em estádios de evolução precoce, em que as lesões são de pequenas dimensões e por isso sem indicação para o tratamento cirúrgico <sup>(2)</sup>. No entanto, autores como *Cole* e *Cohen* defendem que esta forma de tratamento é francamente ineficaz nos doentes sintomáticos. Consideram que esta forma de tratamento deveria ser reservada para os casos em que a exigência de mobilidade diária é reduzida, nos que recusam ou pretendem protelar a cirurgia ou ainda nos casos em que existe patologia degenerativa que contraindica procedimentos de reparação da cartilagem articular <sup>(21)</sup>.

O tratamento dos doentes assintomáticos, cujo diagnóstico das LCF é acidental, mantém-se problemático. O único estudo disponível, que acompanhou a evolução deste tipo de doentes, foi desenvolvido por *Messner* e *Maleitus* em 1996. Relataram que 22 doentes, num total de 28 com LCF, tiveram evolução favorável ou excelente, sem qualquer tipo de tratamento. Reavaliados 14 anos mais tarde, muitos destes doentes apresentavam no estudo radiológico alterações que permitiram concluir que lesões assintomáticas podem evoluir para lesões permanentes <sup>(22)</sup>.

O ortopedista pode considerar um ou mais tratamentos conservadores, de acordo com os sintomas e a gravidade das LCF. As opções de tratamento são várias, agrupadas essencialmente em abordagens gerais, de fisioterapia e tratamentos farmacológicos.

Entre as abordagens gerais destacam-se o repouso, o gelo local e a perda de peso com o intuito de limitar a carga sobre o membro e o alívio sintomático.

A fisioterapia, com recurso a diferentes técnicas, permite o fortalecimento muscular, a reeducação da marcha e o ensino de uso de sistemas de apoio, nomeadamente canadianas e ortóteses, para proteção, estabilização e descarga do membro.

O tratamento farmacológico varia desde analgésicos, anti-inflamatórios não esteróides (AINES) e corticóides injetáveis, a elementos considerados suplementos nutricionais, como os agentes condroprotetores e a viscosuplementação. Os analgésicos atuam reduzindo os sintomas, não intervindo na evolução da doença. Os AINES atuam no processo inflamatório com posterior alívio sintomático, devendo sempre ser considerados os seus efeitos laterais cardiovasculares e renais, quando usados de forma continuada e duradoira. Os corticóides injetáveis são considerados um tratamento clássico da patologia do joelho, atuam sobre o processo inflamatório, não devendo ser usados de forma sistemática, pelos seus possíveis efeitos laterais. Os agentes condroprotetores (glucosamina e condroitina) administrados por via oral e a viscosuplementação com administração intra-articular atuam estroturalmente na doença de diferentes formas.

A glucosamina participa na síntese de parte do substrato da cartilagem articular e promove um estímulo sobre os condrócitos para a produção de cartilagem. A condroitina promove um estímulo direto sobre a cartilagem e a inibição da interleucina 1 (IL1), uma citocina mediadora do processo inflamatório. A viscosuplementação consiste numa técnica de administração intra-articular de ácido hialurónico sintético, com o objetivo de lubrificar e proteger os tecidos articulares, para além de estimular a produção do ácido hialurónico endógeno. Esta última técnica é relativamente recente, é pouco invasiva e tem demonstrado bons resultados (12; 13; 21; 23).

Não existe evidência de que estas modalidades de tratamento possam promover melhoria estrutural das LCF, isto é, não promovem a regressão das lesões, estando geralmente indicadas nos doentes mais velhos e naqueles onde a osteoartrose já esteja presente (2; 12; 24).

### Tratamento cirúrgico

A história natural das LCF é ainda pouco conhecida, no entanto, é sabido que este tipo de lesões, especialmente quando sintomáticas, se encontram em evolução, agravando por isso progressivamente. O seu tratamento cirúrgico será tanto mais complexo e difícil, quanto mais avançado o estágio de evolução das mesmas.

A decisão de avançar com tratamento cirúrgico deve ter em consideração as variáveis dependentes do doente (idade, capacidade física, índice de massa corporal, comorbilidades e patologias associadas) e da lesão (nível/grau de lesão, o tamanho e localização, os seus limites e história de intervenções anteriores), sem nunca

esquecer as expectativas, preocupações e objetivos do doente para esta modalidade de tratamento.

O estado mecânico da articulação do joelho é muitas vezes a chave do sucesso ou fracasso das técnicas cirúrgicas de reparação da cartilagem articular. É por isso crucial que o clínico ao sinalizar um doente para tratamento cirúrgico seja capaz de reconhecer situações de instabilidade mecânica e as suas potenciais causas, de forma a que os esforços para a reparação da cartilagem sejam recompensados com resultados favoráveis.

A maioria das técnicas, concebidas para o tratamento das lesões da cartilagem articular, essencialmente reparam o tecido cartilagueo mais do que o regeneram. A reparação das lesões clinicamente significativas, raramente consegue restabelecer a superfície articular normal, com cartilagem hialina. Ocorre geralmente a substituição com fibrocartilagem.

Em termos académicos é importante perceber a diferença entre reparação e regeneração. A reparação envolve a substituição de tecido danificado, deficiente ou solto por um tecido funcionalmente semelhante, mas não completamente igual à estrutura original. Já na regeneração, pretende-se substituir o tecido lesado por um que seja indistinguível do original. Em termos ideais, este seria o objetivo pretendido. No entanto, levanta-se a questão sobre a necessidade prática da distinção de regeneração face à reparação, sendo na realidade os resultados sobreponíveis, para além de que o objetivo de recriar a cartilagem hialina se mantém ainda hoje um objetivo utópico (24; 25; 26).

Globalmente as modalidades cirúrgicas são organizadas em 3 categorias: paliativas (lavagem



e desbridamento), de estimulação da medula (furagens/perfurações, artroplastia por abrasão, microfratura) e técnicas de substituição (enxerto).

Entre as modalidades mais recentes destacam-se as técnicas celulares autólogas, os autoenxertos de condrócitos e autoenxertos de condrócitos induzidos por matriz, o uso de fatores de crescimento, terapias genéticas e as martizes biológicas (*Bioscaffolds*).

Nesta revisão será feita uma descrição das principais técnicas cirúrgicas utilizadas para tratamento das LCF do joelho.

### Técnicas paliativas

#### Lavagem e desbridamento

Partículas soltas de cartilagem não são, na maioria das vezes, capazes de ser submetidas a fixação, devendo por isso ser sacrificadas, uma vez que a cura ou cicatrização não são esperadas.

Em 1935, *Burman* observou pela primeira vez os efeitos da lavagem em articulações sinoviais com lesão. Esta modalidade afirmou-se como tratamento de primeira linha nas lesões cartilágneas <sup>(27)</sup>. A lavagem artroscópica permite retirar os mediadores inflamatórios, partículas da cartilagem e vestígios de colagénio que se podem alojar na cavidade sinovial, causando sinovites ou derrames articulares.

O desbridamento da cartilagem (condroplastia) permite a remoção de partículas ou bordos soltos que entram em colisão na cartilagem <sup>(2; 7)</sup>. Pode realizar-se através de diversas técnicas, entre elas a curetagem e o desbridamento mecânico com *shaver*, ainda que esta última não produza uma superfície articular lisa e que por isso possa

condicionar um agravamento do colapso da cartilagem. Existe também a modalidade de desbridamento térmico com recurso à radiofrequência. Esta técnica conduz à morte dos condrócitos e à degeneração da matriz.

*Jackson et al.*, descreveram melhoria sintomática em 45% dos doentes submetidos a artroscopia após 3,5 anos e outros progressos em 80% dos casos <sup>(28)</sup>. Também provaram mais tarde que o desbridamento mecânico era eficaz, com melhoria imediata em 88% dos casos, e melhoria a longo prazo em cerca de 68% dos casos <sup>(27; 29)</sup>. Ainda são necessários estudos a longo prazo que possam provar que estas técnicas possam produzir os efeitos de longevidade que caracterizam as técnicas mais recentes, no que diz respeito à reparação da cartilagem articular.

### Técnicas de estimulação da medula

#### Artroplastia por abrasão

Introduzida por *Magnusson* em 1940 e popularizada mais tarde por *Johnson*, a artroplastia por abrasão foi inicialmente concebida para o tratamento de lesões extensas com perda de grande superfície da cartilagem articular, em doentes com patologia degenerativa da articulação <sup>(30; 31)</sup>. É muitas vezes combinada com outras técnicas, nomeadamente lavagem, remoção de corpos soltos de cartilagem instável e meniscectomia parcial, sendo particularmente eficaz nos doentes com sintomas mecânicos de início.

A artroplastia por abrasão é uma técnica simples, realizada artroscopicamente. Consiste na extração da camada superficial do osso subcondral, de forma a que as células mesenquimatosas da



matriz atinjam a zona da lesão, estimulando assim o processo de reparação através do desenvolvimento de fibrocartilagem. A artroplastia mostrou melhoria sintomática em 60 a 70% dos doentes por períodos de 3 a 5 anos, principalmente entre os mais jovens <sup>(32)</sup>.

Os resultados desta técnica variam enormemente entre estudos, sem que nenhum seja capaz de apresentar dados consistentes com resultados excelentes <sup>(7)</sup>.

#### Furagem ou técnica de pridie

Esta técnica de reparação da cartilagem implica o uso de uma broca ou fio de *Kirschner* capaz de perfurar a lâmina subcondral. A técnica de furagem foi primariamente usada por *Smillie* e *Dundee* em 1957 <sup>(33)</sup>. Ficou conhecida através de *Keneth Hamden Pridie* em 1959, quando este observou o crescimento de tecido fibroso em superfícies articulares previamente submetidas a furagens transcorticais <sup>(34)</sup>.

Após o desbridamento dos bordos da lesão fica criada uma espécie de cratera. O osso subcondral é furado com uma broca através do osso trabecular. Desta forma, é possível o envolvimento desta estrota com sangue, que coagula e inicia o processo de reparação. O tecido de reparação parece ser uma mistura de cartilagem hialina com fibrocartilagem <sup>(7; 34)</sup>. O ponto negativo desta técnica é o facto de poder conduzir a necrose térmica. Em 1991, *Tippet et al.* concluíram após um estudo de seguimento de mais de 5 anos que, 70% dos doentes submetidos à técnica de furagem, apresentavam resultados excelentes, 8% bons resultados e cerca de 22% resultados favoráveis a medíocres <sup>(35)</sup>.

#### Microfratura

Baseada nos princípios da técnica de furagem, a Microfratura foi popularizada por *Steadman* no início dos anos 90 <sup>(36; 37)</sup>. Apresenta a vantagem de evitar a geração de calor e de apresentar melhor acessibilidade através do uso de instrumentos angulados, atingindo locais que a técnica de furagem não alcançaria. Esta técnica tornou-se apelativa para o tratamento de lesões cartilagueas, pelo facto de ser de execução simples e condicionar baixa morbidade. O sucesso clínico da microfratura é dependente da idade do doente. Os melhores resultados verificam-se nos jovens, com lesões bem delimitadas, lesões monopolares pequenas (até 4cm<sup>2</sup>). As lesões maiores e bipolares também podem ser tratadas com esta técnica, com resultados favoráveis.

Um dos motivos para o sucesso desta técnica deve-se à remoção de todos os fragmentos periféricos da cartilagem, danificados ou soltos e à criação de margens verticais na cartilagem, através das quais o tecido de reparação se pode ligar. Estes passos favorecem igualmente a contenção do tecido de reparação e evitam a deslocação acidental do mesmo. A camada de cartilagem calcificada presente na base da lesão é removida cuidadosamente, usando-se uma cureta ou colher de *Volkman*, de forma a não danificar a camada subcondral. Esta última camada é perfurada, alcançando 4mm de profundidade. A perfuração deve ser iniciada na periferia da lesão, atingindo progressivamente a região central. Os buracos criados devem localizar-se a 3-4mm de distância uns dos outros, o que corresponderá a cerca de 3-4 buracos por cm<sup>2</sup>. Esta região posteriormente

ficará coberta de sangue, criando-se um coágulo, dando origem ao processo de reparação <sup>(26)</sup>.

Num estudo que considerou mais de 200 doentes tratados, ao longo de 3 a 5 anos, concluiu-se uma melhoria em 75% dos casos, estabilização das lesões em 20% e deterioração em cerca de 5%. As análises histológicas revelam que o novo tecido criado é uma mistura de cartilagem hialina com fibrocartilagem <sup>(38)</sup>. *Kreuz et al.* demonstraram que esta técnica é dependente da idade e que o melhor fator prognóstico é a idade inferior ou igual a 40 anos <sup>(39)</sup>. No entanto, *Alparslan et al.* revelaram bons resultados com esta técnica, com melhoria funcional em 20 doentes com idade superior a 44 anos, após seguimento de 3-4 anos <sup>(40)</sup>.

### Técnicas de substituição

#### Mosaicoplastia ou autoenxerto osteocondral

A mosaicoplastia foi popularizada por *Hangody* no início dos anos 90 <sup>(41)</sup>. Esta técnica consiste na transferência de retalhos cilíndricos subcondrais do próprio doente para a área de lesão cartilagínea, permitindo uma reparação imediata com cartilagem hialina. É geralmente realizada através de uma pequena incisão (artrotomia). No entanto, as lesões de pequenas dimensões nem sempre podem ser tratadas apenas artroscopicamente.

O doente ideal para esta técnica é o indivíduo jovem com lesões focais de pequenas dimensões. Não incorre risco de rejeição, no entanto, deve haver especial atenção à morbilidade no local onde é colhido o enxerto (região intercondiliana e face lateral do côndilo lateral). A mosaicoplastia é ineficaz nas lesões degenerativas <sup>(42)</sup>.

Vários estudos documentaram os resultados obtidos com esta técnica. *Hangody et al.*, os

criadores desta técnica, revelaram num estudo com 155 doentes, seguidos durante 5 anos, um total de 85 doentes que se mantiveram assintomáticos durante esse período. Os estudos histológicos mostraram a incorporação de cartilagem hialina nos retalhos, com crescimento de fibrocartilagem, assim como estabilidade óssea <sup>(43)</sup>. Estes resultados foram mais uma vez demonstrados, desta vez por *Marcacci et al.*, num estudo que seguiu durante 7 anos, 30 doentes submetidos a mosaicoplastia <sup>(44)</sup>.

#### Aloenxerto osteocondral

Limitações relacionadas com o tamanho do enxerto e com a morbilidade do autoenxerto conduziram à necessidade de desenvolver aloenxertos. No entanto, este tipo de enxertos apresenta risco de transmissão de doenças e de doença enxerto versus hospedeiro <sup>(14)</sup>.

Esta técnica poderá ser usada em lesões de maiores dimensões, principalmente quando outras técnicas foram tentadas sem sucesso <sup>(2; 7)</sup>.

Os enxertos frescos obtidos em 24-72 horas, representam uma amostra com elevada viabilidade de condrócitos, mas comportam um elevado risco de transmissão de doenças. Por outro lado, os enxertos criopreservados apresentam baixa imunogenicidade e baixo risco de transmissão de doenças, no entanto, a disponibilidade e viabilidade e condrócitos é baixa.

Os melhores candidatos a aloenxerto são aqueles que apresentam lesões monopolares com perda de osso, como na *Osteochondritis dissecans*, trauma ou tumores. Piores resultados são obtidos no contexto de osteoartrose, necrose avascular ou lesões bipolares <sup>(45)</sup>.

Diversos estudos documentam um sucesso global que ronda os 85% quando se usam enxertos livres, principalmente nas lesões monopolares, sendo esse sucesso significativamente menor nas lesões bipolares.

Esta é uma modalidade tecnicamente exigente, em que se espera um processo de cura lento. Deve recomendar-se restrição na carga sobre o membro atingido durante 6 a 12 semanas e proibir desportos de contato durante 6 a 12 meses <sup>(46)</sup>.

#### Autoenxerto de condrócitos (*autologous chondrocyte implantation* - aci)

O autoenxerto de condrócitos é uma técnica de restauro da cartilagem em que se utiliza uma pequena quantidade (200-300mg) de cartilagem saudável, colhida do próprio doente, geralmente durante uma artroscopia inicial, para avaliação do quadro clínico. Esse retalho é então tratado enzimaticamente para que possam ser libertados os condrócitos, seguindo-se o seu isolamento, purificação e expansão, antes do reimplante no local da lesão. O objetivo *major* desta técnica é recuperar a cartilagem hialina (> 90% colagénio tipo II). As avaliações histológicas e enzimáticas demonstraram que esta técnica produz uma estrota cartilagem *hialina-like*, com predomínio de colagénio tipo II (35 a 55%).

Este tecido apresenta melhores características biomecânicas comparativamente à fibrocartilagem, tecido que surge na maioria das outras técnicas cirúrgicas, nomeadamente na mosaicoplastia e microfratura <sup>(14)</sup>.

Desde a descrição inicial, feita por *Brittberg et al.*, que esta técnica tem sido usada em todo o mundo para tratar lesões cartilagueas <sup>(47)</sup>.

Lesões sintomáticas, unipolares, bem delimitadas, com dimensões entre os 2 e 10cm<sup>2</sup>, que não atinjam o osso subcondral, são as principais indicações para o autoenxerto de condrócitos. Muitas vezes é também tentada em doentes já submetidos a outras técnicas, tais como desbridamento, microfratura ou outros tratamentos de primeira linha, sem que estes tenham atingido resultados favoráveis. Por outro lado, são contra-indicações a esta modalidade de tratamento as lesões bipolares e aquelas com perda de tecido ósseo. Assim como noutras técnicas de restauro da cartilagem, é esperada e pretendida a resolução de outras patologias concomitantes para que se possa atingir o sucesso clínico <sup>(14)</sup>.

#### Técnicas mais recentes/técnicas em estudo Autoenxerto de condrócitos por indução da matriz (*matrix-induced autologous chondrocyte implantation* - maci)

Esta técnica de enxerto de condrócitos é uma variante da técnica de microfratura. Surgiu essencialmente pelo facto dos resultados obtidos pela microfratura serem por diversas vezes imprevisíveis, principalmente quando essa técnica é realizada de forma isolada. Assim, o autoenxerto de condrócitos por indução da matriz é uma combinação da técnica de microfratura com aplicação de uma membrana de colagénio livre. Esta membrana deve ser aplicada na área da microfratura. O objetivo será confinar uma população de células mesenquimatosas pluripotentes à área com lesão cartilaguea, de forma a proporcionar um ambiente protegido para que possa ocorrer a regeneração da cartilagem <sup>(26)</sup>.

Para estudar os resultados obtidos com esta nova técnica, *Bartlett* e colaboradores desenvolveram um estudo que envolveu 91 doentes submetidos a autoenxerto de condrócitos e autoenxerto de condrócitos por indução da matriz. No primeiro ano de pós-operatório, os investigadores não obtiveram dados estatisticamente significativos que comprovassem diferentes resultados nas duas técnicas avaliadas, no que respeita a melhoria funcional, avaliação artroscópica da reparação, alterações histológicas ou complicações pós-operatórias. Concluíram então que não existe benefício da MACI face à ACI, sendo no entanto necessários mais estudos a longo prazo <sup>(48)</sup>.

### Fatores de crescimento

O recurso aos fatores de crescimento para tratamento de diversas patologias começa a ser considerado em variadas áreas, não sendo a patologia osteoarticular exceção.

Esta modalidade de tratamento consiste na colheita de sangue do próprio doente e posterior processamento em laboratório. Depois de devidamente processada essa amostra, segue-se a introdução da mesma no local de lesão. Esta técnica tem demonstrado capacidade de estimular a regeneração de tecidos, cartilagem e promover a diminuição do processo inflamatório. Funciona como um modelo tridimensional para migração e proliferação celular.

Os estudos têm demonstrado especial interesse por dois elementos: o fator transformador de crescimento beta e proteína óssea morfogenética.

Os fatores transformadores de crescimento beta (TGF- *Transforming Growth Factor*), principalmente o 1 e 3, têm-se revelado potentes fatores condrogénicos com propriedades osteoindutoras. As proteínas ósseas morfogenéticas (*Bone Morphogenetic Protein - BMP*), principalmente a 2 e 7, mostraram elevado poder osteogénico, influenciando a proliferação e diferenciação óssea <sup>(49; 50)</sup>.

Vários são os estudos desenvolvidos nesta área que revelam bons resultados. Como técnica recente que é, o seguimento a longo prazo dos estudos, irá revelar dados mais consistentes.

### Terapia genética

A terapia genética é uma área de investigação bastante recente na Biomedicina, mas que tem apresentado muitos avanços nos últimos anos.

Pode ser definida como um conjunto de técnicas que permitem a inserção e expressão de um gene terapêutico em células-alvo que apresentam algum tipo de desordem de origem genética, não necessariamente hereditária, possibilitando a correção dos produtos genéticos inadequados que condicionam doença. O material genético inserido nas células do doente pode gerar uma forma funcional de uma proteína, que devido a alterações estruturais no seu gene, é produzida em pequenas quantidades ou sem actividade biológica. É também possível regular a expressão de outros genes, ativá-los ou inativá-los.

Na área osteoarticular, esta técnica consiste na manipulação de células e condrócitos do doente, para expressão local de genes que codificam fatores de crescimento envolvidos na reparação osteocondral <sup>(51)</sup>.

### Matrizes biológicas (*bioscaffolds*)

Esta técnica, ainda experimental, segundo as evidências atuais irá revolucionar a indústria médica na próxima década, fornecendo uma rápida resposta às necessidades de substituição de tecidos. São usados materiais especializados, criando uma arquitetura tridimensional, com parâmetros muito específicos, nomeadamente as propriedades da superfície e porosidade, incentivando a atividade da célula pretendida

e crescimento do tecido desejado.

Podem ser usados materiais naturais (colagénio, cola de fibrina, ácido hialurónico, ...) e materiais sintéticos, biocompatíveis e bioreabsorvíveis, com o objetivo de promover a regeneração tecidual e recuperação da lesão, nomeadamente osso e cartilagem <sup>(7)</sup>.

Mais estudos são necessários para definir as suas aplicações de forma concreta.

### Conclusão

As lesões cartilagueas focais do joelho mantêm-se um desafio para os ortopedistas.

Vários têm sido os avanços nesta área com o desenvolvimento de novas modalidades terapêuticas.

De acordo com a literatura consultada, a escolha da modalidade de tratamento deve considerar as variáveis relacionadas com a lesão (nomeadamente local, dimensões e grau) e com o doente. Relativamente às dimensões das lesões, genericamente divididas em lesões de pequenas e grandes dimensões, as opiniões dividem-se quanto ao valor que permite a transição de pequenas para grandes dimensões (2 - 2,5 - 4cm<sup>2</sup>).

lmente as opções variam entre o tratamento conservador e cirúrgico.

O tratamento conservador pode incluir várias modalidades, entre elas três grupos principais: abordagens gerais, fisioterapia

e tratamento farmacológico. As abordagens gerais (repouso, gelo local e perda de peso) promovem alívio sintomático e limitam a carga sobre o membro. As técnicas de fisioterapia permitem fortalecimento muscular, reeducação da marcha e o ensino de uso de sistemas de apoio. O tratamento farmacológico, varia entre fármacos de administração oral (analgésicos, AINES e agentes condroprotetores) e intra-articular (corticóides e ácido hialurónico). Todas estas modalidades promovem o alívio dos sintomas e atraso da progressão das lesões, não promovendo a regressão das mesmas.

O tratamento conservador tem como principais indicações as lesões assintomáticas diagnosticadas acidentalmente, lesões levemente sintomáticas, lesões em estádios precoces, lesões de pequenas dimensões e situações em que o tratamento cirúrgico esteja contraindicado ou seja recusado pelo doente.

No que concerne às modalidades cirúrgicas o objetivo principal é a substituição da cartilagem hialina lesada por um tecido o mais semelhante possível, do ponto de vista histológico e estrutural, à cartilagem articular normal. Estão globalmente organizadas em quatro grupos: técnicas paliativas, técnicas de estimulação medular, técnicas de substituição e técnicas recentes/em estudo.

As técnicas paliativas incluem a lavagem e desbridamento. Devem ser utilizadas em situações onde estejam presentes partículas soltas na articulação do joelho e que não possam ser fixadas, por incapacidade de cura ou cicatrização.

As técnicas de estimulação da medula abrangem a artroplastia por abrasão, furagem e microfratura. Estão indicadas em doentes jovens, em lesões pequenas, bem delimitadas e em indivíduos sujeitos a pouca carga.

As técnicas de substituição, por sua vez, englobam a mosaicoplastia, aloenxerto osteocondral e autoenxerto de condrócitos. Estas técnicas são usadas em LCF de pequenas prestada para a realização desta monografia.

(Mosaicoplastia) e grandes dimensões (aloenxerto osteocondral, autoenxerto de

condrócitos), em doentes jovens, doentes ativos (mosaicoplastia), situações de lesão com perda óssea (aloenxerto osteocondral), lesões profundas com atingimento subcondral (aloenxerto osteocondral) e quando as técnicas de estimulação medular não são bem sucedidas. O autoenxerto de condrócitos, para além de ser indicado nas situações supracitadas, pode ainda ser considerado quando a mosaicoplastia ou as técnicas de estimulação medular (microfratura) falham.

Por último, as técnicas mais recentes incluem o autoenxerto de condrócitos induzido por matriz, fatores de crescimento, terapia genética e matrizes biológicas. Ainda não existem estudos a longo prazo que definam claramente as indicações destas novas técnicas, para além de que algumas se encontram ainda em fase de investigação.

Globalmente, a literatura atual é concordante relativamente às modalidades de tratamento a considerar nas LCF, no entanto, não apresenta consonância relativamente aos parâmetros de classificação da lesão (dimensões, localização e carga) que definem a escolha do tratamento. Assim sendo, torna-se premente a existência de mais estudos nesta área.

## Bibliografia

- 1 Hunter W. Of the structure and disease of articulating cartilages. 1743. *Clin Orthop Relat Res.* 1995;317:3-6.
- 2 Browne JEBranth TP. Surgical alternatives for treatment of articular cartilage lesions. *J Am Acad Orthop Surg.* 2000;8(3):180-189.
- 3 Curl WWPoehchling GG. Cartilage injuries:A review of 31,516 knee arthroscopies. *Arthroscopy.* 1997;13 (4):456-460.
- 4 Aroen Aet al. Articular cartilage lesions in 993 consecutive knee arthroscopies. *Am J Sports Med.* 2004;32:211-215.
- 5 D'Anchise RGigante A. Autologous implantation of chondrocytes on a solid collagen scaffold: clinical and histological outcomes after two years of followup. *J OrthopTraumatol.* 2005;6:36-43.
- 6 Alford JW Cole BJ. Cartilage restoration, part I: basic science, historical perspective, patient evaluation, and treatment options. *Am J Sports Med.* 2005;33:295-306.
- 7 Craig WMing HZ. A current review on the biology and treatment of articular cartilage defects (part I + part II). *J Musculoskelet Res.* 2003;7(3 e 4):157-181.
- 8 Salter DM. The tissues we deal with (II) cartilage. *Curr Orthop.* 1998;12:251-257.
- 9 Boden BPFaigin JA Jr. Patellofemoral instability: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 1997;5 (1):47-57.
- 10 Bianchi GTigani D. Osteochondritis dissecans of the lateral femoral condyle. *Chir Organi Mov.* 1999;84 (2):183-187.
- 11 Pate DVO'Brien SJ. Osteonecrosis of the knee: current clinical concepts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1998;6(1):2-11.
- 12 Articular cartilage restoration of the knee. [Bull NYU Hosp Jt Dis. 2007] - PubMed result [Internet]. [citado 2011 Fev 1];Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17539762>
- 13 ScienceDirect - Current Orthopaedics : Isolated chondral injuries of the knee (diagnosis and treatment) [Internet]. [citado 2011 Fev 2];Available from: <http://www.sciencedirect.com>
- 14 EBSCOhost: What's new in the treatment of focal chondral defects of the knee? [Internet]. [citado 2011 Fev 5];Available from: <http://web.ebscohost.com>
- 15 Herzog RJLee PA. Radiologic imaging in rehabilitation. Functional rehabilitation of sports and musculoskeletal injuries. 1998;260-5.
- 16 ScienceDirect - Magnetic Resonance Imaging : Clinical significance of magnetic resonance imaging (MRI) for focal chondral lesions [Internet]. [citado 2011 Fev 2];Available from: <http://www.sciencedirect.com>
- 17 Potter HGet al. Magnetic resonance imaging of articular cartilage in the knee. An evaluation with use of fast-spin-echo imaging. *J Bone joint Sur Am.* 1998;80:1276-1284.
- 18 Dye SFCheW MH. The use scintigraphy to detect increased osseous metabolic activity about the knee. *Instr Course lect.* 1994;43:453-469.
- 19 Outerbridge RE. The etiology of chondromalacia patella. *Bone Joint Surg Br.* 1961;43:752-757.
- 20 kleemann RUDuda GN. Altered cartilage mechanics and histology in knee osteoarthritis: relation to clinical assessment (ICRS Grade). *Osteoarthritis Cartilage.* 2005;13:958-963.
- 21 Cole BJ, Cohen BC. Chondral Injuries of the Knee, a contemporary view of cartilage restoration. Orthopedic special edition. 2000.
- 22 Messner kMaletius W. The long-term prognosis for severe damage to weight-bearing cartilage in the knee: a 14-year clinical and radiologic follow-up on 28 young athletes. *Acta Orthop Scand.* 1996;67:165-168.



- 23  
Famworth L. Osteochondral defects of the knee. *Orthopaedics*. 2000;23(2):146-157.
- 24  
Fritz JWeise K. Cartilage repair in the knee joint. *Unfallchirurg*. 2006;109(6):563-574.
- 25  
Odenbrin NWille`n H. Cartilage regeneration after proximal tibial osteotomy for medial gonarthrosis: an arthroscopic, roentgenographic and histologic study. *Clin Orthop*. 1992;277:210-216.
- 26  
ScienceDirect - Orthopaedics and Trauma : (iv) Articular cartilage surgery in the knee [Internet]. [citado 2011 Mar 11];Available from: <http://www.sciencedirect.com>
- 27  
Jackson RW. Arthroscopic treatment of degenerative arthritis. McGinty JB (ed) *Operative arthroscopy*. New York Raven Press. 1991::319-323.
- 28  
Hunziker EB. Articular cartilage structure in humans and experimental animals. Kuettner KE, Peyron JP, Schleyerbach R, Hascall VC (eds) *Articular cartilage and osteoarthritis*, Elsevier Sciences Ltd. 1992::183-199.
- 29  
Jackson RWSilver RS. Arthroscopic treatment of degenerative arthritis of the knee. *J Bone Joint Surg Br*. 1998;70(332).
- 30  
Magnuson PB. Joint debridement. Surgical treatment of degenerative arthritis. *Surg Gynecol Obstet*. 1941;73:1-9.
- 31  
Jonhson LL. Arthroscopic abrasion arthroplasty, historical and pathologic perspective: present status. *Arthroscopy*. 1986;2:54-69.
- 32  
Rand JA. The role of arthroscopy in osteoarthritis of the knee. *Arthroscopy*. 1991;7:358-363.
- 33  
Smillie IS. Treatment of osteochondritis dissecans. *J Bone Joint Surg Br*. 1957;39:248.
- 34  
Pridie KH. A method of resurfacing osteoarthritic knee joints. *J Bone Joint Surg Br*. 1959;49-B:618-623.
- 35  
Tippet JW. Articular cartilage drilling and osteotomy in osteoarthritis of the knee. McGinty JB (ed) *Operative arthroscopy*. New York Raven Press. 1991::325-339.
- 36  
Rodrigo JFulstone AH. Improvement of full thickness chondral defect healing in the human knee after debridement and microfracture using continuous passive motion. *Am J Knee Surg*. 1994;4:109-116.
- 37  
Steadman JRRodkey WG. Outcomes of microfracture for traumatic chondral defects of the knee: average 11-years follow-up. *Arthroscopy*. 2003;19:477-484.
- 38  
Steadman JRBriggs KK. Microfracture technique for full-thickness chondral defects: technique and clinical results. *Operat Tech Orthop*. 1997;7:300-307.
- 39  
Kreuz PCSudkamp N. Is microfracture of chondral defects in the knee associated with different results in patients aged 40 years or younger?. *Arthroscopy*. 2006;22(11):1180-1186.
- 40  
Alparslan BSavk SO. The microfracture technique in the treatment of full-thickness chondral lesions of the knee. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2007;41(2):62-69.
- 41  
Getgood ARushton N. Articular cartilage tissue engineering. Today's research, tomorrow's practice?. *J Bone Joint Surg*. 2009;91-B:565-576.
- 42  
Chang PCTay BK. The results of autogenous tibial periosteal transplants for full thickness cartilage defects in the knee joints of pigs. *Ann Acad Med Singapore*. 1999;28(1):8-14.
- 43  
Hangody LKarpati Z. Osteochondral plugs: autogenous osteochondral articular mosaicplasty for the treatment of focal chondral and osteochondral articular defects. *Operat Tech Orthop*. 1997;7:312.
- 44  
Marcacci MZafagnini S. Arthroscopic autologous osteochondral grafting for cartilage defects of the knee: prospective study results at a minimum 7 years follow-up. *Am J Sports Med*. 2007;35(12):2014-2021.



45

Ozturk AOzkan Y. Osteochondral autografting (mosaicoplasty) in grade IV cartilage defects in the knee joint: 2 to 7 years results. *Int Orthop.* 2006;30(3):200-204.

46

Gross AE. Fresh osteochondral allografts for post-traumatic knee defects: surgical technique. *Operat Tech Orthop.* 1997;7:334-339.

47

Briberg MPeterson L. Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation. *N Engl J Med.* 1994;331:889-895.

48

Bartlett Wet al. Autologous chondrocyte implantation versus matrix-induced autologous chondrocyte implantation for osteochondral defects of the knee: A prospective, randomised study. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87:640-645.

49

The role of bone morphogenetic protein-7 (osteogenic protein-1) in the treatment of tibial fracture non-unions. An overview of the use in Belgium. *Acta Orthop Belg.* 2008;74 (4):534-537.

50

Ueda HShimizu Y. Use of collagen sponge incorporating transforming growth factorbeta 1 to promote bone repairs in skull defects in rabbits. *Biomaterials.* 2002;23 (4):1003-1010.

51

Mason JMBreitbart AS. Expression of human bone morphogenic protein-7 in primary rabbit periosteal cells: potential utility in gene therapy fot osteochondral repair. *Gene Ther.* 1998;5(8):1098-1104.



# 8

## Controvérsias na técnica cirúrgica para a reconstrução do ligamento cruzado anterior do joelho

Manuel António Campos

Manuel Gutierres



## Resumo

**Objetivo:** O objetivo desta monografia é apresentar uma revisão das controvérsias na reconstrução cirúrgica do ligamento cruzado anterior nomeadamente na seleção do enxerto, método de fixação e recurso a feixe único ou duplo.

**Fontes dos dados:** Utilizou-se a base de dados PubMed ([www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)). Limitou-se a pesquisa aos artigos escritos em inglês, português e francês. Foram incluídos 65 artigos.

**Síntese dos dados:** O auto-enxerto é considerado o “*gold-standard*” para a reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) pela sua disponibilidade, segurança, baixo custo, além das suas características biológicas. Dentro deste, o osso-tendão-osso é aquele mais utilizado, mas os isquiotibiais têm ganho cada vez mais adeptos pela menor morbilidade. O clássico feixe-único tem comprovadamente sido eficaz a restaurar a estabilidade anteroposterior do joelho, contudo o mesmo já não se passa no que diz respeito às cargas rotatórias combinadas, pelo que a reconstrução com feixe-duplo pode, em alguns casos, permitir uma melhor restauração da cinética normal. Uma orientação mais oblíqua é obtida com a realização do túnel femoral através de um portal anteromedial acessório, resultando numa reconstrução mais anatómica. Os métodos de fixação também podem levantar problemas técnicos, mas parece não existirem diferenças clínicas significativas na escolha dos mesmos.

**Conclusão:** Mais de um século após a primeira cirurgia de reconstrução do LCA continuamos à procura do enxerto ideal, capaz de ser biologicamente integrado e reproduzir a inserção anatómica, biomecânica e o controlo neuromuscular do ligamento nativo. A decisão de escolha é, por isso, multifactorial.

**Palavras-chave:** ligamento cruzado anterior; reconstrução; controvérsias.

### Introdução

A intervenção cirúrgica para reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) tem evoluído muito ao longo das duas últimas décadas. No início, as técnicas cirúrgicas consistiam em reparação direta e reconstruções extra-articulares. Estes procedimentos foram abandonados à medida que surgiram resultados consistentes utilizando técnicas de reconstrução do LCA minimamente invasivas, assistidas artroscópicamente e com recurso a técnicas de feixe-único, feixe-duplo ou com posicionamento “anatómico” através de portal acessório. Todas, quando corretamente executadas, têm taxas de sucesso superiores a 90%, no que diz respeito à estabilidade do joelho, satisfação do paciente e retorno à normal atividade diária e desportiva. Apesar dos resultados encorajadores, continua a existir controvérsia significativa na escolha do enxerto, na utilização de feixe-único ou múltiplo e no método de fixação.

Dada a elevada incidência de lesões do LCA, não é surpreendente que sobre este tema tenham sido publicados mais de 2.000 artigos nos últimos 25 anos <sup>(1)</sup>. Na cirurgia ortopédica contemporânea poucos assuntos despertaram tanta atenção e controvérsia <sup>(1)</sup>. A rotura do LCA do joelho afeta acima de 175.000 pacientes todos os anos nos EUA incluindo cerca de 38.000 jovens dos 13 aos 18 anos <sup>(2)</sup>. Esta lesão inspira cuidados, não só durante a fase aguda e subaguda, mas também posteriormente pelo facto de mesmo após reconstrução do LCA cerca de 78% dos pacientes apresentarem risco de osteoartrose radiográfica ao fim de 15 anos <sup>(3)</sup>. A instabilidade do joelho, resultado da lesão do LCA, provoca diminuição da performance atlética, aumento do risco de lesões menisco-

cartilagíneas e, conseqüentemente, aumento do risco de doença degenerativa do joelho <sup>(4)</sup>.

### Anatomia e biomecânica do LCA

É amplamente aceite que o LCA é constituído por dois feixes funcionalmente distintos: o feixe anteromedial (AM) e o feixe posterolateral (PL) <sup>(5)</sup>. Estes são distintos durante o desenvolvimento fetal e persistem durante toda a vida <sup>(6)</sup>. Ambos podem ser distinguidos pelos diferentes perfis tensionais do joelho em movimento e com recurso a Ressonância Magnética Nuclear usando os planos sagitais e coronais oblíquos <sup>(7)</sup>. Têm tamanho e inserções diferentes, mas funcionam em sinergia para obter uma normal cinética do joelho <sup>(8)</sup>. As inserções tibiais e femorais do LCA são 3,5 vezes mais largas do que a sua porção média e, assim sendo, o correto posicionamento do túnel é um desafio devido à dimensão limitada que o enxerto pode ter <sup>(8)</sup>.

Nos diferentes ângulos de movimento, o LCA impede a translação anterior do joelho e tem um forte contributo para a sua estabilização rotacional. O feixe AM é estirado durante a flexão, atingindo tensão máxima entre os 45° e 60°, enquanto o feixe PL é estirado durante a extensão <sup>(9)</sup>.

### Controvérsias na escolha do enxerto

#### a. Alo-enxerto vs auto-enxerto

Idealmente, para a reconstrução do ligamento cruzado anterior, o enxerto deveria apresentar as seguintes características: reproduzir a histologia e resistência biomecânica do ligamento nativo; ser completa e rapidamente integrado pelo recetor dentro dos túneis ósseos

sem risco de rejeição; não transmitir doenças; minimizar a morbidade na colheita, para além de ter comprimento e diâmetro suficientes e estar sempre disponível e acessível do ponto de vista económico.

Em 1917, *Hey-Groves*<sup>(10)</sup> apresentou o primeiro artigo sobre a reconstrução do LCA usando um autoenxerto, neste caso fásia lata. Vários tipos de auto-enxertos são comumente usados para a reconstrução do LCA incluindo os isquiotibiais (4HS)<sup>(11; 12)</sup>, osso-tendão-osso rotuliano (BPTB)<sup>(11; 13)</sup>, e o tendão do quadricípite<sup>(14)</sup>. Mais de 90 anos depois, o auto-enxerto continua a ser o “*gold-standard*” para a reconstrução do LCA pela disponibilidade, segurança e baixo custo, mas também pelas suas características biológicas, nomeadamente no que diz respeito a resistência, integração e menor laxidez residual<sup>(15)</sup>.

Os tipos mais comuns de alo-enxertos são obtidos dos tendões rotulianos<sup>(2)</sup>, Aquiles<sup>(16)</sup> e tibial anterior ou posterior<sup>(17)</sup>. As vantagens da utilização de alo-enxertos têm a ver com a não existência de morbidade na colheita, com o seu tamanho e disponibilidade em situações em que é necessário proceder a múltiplas reconstruções. Assim, são preferencialmente utilizados em revisões e doentes acima de 40 anos, nos quais uma certa laxidez residual poderá ser tolerada<sup>(18)</sup>.

#### b. Morbidade local do doador

A morbidade local do doador não é um fator considerado quando se utiliza um alo-enxerto. A sua utilização pode ser por isso ponderada, em doentes muito obesos, nos quais a colheita pode ser difícil<sup>(19)</sup>.

Relativamente aos auto-enxertos, o tendão rotuliano é habitualmente descrito como

aquele que poderá apresentar mais problemas relacionados com a sua colheita. Fraturas da rótula, patela baixa, tendinites, dor ao ajoelhar são alguns deles, mas têm sido recentemente minimizados com cuidados redobrados em detalhes cirúrgicos e de reabilitação<sup>(19)</sup>.

Com a colheita dos isquiotibiais a morbidade é mínima, tendo sido relatado ligeira fraqueza na flexão e rotação interna, sendo esta apenas aparente para elevados graus de flexão do joelho<sup>(20)</sup>. Défices de desempenho associados não foram relatados. A observação que o semitendinoso apresenta capacidade de regeneração pode providenciar uma explicação plausível para este facto<sup>(21)</sup>.

#### c. Estabilidade após reconstrução do LCA

A estabilidade é objetivamente comparada com o teste de *Lachman* usando o KT1000 (*MEDmetrics, San Diego, CA*). O Comité de Documentação Internacional do Joelho “*International Knee Documentation Committee*” (IKDC) categoriza “*side-to-side differences (SSD)*” de 0 a 2mm como normal e SSD > 5mm como anormal. Enxertos com laxidez > 5mm são considerados como falências do mesmo. Na mensuração da estabilidade, a magnitude da força aplicada deverá ser a força manual máxima, ou pelo menos 30-lb de força. A aplicação de uma força de 20-lb irá superestimar a estabilidade, especialmente em indivíduos pesados<sup>(18)</sup>.

Estudos mostrando alta e baixa estabilidade tanto do auto-enxerto e do alo-enxerto têm sido relatados.

Uma meta-análise mostrou que a taxa de estabilidade é maior no alo-enxerto do que no auto-enxerto (P < 0.001)<sup>(18)</sup>. Contudo, os alo-

enxertos apresentavam uma taxa de falência aproximadamente três vezes maior que os auto-enxertos <sup>(18)</sup>. Os auto-enxertos BPTB apresentavam uma taxa de estabilidade ligeiramente superior quando comparados aos auto-enxertos 4HS <sup>(18)</sup>.

Outra revisão sistemática e meta-análise indicou que os resultados a curto prazo da reconstrução do LCA com alo-enxerto não são significativamente diferentes do que a reconstrução usando auto-enxerto <sup>(22)</sup>. Esse estudo concluiu que não existem diferenças entre os pacientes submetidos a auto-enxerto BPTB comparados com os pacientes submetidos a alo-enxerto BPTB em relação à rotura do enxerto, taxa de re-operação, testes KT-1000, testes de *Lachman*, testes de *pivot-shifting*, crepitação da rótula ou retorno à atividade desportiva <sup>(23)</sup>.

### d. Transmissão de doenças e taxa de infeções

A transmissão de doenças não ocorre com os auto-enxertos. A incidência de transmissão de doenças com as novas técnicas de colheita e processamento do enxerto são muito baixas <sup>(24; 25)</sup>. Apesar da sua baixa incidência, as poucas situações de transmissão de doença evidenciam o problema do processamento do enxerto sem supervisão direta do cirurgião. Preocupações existem quanto à falta de rastreio para infeções veiculadas por priões, posta em evidência num relato de uma morte por doença de *Jakob-Creutzfeldt* atribuída a uma infeção adquirida aquando da transplantação de alo-enxerto <sup>(26)</sup>. Alguma preocupação deve ser aventada no que toca a espécies de vírus desconhecidas nos dias de hoje, tomando por exemplo o caso do vírus da hepatite C que, enquanto não descoberto o

rastreio para a hepatite, consistia apenas na deteção dos antígenos A e B.

As taxas de infeção para a reconstrução do LCA, são baixas para todos os tipos de enxertos. Um estudo recente do *Center for Disease Control*, sobre taxas de infeção de um único centro cirúrgico, encontrou uma taxa de 0% para auto-enxerto e alo-enxerto irradiados, contudo, esta foi de 4% para alo-enxertos não-irradiados <sup>(27)</sup>. Este estudo levanta preocupações pelo facto de a maioria dos alo-enxertos utilizados não serem irradiados para evitar o enfraquecimento do enxerto, usando doses de radiação bactericida. Investigação para obter a esterilização do enxerto, sem enfraquecimento ou inibição da re-celularização está em curso <sup>(27)</sup>.

### e. Custos

Embora os auto-enxertos não impliquem custos diretos relativos ao enxerto e o custo dos alo-enxertos poder ser substancial, a avaliação dos custos relativos desta cirurgia em função do enxerto utilizado não é linear. Embora o custo inicial elevado do alo-enxerto, o custo final do procedimento poderá em certas circunstâncias ser inferior ao do auto-enxerto, devido ao tempo de bloco cirúrgico adicional e da maior probabilidade de permanência no internamento <sup>(28)</sup>.

### f) Tempo de recuperação

Quando se discute o tempo de recuperação, é essencial definir se nos estamos a referir ao peri-operatório precoce ou pós-operatório tardio. Comumente, os alo-enxertos são descritos como tendo um tempo de recuperação pós-operatório imediato mais curto. Este facto baseia-se no pressuposto que



o paciente terá menos dor pós-operatória, resultando numa recuperação acelerada. É mais provável existir maior diferença nas taxas de queixas algícas quando se compara o alo-enxerto com colheita BPTB, do que quando se compara o alo-enxerto 4HS com o auto-enxerto <sup>(29)</sup>. Contudo, os auto-enxertos são descritos como tendo um tempo de recuperação final tardio e retorno às atividades mais curto, quando comparados com os alo-enxertos, porque estes últimos têm processos de recelularização mais lentos e mais incompletos do que os auto-enxertos <sup>(30)</sup>. Por estes motivos, muitos cirurgiões preferem evitar protocolos de reabilitação agressiva e atrasar o retorno à atividade desportiva, aos pacientes que recebem alo-enxertos <sup>(31)</sup>.

Os protocolos de reabilitação acelerada após cirurgia têm estado muito em voga nos últimos tempos. Dois estudos clínicos realizados por *Ito et al.* <sup>(32)</sup> e *Henriksson et al.* <sup>(33)</sup> concluíram não haver diferenças significativas na mobilização precoce ou tardia após reconstrução do LCA. Contudo, nenhum estudo conseguiu quantificar ou controlar as cargas aplicadas entre os diferentes grupos. Um estudo recente, com modelo de ratos submetidos à reconstrução do LCA com auto-enxerto de flexor longo digital e que usou um fixador externo (para controlar a duração e quantidade de carga axial no enxerto), concluiu que a carga tardia após um período de imobilização inicial, apresentava melhoria nos parâmetros mecânicos e biológicos da remodelação osteotendinosa quando comparado à mobilização imediata ou à imobilização total <sup>(34)</sup>. Na prática clínica, a influência da carga mecânica na remodelação e fixação do enxerto ainda está mal estudada pela dificuldade

de quantificação das mesmas. Futuros estudos, com um modelo mais adequado à cinética do joelho humano, serão necessários.

#### g. Técnicas de colheita dos isquiotibiais posterior vs anterior

Tradicionalmente, a colheita dos isquiotibiais é efetuada por via anterior. Tipicamente, a incisão tem 5cm de comprimento. A colheita tem sido descrita como sendo a parte mais difícil do procedimento de reconstrução do LCA <sup>(35)</sup>. Se os isquiotibiais não forem adequadamente preparados antes de utilizar o “*tendon stripper*” para os colher, as expansões cruzadas intertendinosas dos isquiotibiais, e o músculo semitendinoso acessório podem desviá-lo de modo que os irá seccionar muito distalmente obtendo assim um enxerto muito curto <sup>(35)</sup>. A colheita dos isquiotibiais pode ser especialmente problemática para cirurgiões que inicialmente foram treinados com a técnica da colheita BPTB <sup>(35)</sup>. No entanto, preocupações quanto à morbidade da zona dadora e obtenção de taxas de estabilidade excelentes com os tendões dos isquiotibiais têm resultado num progressivo incremento da utilização deste tipo de auto-enxerto em vez de enxerto BPTB <sup>(31)</sup>.

A técnica de colheita de enxerto por mini-incisão posterior permite colocar a incisão próxima das expansões cruzadas tendinosas <sup>(36)</sup>. Quando esta técnica posterior é usada em conjunto com uma incisão anterior permite ao cirurgião uma melhor visualização destas, especialmente do músculo semitendinoso acessório, facilitando a sua dissecação <sup>(36)</sup>. Convém lembrar que os tendões existem como estruturas independentes posteriormente, mas

estão unidos anterior e distalmente. O resultado cosmético tem sido excelente <sup>(36)</sup>.

### Reconstrução com feixe-duplo vs feixe-único

Apesar dos avanços na reconstrução do LCA com feixe-único, um estudo de revisão demonstrou que entre 10% a 30% dos pacientes relatavam instabilidade persistente após cirurgia <sup>(37)</sup>. Apenas 70% das reconstruções com feixe-único apresentaram testes com o KT-1000 com uma SSD <2mm, apresentando uma taxa de falência de 5% a 10% <sup>(37)</sup>. A taxa de retorno à atividade desportiva com o feixe-único é de apenas 60% a 70% <sup>(31)</sup>. A experiência do cirurgião na reconstrução do LCA pode ser um fator importante nestes resultados. Nos EUA, a reconstrução do LCA é o sexto procedimento ortopédico mais comumente realizado e, a maioria dos cirurgiões tem a oportunidade de realizar este procedimento complexo menos que 10 vezes por ano. Cirurgiões experientes têm uma taxa de falência de 5% a 10%, e será previsível que esta taxa seja ainda superior para cirurgiões com menos experiência <sup>(31)</sup>.

Como referido antes, estudos anatómicos revelam que o LCA é constituído por dois feixes: o feixe anteromedial (AM) e o feixe posterolateral (PL). As suas inserções femorais são orientadas verticalmente quando o joelho se encontra em extensão, mas adquirem orientação horizontal quando é realizada uma flexão a 90°, situando-se o feixe PL anterior ao feixe AM. Durante o movimento de extensão, os dois feixes são paralelos, e cruzam-se com a flexão. Cada feixe tem uma contribuição única para a cinética da articulação do joelho, variando consoante os diferentes ângulos <sup>(9)</sup>.

Tendo em conta estes pressupostos, a reconstrução cirúrgica com duplo-feixe tem argumentos lógicos a favor e, além disso, é apoiada por estudos biomecânicos que sugerem que a reconstrução do LCA com feixe-único pode restaurar a estabilidade anteroposterior do joelho, contudo é ineficaz na distribuição das cargas funcionais e no suporte das cargas rotatórias combinadas, para além de apresentar algum grau de degradação funcional ao longo do tempo <sup>(38)</sup>. Estudos revelam que a reconstrução com feixe-duplo permite uma melhor restauração da cinética do joelho, conseguindo restaurar a área de contacto e a pressão na articulação tibiofemoral de forma mais eficaz <sup>(39)</sup>. Alguns estudos demonstraram também que a reconstrução dos dois feixes permite uma distribuição das forças *in situ* que reproduz mais eficazmente a distribuição normal do LCA nativo <sup>(40)</sup>. Somos tentados a inferir que esta vai estar relacionada a melhores resultados funcionais e, eventualmente, a menor taxa de osteoartrose tardia associada à rotura do LCA, mas estas premissas não estão demonstradas.

Existem também situações nas quais a reconstrução com duplo-feixe não é possível ou não está indicada. Esta impossibilidade está geralmente relacionada com a largura da incisura intercondilar que poderá ser demasiadamente estreita para a colocação de dois feixes. O mesmo também acontece quando as epífises estão ainda por encerrar ou se trate de lesões multiligamentares <sup>(41)</sup>. Deve ser notado que, a reconstrução com duplo-feixe é uma cirurgia tecnicamente exigente e que tem uma curva de aprendizagem longa <sup>(42)</sup>.

Sabendo que a principal causa de falência do procedimento é a má colocação dos túneis, será expectável que esta técnica esteja associada a um maior número de casos em que isso sucede, uma vez que apresenta um grau de complexidade maior. O deficiente posicionamento dos túneis poderá ainda resultar em interferência cruzada entre os feixes, com eventual conflito intercondiliano e rotura do enxerto. Não existe consenso no tensionamento ideal nem no ângulo de flexão, embora alguns cirurgiões prefiram tensionar o feixe AM na flexão moderada e o feixe PL perto da extensão máxima <sup>(43)</sup>. Outra desvantagem da maior complexidade do feixe-duplo, é que pode alongar o tempo de cirurgia e, consequentemente, aumentar as complicações associadas.

A dificuldade técnica acrescida do feixe-duplo poderá, de certa forma, explicar os piores resultados quando comparados à técnica de feixe-único.

As opções para a fixação femoral são limitadas. Atualmente, o botão extracortical é o método de fixação mais comumente usado. A fixação com enxerto em “*Cross-pin*”, muito em voga para fixar o enxerto rotuliano e os isquiotibiais monotúnel, geralmente não é possível. A maior impressão tibial usando a técnica de duplo-feixe oferece maior potencial para conflito na chanfradura. O mesmo se passa com a cirurgia de revisão, na qual existe uma maior dificuldade e pouca vantagem em termos de resultados clínicos <sup>(43)</sup>.

Um estudo que avaliou a estabilidade da reconstrução apresentou resultados negativos com laxidez em 11% dos procedimentos e rotura parcial do enxerto em 54% <sup>(44)</sup>. Nesse

estudo, o grau de laxidez foi crescente, sendo superior aos 2 anos do que no *follow-up* ao fim de 1 ano. Apesar destes resultados, globalmente os estudos clínicos mostram uma taxa relativamente alta de joelhos estáveis e retorno à atividade desportiva. Continua por provar que a reconstrução do LCA com feixe-duplo possa melhorar significativamente os resultados em estudos de longo termo.

### Posicionamento dos túneis

Existem duas técnicas cirúrgicas *majores* para o posicionamento dos túneis na reconstrução do LCA: a técnica transtibial e a técnica com portal anteromedial acessória. Na primeira, o túnel femoral é perfurado através do túnel tibial. Na segunda, o túnel femoral é perfurado através de um portal AM enquanto o joelho se encontra em flexão máxima entre 125° e 130°.

Diversos estudos avaliaram o efeito do posicionamento dos túneis e concluíram que a má colocação tem efeito na incorporação e função do enxerto na reconstrução do LCA <sup>(45)</sup>. Este problema, surge na maioria das vezes no túnel femoral <sup>(46)</sup>, uma vez que a inserção proximal do LCA se encontra mais próxima do centro rotacional do joelho, fazendo com que ligeiros erros de posicionamento contribuam para um grande défice funcional <sup>(47)</sup>.

A realização do túnel femoral pelo portal anteromedial, quando comparado à abordagem transtibial, resulta na criação de um túnel com orientação mais oblíqua no plano coronal, conseguindo reproduzir de forma mais precisa o “*footprint*” femoral anatómico <sup>(48)</sup>. De acordo com estudos biomecânicos, este

posicionamento melhora a estabilidade rotacional <sup>(49)</sup>. A técnica com portal anteromedial permite menor risco de fratura da cortical ao efetuar a perfuração, visto que a distância do guia até à parede posterior, é ligeiramente maior <sup>(48)</sup>. As desvantagens do portal anteromedial são a visibilidade limitada e a angulação excessiva no plano sagital, podendo ocorrer erosão da porção anterior resultando em alargamento do túnel ósseo <sup>(50)</sup>.

Com a técnica transtibial o guia de perfuração passa perto do teto da chanfradura, distanciando-se do local de inserção anatómico, a chamada inserção às 10 horas <sup>(51)</sup>. Este posicionamento superior do túnel resulta numa orientação mais vertical do enxerto, a chamada inserção às 11 ou 11 horas e 30 <sup>(51)</sup>. *Lee et al.* <sup>(52)</sup> conclui que a orientação vertical do enxerto resulta em piores resultados clínicos (*pivot shift*, KT-1000) e pior *score* de *Lysholm*. Todavia, alguns autores referem ser possível posicionar o túnel no local da inserção anatómico se o guia for colocado mais perto da linha articular tibial, não obstante obtém-se um túnel tibial curto que pode comprometer a fixação e incorporação do nosso enxerto <sup>(53)</sup>.

No plano sagital ambas as técnicas não apresentam diferenças na orientação do túnel obtendo-se uma orientação mais vertical que o ligamento nativo <sup>(54)</sup>. *Hantes et al.* atribui esta orientação vertical à opção dos cirurgiões colocarem o túnel tibial ligeiramente posterior à inserção anatómica do LCA para evitar conflito na chanfradura. Outra explicação é a preferência de muitos cirurgiões em criar um túnel tibial mais vertical para obtenção de um túnel com comprimento suficiente <sup>(54)</sup>, no entanto, outros referem que um túnel com

orientação mais oblíqua no plano sagital produz um túnel com comprimento suficiente <sup>(55; 56)</sup>.

### Controvérsias na fixação

Os métodos de fixação do enxerto são o parafuso de interferência, o botão cortical e os chamados *crosspin*.

Classicamente, a maioria dos cirurgiões que utilizam auto-enxerto rotuliano utilizam fixação com parafusos de interferência. A variedade destes é enorme e vai desde os metálicos (*Titane*) aos reabsorvíveis, atualmente em hidroxiapatite, não havendo consenso sobre qual o que apresenta as melhores características. A fixação tradicional tem sido realizada com uso de parafusos metálicos, permitindo obter fixação inicial elevada e promoção da integração óssea <sup>(57)</sup>. A sua aplicação, obriga no entanto a alguns cuidados técnicos pois pode provocar seção do enxerto ou mesmo fratura da cortical posterior <sup>(31)</sup>. Apesar dos resultados favoráveis uma preocupação existe relativamente à distorção da imagem de ressonância magnética na avaliação pós-cirúrgica e a necessidade de cirurgia de revisão para remoção dos parafusos <sup>(58)</sup>. Para ultrapassar estas limitações o uso de parafusos bio absorvíveis de diversos materiais têm sido propostos. As preocupações relacionadas com o uso destes são a maior fragilidade intra-operatória, a possível resposta inflamatória à absorção, a absorção incompleta, o custo elevado e o possível alargamento do túnel ósseo <sup>(59; 60)</sup>. Uma meta-análise recente que comparou o uso de parafusos bio absorvíveis e parafusos metálicos concluiu não existirem diferenças significativas em relação às preocupações citadas anteriormente, não conseguindo contudo esclarecer o possível alargamento do túnel ósseo com parafusos bio

absorvíveis <sup>(61)</sup>. Mais estudos que comparem o alargamento do túnel ósseo com o uso de parafusos bio absorvíveis e metálicos serão necessários.

A fixação cortical distal tipo botão, usada preferencialmente no fêmur, foi inicialmente recomendada e defendida por *Rosenberg*, tendo este sido o maior e mais influente defensor do uso do enxerto dos isquiotibiais <sup>(62)</sup>. A reabilitação agressiva com carga precoce é considerada igualmente segura com a fixação cortical distal, não havendo perda de tensão do ligamento <sup>(63)</sup>. Alguns críticos deste tipo de fixação referem que ocorre frequentemente alargamento dos túneis provocado por micromovimentos do enxerto, o que poderá afetar a integração do mesmo. A inserção de uma cavilha óssea ao longo do tendão do enxerto e a fixação cortical previne o alargamento do túnel, promove regeneração circunferencial e simplifica a cirurgia de revisão <sup>(63; 64)</sup>.

A fixação por *cross-pin* é uma técnica, relativamente recente, que tem ganho popularidade por conferir uma percepção de fixação segura mais próxima da abertura do túnel do que a fixação cortical. Contudo, não existe evidência que esta permita obter maior estabilidade do que a fixação cortical. Muitos cirurgiões preferem-na por causa do efeito “*bungee jump*” por vezes descrito com a fixação cortical. No entanto, uma meta-análise recente demonstrou que a fixação cortical estava associada a maiores taxas de estabilidade na reconstrução do LCA quando comparada à fixação com pinos <sup>(31)</sup>.

### Conclusão

É já longo o caminho percorrido na evolução da reconstrução cirúrgica do ligamento cruzado anterior; diferentes tipos de enxertos e técnicas de reconstrução foram criados e inovados. Contudo mais de um século após a primeira cirurgia de reconstrução do LCA, realizada pelo *Mayon Robson* <sup>(65)</sup>, continuamos à procura do enxerto ideal; na verdade este ainda não existe. Este enxerto deveria reproduzir a inserção anatómica, a biomecânica e o controlo neuromuscular do ligamento nativo além de ser biologicamente bem integrado.

Atualmente, a escolha do enxerto é multifactorial. A maior estabilidade, o menor risco de transmissão de doença e infeção e o baixo custo favorecem o uso dos auto-enxertos. A morbilidade local favorece o uso dos alo-enxertos e dos isquiotibiais comparativamente aos auto-enxertos e BPTB, respetivamente. Os auto-enxertos apresentam um tempo de recuperação final tardio e um tempo de retorno às atividades mais curto.

A anatomia e biomecânica obtida com uso do feixe-duplo parecem mostrar vantagens biomecânicas no seu uso, contudo continua por provar melhoria dos resultados clínicos em estudos de longo termo. A via anteromedial permite a criação de um túnel com orientação mais oblíqua no plano coronal, conseguindo reproduzir, mesmo com apenas um feixe, o “*fooprint*” femoral anatómico com o correspondente controlo rotacional.

A fixação cortical distal apresenta excelentes resultados clínicos quando comparada à fixação com pinos. O efeito “*bungee-jump*” da fixação com pinos não existe, não havendo dados clínicos a favor do seu uso em detrimento de outros métodos de fixação. Os resultados clínicos associados ao uso de parafusos bio absorvíveis e metálicos são estatisticamente semelhantes.

A avaliação pré-operatória com novas técnicas de imagem e a cirurgia ortopédica assistida por computador poderão ser a solução para aperfeiçoar o posicionamento dos túneis. Estas técnicas poderão reduzir o risco de erros cirúrgicos e diminuir o número de cirurgias de revisão. O interesse da investigação futura deverá também centrar-se na melhoria do processo de cicatrização e integração do enxerto, principalmente nas interfaces osso-tendão, com recurso a fatores de crescimento e células estaminais incluídos em “*scaffolds*” adequados.

## Bibliografia

- 1 Frank CB, Jackson DW. The science of reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am* 1997 Oct;79(10):1556-76.
- 2 Bach BR, Jr., Aadalen KJ, Dennis MG, Carreira DS, Bojchuk J, Hayden JK, Bush-Joseph CA. Primary anterior cruciate ligament reconstruction using fresh-frozen, nonirradiated patellar tendon allograft: minimum 2- year follow-up. *Am J Sports Med* 2005 Feb;33(2):284-92.
- 3 Barrett G, Stokes D, White M. Anterior cruciate ligament reconstruction in patients older than 40 years: allograft versus autograft patellar tendon. *Am J Sports Med* 2005 Oct;33(10):1505-12.
- 4 Corry IS, Webb JM, Clingeffer AJ, Pinczewski LA. Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament. A comparison of patellar tendon autograft and four-strand hamstring tendon autograft. *Am J Sports Med* 1999 Jul-Aug;27(4):444-54.
- 5 Petersen W, Zantop T. Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles. *Clin Orthop Relat Res* 2007 Jan;454:35-47.
- 6 Ferretti M, Levcoff EA, Macpherson TA, Moreland MS, Cohen M, Fu FH. The fetal anterior cruciate ligament: an anatomic and histologic study. *Arthroscopy* 2007 Mar;23(3):278-83.
- 7 Steckel H, Vadala G, Davis D, Musahl V, Fu FH. 3-T MR imaging of partial ACL tears: a cadaver study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007 Sep;15(9):1066-71.
- 8 Zantop T, Petersen W, Sekiya JK, Musahl V, Fu FH. Anterior cruciate ligament anatomy and function relating to anatomical reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006 Oct;14(10):982-92.
- 9 Chhabra A, Starman JS, Ferretti M, Vidal AF, Zantop T, Fu FH. Anatomic, radiographic, biomechanical, and kinematic evaluation of the anterior cruciate ligament and its two functional bundles. *J Bone Joint Surg Am* 2006 Dec;88 Suppl 4:2-10.
- 10 Groves EWH. Operation for the repair of the crucial ligaments. *Lancet* 1917;2:674-5.
- 11 Feller JA, Webster KE. A randomized comparison of patellar tendon and hamstring tendon anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2003 Jul-Aug;31(4):564-73.
- 12 Prodromos CC, Han YS, Keller BL, Bolyard RJ. Stability results of hamstring anterior cruciate ligament reconstruction at 2- to 8-year follow-up. *Arthroscopy* 2005 Feb;21(2):138-46.
- 13 Aglietti P, Giron F, Buzzi R, Biddau F, Sasso F. Anterior cruciate ligament reconstruction: bonepatellar tendon-bone compared with double semitendinosus and gracilis tendon grafts. A prospective, randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am* 2004 Oct;86-A(10):2143-55.
- 14 Lee S, Seong SC, Jo H, Park YK, Lee MC. Outcome of anterior cruciate ligament reconstruction using quadriceps tendon autograft. *Arthroscopy* 2004 Oct;20(8):795-802.
- 15 Bartlett RJ, Clatworthy MG, Nguyen TN. Graft selection in reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Br* 2001 Jul;83(5):625-34.
- 16 Siebold R, Buelow JU, Bos L, Ellermann A. Primary ACL reconstruction with fresh-frozen patellar versus Achilles tendon allografts. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003 May;123(4):180-5.
- 17 Nyland J, Caborn DN, Rothbauer J, Kocabay Y, Couch J. Two-year outcomes following ACL reconstruction with allograft tibialis anterior tendons: a retrospective study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2003 Jul;11(4):212-8.
- 18 Prodromos C, Joyce B, Shi K. A meta-analysis of stability of autografts compared to allografts after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007 Jul;15(7):851-6.
- 19 Prodromos CC, Fu FH, Howell SM, Johnson DH, Lawhorn K. Controversies in soft-tissue anterior cruciate ligament reconstruction: grafts, bundles, tunnels, fixation, and harvest. *J Am Acad Orthop Surg* 2008 Jul;16(7):376-84.



- 20  
Ohkoshi Y, Inoue C, Yamane S, Hashimoto T, Ishida R. Changes in muscle strength properties caused by harvesting of autogenous semitendinosus tendon for reconstruction of contralateral anterior cruciate ligament. *Arthroscopy*1998 Sep;14(6):580-4.
- 21  
Tadokoro K, Matsui N, Yagi M, Kuroda R, Kurosaka M, Yoshiya S. Evaluation of hamstring strength and tendon regrowth after harvesting for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*2004 Oct- Nov;32(7):1644-50.
- 22  
Carey JL, Dunn WR, Dahm DL, Zeger SL, Spindler KP. A systematic review of anterior cruciate ligament reconstruction with autograft compared with allograft. *J Bone Joint Surg Am*2009 Sep;91(9):2242-50.
- 23  
Krych AJ, Jackson JD, Hoskin TL, Dahm DL. A meta-analysis of patellar tendon autograft versus patellar tendon allograft in anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 2008 Mar;24(3):292-8.
- 24  
Update: Unexplained deaths following knee surgery--Minnesota, 2001. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*2001 Dec 7;50(48):1080.
- 25  
Update: allograft-associated bacterial infections--United States, 2002. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*2002 Mar 15;51(10):207-10.
- 26  
Liscic RM, Brinar V, Miklic P, Barsic B, Himbele J. Creutzfeldt-Jakob disease in a patient with a lyophilized dura mater graft. *Acta Med Croatica*1999;53(2):93-6.
- 27  
Crawford C, Kainer M, Jernigan D, Banerjee S, Friedman C, Ahmed F, Archibald LK. Investigation of postoperative allograft-associated infections in patients who underwent musculoskeletal allograft implantation. *Clin Infect Dis*2005 Jul 15;41(2):195-200.
- 28  
Cole DW, Ginn TA, Chen GJ, Smith BP, Curl WW, Martin DF, Poehling GG. Cost comparison of anterior cruciate ligament reconstruction: autograft versus allograft. *Arthroscopy*2005 Jul;21(7):786-90.
- 29  
Shelbourne KD, Urch SE. Primary anterior cruciate ligament reconstruction using the contralateral autogenous patellar tendon. *Am J Sports Med*2000 Sep-Oct;28(5):651-8.
- 30  
Malinin TI, Levitt RL, Bashore C, Temple HT, Mnaymneh W. A study of retrieved allografts used to replace anterior cruciate ligaments. *Arthroscopy*2002 Feb;18(2):163-70.
- 31  
Prodromos CC, Joyce BT, Shi K, Keller BL. A meta-analysis of stability after anterior cruciate ligament reconstruction as a function of hamstring versus patellar tendon graft and fixation type. *Arthroscopy*2005 Oct;21(10):1202.
- 32  
Ito Y, Deie M, Adachi N, Kobayashi K, Kanaya A, Miyamoto A, Nakasa T, Ochi M. A prospective study of 3-day versus 2-week immobilization period after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee*2007 Jan;14(1):34-8.
- 33  
Henriksson M, Rockborn P, Good L. Range of motion training in brace vs. plaster immobilization after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized comparison with a 2-year follow-up. *Scand J Med Sci Sports*2002 Apr;12(2):73-80.
- 34  
Bedi A, Kovacevic D, Fox AJ, Imhauser CW, Stasiak M, Packer J, Brophy RH, Deng XH, Rodeo SA. Effect of early and delayed mechanical loading on tendon-to-bone healing after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Bone Joint Surg Am*2010 Oct 20;92(14):2387-401.
- 35  
Williams RJ, 3rd, Hyman J, Petrigliano F, Rozental T, Wickiewicz TL. Anterior cruciate ligament reconstruction with a four-strand hamstring tendon autograft. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am*2005 Mar;87 Suppl 1(Pt 1):51-66.
- 36  
Prodromos CC, Han YS, Keller BL, Bolyard RJ. Posterior mini-incision technique for hamstring anterior cruciate ligament reconstruction graft harvest. *Arthroscopy*2005 Feb;21(2):130-7.
- 37  
Freedman KB, D'Amato MJ, Nedeff DD, Kaz A, Bach BR, Jr. Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a metaanalysis comparing patellar tendon and hamstring tendon autografts. *Am J Sports Med*2003 Jan-Feb;31(1):2-11.
- 38  
Tashman S, Kolowich P, Collon D, Anderson K, Anderst W. Dynamic function of the ACLreconstructed knee during running. *Clin Orthop Relat Res*2007 Jan;454:66-73.



- 39  
Morimoto Y, Ferretti M, Ekdahl M, Smolinski P, Fu FH. Tibiofemoral joint contact area and pressure after single- and double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*2009 Jan;25(1):62-9.
- 40  
Yagi M, Wong EK, Kanamori A, Debski RE, Fu FH, Woo SL. Biomechanical analysis of an anatomic anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*2002 Sep-Oct;30(5):660-6.
41.  
Pombo MW, Shen W, Fu FH. Anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: where are we today? *Arthroscopy*2008 Oct;24(10):1168-77.
- 42  
Cheatham SA, Johnson DL. Anatomic revision ACL reconstruction. *Sports Med Arthrosc*2010 Mar;18(1):33-9.
- 43  
Kaz R, Starman JS, Fu FH. Anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction revision surgery. *Arthroscopy*2007 Nov;23(11):1250 e1-3.
- 44  
Kawakami H, Shino K, Hamada M, Nakata K, Nakagawa S, Nakamura N, Toritsuka Y, Yoshikawa H, Ochi T. Graft healing in a bone tunnel: bone-attached graft with screw fixation versus bone-free graft with extraarticular suture fixation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*2004 Sep;12(5):384-90.
- 45  
Musahl V, Plakseychuk A, VanScyoc A, Sasaki T, Debski RE, McMahon PJ, Fu FH. Varying femoral tunnels between the anatomical footprint and isometric positions: effect on kinematics of the anterior cruciate ligament-reconstructed knee. *Am J Sports Med*2005 May;33(5):712-8.
- 46  
Topliss C, Webb J. An audit of tunnel position in anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee*2001 Mar;8(1):59-63.
- 47  
Harner CD, Giffin JR, Duntelman RC, Annunziata CC, Friedman MJ. Evaluation and treatment of recurrent instability after anterior cruciate ligament reconstruction. *Instr Course Lect*2001;50:463-74.
- 48  
Gavrilidis I, Mosis EK, Pakos EE, Georgoulis AD, Mitsionis G, Xenakis TA. Transtibial versus anteromedial portal of the femoral tunnel in ACL reconstruction: a cadaveric study. *Knee*2008 Oct;15(5):364-7.
- 49  
Raffo CS, Pizzarello P, Richmond JC, Pathare N. A reproducible landmark for the tibial tunnel origin in anterior cruciate ligament reconstruction: avoiding a vertical graft in the coronal plane. *Arthroscopy*2008 Jul;24(7):843-5.
- 50  
Segawa H, Koga Y, Omori G, Sakamoto M, Hara T. Influence of the femoral tunnel location and angle on the contact pressure in the femoral tunnel in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*2003 May-Jun;31(3):444-8.
- 51  
Arnold MP, Kooloos J, van Kampen A. Single-incision technique misses the anatomical femoral anterior cruciate ligament insertion: a cadaver study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*2001 Jul;9(4):194-9.
- 52  
Lee MC, Seong SC, Lee S, Chang CB, Park YK, Jo H, Kim CH. Vertical femoral tunnel placement results in rotational knee laxity after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*2007 Jul;23(7):771-8.
- 53  
Chhabra A, Kline AJ, Nilles KM, Harner CD. Tunnel expansion after anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous hamstrings: a comparison of the medial portal and transtibial techniques. *Arthroscopy*2006 Oct;22(10):1107-12.
- 54  
Hantes ME, Zachos VC, Liantis A, Venouziou A, Karantanas AH, Malizos KN. Differences in graft+ orientation using the transtibial and anteromedial portal technique in anterior cruciate ligament reconstruction: a magnetic resonance imaging study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*2009 Aug;17(8):880-6.
- 55  
Howell SM, Gittins ME, Gottlieb JE, Traina SM, Zoellner TM. The relationship between the angle of the tibial tunnel in the coronal plane and loss of flexion and anterior laxity after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*2001 Sep-Oct;29(5):567-74.
- 56  
Simmons R, Howell SM, Hull ML. Effect of the angle of the femoral and tibial tunnels in the coronal plane and incremental excision of the posterior cruciate ligament on tension of an anterior cruciate ligament graft: an in vitro study. *J Bone Joint Surg Am*2003 Jun;85-A(6):1018-29.

57

Gerich TG, Cassim A, Lattermann C, Lobenhoffer HP. Pullout strength of tibial graft fixation in anterior cruciate ligament replacement with a patellar tendon graft: interference screw versus staple fixation in human knees. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*1997;5(2):84-8.

58

Fineberg MS, Zarins B, Sherman OH. Practical considerations in anterior cruciate ligament replacement surgery. *Arthroscopy*2000 Oct;16(7):715-24.

59

Bach FD, Carlier RY, Elis JB, Mompoin DM, Feydy A, Judet O, Beaufils P, Vallee C. Anterior cruciate ligament reconstruction with bioabsorbable polyglycolic acid interference screws: MR imaging followup. *Radiology*2002 Nov;225(2):541-50.

60.

Robinson J, Huber C, Jaraj P, Colombet P, Allard M, Meyer P. Reduced bone tunnel enlargement post hamstring ACL reconstruction with poly-L-lactic acid/hydroxyapatite bioabsorbable screws. *Knee*2006 Mar;13(2):127-31.

61

Emond CE, Woelber EB, Kurd SK, Ciccotti MG, Cohen SB. A comparison of the results of anterior cruciate ligament reconstruction using bioabsorbable versus metal interference screws: a meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am*2011 Mar;93(6):572-80.

62

Chen L, Cooley V, Rosenberg T. ACL reconstruction with hamstring tendon. *Orthop Clin North Am*2003 Jan;34(1):9-18.

63

Howell SM, Roos P, Hull ML. Compaction of a bone dowel in the tibial tunnel improves the fixation stiffness of a soft tissue anterior cruciate ligament graft: an in vitro study in calf tibia. *Am J Sports Med*2005 May;33(5):719-25.

64

Matsumoto A, Howell SM, Liu-Barba D. Time-related changes in the cross-sectional area of the tibial tunnel after compaction of an autograft bone dowel alongside a hamstring graft. *Arthroscopy*2006 Aug;22(8):855-60.

65

Robson AW. VI. Ruptured Crucial Ligaments and their Repair by Operation. *Ann Surg*1903 May;37(5):716-8.

# 9

## Prevenção e reabilitação fisiátrica na lesão do ligamento cruzado anterior

Bruno M. C. Mendes

Manuel Gutierrez



## Resumo

**Objetivo:** A prevenção e reabilitação da lesão do ligamento cruzado anterior (LLCA) contribuem significativamente para reduzir a morbidade desta lesão, justificando fazer uma revisão bibliográfica atualizada deste assunto.

**Fontes dos dados:** A pesquisa foi realizada na PubMed, através da *query* (“*Prevention*” OR “*Rehabilitation*”) AND (“*Anterior cruciate lesion*” OR “*Anterior cruciate injury*”), limitada aos últimos 8 anos (última pesquisa 9/2/2012) e às línguas inglesa, portuguesa ou espanhola. Após leitura dos resumos, selecionaram-se os 48 artigos incluídos.

**Síntese dos dados:** Existem vários fatores de risco para a LLCA. Os programas preventivos são essenciais para diminuir a sua incidência e morbidade. Os critérios de decisão terapêutica não são consensuais, apesar de estarem descritas algumas orientações. O período pré-cirúrgico deve incluir um programa acelerado e imediato de reabilitação. As diferentes opções cirúrgicas condicionam diferentes taxas de sucesso. Pós-cirurgicamente, recomenda-se um programa de reabilitação, em média, de 6 meses, com diferentes fases e objetivos específicos.

O regresso à atividade física e a satisfação do doente são componentes essenciais que atestam a qualidade e o sucesso da intervenção. Apesar do menor sucesso, a reabilitação conservadora pode ser a melhor opção em determinadas situações.

**Conclusão:** Este artigo compila os últimos avanços na prevenção, cirurgia e reabilitação da LLCA. Merece destaque a prevenção como forma de reduzir a morbidade e os custos associados. Embora não esteja definido o protocolo ideal, são evidentes objetivos essenciais pré e pós cirúrgicos, a curto e a longo prazo. O tratamento conservador está reservado para algumas situações, com *outcomes* pouco animadores.

**Palavras-chave:** ortopedia; ligamento cruzado anterior; prevenção; reabilitação; enxerto.

### Introdução

O ligamento cruzado anterior (LCA) apresenta uma enorme importância na estabilização articular do joelho, sendo frequentemente lesado, tanto em atletas como em traumatizados, com a consequente inaptidão funcional e dor<sup>(1; 2)</sup>. O espectro de morbidade da lesão é amplo, podendo, numa situação extrema, causar o final precoce de carreiras desportivas, mas, por outro lado, a reconstrução cirúrgica e reabilitação podem ser tão eficazes que permitem ao atleta o regresso ao nível de competição pré-lesão<sup>(3)</sup>. Este ligamento é essencial não só na prevenção da translocação anterior e rotação interna da tibia, como também confere estabilidade rotacional à articulação<sup>(4-6)</sup>. A avaliação da lesão deve ser feita o mais precocemente possível e o diagnóstico baseia-se na sintomatologia (dor, edema e sensação de instabilidade), exame físico (teste de *Lachman*, gaveta anterior, *pivot shift* e *Jerk* ou *reverse pivot shift*), imagiologia e eventual artroscopia exploratória<sup>(1; 6)</sup>. A incapacidade do doente realizar hiperextensão e a descrição de um “estalido” no momento da lesão são dois sintomas característicos<sup>(6)</sup>. Um exame físico corretamente efetuado apresenta uma sensibilidade de 82% e especificidade de 94%<sup>(6)</sup>.

As lesões podem resultar de traumatismo de contacto ou de situações não traumáticas, sendo este último mecanismo o mais frequente, com uma incidência global de 70-80%<sup>(7; 8)</sup>. As lesões sem contacto resultam de desacelerações súbitas, alterações na direção do movimento, interrupção de movimentos rotatórios e no apoio após um salto, aumentando o risco se o pé estiver em posição de cadeia fechada<sup>(1; 9)</sup>. Durante este tipo de movimentos, forças anteriores na tibia

e de rotação interna/externa, a posição vágica do joelho, a anca e o joelho em extensão completa ou quase completa e a contração do músculo quadríceps podem causar grande tensão a nível do LCA<sup>(7; 10)</sup>. As lesões de contacto do LCA são determinadas pela posição do joelho e pela natureza da força externa, não podendo ser alvo de exercícios preventivos, exceto a evicção de situações de risco<sup>(9)</sup>.

Na LLCA, é perturbado o sistema sensorial, com perda de mecanorreceptores e diminuição do *feedback* aferente, resultando em defeitos na função neuromuscular dos músculos da coxa<sup>(8; 11)</sup>. Após lesão unilateral, ambos os joelhos são afetados, devido à inatividade física, alterações na marcha, défices no *feedback* sensitivo e modificação de programas motores centrais<sup>(8)</sup>. A instabilidade do joelho pode resultar numa posição alterada desta articulação em relação à anca e ao pé, originando alterações posturais, não só a nível do joelho como também das articulações adjacentes<sup>(12)</sup>. Resumidamente, a LLCA resulta numa atrofia e fraqueza muscular (sobretudo a nível do quadríceps femoral e do tríceps sural), função do joelho insatisfatória (com diminuição da atividade física e aumento do risco de osteoartrite) e consequente diminuição da qualidade de vida a curto e longo prazo<sup>(13; 14)</sup>.

A seguir às lombalgias, as lesões do joelho são os problemas neuromusculares mais frequentes a nível dos cuidados de saúde primários, tendo uma prevalência de 48 por 1.000 doentes/ano<sup>(15)</sup>. Cerca de 66% dos doentes com rotura completa do LCA têm lesões meniscocartilagueas associadas<sup>(4)</sup>. A maioria das lesões ocorre durante atividades desportivas, sobretudo em indivíduos

entre os 15 e 25 anos de idade, com uma incidência 4 a 6 vezes superior em atletas femininas, mas com um maior número absoluto de atletas masculinos lesados<sup>(15; 16)</sup>. A diferença intergênero deve-se a fatores anatômicos, ambientais, hormonais, biomecânicos e neuromusculares, sendo que apenas o último pode ser influenciado pela aplicação de programas preventivos<sup>(4; 9)</sup>. Em média, um atleta está entre 6 a 9 meses fora da competição, sendo que metade dos casos resultam num final prematuro da carreira desportiva e em 36% há uma redução significativa do nível de atividade<sup>(4; 17)</sup>. A osteoartrite do joelho ocorre dez vezes mais nos casos com antecedentes de lesões do LCA, ocorrendo em cerca de 90% dessas situações, pois não é passível de prevenção através da reconstrução do LCA<sup>(9; 18; 19)</sup>. O tempo decorrido entre a lesão e a reconstrução, a idade do doente e a lesão concomitante do menisco são fatores de risco para o desenvolvimento de osteoartrite<sup>(18)</sup>. Alterações degenerativas cartilagíneas manifestam-se, em média, 7 anos após a lesão<sup>(18)</sup>.

A prevenção é um componente chave na redução do impacto das lesões do LCA dos atletas, sobretudo femininos, tendo um importante papel em diferentes variáveis, uma vez que reduz os gastos no tratamento, o tempo de ausência da competição e a incapacidade residual<sup>(9)</sup>. Caso os programas preventivos não proporcionem melhorias objetivas na performance desportiva, os atletas não estão normalmente motivados para os integrar. O tratamento de um doente com LLCA pode ser cirúrgico ou não-cirúrgico, sendo tomada a decisão de acordo com a idade do doente, o nível

de atividade do indivíduo e a preferência do doente, apesar de ainda não estarem definidos os critérios exatos para essa decisão<sup>(20; 21)</sup>. Quando o doente é um jovem atleta, por norma, a reconstrução cirúrgica é o método eleito, de forma a restaurar a cinemática do joelho, reduzir o risco de uma lesão subsequente, bem como a progressão de lesões degenerativas<sup>(22)</sup>.

Motivos sociais e obstáculos psicológicos, como o medo de nova lesão e dor, influenciam decisivamente o regresso à atividade, sendo comum, apesar da recuperação objetiva da estabilidade articular, uma falta de confiança no joelho lesionado e o receio de nova lesão<sup>(15; 17)</sup>. Doentes que utilizam estratégias negativas para lidar com a dor e que apresentam piores condições de vida têm demonstrado piores resultados em termos de cirurgia e reabilitação<sup>(23)</sup>. Neste contexto, a autodeterminação é crucial para o sucesso da recuperação, sendo determinante no esforço dispendido, na persistência face às dificuldades, na natureza dos padrões de pensamento e nas reações afetivas<sup>(25)</sup>. Há que ter em conta as expectativas do doente e ajustá-las à realidade, tendo particular relevo os jovens, pois habitualmente têm expectativas excessivamente elevadas<sup>(24)</sup>.

A elevada incidência da LLCA e consequente morbidade associada, bem como a ausência de consenso quanto à abordagem desta problemática, justificaram a elaboração da presente revisão bibliográfica atualizada de modo a sistematizar diversos aspetos relacionados com a prevenção, cirurgia e reabilitação da LLCA.

Tendo em conta a importância clínica desta lesão e a indefinição quanto à melhor abordagem da mesma, justifica-se fazer uma

revisão bibliográfica atualizada deste assunto, que permita aos clínicos uma percepção mais global e sistematizada sobre o estado da arte.

### Fatores que aumentam a suscetibilidade de lesão do LCA

Estudos biomecânicos demonstraram que as atletas femininas assumem uma postura de maior extensão a nível do membro inferior, maior valgismo e abdução do joelho e maior rotação interna da anca. Esta postura, associada a uma contração mais tardia dos músculos isquiotibiais, menor força muscular global e maior laxidão articular, põe em causa o balanço do quadríceps/isquiotibiais, aumentando a suscetibilidade para lesões do LCA (4; 9; 25; 26). A nível da cinética e cinemática também se registam variações intersexuais devido a diferenças quer estruturais, quer propriocetivas (26). A área transversal do ligamento nas mulheres é 20 a 30% menor do que nos homens, tem menos fibras de colagénio e uma menor resistência à tração (27). Não há resultados estatisticamente significativos que relacionem os valores hormonais ao longo do ciclo menstrual com uma maior suscetibilidade de LLCA (4; 25).

Diversos autores demonstraram que as lesões do LCA são mais comuns na parte final dos jogos, sugerindo que a fadiga tem um papel determinante na lesão do joelho, pois condiciona ângulos de flexão menores e valgismo aumentado a nível do joelho, aquando da execução de movimentos rotatórios e no apoio após um salto (25).

O tipo de superfície de jogo e as condições atmosféricas são também fatores a considerar. Alguns estudos demonstraram uma maior incidência de lesões em relvados sintéticos

comparativamente a relvados naturais (20). Em desportos *indoor*, os pisos de madeira são menos propensos a lesões que os pisos artificiais devido à menor fricção nos primeiros (20). Temperaturas mais frias estão relacionadas com menores taxas de lesão do joelho e anca, pois nestes ambientes os coeficientes de fricção são, por norma, menores (4).

### Prevenção

Diversos estudos demonstram uma diminuição da incidência de lesões do LCA e uma melhor estabilidade dinâmica em lesões sem contacto, quando os atletas são sujeitos a protocolos de prevenção, quer na pré-época, quer nos treinos ao longo da época (9; 19). Está comprovado que os programas preventivos têm uma maior vantagem nas atletas femininas (19). A compreensão dos mecanismos de lesão não dependente do contacto é útil no desenho dos programas de treino neuromuscular, permitindo uma prevenção efetiva dos movimentos de risco da LLCA (7).

A cocontração dos isquiotibiais é um fator protetor do LCA, aumentando a estabilidade genicular durante a contração do quadríceps (28). Uma baixa proprioceção pode contribuir para aumentar o risco de LLCA (25).

Neste contexto, uma triagem padronizada da atividade agonista/antagonista neuromuscular e a avaliação da proprioceção, em situações de potencial risco, são ferramentas úteis na prevenção de lesões (28). Um controlo da posição corporal, com uma ativação coordenada dos músculos da coxa e o aumento do ângulo de flexão do joelho durante movimentos de risco, parecem ser estratégias preventivas (7). O treino neuromuscular e proprioceutivo têm como objetivo



melhorar a resposta reflexa da articulação, uma vez que a resposta muscular voluntária não é suficiente para uma rápida e eficaz compensação das forças a nível do joelho <sup>(6; 9)</sup>. É importante o treino de apoio do membro, visto que um apoio suave, primeiro sobre o pé antefletido e depois sobre o resto do pé, amortiza o impacto do movimento sobre o joelho e anca, evitando um valgismo exagerado do joelho <sup>(4)</sup>. O fortalecimento dos músculos isquiotibiais, glúteo médio e abdutores da anca, abordando técnicas adequadas de desaceleração, parecem também ser manobras essenciais nos protocolos de prevenção <sup>(4)</sup>. Devem incluir-se exercícios que aumentem o desempenho desportivo, tendo como objetivo a diminuição do efeito da fadiga no controlo neuromuscular <sup>(6)</sup>. Apesar de vários programas de prevenção terem sido testados, cada um deles baseado em diferentes conceitos e realçando distintos componentes do exercício preventivo, ainda não foi comprovado qual o programa mais efetivo, nem qual o componente biomecânico que desempenha o papel mais determinante <sup>(9)</sup>. De uma forma global, devem incluir aquecimento, exercícios pliométricos, de fortalecimento muscular, de equilíbrio, de agilidade, de flexibilidade e de resistência, acompanhados de uma adaptação postural e aumento da proprioceção, bem como um programa de aperfeiçoamento da performance do atleta <sup>(6; 9)</sup>. Não há recomendações para o uso de joelheiras como meio de prevenção, pois o uso deste tipo de proteção não demonstrou eficácia nem na prevenção, nem na reabilitação de lesões no LCA <sup>(20; 25)</sup>. Devido às implicações económicas do uso profilático de joelheira, é recomendado que a comunidade médica não aconselhe o uso deste tipo de suporte <sup>(4)</sup>.

## Cirurgia

### Crítérios para cirurgia

O objetivo da reconstrução do LCA é permitir ao doente ter uma articulação funcional, estável e indolor <sup>(3)</sup>. Devido ao aumento da esperança média de vida e da qualidade de vida da população mundial, com maior atividade física por parte das pessoas com mais idade, a idade deixou de ser um critério *major* para a exclusão da opção cirúrgica, sendo essa abordagem cada vez mais comum em doentes com idade superior a 40 anos <sup>(22)</sup>. A idade fisiológica e o nível de atividade têm uma maior importância do que a idade real, como fatores decisivos para a reconstrução cirúrgica <sup>(22)</sup>. Quando os doentes apresentam marcadas anomalias na marcha, a correr ou subir escadas e se queixam de instabilidade recorrente do joelho em atividades básicas do dia a dia, são, à partida, candidatos à reconstrução cirúrgica <sup>(22; 29)</sup>. Outra das indicações para o tratamento cirúrgico é a vontade de voltar à prática desportiva <sup>(30)</sup>. Os indivíduos motivados podem obter considerável recuperação da função e estabilidade após a cirurgia, com um aumento do retorno a atividades físicas que envolvam rotação do joelho <sup>(22)</sup>. Não devem ser intervencionadas articulações com sinais evidentes de osteoartrite <sup>(18)</sup>. É de crucial importância que os profissionais de saúde apresentem todas as alternativas de tratamento, quer cirúrgicas, quer não cirúrgicas, bem como as vantagens e desvantagens de cada intervenção, de modo a obter um consentimento informado por parte do doente e a capacitá-lo para uma recuperação mais eficaz <sup>(31)</sup>.

### Reabilitação pré-cirúrgica

De forma a prevenir complicações pós-cirúrgicas, como artrofibrose e défices de movimento, reduzir o risco de outras lesões e diminuir o número de reconstruções cirúrgicas, a cirurgia não deve ser efetuada antes de serem obtidos alguns objetivos pré-operatórios, como dor, edema e inflamação mínimos, máxima amplitude de movimento e controlo neuromuscular da extremidade lesada (13; 15; 19). A cirurgia deve ser adiada até que o doente consiga extensão total do joelho e, pelo menos, 90º de flexão do mesmo (3; 32). Outros dos objetivos deverão incluir preservar o padrão de marcha normal, conseguir um bom controlo do membro lesado, prevenir a atrofia muscular, efetuar treino dos primeiros exercícios pós-cirúrgicos e treino alternado de marcha com canadianas para habituação aos primeiros dias pós-intervenção, para além de realizar diferentes testes de modo a estabelecer um padrão de evolução (15; 17; 30; 32). De uma forma global, os exercícios devem incluir extensões completas do joelho e treino de marcha, exercícios esses realizados com *cryo/cuff* para reduzir o edema (32). O doente deve usar canadianas apenas se apresentar desconforto considerável e durante o menor período de tempo possível (6).

Está comprovado que um programa de exercício intensivo de curto prazo é vantajoso antes da cirurgia de reconstrução (33). Outro benefício de adiar temporariamente a reconstrução é a preparação mental do doente, aumentando a sua disponibilidade psicológica, uma vez que deve ir para o bloco operatório com uma atitude otimista e com a noção do que será o processo de reabilitação (32). Alguns estudos apontam para

que esta preparação demore, pelo menos, 6 a 8 semanas, enquanto outros defendem que um intervalo de 3 semanas entre a lesão e a intervenção cirúrgica é suficiente (1; 15; 16). Mais do que a determinação de um tempo ótimo entre o momento da lesão e a cirurgia, o doente deve alcançar determinados objetivos, sendo essa a base do programa de reabilitação (32). Segundo um estudo de 2010, a aplicação desta abordagem evitou a reconstrução cirúrgica em 61% dos sujeitos, sem qualquer compromisso do resultado final (13).

### Escolha do enxerto

Existem diversas hipóteses cirúrgicas para o tratamento da LLCA, sendo que o autoenxerto osso-tendão-osso (OTO) e os autoenxertos isquiotibiais (II) são amplamente utilizados para a reconstrução intra-articular (22). Atualmente, o *gold-standard* é o uso do OTO, apesar da crescente utilização de II, utilizando o joelho contralateral como local preferível para a obtenção do enxerto, o que permite separar os objetivos de reabilitação específicos para o joelho lesado e para o joelho de origem do enxerto, com resultados mais eficientes (16; 24; 32).

Os autoenxertos têm algumas desvantagens em relação aos aloenxertos relacionadas com a morbilidade do local dador, fraqueza do mecanismo quadricipital (no caso do OTO) ou da flexão do joelho (no caso do enxerto II), fratura da rótula, diferentes tamanhos do enxerto e longos tempos cirúrgicos, com conseqüente atraso no retorno a níveis pré-lesionais (16; 22). Os aloenxertos têm apresentado bons resultados, pois permitem um menor tempo cirúrgico, eliminam a morbilidade do local dador e têm tamanhos de

enxerto mais consistentes, contudo, esta opção apresenta um aumento do risco de infecção e de transmissão de doenças, um risco de enfraquecimento do tecido pelo processo de esterilização, aumento dos custos e tempos de incorporação, a possibilidade de desencadear reações autoimunes e menor estabilidade e força <sup>(16; 22; 34)</sup>. Um estudo de 2011 defende não existirem diferenças estatisticamente significativas entre os doentes tratados com enxertos autólogos ou aloenxertos <sup>(16)</sup>. A vantagem primária da escolha de OTO relativamente ao IT está relacionada com o facto de ser mais preditível a estabilidade do joelho, com uma melhor *end-pint* nas gavetas e KT-1000 <sup>(24)</sup>, <sup>(32)</sup>. No entanto, o uso de IT tem vindo a aumentar, pois têm uma menor morbilidade na recolha do enxerto e menos complicações pós-cirúrgicas, apesar da diminuição da força a nível dos músculos da coxa <sup>(5; 24; 32)</sup>. A decisão pelo uso de OTO ou IT está longe de reunir consenso. Estudos do último ano defendem que a reconstrução através do IT está associada a melhores resultados relatados pelo doente, mais rápida recuperação e mobilização do joelho, menor dor pós-cirúrgica, diminuindo o tempo de internamento e custos da intervenção e menor incidência de osteoartrite a longo prazo <sup>(1; 24; 35)</sup>. Um estudo mais recente, baseado numa análise de custo-benefício, sugere que os IT são os mais vantajosos na reconstrução cirúrgica do LCA <sup>(36)</sup>. Por outro lado, um outro estudo conclui que doentes com idade igual ou inferior a 25 anos submetidos a reconstrução do LCA têm taxas de insucesso significativamente superiores quando usados IT, defendendo que deve ser o OTO o escolhido nas populações mais jovens <sup>(16)</sup>. No entanto, em doentes com mais de 25 anos, diversos estudos defendem que os resultados

entre a reconstrução com OTO e IT são semelhantes (cerca de 50% conseguem atingir os níveis desportivos prévios à lesão), apenas com uma maior prevalência de osteoartrite nos doentes em que se utilizou OTO <sup>(16; 22; 24; 37)</sup>.

Existem diversas controvérsias relativamente à escolha do enxerto nas populações idosas e, embora o OTO seja o globalmente usado, os IT têm vindo a ganhar popularidade, devido ao menor nível de dor, menor número de complicações na mobilidade do membro dador do enxerto e menor taxa de condrose patelo-femural, fragilidade do tendão rotuliano, osteopenia e fraturas da rótula <sup>(22)</sup>. Apesar destas linhas de raciocínio, apenas um estudo compara os diferentes tipos de enxerto nesta faixa etária, não havendo evidência de vantagem de qualquer um dos métodos <sup>(22)</sup>.

#### Programas de reabilitação pós-cirúrgicos

Os principais objetivos da reabilitação após a reconstrução do LCA são readquirir uma normal estabilidade articular, reestabelecer a amplitude total dos movimentos, conseguir boa força muscular do membro lesado, aumentar o controlo neuromuscular, retomar uma atividade funcional normal e minimizar o risco de lesão de estruturas secundárias do joelho, tendo como objetivo prioritário atingir a simetria pós-cirúrgica dos joelhos <sup>(19; 31; 38)</sup>. Neste contexto, é essencial uma rápida recuperação da força e função do quadrícepete femural e do tricícepete sural que ficaram atrofiados devido à imobilização <sup>(14)</sup>. Enquanto não houver evidência de alongamento ou rotura do enxerto, um programa de reabilitação acelerada demonstra várias vantagens comparativamente a uma abordagem mais conservadora, em virtude de

custos mais baixos, regresso à prática desportiva mais precoce, cicatrização e recuperação do grau de mobilização mais rápidos, melhor função do joelho, maior força muscular e menos complicações como artrofibrose <sup>(15)</sup>.

Antes do início da reabilitação, é essencial questionar o doente acerca da atividade física praticada, bem como das ambições futuras nessa área, pois é determinante para o planeamento do protocolo <sup>(32)</sup>. Os especialistas têm como principal desafio permitir aos atletas de alta competição retomar os níveis de atividade física pré-lesão, o que requer um vigoroso e extenso esforço de reabilitação por parte do atleta <sup>(29, 32)</sup>. Está provado que é mais fácil uma recuperação integrada numa equipa do que num atleta que pratica um desporto individual e que o regresso à atividade está mais relacionado com a personalidade do doente do que com a eficácia da reabilitação <sup>(31)</sup>. A capacidade para voltar à atividade física é conseguida em 43% a 92% de todos os doentes <sup>(29)</sup>.

Ainda não foi definido o plano ideal de reabilitação e um estudo de 2010 não encontrou vantagem na reabilitação a longo prazo (9 meses) em centros especializados comparativamente com os hospitais comuns <sup>(39)</sup>.

Devem ser tomadas precauções para evitar *stress* de rotação do joelho excessivo antes da

incorporação inicial do enxerto, que ocorre por volta das 4 semanas, no caso do OTO, e por volta das 8 - 12 semanas, no caso do IT <sup>(19)</sup>. Antes da maturação do enxerto e da obtenção do controlo neuromuscular total do membro lesado, o que ocorre 4-6 meses após a cirurgia, deve ser evitada a prática desportiva <sup>(19)</sup>. O doente só deve iniciar treino de corrida cerca de 3-4 meses após a

intervenção <sup>(19)</sup>. O exercício aquático deve ser incluído na reabilitação pelos efeitos positivos da pressão hidrostática na articulação, permitindo uma transição mais suave para as atividades funcionais <sup>(19)</sup>. Se em algum momento da reabilitação surgir rigidez articular, deve ser tratada com reabilitação agressiva ou lise das adesões, quando necessário <sup>(3)</sup>.

É importante uma adequada ingestão nutricional, evitando balanços proteicos negativos e consequente ausência de ganho funcional <sup>(38)</sup>. A ingestão de proteínas antes, imediatamente após e algumas horas depois do fim do exercício contribuem para um balanço proteico positivo <sup>(38)</sup>. Vários estudos têm demonstrado que os processos de síntese muscular são favorecidos quando são fornecidas as quantidades de aminoácidos exigidas <sup>(38)</sup>. Um estudo de 2006 demonstrou que a resposta hipertrofica do músculo quadríceps é significativamente maior nos indivíduos que tomam complementos proteicos, em comparação com os que ingerem suplementos de hidratos de carbono isocalóricos e com o grupo placebo <sup>(38)</sup>. No mesmo estudo, concluiu-se que a hipertrofia muscular é primariamente observada em treino de força comparativamente a treino de resistência <sup>(38)</sup>. Quando são administrados suplementos, quer proteicos, quer de hidratos de carbono, o efeito inibitório da insulina na degradação proteica é adicionado ao efeito estimulante por parte dos aminoácidos <sup>(38)</sup>.

Apesar dos dados supracitados relativamente à prevenção, um estudo veio contrariar a ineficácia do uso de joelheira funcional de suporte após reabilitação do LCA, defendendo que esta permite um aumento do controlo postural da perna afetada, sobretudo, pelo aumento da proprioceção articular <sup>(40)</sup>.

### Período pós-cirúrgico imediato

Os programas de reabilitação que incorporam uma imediata mobilização do joelho parecem ser mais seguros e eficazes, comparativamente a programas com uma abordagem mais tardia, estando comprovado que uma mobilização precoce é possível sem qualquer dano para o enxerto <sup>(41)</sup>. Há, no entanto, pouco conhecimento relativamente às atividades que promovem uma melhor reabilitação, sem um permanente alongamento do enxerto ou produção de laxidão anormal que possam danificar a cartilagem articular ou o menisco <sup>(41)</sup>. Apesar da inconsistência dos dados, sabe-se que, após a reconstrução do LCA, a imobilização do joelho pode produzir efeitos indesejáveis a nível da cartilagem articular, do ligamento, da cápsula, da musculatura e do osso periarticular, pelo que a reabilitação deve ter início no bloco cirúrgico, logo após a aplicação do enxerto, de modo a assegurar a total amplitude de movimentos <sup>(32;41)</sup>. Assim sendo, anti-inflamatórios, exercícios, métodos de elevação passiva do membro, compressão e crioterapia são aconselhados no período pós-cirúrgico imediato <sup>(15)</sup>. Uma recuperação imediata da amplitude de movimentos ativos e passivos (com ênfase para a extensão total do joelho), uma redução da dor e inflamação e a otimização do controlo quadrípital reduzem a dor, estimulam a homeostasia da cartilagem e previnem problemas patelo-femorais, alterações no padrão de marcha, atrofia quadrípital e artrofibrose <sup>(15; 42)</sup>. Mobilizações multidirecionais da rótula devem ser incluídas, evitando uma diminuição na amplitude de movimentos e inibição quadrípital <sup>(15)</sup>. É desejável que o doente consiga, no dia seguinte à cirurgia, obter a máxima extensão possível, fletir o joelho,

pelo menos, 110° e elevar de forma independente a perna do lado lesado, através da contração do quadrícipite <sup>(32)</sup>. Uma precaução importante nesta fase é evitar cargas pesadas no joelho nos últimos 30° de extensão, de modo a reduzir o stress no LCA <sup>(19)</sup>. A aplicação de uma meia elástica antiembolismo, o uso de um *Cryo/Cuff* e a utilização de um mecanismo que permita elevar passivamente a perna acima do nível do coração são ferramentas importantes na obtenção desses objetivos <sup>(26)</sup>. A eletroestimulação muscular deve ser implementada precocemente na reabilitação, prevenindo o desenvolvimento de atrofia e fraqueza muscular do membro lesado, proporcionando redução da efusão, edema, dor e dificuldade na extensão e sendo importante para uma rápida recuperação do doente, facilitando o trabalho da equipa de reabilitação <sup>(14; 42)</sup>.

### Continuação da reabilitação

Uma vez em casa, os doentes têm instruções para diminuir o edema, pelo que estão limitados nas atividades fora do leito nos 5 dias após a cirurgia, devem utilizar o *Cryo/Cuff* e realizar movimentos passivos contínuos <sup>(32)</sup>. O terapeuta deve manter contacto telefónico diário com o doente, de modo a acompanhar a recuperação, e a primeira consulta de Medicina Física e de Reabilitação deve ser uma semana após a cirurgia <sup>(32)</sup>.

Os objetivos gerais são atingir a amplitude completa dos movimentos, obter um controlo do músculo quadrícipite, fortalecer os músculos da anca, melhorar a proprioceção e o equilíbrio e ainda integrar o doente nas atividades diárias <sup>(19)</sup>.

Deve ser feita uma progressão gradual, aumentando o *stress* aplicado ao joelho e à

extremidade inferior do membro, tendo por base um programa de 4 fases, para além da reabilitação pré-cirúrgica (quadro 1) <sup>(42)</sup>. Na fase I (1<sup>a</sup> - 4<sup>a</sup> semana pós-operatório), deve ser estabelecida uma boa relação com o doente e deve também fomentar-se a sua confiança, de modo a aumentar os níveis de adesão. Devem ser usadas canadianas, se necessário, movimentos passivos e gelo <sup>(43)</sup>. Nesta fase, a extensão tem maior importância relativamente à flexão <sup>(26)</sup>. Quando o doente conseguir flexão total do joelho e se sentar de forma confortável nos tornozelos, pode iniciar exercícios de fortalecimento agressivos <sup>(26)</sup>. Na fase II (4<sup>a</sup> - 6<sup>a</sup> semana pós-operatório), deve ser privilegiada a normalização do padrão de marcha <sup>(43)</sup>. fortalecimento agressivos <sup>(26)</sup>. Na fase II (4<sup>a</sup> - 6<sup>a</sup> semana pós-operatório), deve ser privilegiada a normalização do padrão de marcha <sup>(43)</sup>. Na fase III (6<sup>a</sup> semana - 3<sup>o</sup> mês pós-operatório), o treino de atividades funcionais básicas é a principal característica, devendo também aumentar a tolerância ao exercício de modo a progredir para atividades mais complexas, como atividades recreativas e desportivas que exijam níveis maiores de esforço físico <sup>(43)</sup>. No caso dos atletas, quando o valor de força muscular for 70% do valor pré-lesão, pode ser feita uma progressão funcional para exercícios de agilidade específicos do tipo de desporto em causa <sup>(26)</sup>. Nestas fases de reabilitação, os objetivos passam pelo fortalecimento de toda a cadeia cinética e reforço muscular e os doentes devem ser aconselhados a integrar exercícios de prevenção de nova LLCA <sup>(19)</sup>. Na primeira parte da fase IV (3<sup>o</sup> - 6<sup>o</sup> mês pós-operatório), o doente prepara-se para o regresso à prática desportiva sem restrições. Deve começar a praticar exercícios específicos da sua atividade física e pode progredir

da participação parcial para a participação total na atividade desportiva <sup>(26)</sup>. Na segunda parte da fase IV (após os 6 meses pós-operatórios), o atleta deve regressar à competição, sem qualquer restrição, integrando as atividades normais da equipa/competição <sup>(43)</sup>.

Nas últimas fases de reabilitação, os protocolos de reabilitação devem ter em atenção a correção de assimetrias posturais, uma vez que é um importante fator de prevenção de nova lesão e complicações <sup>(44)</sup>.

### Regresso à atividade física

Não estão totalmente delimitados os critérios que definem as condições de restabelecimento da atividade física, mas, em média, o regresso demora cerca de 6 meses, embora os doentes ao fim de 3 meses tenham já força muscular simétrica <sup>(19; 31)</sup>. Diversos determinantes individuais demonstraram uma larga variabilidade, dificultando a definição dos critérios que atestam a capacidade de retorno ao exercício <sup>(29)</sup>. A debilidade quadricipital pré-operatória é preditiva da função pós-operatória, pelo que é um fator importante a considerar neste contexto <sup>(29)</sup>. É recomendado que os clínicos avaliem os atletas numa base individual, em detrimento de critérios baseados nos tempos de reabilitação previstos <sup>(29)</sup>. Os parâmetros de avaliação devem incluir a avaliação da dor, antecedentes de episódios de instabilidade e nível de capacidade funcional nas atividades diárias e desportivas <sup>(19)</sup>. Para além desses critérios subjetivos, também deve ser realizada uma avaliação clínica completa para avaliar a força isocinética do quadricípete e dos isquiotibias <sup>(19)</sup>.



Numa linha de pensamento diferente, alguns autores defendem o uso de testes específicos para determinar o regresso à atividade <sup>(15)</sup>. De modo a avaliar a reabilitação após LLCA e a determinar o período correto para regresso à prática desportiva, devem ser tidos em conta diversos testes cientificamente validados como escalas de dor, avaliação da circunferência genicular (avaliação do edema, usando como padrão o joelho contralateral não lesado), goniómetro (avaliação da amplitude dos movimentos geniculares), testes de salto, questionários de sintomas e limitações relacionadas com o joelho e testes isocinéticos <sup>(15)</sup>. Os doentes podem regressar à prática desportiva se tiverem uma amplitude de movimentos máxima, se os testes de salto, força do quadríceps e isquiotibiais apresentarem pelo menos 85% dos resultados obtidos no lado contralateral, se a diferença na relação de força muscular nos isquiotibiais/quadríceps for menor que 15% em comparação com o lado contralateral e se o doente tolerar bem atividades específicas do desporto em questão <sup>(15)</sup>.

Um estudo demonstrou que 93% dos indivíduos tentaram alguma forma de desporto nos 2 a 7 anos após a reconstrução do LCA, contudo apenas 46% praticaram atividades desportivas de competição <sup>(45)</sup>. Os doentes mais novos têm uma maior taxa de regresso à prática desportiva e 45% dos doentes conseguem regressar à atividade com níveis de desempenho semelhantes aos observados antes da lesão <sup>(45)</sup>.

Não está comprovado que o uso de canadianas e talas diminua o tempo necessário para o regresso à atividade física <sup>(32)</sup>.

Resultados obtidos, motivação e satisfação do doente

A motivação está positivamente associada com a presença nas sessões de reabilitação, conclusão de protocolos de tratamento prescritos e realização de exercícios em casa <sup>(46)</sup>. Há importantes fatores intrínsecos ao doente, como o interesse e satisfação, que são independentes do valor essencial do exercício <sup>(46)</sup>. Por outro lado, o suporte por parte dos fisioterapeutas e uma motivação para a autonomia no tratamento são preditores positivos para uma recuperação de sucesso <sup>(46)</sup>. A autoperceção das limitações da função do joelho antes da cirurgia tem um valor preditivo significativo para o seu regresso a níveis aceitáveis de atividade física, sintomas e função muscular <sup>(21)</sup>.

Avaliar a satisfação do doente após um processo de reabilitação é um fenómeno complexo e engloba múltiplas dimensões <sup>(31)</sup>. Muitos dos doentes têm a ideia pré-concebida de que a reconstrução cirúrgica é o único método eficaz de tratamento e não têm noção de que o tempo de reabilitação é tão longo <sup>(31)</sup>. Por norma, doentes que tiveram LLCA não sofrem dor crónica do joelho, mas há outros determinantes físicos e psicológicos que podem ser cruciais no evitar de atividades físicas ou desportivas <sup>(31)</sup>. Um fator de satisfação importante a longo prazo está estreitamente relacionado com a capacidade de realizar movimento de amplitude igual à do membro não lesionado <sup>(32)</sup>. Num estudo com 15 anos de *follow-up*, os indivíduos com LLCA apresentavam valores mais elevados de força extensora do joelho comparativamente a indivíduos não lesados <sup>(8)</sup>. Em comparação com indivíduos que não sofreram lesão, estes doentes

conseguem uma igual, ou melhor, performance funcional e força muscular, mas uma pior cinestesia, o que significa que a função motora pode ser recuperada, ao invés da função sensorial, que é persistentemente comprometida <sup>(8)</sup>. Está comprovado que atletas submetidos a reconstrução do LCA apresentam alterações a nível do padrão de apoio, quer no membro lesado, quer no membro contralateral <sup>(26)</sup>. Os doentes que previamente à lesão estavam envolvidos em desportos de alto rendimento percebem a recuperação como menos conseguida do que aqueles que tinham um nível de atividade desportiva inferior, contudo, objetivando a incapacidade resultante da LLCA, não há qualquer diferença <sup>(47)</sup>.

### Reabilitação sem cirurgia

O tratamento conservador está tradicionalmente reservado para doentes que não têm altos níveis de atividade física, como os idosos, e pessoas que consigam lidar com a instabilidade articular sem alteração significativa da qualidade de vida. A base desta reabilitação é a modificação de algumas atividades praticadas (deve ser implementada a natação, corrida ou ciclismo), o fortalecimento do músculo quadríceps e a introdução de exercícios proprioceptivos e medidas de suporte <sup>(19; 22)</sup>. Neste contexto, é essencial um intenso treino neuromuscular, que permite a movimentação do membro lesado de modo mais semelhante aos controlos saudáveis <sup>(29)</sup>. Após rotura aguda do LCA, alguns atletas aprendem a estabilizar o joelho lesado com sucesso e retomam a atividade desportiva, sem necessidade de cirurgia. Esta pode também ser uma opção válida para lesões que ocorram durante uma época

desportiva, em que os atletas respondem bem a uma reabilitação agressiva e treino funcional, evitando a ausência da competição <sup>(19)</sup>. São ainda excluídos da intervenção cirúrgica doentes que apresentem doenças sistémicas avançadas ou osteoartrite avançada <sup>(22)</sup>.

Um estudo de 2008 defende que não existem diferenças entre o tratamento cirúrgico e não-cirúrgico, relativamente à força muscular e performance funcional, entre os 2 e 5 anos após a lesão <sup>(48)</sup>. Atualmente, a população mostra-se relutante em aceitar o risco de uma possível nova lesão e instabilidade da articulação ou necessidade de modificar as suas atividades diárias, pelo que a opção cirúrgica se torna mais apelativa, apesar de não garantir proteção contra futuras alterações, nem assegurar o retorno aos níveis de atividade física prévios à lesão <sup>(22; 29)</sup>. Diversos cirurgiões europeus e asiáticos defendem um período de 6 a 12 meses de cuidados não cirúrgicos antes de declararem a ineficácia do método <sup>(20)</sup>.

Está relatado que alguns doentes beneficiam de um sentimento subjetivo de proteção com o uso de ligaduras de suporte, mas na prática esses equipamentos não permitem um controlo significativo da rotação do joelho, quando este é submetido a forças e velocidades elevadas durante a prática desportiva <sup>(19)</sup>.

Estudos recentes mostram que o tratamento conservador tem sempre resultados inadequados, pois os doentes têm que lidar com a instabilidade articular quando retomam as práticas desportivas ou mesmo atividades de lazer, aumentando o risco de instabilidade residual e de lesões crónicas associadas <sup>(22)</sup>. Estudos prospetivos apontam para que um terço



dos doentes tratados de modo conservador necessite de reconstrução cirúrgica posterior, apenas 20% regressem ao seu nível de atividade pré-lesão sem qualquer restrição e que entre 35% a 58% necessitem futuramente de cirurgia meniscal <sup>(19)</sup>. Apesar disso, alguns cirurgiões

ortopédicos temem que a reconstrução do LCA possa levar a complicações como rigidez, artrofibrose, infeções, problemas na cicatrização das feridas ou doença tromboembólica e optam por uma reabilitação sem cirurgia <sup>(22)</sup>.

### Conclusão

A prevenção primária da LLCA deve incluir treino neuromuscular e proprioceptivo, de forma a aumentar a estabilidade do joelho. Apesar de ainda não existir consenso relativamente ao programa mais adequado, está provado o benefício da integração destes exercícios quer na pré-época, quer no decorrer das épocas desportivas.

Apesar da falta de *guidelines* publicadas e cientificamente validadas para a escolha entre o tratamento cirúrgico ou conservador da LLCA, critérios como dor, instabilidade recorrente e desejo de regressar à atividade desportiva devem ser considerados. A escolha de II tem vindo a ganhar popularidade em relação aos OTO pela sua baixa morbilidade e frequente sucesso na reabilitação. Os doentes sujeitos a cirurgia devem efetuar um programa acelerado e intenso, quer pré, quer pós-cirúrgico, de forma a terem melhores resultados e conseguirem regressar às atividades do dia a dia e/ou desportivas de forma mais rápida e eficaz. Os objetivos da reabilitação passam pela recuperação

completa do controlo neuromuscular, força e resistência, sendo o objetivo primário a simetria entre o membro lesado e o membro não lesado. Está definido um aumento progressivo da carga e do *stress* a nível do joelho lesado ao longo de quatro fases, respeitando diferentes objetivos pretendidos em cada uma delas, progredindo assim para uma readaptação total à atividade física prévia à lesão.

A reabilitação sem cirurgia está restrita a um número muito específico de casos, uma vez que tem resultados pouco satisfatórios para a generalidade dos doentes.

Apesar da existência de um grande número de publicações sobre esta temática, urge a elaboração e realização de estudos randomizados que permitam a elaboração e uniformização de *guidelines* e protocolos de decisão, prevenção e reabilitação, de forma a possibilitar uma otimização e benefício nas intervenções abordadas neste trabalho.

## Bibliografia

- 1  
Cirstoiu C, Circota G, Panaitescu C, Niculaita R. The advantage of arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction with autograft from the tendons of the semitendinosus - gracilis muscles for the recovery of the stability of the knee. *Maedica (Buchar)*. 2011 Apr;6(2):109-13.
- 2  
Farshad M, Gerber C, Meyer DC, Schwab A, Blank PR, Szucs T. Reconstruction versus conservative treatment after rupture of the anterior cruciate ligament: cost effectiveness analysis. *BMC Health Serv Res*. 2011;11:317.
- 3  
Tjoumakaris FP, Herz-Brown AL, Legath-Bowers A, Sennett BJ, Bernstein J. Complications In Brief: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clin Orthop Relat Res*. 2012 Feb;470(2):630-6.
- 4  
Silvers HJ, Mandelbaum BR. Prevention of anterior cruciate ligament injury in the female athlete. *Br J Sports Med*. 2007 Aug;41:152-19.
- 5  
Ageberg E, Roos HP, Silbernagel KG, Thomee R, Roos EM. Knee extension and flexion muscle power after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon graft or hamstring tendons graft: a cross-sectional comparison 3 years post surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2009 Feb;17(2):162-9.
- 6  
Cimino F, Volk BS, Setter D. Anterior cruciate ligament injury: diagnosis, management, and prevention. *Am Fam Physician*. 2010 Oct 15;82(8):917-22.
- 7  
Shimokochi Y, Shultz SJ. Mechanisms of noncontact anterior cruciate ligament injury. *J Athl Train*. 2008 Jul-Aug;43(4):396-408.
- 8  
Ageberg E, Friden T. Normalized motor function but impaired sensory function after unilateral nonreconstructed ACL injury: patients compared with uninjured controls. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2008 May;16(5):449-56.
- 9  
Yoo JH, Lim BO, Ha M, Lee SW, Oh SJ, Lee YS, et al. A meta-analysis of the effect of neuromuscular training on the prevention of the anterior cruciate ligament injury in female athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010 Jun;18(6):824-30.
- 10  
Zhang Y, Liu G, Xie SQ. Biomechanical simulation of anterior cruciate ligament strain for sports injury prevention. *Comput Biol Med*. 2011 Mar;41(3):159-63.
- 11  
Konishi Y, Fukubayashi T. Relationship between muscle volume and muscle torque of the hamstrings after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Sci Med Sport*. 2010 Jan;13(1):101-5.
- 12  
Trulsson A, Garwicz M, Ageberg E. Postural orientation in subjects with anterior cruciate ligament injury: development and first evaluation of a new observational test battery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010 Jun;18(6):814-23.
- 13  
Frobell RB, Roos EM, Roos HP, Ranstam J, Lohmander LS. A Randomized Trial of Treatment for Acute Anterior Cruciate Ligament Tears. *N Engl J Med*. 2010 Jul 22;363(4):331-42.
- 14  
Hasegawa S, Kobayashi M, Arai R, Tamaki A, Nakamura T, Moritani T. Effect of early implementation of electrical muscle stimulation to prevent muscle atrophy and weakness in patients after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Electromyogr Kinesiol*. 2011 Aug;21(4):622-30.
- 15  
Van Grinsven S, van Cingel REH, Holla CJM, van Loon CJM. Evidence-based rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010 Aug;18(8):1128-44.
- 16  
Barrett AM, Craft JA, Replogle WH, Hydrick JM, Barrett GR. Anterior Cruciate Ligament Graft Failure A Comparison of Graft Type Based on Age and Tegner Activity Level. *Am J Sports Med*. 2011 Oct;39(10):2194-8.
- 17  
Kvist J, Ek A, Sporrstedt K, Good L. Fear of re-injury: a hindrance for returning to sports after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2005 Jul;13(5):393-7.
- 18  
Mihelic R, Jurdana H, Jotanovic Z, Madjarevic T, Tudor A. Long-term results of anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison with non-operative treatment with a follow-up of 17-20 years. *Int Orthop*. 2011 Jul;35(7):1093-7.

19

Micheo W, Hernandez L, Seda C. Evaluation, management, rehabilitation, and prevention of anterior cruciate ligament injury: current concepts. *PM R*. 2010 Oct;2(10):935-44.

20

Cook C, Nguyen L, Hegedus E, Sandago A, Pietrobon R, Constantinou D, et al. Continental variations in preoperative and postoperative management of patients with anterior cruciate ligament repair. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2008 Sep;44(3):253-61.

21

Thomee P, Waehrborg P, Boerjesson M, Thomee R, Eriksson BI, Karlsson J. Self-efficacy of knee function as a pre-operative predictor of outcome 1 year after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2008 Feb;16(2):118-27.

22

Legnani C, Terzaghi C, Borgo E, Ventura A. Management of anterior cruciate ligament rupture in patients aged 40 years and older. *J Orthop Traumatol*. 2011 Dec;12(4):177-84.

23

Thomee P, Wahrborg P, Borjesson M, Thomee R, Eriksson BI, Karlsson J. Determinants of self-efficacy in the rehabilitation of patients with anterior cruciate ligament injury. *J Rehabil Med Suppl*. 2007 Jul;39(6):486-92.

24

Mascarenhas R, Tranovich MJ, Kropf EJ, Fu FH, Harner CD. Bone-patellar tendon-bone autograft versus hamstring autograft anterior cruciate ligament reconstruction in the young athlete: a retrospective matched analysis with 2-10 year follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011 Nov 3.

25

Kelly AKW. Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention. *Curr Sports Med Rep*. 2008 Sep- Oct;7(5):255-62.

26

Webster KA, Gribble PA. Time to Stabilization of Anterior Cruciate Ligament-Reconstructed Versus Healthy Knees in National Collegiate Athletic Association Division I Female Athletes. *J Athl Train*. 2010 Nov- Dec;45(6):580-5.

27

Lipps DB, Oh YK, Ashton-Miller JA, Wojtys EM. Morphologic Characteristics Help Explain the Gender Difference in Peak Anterior Cruciate Ligament Strain During a Simulated Pivot Landing. *Am J Sports Med*. 2012 Jan;40(1):32-40.

28

Zebis MK, Andersen LL, Bencke J, Kjaer M, Aagaard P. Identification of Athletes at Future Risk of Anterior Cruciate Ligament Ruptures by Neuromuscular Screening. *Am J Sports Med*. 2009 Oct;37(10):1967-73.

29

Hartigan EH, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Time Line for Noncopers to Pass Return-to-Sports Criteria After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010 Mar;40(3):141-54.

30

Moksnes H, Snyder-Mackler L, Risberg MA. Individuals with an anterior cruciate ligament-deficient knee classified as noncopers may be candidates for nonsurgical rehabilitation. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008 Oct;38(10):586-95.

31

Heijne A, Axelsson K, Werner S, Biguet G. Rehabilitation and recovery after anterior cruciate ligament reconstruction: patients' experiences. *Scand J Med Sci Sports*. 2008 Jun;18(3):325-35.

32

Shelbourne KD, Klotz C. What I have learned about the ACL: utilizing a progressive rehabilitation scheme to achieve total knee symmetry after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sci*. 2006 May;11(3):318-25.

33

Eitzen I, Moksnes H, Snyder-Mackler L, Risberg MA. A Progressive 5-Week Exercise Therapy Program Leads to Significant Improvement in Knee Function Early After Anterior Cruciate Ligament Injury. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010 Nov;40(11):705-21.

34

Prodromos C, Joyce B, Shi K. A meta-analysis of stability of autografts compared to allografts after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2007 Jul;15(7):851-6.

35

Leys T, Salmon L, Waller A, Linklater J, Pinczewski L. Clinical Results and Risk Factors for Reinjury 15 Years After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Prospective Study of Hamstring and Patellar Tendon Grafts. *Am J Sports Med*. 2011 Dec 19.

36

Genuario JW, Faucett SC, Boublik M, Schlegel TF. A cost-effectiveness analysis comparing 3 anterior cruciate ligament graft types: bone-patellar tendon-bone autograft, hamstring autograft, and allograft. *Am J Sports Med*. 2012 Feb; 40(2):307-14.

- 37  
Sajovic M, Strahovnik A, Dernovsek MZ, Skaza K. Quality of life and clinical outcome comparison of semitendinosus and gracilis tendon versus patellar tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction: an 11-year follow-up of a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2011 Oct;39(10):2161-9.
- 38  
Holm L, Esmarck B, Mizuno M, Hansen H, Suetta C, Holmich P, et al. The effect of protein and carbohydrate supplementation on strength training outcome of rehabilitation in ACL patients. *J Orthop Res.* 2006 Nov;24(11):2114-23.
- 39  
Iriuchishima T, Horaguchi T, Morimoto Y, Negishi S, Kubomura T, Motojima S, et al. Intensity of physiotherapy after anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison of two rehabilitation regimens. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2010 Aug;130(8):1053-8.
- 40  
Palm HG, Brattinger F, Stegmüller B, Achatz G, Riesner HJ, Friemert B. Effects of knee bracing on postural control after anterior cruciate ligament rupture. *Knee.* 2011 Aug 24.
- 41  
Beynon BD, Johnson RJ, Naud S, Fleming BC, Abate JA, Brattbakk B, et al. Accelerated Versus Nonaccelerated Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction A Prospective, Randomized, Double-Blind Investigation Evaluating Knee Joint Laxity Using Roentgen Stereophotogrammetric Analysis. *Am J Sports Med.* 2011 Dec;39(12):2536-48.
- 42  
Ediz L, Ceylan MF, Turktas U, Yanmis I, Hiz O. A randomised controlled trial of electrostimulation effects on effusion, swelling and pain recovery after anterior cruciate ligament reconstruction: a pilot study. *Clin Rehabil.* 2011 Oct 4.
- 43  
Manske RC, Prohaska D, Lucas B. Recent advances following anterior cruciate ligament reconstruction: rehabilitation perspectives : Critical reviews in rehabilitation medicine. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2012 Jan 17.
- 44  
Mohammadi F, Salavati M, Akhbari B, Mazaheri M, Khorrami M, Negahban H. Static and dynamic postural control in competitive athletes after anterior cruciate ligament reconstruction and controls. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011 Nov 29.
- 45  
Arden CL, Taylor NF, Feller JA, Webster KE. Return-to-Sport Outcomes at 2 to 7 Years After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Surgery. *Am J Sports Med.* 2012 Jan;40(1):41-8.
- 46  
Chan DK, Lonsdale C, Ho PY, Yung PS, Chan KM. Patient Motivation and Adherence to Postsurgery Rehabilitation Exercise Recommendations: The Influence of Physiotherapists' Autonomy-Supportive Behaviors. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 2009 Dec;90(12):1977-82.
- 47  
Thomee P, Wahrborg P, Borjesson M, Thomee R, Eriksson BI, Karlsson J. Self-efficacy, symptoms and physical activity in patients with an anterior cruciate ligament injury: a prospective study. *Scand J Med Sci Sports.* 2007 Jun;17(3):238-45.
- 48  
Ageberg E, Thomee R, Neeter C, Silbernagel KG, Roos EM. Muscle Strength and Functional Performance in Patients With Anterior Cruciate Ligament Injury Treated With Training and Surgical Reconstruction or Training Only: A Two to Five-Year Followup. *Arthritis Rheum.* 2008 Dec 15;59(12):1773-9.

# 10

## Controvérsias no tratamento de lesões meniscais

Lígia Sousa  
Manuel Gutierrez



## Resumo

**Objetivo:** Devido às suas funções na biomecânica do joelho, os meniscos desempenham um papel fundamental na prevenção da osteoartrose desta articulação. Assim, quando estes são afetados por patologia traumática ou degenerativa, toda a articulação é afetada também. Este constitui um problema com que a comunidade ortopédica se debate frequentemente.

O objetivo deste estudo é rever conceitos teóricos ligados a esta problemática, além de atualizar alguns aspetos do tratamento das lesões meniscais.

**Fontes dos dados:** A base de dados usada foi a PubMed, tendo sido selecionados apenas artigos publicados nos últimos 10 anos, salvo uma ou outra exceção que nos pareceu justificar-se pela sua relevância clínica. A qualidade científica destes foi garantida pelo prestígio internacional das revistas que integravam.

**Síntese dos dados:** Qualquer que seja a opção de tratamento tomada, devido a alterações da função meniscal, a cartilagem vai estar sujeita a maiores forças de contacto, resultando a curto ou longo prazo, em dor e osteoartrose precoce. Enquanto algumas lesões obrigam a um tratamento através de resseção parcial ou completa do menisco, existem atualmente em desenvolvimento, uma série de técnicas cirúrgicas que têm por objetivo a sua preservação através de reparação ou reconstrução meniscal. Dentro das áreas desenvolvidas destacam-se os transplantes, implantes, matrizes, fatores de crescimento, cultura de tecidos e células estaminais.

**Conclusão:** Existem atualmente modernas técnicas para o tratamento de lesões meniscais que parecem mostrar resultados satisfatórios e promissores. Contudo, levantam-se ainda muitas questões quanto ao futuro, pelo que são necessários mais estudos a longo prazo para as responder.

**Palavras-chave:** *meniscus lesion; allograft; scaffold; growth factors; stem cells; tissue engineering.*

### Revisão histórica

Durante muitos anos, os meniscos foram tratados com algum desrespeito, como um apêndice desnecessário, que podia ser dispensado ao primeiro sinal de disfunção. À medida que estudos a longo prazo provavam a existência de alterações degenerativas pós-meniscectomia, a importância da preservação do menisco passou a ser valorizada <sup>(1)</sup>.

Inicialmente o tratamento habitual das lesões meniscais era rudimentar e consistia em redução, seguida de um período de imobilização. Quando a sintomatologia recorria, significava que o menisco não tinha cicatrizado e procedia-se à excisão total deste. Assim *Thomas Annandale* em 1883, descreveu pela primeira vez uma sutura meniscal bem sucedida, com resolução dos sintomas e retorno à atividade <sup>(2)</sup>.

Em 1936, *King* efetuou uma série de estudos em cães e revelou que a história natural da regeneração do menisco era possível, desde que houvesse uma adequada vascularização, ou seja, se a lesão comunicasse com a sinovial periférica. Foi também ele que concluiu sobre a importância dos meniscos na proteção da cartilagem articular e sugeriu que se devia limitar a excisão do menisco apenas à porção lesada <sup>(2)</sup>.

Em Tóquio, *Ikeuchi* em 1969, realiza a primeira sutura meniscal através de técnica artroscópica <sup>(3)</sup>.

Em 1980 surgiu a técnica artroscópica *inside-out*, a qual foi desenvolvida por *Henning* <sup>(3)</sup>, sendo *Warren* quem, em 1984, introduziu a técnica *outside-in* <sup>(4)</sup>. De seguida, em 1991, *Morgan* descreve a técnica *all-inside* <sup>(5)</sup>.

*Milachowski* e *Wirth* foram, em 1984, os pioneiros no transplante de menisco <sup>(6)</sup>.

### Anatomia

Os meniscos são duas estruturas fibrocartilagineas que servem para aumentar a congruência entre os pratos tibiais e os côndilos femorais. Os componentes mais abundantes dos meniscos são colagénio (75%) e proteínas não-colagenizadas (8% a 13%). Outros constituintes importantes são glicosaminoglicanos e glicoproteínas. Os tipos de colagénio presentes são quatro, sendo o de tipo I o predominante (contribui para 90% do colagénio total). Os feixes de colagénio estão dispostos segundo um padrão circunferencial, o que é óptimo para a absorção das cargas compressivas. Estes feixes atuam como amarras que proporcionam uma rigidez estrotural e evitam uma rotura longitudinal dos meniscos resultante de uma compressão indevida. Quando os meniscos degeneram, ocorre metaplasia da população de células que ficam com aparência de condrócitos <sup>(7)</sup>.

O ML é aproximadamente circular e cobre uma maior parte da superfície articular do que o MM. A ligação capsular periférica deste é contínua, ao passo que a do ML é interrompida pelo hiato poplíteo através do qual passa o tendão do músculo poplíteo. Além disso, ao contrário do MM, o ML não possui uma ligação direta ao ligamento colateral.

Devido a esta menor ligação à cápsula, o lateral é o mais móvel dos dois, podendo deslocar-se cerca de um 1 cm. Esta mobilidade do ML, controlada pelos ligamentos meniscofemorais e pelo tendão poplíteo, explica o fato de as lesões ocorrerem com menos frequência neste menisco comparativamente ao medial <sup>(7)</sup>.



## Funções desempenhadas pelos meniscos

Os meniscos, até há um século atrás, eram considerados como reminiscências de músculos intra-articulares da perna, desprovidos de qualquer interesse funcional <sup>(2)</sup>.

Sabe-se hoje em dia que os meniscos desempenham várias funções, nomeadamente, transmissão de cargas, reforço da estabilidade, distribuição do líquido sinovial ao longo da superfície articular (nutrição da cartilagem) e absorção de choques. Na presença de alterações do LCA, o MM confere alguma estabilidade à articulação, visto que o corno posterior atua como uma cunha que reduz a translação tibial anterior. 72,2% das cargas são transmitidas ao prato tibial medial, além de que, supõe-se que desempenhem funções de propriocepção do joelho <sup>(7)</sup>.

A importância do menisco pode ser clinicamente inferida pelas alterações degenerativas consequentes à meniscectomia, com formação de osteófitos, presença de esclerose subcondral e diminuição da interlinha articular <sup>(7)</sup>, descritas por *Fairbank*, em 1948 <sup>(8)</sup>. Estas alterações são devidas à sua perda na função de suporte e de transmissão de peso, sendo que em extensão transmitem pelo menos 50% das cargas compressivas do joelho e aproximadamente 85% das cargas em flexão de 90 graus <sup>(7)</sup>.

Devido ao facto de as lesões meniscais ocorrerem mais frequentemente em indivíduos jovens (entre 13 e 40 anos) e ativos, a necessidade de os preservar e assim minimizar as alterações degenerativas é de suprema importância <sup>(7)</sup>.

A meniscectomia aberta foi ultrapassada pelas técnicas de meniscectomia parcial e reparação artroscópica. Contudo, mesmo uma pequena

meniscectomia parcial é capaz de provocar grandes alterações na função meniscal (segundo alguns autores, removendo apenas 16 a 34% do total, as forças de contacto no joelho aumentam 350% <sup>(9)</sup>). Como este procedimento continua a ser o mais praticado, impõe-se a necessidade de descoberta de novos métodos de reparação, que o coloquem em desuso <sup>(7)</sup>.

## Tipo de lesões meniscais

Existem dois tipos de classificação de lesões meniscais, uma baseada na localização com referência à vascularização e outra baseada no padrão (orientação e aparência) das lesões. Em relação à vascularização do segmento atingido, surgem 3 tipos: lesões da zona vermelha, que é periférica e mais vascularizada; lesões da zona branca, que é central e avascular; lesões da zona intermédia que apenas é irrigada na parte periférica. Esta classificação é importante para determinar o potencial de cicatrização da lesão. Quanto menos vascularizada for a zona da lesão, menor será a probabilidade de cicatrização da reparação <sup>(7)</sup>.

A classificação que se baseia no padrão lesional é mais usada, e divide-as em: longitudinais simples, duplas ou triplas; radiais; “*flaps*” horizontais; complexas <sup>(9)</sup>. As longitudinais são geralmente no corno posterior do MM. Na parte central dos meniscos a tensão é alta e as roturas em asa de cesto são relativamente comuns. Por fim, as complexas, que apesar de poderem surgir em tecidos saudáveis, ocorrem, geralmente, quando o menisco se encontra em fase degenerativa, devido ao envelhecimento <sup>(7)</sup>.

Estes padrões de lesão são os mais comuns, contudo podem surgir diversos tipos de lesões combinadas e o mais importante é a sua correta observação e avaliação para assim se optar pelo tratamento adequado <sup>(7)</sup>.

### Diagnóstico

O diagnóstico e avaliação das lesões meniscais deve ser iniciado pelo exame físico, incluindo da coluna lombar e da anca ipsilateral, a fim de despistar sintomas referidos.

Também a coxa deve ser examinada para identificar algum grau de atrofia quadricipital que, por vezes, surge nestas situações. O restante exame físico inclui averiguação de dor e edema na palpação da interlinha articular, presença de derrame articular, bloqueios para além dos clássicos testes de *McMurray*, *Steinmann* e *Apley*. Para completar este exame são efetuados estudos complementares, os quais vão desde a radiografia simples, RMN (95% de certeza diagnóstica) ou mesmo artroscopia. Este é considerado o melhor meio de diagnóstico, principalmente no que se refere à classificação das lesões. Contudo, não deverá ser efetuado para estabelecer um diagnóstico sem um estudo não invasivo prévio sugestivo de lesão intra-articular <sup>(7)</sup>.

### Indicações/tratamento

A regra nº 1 é preservar o máximo de menisco possível, uma vez que as alterações degenerativas subsequentes são proporcionais à quantidade de menisco retirada. É de salientar que a ressecção de 20 % de tecido meniscal aumenta as forças de contacto entre a cartilagem articular em 350% <sup>(10)</sup>.

A meniscectomia aberta está abandonada, pois é demasiado radical e apresenta uma taxa de complicações elevada: hemartrose; sinovite crónica; fragmentos meniscais livres; neuromas da cicatriz; tromboflebites e infeção.

A artroscopia é mandatória, pois com as vantagens já conhecidas da cirurgia minimamente invasiva, permite uma correta avaliação da lesão meniscal e associadas, além de maiores possibilidades técnicas para o seu tratamento <sup>(1)</sup>.

A meniscectomia (parcial ou total) reserva-se para as lesões centrais (da zona branca, avascular) ou para as lesões complexas ou degenerativas <sup>(1)</sup>. Num estudo de 126 pacientes com osteoartrose severa, mostrou-se que a meniscectomia parcial melhorava os sintomas, trazendo benefícios duradouros, e parecia não acelerar a progressão da artrose <sup>(11)</sup>, contudo, a experiência mostra-nos como é importante ter uma atitude conservadora neste tipo de lesões degenerativas.

A sutura meniscal é executada em lesões situadas a menos de 6mm da periferia (zona vascular), em jovens com joelho estável ou estabilizado. Mesmo que isto não aconteça, considera-se a sutura quando está prevista concomitante reconstrução do LCA. A probabilidade de cicatrização é diminuída nas lesões degenerativas ou complexas, nas centrais, e em joelhos instáveis. Idade ou extensão da lesão para a zona avascular, não são critérios de exclusão. Fatores biológicos parecem ser de extrema importância no seu sucesso da sutura, mais até do que a própria técnica cirúrgica. Por isso, a escolha da técnica apropriada não deve assentar apenas em parâmetros biomecânicos <sup>(12)</sup>.

O tratamento cirúrgico é recomendado na maioria dos casos, exceto aqueles em que os sintomas são mínimos e o paciente não é muito ativo, podendo nestas situações recorrer-se a algumas alternativas não cirúrgicas <sup>(1)</sup>.

Uma revisão sistemática concluiu que fatores de mau prognóstico (progressão para osteoartrose) incluem meniscectomia total, remoção do arco periférico do menisco, meniscectomia lateral, lesões meniscais degenerativas, presença de danos condrais, assim como, de osteoartrite na mão (sugestiva de predisposição genética) e aumento do índice de massa corporal. Por outro lado, determinadas variáveis apresentaram resultados inconclusivos, nomeadamente, padrão da lesão, idade, alinhamento mecânico, sexo do paciente, nível de actividade ou associação à reconstrução do LCA <sup>(13)</sup>. Uma maior compreensão destas variáveis podem melhorar a prevenção e estratégias de tratamento, no futuro <sup>(14; 15)</sup>.

Em relação à meniscectomia, a sutura meniscal apresenta a vantagem de preservar a biomecânica normal do joelho, mas por outro lado, tem a desvantagem de ser uma técnica mais exigente, com uma reabilitação e retorno à atividade mais lentos (4 - 6 meses) além de apresentar um ligeiro aumento das complicações <sup>(1)</sup>.

Algumas condições são importantes no sucesso da sutura meniscal, nomeadamente, tempo da lesão inferior a 8 semanas, localização periférica da lesão, paciente de idade inferior a 30 anos e reconstrução simultânea do LCA <sup>(1)</sup>.

A preparação da zona de lesão para a sutura faz-se através de raspagem ou um pequeno desbridamento da zona lesada do menisco.

Também é possível causar abrasão no tecido sinovial adjacente, de forma a promover a neovascularização. Mais recentemente, tem-se usado coágulos de fibrina para ajudar na cicatrização, em especial quando não se faz reconstrução concomitante do LCA que, por si só, está habitualmente associado com a libertação de fatores mitogénicos <sup>(7)</sup>.

As múltiplas técnicas de sutura meniscal artroscópica com recurso recentemente a implantes bioabsorvíveis tem reduzido significativamente a morbilidade e complexidade da mesma e serão abordadas no texto mais à frente <sup>(1)</sup>.

#### Técnica *inside-out*

Esta técnica é realizada artroscopicamente com o uso de cânulas para proteger a cartilagem articular <sup>(16)</sup>. A sutura de orientação divergente/vertical é mais forte e apresenta melhores resultados do que a horizontal, pois faz uma melhor distribuição das forças de carga e apresenta uma melhor resistência mecânica à tensão <sup>(9)</sup>. Nesta é utilizado fio não absorvível que passa através do menisco através de agulhas longas e flexíveis. A primeira agulha atravessa ambas as partes da lesão meniscal, a cápsula articular e a pele. Uma segunda agulha é usada para atravessar o outro lado da lesão. É efetuada para o efeito uma pequena incisão cutânea. Para o MM, esta deve ser colocada numa posição posteromedial, atrás do ligamento colateral medial de forma a evitar o nervo safeno. Para o ML, a incisão deve ser feita atrás do ligamento colateral lateral, imediatamente anterior ao tendão do bicipete femoral ao nível da interlinha articular. Muito

cuidado deve ser tido, para evitar o nervo peroneal, que passa posteriormente ao tendão do bicípete neste local. O joelho deve estar fletido e os afastadores posicionados posteriormente, de forma a proteger esta estrutura nervosa <sup>(16)</sup>. A técnica *inside-out* é exequível em todas as roturas periféricas <sup>(9)</sup>, mas é difícil de executar nas lesões mais posteriores, devido ao perigo de lesionar as estruturas neurovasculares do joelho <sup>(16)</sup>.

### Técnica *outside-in*

É realizada introduzindo uma agulha a partir da pele, através da cápsula articular e de ambos os fragmentos de menisco. A técnica recorre a pequenas incisões na pele, sendo especialmente indicada para lesões do corno anterior, em particular, no menisco lateral <sup>(16)</sup>. É também útil na execução de transplantes meniscais. A principal vantagem é a diminuição do risco de lesões das estruturas neurovasculares posteriores. Como desvantagem apresenta a tendência a provocar lesões cartilagueas iatrogénicas e o facto de tratar-se de um método biomecanicamente inferior <sup>(9)</sup>.

### Técnicas *all-inside*

Foram inicialmente descritas por *Morgan e Mulhollan*, com a finalidade de reparar lesões do corno posterior <sup>(9)</sup>. Esta técnica utiliza diferentes dispositivos, geralmente designados de âncoras que são colocados, via artroscópica, através de aplicadores especiais.

As suas vantagens são a ausência de incisões adicionais, o pequeno risco neurovascular, uma mais flexível fixação dos fragmentos e possível

diminuição do tempo cirúrgico <sup>(16)</sup>. O facto de não haver uma incisão posterior faz com que o risco de lesão das estruturas poplíteas seja menor <sup>(7)</sup>. As desvantagens incluem custo elevado, reação de corpo estranho, inflamação, lesão condral e falhas de implante, no entanto, foram raras as complicações que envolvessem respostas inflamatórias transitórias ou migração do implante. Embora estes dispositivos possuam uma menor resistência à tração do que as suturas *inside-out* o seu sucesso clínico é inquestionável <sup>(17)</sup>.

As setas foram um tipo de implante *all-inside* muito popular nos primórdios da reparação meniscal, mas ao longo do tempo os resultados parecem ir piorando <sup>(16)</sup>. *Lee e Diduch* reportou uma taxa de sucesso de 90,6% de sucesso aos 2,3 anos, mas decresceu para 71,4% aos 6,6 anos <sup>(18)</sup>. *Gifstad et al* <sup>(19)</sup> reportam 41% de insucesso em 118 pacientes aos 4,7 anos.

Novos avanços foram surgindo.

*Haas et al* <sup>(20)</sup> reportou os resultados da técnica *Fast-Fix* em 42 pacientes em 2 anos, tendo obtido 86% de sucesso (91% com concomitante reconstrução do LCA, 80% só com reparação do menisco). *Barber* e colaboradores <sup>(21)</sup> avaliaram a técnica *Rapidloc* em 32 pacientes num *follow-up* de 31 meses e reportaram uma taxa de sucesso de 87,5%, tendo encontrado lesões na cartilagem em apenas um paciente, quando procederam a uma artroscopia de controle.

### Transplantes meniscais

O transplante (“*allograft*”) de meniscos é um conceito relativamente novo e pode ser considerado quando após meniscectomia total ou extensa em doentes jovens, persiste a dor

(16). Nestes pacientes existem escassas opções de tratamento e o objetivo a curto prazo da transplantação é diminuição da dor, aumento da funcionalidade e atraso da progressão de artrose tibiofemoral (22).

As consequências da ressecção de tecido central são muito menores do que as que surgem com a ressecção de tecido periférico. Por este motivo, quando a periferia do menisco não está intacta, o transplante pode estar indicado, desde que a causa da lesão seja mecânica e não degenerativa, nem causada por doença sinovial, pois, caso contrário, o menisco transplantado poderá vir a ser afetado pelo mesmo problema (7).

Foi realizado um estudo biomecânico em 10 joelhos de cadáveres para avaliar o efeito da meniscectomia do menisco medial no estiramento do LCA e observou-se que a ausência do menisco medial provocava um desalinhamento tibiofemoral e expunha o LCA a uma maior tensão, enquanto que o transplante recuperou a tensão para valores normais. Isto pode ter relevância para aqueles pacientes submetidos a reconstrução do LCA com concomitante remoção do menisco medial (23). *Alhalki et al*(24) demonstraram que os transplantes meniscais reduzem as pressões de contato na cartilagem articular em cerca de 75% (1).

A idade do dador parece não influenciar as propriedades biomecânicas e bioquímicas dos meniscos em dadores menores que 45 anos (25). Os meniscos são colhidos de dadores jovens e atribuídos conforme o tamanho ao recetor (1). A escolha apropriada do tamanho do transplante, de forma a encaixar no recetor da melhor forma, parece ser vital para o seu bom funcionamento após a cirurgia (26). *Dienst* e colaboradores (27)

mostraram que um transplante com tamanho desadequado, quer por excesso, quer por defeito, provoca um aumento das forças na cartilagem articular, mas mais estudos são necessários para melhorar a precisão do tamanho do transplante e definir a tolerância do joelho a transplantes de tamanho inapropriado (28).

Por esta técnica ser ainda recente, é cedo para determinar o seu impacto a longo prazo, mas o seu lugar em alguns casos selecionados parece ser inquestionável (1).

As indicações habituais incluem meniscectomia total ou extensa, em doente com idade inferior a 50 anos e nenhuma ou poucas alterações radiográficas degenerativas (estreitamento do espaço articular menor que 2-3mm), mas com dor no compartimento tibiofemoral. Por outro lado, as contraindicações abrangem obesidade, imaturidade esquelética, artrite inflamatória, história de artrite séptica, doença sinovial, desalinhamento ou instabilidade da articulação (16). Não está aconselhada a execução desta técnica profilaticamente num paciente meniscectomizado, mas assintomático (29).

Surgiu um estudo de 2 - 7 anos de *follow-up*, desafiador da contraindicação da execução de transplante em articulações com artrose moderada a severa, que apresenta resultados favoráveis nestes casos (30).

Estão descritos 4 tipos de transplante: fresco, fresco-congelado (“*fresh-frozen*”), criopreservado e congelado seco (liofilizado). Os de tipo fresco parecem ser o que maior número de fibrocondrócitos viáveis mantinham no momento do implante, contudo, outros estudos levaram a resultados opostos (10). A liofilização parece afetar

as propriedades biomecânicas e levar a uma diminuição do tamanho do implante. Os transplantes frescos apresentam, como seria de esperar, uma logística complicada no que concerne a encontrar um dador compatível dentro dos 7 dias, antes da deterioração do tecido. Além disso, também existe um hipotético aumento do risco de transmissão de doenças, nomeadamente HIV, Hepatite B e C e Sífilis. Apesar de já terem sido estudados métodos de esterilização secundária, nenhum se mostrou isento de efeitos indesejáveis.

Os mais usados são, portanto, os *fresh-frozen* e os criopreservados<sup>(10)</sup>. A preservação mais comum é a criopreservação em glicerol, a qual permite uma maior viabilidade das células do dador<sup>(1)</sup>. Contudo, num estudo de 22 pacientes, a funcionalidade média, aos anos foi apenas razoável, com 55% de insucessos relativamente a dor e função, mantendo discutíveis os benefícios da transplantação com este tipo de preservação<sup>(31)</sup>.

Se por um lado, a liofilização altera as capacidades imunogénicas do transplante o que é bom, por outro, os crioprotectores usados na criopreservação podem alterar estas mesmas propriedades. Contudo, a resposta do recetor é sempre diferente de pessoa para pessoa<sup>(7)</sup>.

Relativamente à forma de fixação dos transplantes existem 3 tipos: suturado aos tecidos moles, fixado ao osso e pontes ósseas, sendo que para o MM se usa mais duas fixações ósseas, uma em cada corno, e para o ML se usa mais a ponte óssea visto os cornos estarem tão próximos<sup>(10)</sup>. *Sekiya et al*<sup>(32)</sup> encontram maiores vantagens na fixação óssea relativamente à fixação a tecidos moles, principalmente no que diz respeito a amplitude do movimento.

Complicações desta técnica incluem para além da recidiva de lesão, lesão neurovascular, infeção, resposta imune e lesão iatrogénica da cartilagem articular<sup>(16)</sup>.

Os estudos existentes documentam uma baixa incidência de reações imunológicas e que as técnicas de cirurgias estão a evoluir de forma a diminuir a frequência de complicações.

Mais de 90% dos pacientes ficam satisfeitos após o transplante, em especial em relação a alívio da dor e a melhoria funcional<sup>(7; 33)</sup>.

O sucesso de um transplante meniscal é julgado segundo 3 critérios: melhoria dos sintomas a curto prazo, melhoria na funcionalidade e prevenção do aparecimento ou progressão de alterações degenerativas, nomeadamente as encontradas após meniscectomia parcial ou total.

*Verdonk* e colaboradores<sup>(29)</sup> relataram um estudo em que a taxa de sucesso aos 10 anos foi de 74,2% para o MM e 69,8% para o ML. Por outro lado, um estudo que avaliou o sucesso do transplante isolado do ML, em 25 pacientes, encontrou em 96% deles, uma melhoria na função e níveis de atividade aos 3,3 anos<sup>(32)</sup>.

Apesar de já haver muitos estudos acerca de transplante meniscal, não existem estudos com nível de evidência I ou II<sup>(16)</sup>. A maioria dos estudos publicados incluem 20-30 pacientes, sendo que *Verdonk et al*<sup>(29)</sup> foi o que incluiu maior número: 101. Também a média de tempo de *follow-up* não excede normalmente os 5 anos, o que não é suficiente.

*Wirth et al*<sup>(34)</sup> efetuou um *follow-up* de 14 anos, tendo reportado existência de resultados satisfatórios em 23 pacientes. Além disso, comparou transplantes congelados com os

liofilizados, obtendo uma melhor preservação com os congelados, pois foram comparados a um menisco intacto, ao passo que os liofilizados foram comparados a meniscos após meniscectomia parcial. *Stone et al*<sup>(35)</sup> descreve 119 transplantes meniscais em simultâneo com a reparação da cartilagem articular, num estudo prospetivo de 2-12 anos, e não encontra interferência, no sucesso dos transplantes, do género, severidade do dano da cartilagem, alinhamento axial, grau de estreitamento do espaço articular ou se o transplante é medial ou lateral. Os pacientes apresentaram melhoria em todos os períodos de *follow-up*, no que diz respeito a dor, funcionalidade e atividade<sup>(35)</sup>. Já *Rue et al*<sup>(36)</sup> tinha chegado à conclusão que realizar simultaneamente estes dois procedimentos seria um bom trunfo para neutralizar a tradicional contra-indicação “existência de alterações na cartilagem articular” para a realização de transplante, mas o estudo apenas acompanhou os pacientes durante 2 anos.

*Cole et al*<sup>(37)</sup> avaliaram clinicamente 44 transplantes meniscais em 39 pacientes aos 2 anos e descobriram que 77,5% estavam completa ou quase completamente satisfeitos.

A maioria dos procedimentos documentados inclui reconstrução do LCA ou osteotomias tibiais corretivas, o que dificulta a averiguação do sucesso dos transplantes feitos isoladamente<sup>(10)</sup>. *Graft et al*<sup>(38)</sup> avaliam 9 pacientes submetidos a reconstrução do MM e reconstrução do LCA, num *follow-up* de 8,5 anos e defendem que além do transplante melhorar bastante a funcionalidade do joelho, a estabilização do LCA provavelmente contribui para esta melhoria. *Van Arkel e De Boer*<sup>(39)</sup> encontraram uma correlação negativa

significativa entre rotura do LCA e sucesso do transplante meniscal, principalmente quando o transplante é feito do lado medial e, neste caso, aconselham a reconstrução ligamentar como meio de obter melhores resultados no transplante do MM de joelhos com deficiência do LCA.

Relativamente a reabilitação pós-operatória ainda não há protocolo consensual, parecendo que na maioria dos casos é o procedimento concomitante (p.e. reconstrução do LCA) que dita como será a reabilitação<sup>(10)</sup>.

Mais estudos são necessários para averiguar se a longo prazo existem efeitos condroprotetores<sup>(22)</sup>.

#### Engenharia de tecidos

A cultura de tecidos poderá oferecer novas modalidades de tratamento de lesões meniscais e, eventualmente, possibilitará a substituição de um menisco inteiro por um tecido construído. Mas, antes disso, várias questões precisam ser respondidas, como a seleção do melhor tipo de células, a origem das mesmas, assim como, o uso de fatores de crescimento e o tipo de *scaffold* (matriz) necessário para estimulação da diferenciação das células em tecidos com um fenótipo ideal, fibroblástico<sup>(40)</sup>.

*Stone* criou, em 1989, o primeiro *scaffold* de colagénio para atuar como modelo de regeneração de meniscos. Todos os materiais usados até então, como poliésteres, fibras de carbono *Teflon* e ácido poliláctido, não preenchiam os critérios que considerava importantes.

O modelo de *Stone* era constituído por colagénio de tipo I retirado do tendão de Aquiles de bovino. Também integrava glicosaminoglicanos e aldeído. Esta fórmula tornava este *scaffold* muito bom



em vários aspectos, permitindo o progressivo crescimento de tecido que se pretende. O futuro é brilhante no que concerne a regeneração e substituição de menisco por tecidos naturais. Isto será possível se a esta matriz de colagénio se adicionar factores de crescimento, células mesenquimatosas, e terapia com genes. Melhorias subsequentes no *scaffolding* podem incluir introdução de matrizes modificadas pré formadas, como xenoenxerto. *Stone* e *Galili* mostraram a possibilidade de “desantigenar” os xenoenxertos de menisco. Assim, será possível que estes tecidos animais, intactos e inertes imunologicamente possam ser repovoados pelas células do recetor, antes ou depois da implantação. A regeneração do tecido pode então ocorrer neste ambiente <sup>(7)</sup>.

Quanto à origem das células, as células meniscais autólogas parecem ser a melhor, mas a sua disponibilidade é limitada. É, por isso, necessário que haja mais investigação no sentido de encontrar outros tipos de origem das células. Células da medula óssea poderão ser úteis, visto terem a capacidade de se diferenciar em células ósseas e cartilagineas. O fator de crescimento TGF-beta parece ser o indicado na estimulação das células, mas existem ainda obstáculos à sua introdução num ambiente articular. *Scaffolds* de poliuretano com propriedades mecânicas e macroporosidade interconectiva ótimas, têm sido apresentadas como facilitadoras do crescimento e diferenciação do tecido em fibrocartilagem. Contudo, em estudos animais, todos estes materiais não conseguem prevenir a degeneração da cartilagem <sup>(40)</sup>.

O estudo desta área, no que diz respeito a menisco, é muito inferior comparativamente a outros tecidos musculoesqueléticos como, por exemplo, o osso <sup>(41)</sup>.

*Ronga et al* <sup>(42)</sup> reporta o uso desta técnica num desportista de 40 anos com lesões complexas do joelho envolvendo rotura do LCA, lesão do MM irreparável e lesões condrais no côndilo femoral. Fez-se primeiro a reconstrução do LCA e implante meniscal colagénico, seguindo-se, 6 meses depois, um implante autólogo de condrócitos numa membrana de colagénio. O estudo histológico e ultraestrotural do implante meniscal colagénico, 6 meses após implantação, revela invasão de células e tecido conectivo recentemente sintetizado. Dois anos depois, os resultados clínicos e funcionais foram bons e a RMN mostrou integração dos implantes meniscais e cartilagineos.

*Steadman* e *Rodkey* <sup>(43)</sup> levam a cabo o estudo de 8 pacientes submetidos a reconstrução do MM com um implante colagénico de menisco, e concluem que passado 6 anos as superfícies condrais não sofreram alterações degenerativas, que o tecido gerado preencheu o defeito de tecido em 69% e observaram a existência de fibrocartilagem com uma matriz celular uniforme.

Foi feito um estudo que pretendia comparar dois biomateriais usados frequentemente, o hidrogel agarose e o ácido poliglicólico (PGA), como *scaffold* para engenharia de tecidos nos meniscos. Passadas 7 semanas de cultura o número de células era 22 vezes mais alto no PGA do que na agarose. O PGA tinha também duas vezes mais glicosaminoglicanos e três vezes mais colagénio, comparativamente à agarose <sup>(44)</sup>.



Estudos a longo prazo mostram que a taxa de sucesso das suturas meniscais vai diminuindo com o tempo. Estudos futuros são necessários para clarificar os fatores relevantes na cicatrização do menisco. A engenharia de tecidos é promissora com vista a melhorar a cicatrização, mas ainda não está suficientemente desenvolvida para um nível praticável <sup>(12)</sup>.

### Fatores de crescimento

Os fatores de crescimento têm vindo a ser cada vez mais investigados devido ao seu papel fundamental na cicatrização após reparação meniscal.

O primeiro passo foi o uso de um coágulo de fibrina. Este coágulo atua como um estímulo quimiotático e mitogénico para as células reparadoras no menisco. Pode também servir como *scaffold* para a proliferação do tecido conectivo, o qual pode, conseqüentemente, ser convertido em tecido reparador fibrocartilágneo. Foi tido como o mais adequado para a reparação isolada de meniscos. Em pacientes com concomitante reconstrução do LCA, crê-se que o sangramento proveniente do arranjo do ligamento pode fornecer um estímulo idêntico para a cicatrização do menisco. O coágulo é criado com 40ml de sangue venoso e colocado na superfície tibial adjacente à lesão, após o qual, então se ajustam as suturas previamente colocadas no menisco. As taxas de insucesso podem decrescer bastante com seu uso <sup>(16)</sup>.

Outras técnicas que potencialmente contribuem para a cicatrização são a refinção e a raspagem da superfície da lesão, com o objetivo de causar sangramento.

Foi demonstrado laboratorialmente que um simples fator de crescimento fibroblástico, usado isoladamente ou num soro, estimula a atividade dos fibrocondrócitos através da facilitação da proliferação e da síntese de matriz extracelular em todas as zonas meniscais, incluindo a zona mais interna (avascular). Estes resultados podem vir a ser úteis para aumentar o número de suturas meniscais efetuadas nesta zona <sup>(45)</sup>.

Num estudo comparativo dos fatores de crescimento TGF-beta1, *insulin-like* tipo I e fibroblásticos básicos, em diferentes concentrações, descobriu-se que o TGF-beta1 é o único que aumenta a produção de colagénio e de glicosaminoglicano. Este resultado é válido, quer para altas, quer para médias concentrações. O TGF-beta1 pode ser usado para aumentar a produção da matriz extracelular em culturas de fibrocondrócitos meniscais <sup>(46)</sup>.

### Células estaminais

A engenharia de tecidos oferece novas oportunidades na reparação e substituição de meniscos. Neste campo, têm sido estudadas diferentes abordagens para gerar um substituto do menisco, combinando uma matriz, células e estímulos específicos.

As células mesenquimatosas estaminais (CME) têm a capacidade de se diferenciar numa variedade de tecidos conectivos, incluindo osso, cartilagem, tendão, músculo e tecido adiposo. Estas células multipotentes têm sido isoladas da medula óssea e de outros tecidos adultos (musculares, adiposos e sinoviais). Devido a esta multipotencialidade e capacidade de auto-renovação, podem vir a representar um papel único na regeneração

de tecidos meniscais lesados.

As CME segregam uma variedade de moléculas bioativas, as quais são imunossupressoras, especialmente para linfócitos T e, por isso, podem ser consideradas para uso terapêutico. Neste contexto, estas moléculas proporcionam um ambiente regenerativo para uma variedade de tecidos adultos lesionados, limitando a área da lesão e formando uma reposta regenerativa auto-regulada <sup>(47)</sup>.

A maioria dos estudos feitos até agora têm sido em modelos animais e os resultados têm sido positivos.

Em 2006, *Agung* e colegas, levam a cabo um estudo, em ratos, em que se injetou intra-articularmente CME expandidas *ex-vivo*, tendo sido observada mobilização destas células para a zona lesada e também a promoção da regeneração do tecido, verificando-se a síntese de uma matriz extracelular ao redor das células <sup>(48)</sup>. *Zellner et al* <sup>(49)</sup> experimentam várias combinações de biomateriais e células para a reparação de lesões na zona avascular do menisco de coelhos. Além disso, a implantação de uma matriz composta por CME, colagénio e ácido hialurónico estimulou o desenvolvimento de tecido de reparação meniscóide, completamente integrado.

*Pabbruwe et al* <sup>(50)</sup> comparam as vantagens de dois tipos de matrizes, uma apenas com colagénio e outra com colagénio e CME, no tratamento de lesões meniscais em modelos animais, verificando que o uso das células apresentava maiores vantagens. Foi demonstrado que a cartilagem meniscal pode ser integrada *in vitro* quando se distribui células estaminais não diferenciadas em ambas as superfícies do menisco, ao passo que,

células estaminais condrogénicas inibem essa integração. O tipo de membrana de colagénio usada também se mostrou relevante no processo de reparação.

Um estudo comparou 3 grupos de suínos, um tratado apenas com sutura, outro com sutura e cola de fibrina e, por fim, um último tratado com sutura, cola de fibrina e CME. Ao fim de 8 semanas, verificou-se que este último grupo apresentava uma maior reparação que os restantes e que o grupo que apenas foi submetido a sutura foi o que apresentou piores resultados. Contudo, as propriedades mecânicas mantiveram-se reduzidas nos 3 grupos <sup>(51)</sup>.

Um estudo de revisão publicado em 2011, revela que o potencial condrogénico das células estaminais fibroblastóides de origem sinovial tornam esta fonte de células num forte candidato a ser usado pela engenharia de tecidos baseada em células. A corroborar tudo isto temos a abundância do revestimento sinovial autólogo, a sua capacidade de regeneração e o potencial das células estaminais sinoviais para produzirem um largo espectro de componentes matriciais condrais <sup>(52; 53)</sup>.

Os estudos são portanto promissores no que diz respeito à utilização de CME no tratamento de lesões meniscais.

## Conclusão

Existem hoje em dia várias alternativas para o tratamento de lesões meniscais.

Contudo, está ainda por encontrar aquela verdadeiramente eficaz a evitar a progressão para a osteoartrose.

Várias áreas têm sido exploradas no sentido de aumentar a eficácia das técnicas mais antigas, como as suturas simples, nomeadamente com recurso à utilização de transplantes, implantes, fatores de crescimento, matrizes, cultura de tecidos e células estaminais. Esta última parece ser

a técnica mais promissora e que interessa por isso explorar.

Apesar de já haver muitos estudos das CME em modelos animais, que se mostraram bem sucedidos, são escassos os estudos em modelos humanos, pelo que se espera num futuro próximo, um aumento deste número.

Como seria de esperar, em todas estas inovadoras áreas, encontramos um fator comum: a necessidade de estudos a longo prazo que permitam inferir acerca da sua verdadeira eficácia.

## Bibliografia

- 1  
Rath E, Richmond JC. The Menisci: basic Science and Advances in Treatment. *Br J Sports Med.* 2000; 34:252-257.
- 2  
Petrosini A, Sherman O. A Historical Perspective on Meniscal Repair. *Clin Sports Med* 1996; 15:445-453.
- 3  
Cannon WD, Morgan C. Meniscal Repair. *J Bone Joint Surg Am.* 1994; 76:294-311.
- 4  
Warren RF. Arthroscopic Meniscus Repair. *Arthroscopy.* 1985; 1:170-172.
- 5  
Morgan CD. The "all-inside" Meniscus Repair. *Arthroscopy.* 1991; 7:120-125.
- 6  
Milachowski KA, Weismeier K, Wirth CJ. Homologous Meniscal Transplantation, Experimental and Clinical Results. *Int Orthop.* 1989; 13:1-11.
- 7  
Insall JN, Scott WN. *Surgery of the Knee.* 3rd ed. Volume 1. Churchill Livingstone; 2001.
- 8  
Fairbank TJ. Knee Joint Changes After meniscectomy. *J Bone Joint Surg (B)* 1948; 30: 664-670.
- 9  
Gutierrez M, Ribeiro C, Cabral T. Sutura Meniscal - Passado, Presente e Futuro. *Revista Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia.* 1998; 6:83-94.
- 10  
Crook TB, Ardolino A, Williams LAP, Barlow IW. Meniscal Allograft Transplantation: a Review of the Current Literature. *Ann R Coll Surg Engl.* 2009; 91:361-365.
- 11  
Pearse EO, Craig DM. Partial Meniscectomy in the presence of Severe Osteoarthritis does not Hasten the Symptomatic Progression of Osteoarthritis. *Arthroscopy.* 2003; 19(9): 963-968.
- 12  
Starke C, Kopf S, Peterson W, Becker R. Meniscal Repair. *Arthroscopy.* 2009; 25(9): 1033-1044.
- 13  
Salata MJ, Gibbs AE, Sekiya JK. A Systematic Review of Clinical Outcomes in Patients Undergoing Meniscectomy. *Am J Sports Med.* 2010; 38(9): 1907-1916.
- 14  
Lohmander LS, Englund PM, Dahl LL, Roos EM. The Long Term Consequences of Anterior Cruciate Ligament and Meniscus Injuries: Osteoarthritis. *Am J Sports Med.* 2007; 35(10): 1756-1769.
- 15  
Noyes FR, Barber-Westin SD, Rankin M. Meniscal Transplantation in Symptomatic Patients Less Than Fifty Years Old. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87 Suppl 1(Pt2):149-165.
- 16  
Jarit GJ, Bosco JA. Meniscal Repair and Reconstruction. *Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases.* 2010; 68(2):84-90.
- 17  
Tsai AM, McAllister DR, Chow S, Young CR, Hame SL. Results of Meniscal Repair Using a Bioabsorbable Screw. *Arthroscopy.* 2004; 20(6): 586-590.
- 18  
Lee GP, Diduch DR. Deteriorating Outcomes After Meniscal Repair Using the Meniscus Arrow in Knees Undergoing Concurrent Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Increased Failure Rate with Long-Term Follow-Up. *Am J Sports Med.* 2005; 33:1138-1141.
- 19  
Gifstad T, Grontvedt T, Drogset JO. Meniscal Repair with Biofix Arrows: Results After 4,7 Years' Follow-Up. *Am J Sports Med.* 2007; 35:71-74.
- 20  
Haas AL, Schepesis AA, Hornstein J, Edgar CM. Meniscal Repair Using the Fas T Fix All-Inside Meniscal Repair Device. *Arthroscopy.* 2005; 21:167-75.
- 21  
Barber FA, Coons DA, Ruiz-Suarez M. Meniscal Repair with the RapidLoc Meniscal Repair Device. *Arthroscopy.* 2006; 22:962-966, 2006.
- 22  
Noyes FR, Barber-Westin SD, Rankin M. Meniscal Transplantation in Symptomatic Patients Less Than Fifty Years Old. *J Bone Joint Surg Am.* 2004; 86-A: 1392-1404.
- 23  
Spang JT, Dang AB, Rincon L, Obopilwe E, Beynonn B, Arciero RA. The Effect of Medial Meniscectomy and Meniscal Allograft Transplantation on Knee and Anterior Cruciate Ligament Biomechanics. *Arthroscopy.* 2010; 26(2): 192-201.

24

Alhaki MM, Hull ML, Howell SM. Contact Mechanics of the Medial Tibial Plateau After Implantation of a Medial Meniscal Allograft. A Human Cadaveric Study. *Am J Sports Med.* 2000; 28:370-376.

25

Bursac P, York A, Kuznia P, Brown LM, Arnoczky SP. Influence of Donor Age on the Biomechanical and Biochemical Properties of Human Meniscal Allografts. *Am J Sports Med.* 2009; 37(5):884-889.

26

Rodeo SA. Meniscal Allografts - Where do we stand? *Am J Sports Med.* 2005; 29:246- 260.

27

Dienst M, Greis PE, Ellis BJ, et al. Effect of Lateral Meniscal Allograft Sizing on Contact Mechanics of the Lateral Tibial Plateau: An Experimental Study in Human Cadaveric Knee Joints. *Am J Sports Med.* 2007; 35:34-42.

28

Rijk PC. Meniscal Allograft Transplantation. Part II: Alternative Treatments, Effects on Articular Cartilage, and Future Directions. *Arthroscopy.* 2004; 20:851-859.

29

Verdonk PCM, Demorie A, Almqvist KF, Veys EM, Verbruggen G, Verdonk R. Transplantation of Viable Meniscal Allograft: Survivorship Analysis and Clinical Outcome of One Hundred Cases. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87-A: 715-724.

30

Stone KR, Walgenbach AW, Turek TJ, Freyer A, Hill MD. Meniscus Allograft Survival in Patients with Moderate to Severe Unicompartamental Arthritis: a 2 to 7 year Follow-Up. *Arthroscopy.* 2006; 22(5):469-478.

31

Hommen JP, Applegate GR, Del Pizzo W. Meniscus Allograft Transplantation: Ten-Year Results of Cryopreserd Allograft. *Arthroscopy.* 2007; 23(4): 388-393.

32

Sekiya JK, West RV, Groff YJ, Irrgang JJ, Fu FH, Harner CD. Clinical Outcomes Following Isolated Lateral Meniscal Allograft Transplantation. *Arthroscopy.* 2006; 22(7):771-780.

33

Cook JL. The Current Status of Treatment for Large Meniscal Defects. *Clin Orthop.* 2005; 435:88-95.

34

Wirth CJ, Peters G, Milachowski KA, Weismeier KG, Kohn D. Long-Term Results of Meniscal Allograft Transplantation. *Am J Sports Med.* 2002; 30(2):174-181.

35

Stone KR, Adelson WS, Pelsis JR, Walgenbach AW, Turek TJ. Long-Term Survival of Concurrent Meniscus Allograft Transplantation and Repair of the Articular Cartilage: a Prospective 2 to 12 Year Follow-Up Report. *J Bone Joint Surg Br* 2010; 92(7):941-948.

36

Rue JP, Yanke AB, Busam ML, McNickle AG, Cole BJ. Prospective Evaluation of Concurrent Meniscus Transplantation and Articular Cartilage Repair: Minimum 2 Year Follow-Up. *Am J Sports Med.* 2008; 36(9): 1770-1778.

37

Cole BJ, Dennis MG, Lee SJ, Nho SJ, Kalsi RS, Hayden JK, Verma NN. Prospective Evaluation of Allograft Meniscus transplantation: a Minimum 2 Year Follow-Up. *Am J Sports Med.* 2006; 34(6):919-927.

38

Graf KW Jr, Sekiya JK, Wojtyls EM. Long-Term Results After Combined Medial Meniscal Allograft Transplantation and Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Minimum 8,5-Year Follow-Up Study. *Arthroscopy.* 2004; 20(2): 129-140.

39

Van Arkel ER, de Boer HH. Survival Analysis of Human Meniscal Transplantations. 2002; 84(2): 227-231.

40

Buma P, Ramrattan NN, van Tienen TG, Veth RP. Tissue Engineering of the Meniscus. *Biomaterials.* 2004; 25(9): 1523-1532.

41

Sweigart MA, Athanasiou KA. Toward Tissue Engineering of the Knee Meniscus. *Tissue Eng.* 2001; 7(2):111-129.

42

Ronga M, Grassi FA, Manelli A, Bulgheroni P. Tissue Engineering Techniques for the Treatment of a Complex Knee Injury. *Arthroscopy.* 2006; 22(5):576.e1-3.

43

Steadman JR, Rodkey WG. Tissue-Engineered Collagen Meniscus Implants: 5 to 6 Year Feasibility Study Results. *Arthroscopy.* 2005; 21(5):515-525.

44

Aufderheide AC, Athanasiou KA. Comparison of Scaffolds and Culture Conditions for Tissue Engineering of the Knee Meniscus. *Tissue Eng.* 2005; 11(7-8):1095-1104.

45

Tumia NS, Johnstone AJ. Promoting the Proliferative and Synthetic Activity of Knee Meniscal Fibrochondrocytes Using Basic Fibroblast Growth Factor In Vitro. *Am J Sports Med.* 2004; 32(4):915-920.

46

Pangborn CA, Athanasiou KA. Effects of Growth Factor on Meniscal Fibrochondrocytes. *Tissue Eng.* 2005; 11(7-8):1141-1148.

47

Caplan AI. Adult mesenchymal stem cells for tissue engineering versus regenerative medicine. *J Cell Physiol.* 2007; 213(2):341-347.

48

Agung M, Ochi M, Yanada S, Adachi N, Izuta Y, Yamasaki T, Toda K. Mobilization of bone marrow-derived mesenchymal stem cells into the injured tissues after intraarticular injection and their contribution to tissue regeneration. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006; 14(12):1307-14.

49

Zellner J, Mueller M, Berner A, Dienstknecht T, Kujat R, Nerlich M, Hennemann B, Koller M, Prantl L, Angele M, Angele P. Role of mesenchymal stem cells in tissue engineering of meniscus. *J Biomed Mater Res A.* 2010; 94(4): 1150-1161.

50

Pabbruwe MB, Kafienah W, Tarlton JF, Mistry S, Fox DJ, Hollander AP. Repair of meniscal cartilage white zone tears using a stem cell/collagen-scaffold implant. *Biomaterials.* 2010; 31(9): 2583-2591.

51

Dutton AQ, Choong PF, Goh JC, Lee EH, Hui JH. Enhancement of meniscal repair in the avascular zone using mesenchymal stem cells in a porcine model. *J Bone Joint Surg Br.* 2010; 92(1): 169-75.

52

Centeno CJ, Busse D, Kisiday J, Keohan C, Freeman M, Karli D. Regeneration of meniscus cartilage in a knee treated with percutaneously implanted autologous mesenchymal stem cells. *Med Hypotheses.* 2008; 71 (6): 900-908.

53

Fox DB, Warnock JJ. Cell-based Meniscal Tissue Engineering: A Case for Synoviocytes. *Clin Orthop Relat Res.* 2011.

# 11

## Especificidades no tratamento das lesões meniscoligamentares do joelho da criança

Ana Úrsula C. Martins  
Manuel Gutierres





## Resumo

**Objetivo:** Descrever as especificidades do tratamento das lesões meniscoligamentares do joelho das crianças.

**Fontes dos dados:** Utilizando a PubMed procedeu-se à pesquisa de artigos usando as seguintes *queries*: “*Anterior cruciate ligament reconstruction in children*”; “*Posterior cruciate ligament reconstruction in children*”; “*Meniscus tears in children*”. Foram incluídos os artigos escritos em português ou inglês entre 2001 e 2011, que enfatizavam a problemática da imaturidade esquelética como principal causa de procedimentos específicos e que eram relativos aos ligamentos cruzado anterior e posterior, meniscos e ligamento colateral medial.

Foram incluídos 39 artigos.

**Síntese dos dados:** Os resultados da pesquisa indicam que, nas crianças, as lesões meniscais devem ser reparadas cirurgicamente, tentando-se preservar ao máximo o menisco.

Relativamente às lesões ligamentares, as periféricas isoladas devem, sempre que possível, ser tratadas conservadoramente e as lesões centrais tratadas cirurgicamente independentemente da imaturidade esquelética.

**Conclusão:** A ressonância magnética apresenta resultados idade dependente, devendo, por isso, ser acompanhada por um exame físico cuidadoso. As lesões meniscais devem, sempre que possível, ser reparadas cirurgicamente. Ao contrário das lesões ligamentares periféricas, as centrais devem ser tratadas cirurgicamente independentemente da imaturidade esquelética.

Têm sido desenvolvidas técnicas no sentido de diminuir o risco de lesões associadas à perfuração das fises. A técnica com melhores resultados é a transfiseal com especificidades, no que diz respeito ao tamanho dos túneis efetuados, bem como à sua direção e ao tipo de enxerto utilizado. Quando ocorre avulsão da espinha da tibia, se o tratamento é cirúrgico estão descritos melhores resultados quando é realizada sutura.

**Palavras-chave:** imaturidade esquelética; fise; crianças; ressonância magnética; menisco; ligamento cruzado anterior; ligamento cruzado posterior; joelho; avulsão da espinha da tibia; perfuração transfiseal.

### Introdução

Nas últimas décadas tem-se observado um aumento da incidência das lesões meniscoligamentares no joelho da criança/adolescente. Este aumento deve-se em parte ao envolvimento crescente deste grupo etário em atividades desportivas de competição e de lazer <sup>(1-3)</sup>.

Na idade pediátrica, as lesões desportivas mais frequentes ocorrem ao nível do joelho e é, também, das fises desta articulação que depende cerca de 65% do comprimento do membro inferior (37% fise distal do fémur e 28% fise proximal da tibia) <sup>(3; 4; 5)</sup>.

Uma vez que a maturidade esquelética ainda não foi atingida, a abordagem destas lesões nas crianças tem especificidades quando comparada com a dos adultos, para evitar lesão da zona de crescimento. Assim, é importante que, ao efetuar o diagnóstico da lesão na criança, se avalie também a maturidade esquelética. Esta é altamente variável e nem sempre se correlaciona com a idade cronológica. A sua avaliação passa pelos seguintes estudos: sinal de *Risser*; RX do punho (*Greulich e Pyle*); estadios de *Tanner* (carateres sexuais); predição da altura da criança através da altura dos pais; avaliação de mudança recente do tamanho dos sapatos da criança <sup>(3; 5)</sup>.

Relativamente às lesões meniscais, podemos considerar dois tipos de tratamento: conservador e cirúrgico, incluindo a meniscectomia total/parcial e a reparação. Estudos a longo prazo após realização de meniscectomias nas crianças têm revelado uma grande incidência de artrose prematura, traduzida em sinais imagiológicos degenerativos, que são

proporcionais à quantidade de menisco ressecada <sup>(6; 7)</sup>. O conceito de reparação e preservação do menisco tem uma importância aumentada nestes grupos etários, em especial atletas, onde a lesão e a recessão do menisco têm, geralmente, consequências a longo prazo <sup>(2)</sup>.

Nas lesões ligamentares, a problemática centra-se na possível lesão das cartilagens de crescimento, nomeadamente aquando da sua reconstrução. O tratamento conservador destas lesões tem um prognóstico desfavorável associado à instabilidade da articulação, com evolução para lesões meniscais, cartilagineas e osteoartrose, pelo que daí advém a importância do conhecimento das alternativas cirúrgicas existentes <sup>(3; 8-11)</sup>.

O objetivo desta monografia é descrever as especificidades do tratamento das lesões meniscoligamentares do joelho das crianças, com especial atenção para o ligamento cruzado anterior, bem como a importância da correta avaliação imagiológica. Simultaneamente, apresentam-se as consequências de algumas técnicas cirúrgicas, do tratamento conservador e *scores* de avaliação das diversas opções de tratamento.

### Métodos

Utilizando a PubMed procedeu-se à pesquisa de artigos usando as seguintes *queries*: “*Anterior cruciate ligament reconstruction in children*”; “*Posterior cruciate ligament reconstruction in children*”; “*Meniscus tears in children*”. Foram encontrados 389 artigos e incluídos os que satisfaziam os seguintes critérios: Artigo escrito em português ou inglês entre 2001 e 2011;

Problemática da imaturidade esquelética como principal causa de procedimentos específicos; Relativos aos ligamentos cruzado anterior e posterior, meniscos e ligamento colateral medial.

Após leitura integral ou do resumo foram incluídos 39 artigos. De forma a complementar a bibliografia recolhida, foi também incluído o livro *Pediatric orthopedics in practice. XII ed. 2007: Springer*.

### Avaliação imagiológica

Quando a maturidade esquelética ainda não foi atingida, torna-se mais difícil o diagnóstico imagiológico das lesões meniscoligamentares. Embora a ressonância magnética (RMN) seja o exame diagnóstico de eleição para as lesões meniscoligamentares no joelho da criança <sup>(3)</sup>, é de referir que, comparativamente ao adulto, este exame tem uma menor acuidade de diagnóstico. Se, por um lado, há maior dificuldade em se obter um diagnóstico fidedigno através do exame físico e da história clínica na criança, por outro, também a sensibilidade, especificidade e acuidade da RMN é idade dependente. <sup>(3; 5)</sup> Quando se trata de adolescentes (idade superior a 15 anos) estes valores ficam próximos dos observados nos adultos, sendo que em idades inferiores, estes valores decrescem para qualquer uma das lesões ao nível do joelho, havendo um aumento do número de falsos positivos <sup>(5; 2)</sup>.

A elevada incidência de lesões parciais na criança quando comparada com o adulto, as estruturas anatómicas de menores dimensões, a existência de variações anatómicas, a grande vascularização dos meniscos, bem como uma menor experiência na interpretação de RMN

nesta faixa etária, podem estar na origem de valores de sensibilidade e especificidade menores. Apesar destes valores subóptimos, a RMN continua a ser o exame imagiológico de eleição para o diagnóstico de lesões meniscoligamentares, (figura 1) no entanto este deve ser sempre combinado com um exame físico cuidadoso <sup>(2; 3; 5; 11; 12)</sup>.



Figura 3 - RMN em doente com imaturidade esquelética e lesão do LCA.

### Lesões Meniscais

Cerca de 47% das lesões agudas no joelho em idade pediátrica correspondem a lesões meniscais, sendo que as lesões isoladas são pouco frequentes, embora a sua incidência esteja a aumentar <sup>(2; 7)</sup>. O aumento do grau de suspeição e o reconhecimento destas lesões têm contribuído para um crescente diagnóstico e, como consequência, um melhor tratamento das mesmas <sup>(13; 14)</sup>.

O menisco tem um papel importante na proteção da cartilagem, na partilha e absorção de energia da articulação, sendo um estabilizador biomecânico, o que torna o reconhecimento e correto tratamento das suas lesões importante <sup>(2; 7)</sup>.

O tratamento das lesões meniscais inclui a reparação/sutura meniscal, meniscectomias parcial e total. Estudos com longos períodos de seguimento de pacientes sujeitos a meniscectomias revelam sinais clínicos e imagiológicos de degeneração da articulação. Assim, o conceito de reparação meniscal assume uma dimensão superior nas crianças e jovens atletas, onde uma lesão ou ressecção meniscal podem ter consequências a longo prazo.

A meniscectomia total pode aumentar bastante a tensão de contacto, a ressecção de 75% do corno posterior do menisco medial causa um aumento equivalente a uma meniscectomia total e a excisão de 10% do menisco pode aumentar esta tensão em 65% <sup>(2; 7)</sup>. Estudos demonstram, ainda, que 75 % das crianças que foram sujeitas a meniscectomia total ou parcial estão sintomáticas e 80% delas demonstram sinais imagiológicos de osteoartrose passados 5 anos <sup>(2; 14)</sup>.

Por outro lado, a reparação do menisco pode reduzir a tensão de contacto para valores semelhantes à normalidade. Os resultados desta cirurgia são melhores nas crianças que nos adultos, devido a um maior potencial de cicatrização nas crianças resultante, em parte, de uma maior vascularização <sup>(7)</sup>.

### Tratamento

A morfologia ideal da lesão meniscal para a sua reparação é longitudinal e vertical, nas zonas de vascularização: zona vermelha ou zona vermelha-branca. Grande parte das lesões nas crianças ocorre na zona periférica, são normalmente verticais e requerem tratamento cirúrgico. A maioria dos autores <sup>(2; 13)</sup> defende o tratamento conservador para lesões longitudinais estáveis menores que 10mm. No entanto, artigos mais recentes afirmam que mesmo as lesões nas áreas de pouca vascularização, teoricamente com um potencial de cicatrização inferior, apresentam bons resultados após reparação/sutura cirúrgica e devem ser sempre tratadas cirurgicamente, apresentando melhores resultados que o tratamento conservador ou meniscectomia, mesmo que parcial <sup>(2; 6; 7)</sup>.

A meniscectomia parcial está indicada em joelhos instáveis e que não vão ser estabilizados, assim como em lesões degenerativas e de esmagamento <sup>(2; 7; 13)</sup>.

A reparação meniscal, com preservação meniscal, por artroscopia nestas idades, apresenta-se como o tratamento de eleição, independentemente do grau de vascularização do local da lesão. A cirurgia aberta para o tratamento de lesões meniscais caiu em desuso e as técnicas

artroscópicas de reparação meniscal, *inside-out*, *outside-in*, *all-inside* são as mais utilizadas <sup>(2)</sup>.

### *Inside-out*

Útil para lesões do corpo e corno posterior.

A reparação efetuada com recurso a pontos verticais é a que demonstra melhores resultados e o número de pontos aplicados depende da extensão da lesão. Para além dos habituais portais anteriores de artroscopia, executa-se uma incisão posteromedial/ posterolateral para, com a ajuda de um afastador de *Henning*, recuperar as agulhas de sutura, protegendo os nervos safeno (medial) e o peroneal (lateralmente), de forma a evitar a sua lesão <sup>(2; 7)</sup>.

Lesões meniscais reparadas usando a técnica *inside-out* com suturas verticais têm um excelente prognóstico comparativamente com as suturas horizontais (que conferem uma estabilidade mecânica inferior). Alguns autores afirmam mesmo que esta técnica permite uma redução anatómica das lesões, independentemente da sua localização, e um retorno à atividade física sem limitações, tendo melhores resultados em crianças comparativamente às outras técnicas <sup>(6; 7)</sup>.

### *Outside-in*

É mais utilizada para lesões do corno anterior. Recorre a uma pequena incisão adjacente à zona lesada, através da qual se efetua a reparação de forma convencional sob visão direta <sup>(2)</sup>.

### *All-inside*

Esta técnica está normalmente reservada para lesões isoladas, verticais e periféricas do corno

posterior.

A técnica de reparação por sutura *all-inside* permitiu a generalização do seu uso à maioria dos ortopedistas, devido à simplicidade, rapidez e segurança de aplicação comparativamente às técnicas *inside-out*. Efetivamente, a percentagem de lesões do feixe vasculonervoso é praticamente nulo, mesmo em crianças, e os dispositivos mais modernos apresentam testes de resistência à tração bastante fiáveis. Os custos da sua utilização constituem, no entanto, um óbice a ultrapassar <sup>(2)</sup>.

Qualquer uma das técnicas obriga a uma preparação da zona a reparar com abrasão da sinovial adjacente (ou trefinação do menisco), de forma a aumentar o aporte sanguíneo e a libertar fatores que induzam migração e proliferação de fibroblastos, aumentando, assim, as taxas de cicatrização <sup>(2)</sup>. O recurso a coágulos de fibrina ou fatores de crescimento (como “*enhancement techniques*”) tem sido objeto de investigação, mas ainda sem standardização de resultados. Segue-se a redução anatómica da lesão, fixação com confirmação da estabilidade da reparação e limitação da mobilidade pós operatória aos 90° até às 4 semanas <sup>(2; 7)</sup>.

### Pós-cirúrgico

Na maioria dos estudos pesquisados, a reparação do menisco em crianças está associada a cerca de 100% de cura aos 5 anos de seguimento, níveis de rendimento desportivos idênticos aos anteriores à lesão e IKDC (*International Knee Documentation Committee*) no nível A <sup>(2; 6; 7)</sup>.

As lesões meniscais encontram-se frequentemente associadas a lesões ligamentares, sendo que a associação mais comum é com o

ligamento cruzado anterior (LCA). Assim como no adulto, quando se corrige simultaneamente as duas lesões há evidências de um melhor prognóstico do que quando se trata as duas lesões separada e isoladamente <sup>(2; 7)</sup>. Aconselhasse o retorno gradual à atividade desportiva 4 meses após a cirurgia nas lesões meniscais e 6 meses após a cirurgia quando há também reconstrução do LCA.

São fatores de mau prognóstico, lesões complexas, não isoladas, da região mais central, assim como as asas de cesto.

Os fatores que melhoram o prognóstico do tratamento das lesões meniscais são a idade precoce; lesões periféricas (até 6mm do bordo); lesão do menisco lateral; tratamento simultâneo do LCA quando a lesão não é isolada; cirurgia precoce, até 8 semanas após a lesão <sup>(13)</sup>; comprimento da lesão menor que 2,5cm <sup>(2; 7)</sup>.

### Lesões ligamentares

#### Lesões ligamentares periféricas

As lesões dos ligamentos colaterais nas crianças não são raras, em especial a do ligamento colateral medial. Esta pode ocorrer isoladamente, com avulsão da cartilagem proximal de inserção ou com lesão do LCA e/ou do menisco. Quando a lesão ocorre isoladamente está associada a bom prognóstico e o tratamento é conservador. Por outro lado, se houver evidência de lesões centrais estas devem ser corrigidas primeiramente e, só então, o ligamento colateral medial deve ser tratado conservadoramente <sup>(15)</sup>.

### Lesões ligamentares centrais

#### Ligamento cruzado posterior - LCP

As lesões do LCP são raras nas crianças ou em adolescentes com imaturidade esquelética, contudo têm consequências mais graves do que as do LCA em termos de estabilidade da articulação e das conseqüentes lesões meniscais e condrais associadas <sup>(15; 16)</sup>.

O procedimento cirúrgico apresenta melhores resultados que o tratamento conservador, mas exige adaptações da técnica utilizada nos adultos de forma a evitar a lesão das fises. Um dos fatores que mais contribui para a falência cirúrgica é o posicionamento incorreto dos túneis através da zona de crescimento, pelo que é exigido um cuidado acrescido na sua execução. Os sintomas e as alterações degenerativas aumentam proporcionalmente ao intervalo de tempo entre a cirurgia e a altura da lesão <sup>(17)</sup>.

Assim, consultando a literatura, verificamos que a técnica mais preconizada é a *"tibial inlay"* (com recurso a uma via posterior), mas modificando ligeiramente a localização do túnel femoral, de forma a evitar a perfuração transfisal. Isto consegue-se mantendo a localização no *footprint*, mas controlando intraoperatoriamente, com intensificador de imagem, a orientação do túnel através do côndilo medial <sup>(16; 18)</sup>.

#### Ligamento cruzado anterior - LCA

##### Lesões parciais

As lesões parciais quando estáveis devem ser tratadas conservadoramente. Algumas delas evoluem posteriormente para a rotura completa, tornando-se sintomáticas e, aí sim, obrigam a um

gesto invasivo. Como anteriormente referido, nem sempre é fácil a sua distinção imagiológica e, para além disso, por vezes acontece a queda posterior do ligamento lesado e consequente cicatrização conjunta com o LCP <sup>(19)</sup>.

#### Avulsão da espinha da tibia

As fraturas da espinha da tibia correspondem, na sua maioria, a avulsões ósseas da inserção distal do LCA e ocorrem tipicamente entre os 8-14 anos, quando as fises de crescimento ainda não estão encerradas. Embora mais frequente nesta faixa etária, a avulsão não é comum. Ao contrário dos adultos, nas crianças esta lesão normalmente ocorre isoladamente e associada à hiperextensão <sup>(15; 20; 21)</sup>.

As fraturas podem ser classificadas de acordo com os critérios modificados de *Meyers e McKeever*:

- Tipo I - Sem desvio (<3 mm);
- Tipo II - Desvio do 1/3 a 1/2 anterior do fragmento, mas mantendo contacto posterior;
- Tipo III - Desvio completo, com ou sem inversão da superfície do fragmento;
- Tipo IV - Cominuição e rotação completa do fragmento.

Este último tipo é raro nas crianças, as tipo II e III são as mais frequentes <sup>(15; 22)</sup>.

As lesões tipo I tratam-se conservadoramente, a articulação deve ser imobilizada numa posição de conforto e tem sido recomendada uma imobilização com flexão do joelho a 20° ou em extensão completa. A consolidação da fratura verifica-se após 6 a 12 semanas <sup>(21)</sup>. Nas lesões tipo II pode ser tentada uma redução

anatômica e imobilização com o joelho em extensão, com controlo imagiológico apertado. Quando não é possível fazer uma correta e completa redução, o tratamento é cirúrgico. Nos tipos III e IV o tratamento é sempre cirúrgico, com fixação precoce. Esta fixação deve ser realizada através de técnicas que causem a menor lesão das fises em crescimento <sup>(23)</sup>. A colocação de parafusos de fixação através da fise tem riscos ao nível da maturação esquelética. Por outro lado, têm também sido descritas fraturas iatrogénicas após a utilização de parafusos fixados a fragmentos demasiado pequenos <sup>(24)</sup>. Assim, na literatura pesquisada, recomenda-se que a fixação se realize através de sutura <sup>(21)</sup>. São diversas as técnicas de sutura descritas: umas em que esta atravessa o fragmento, outras em que é fixada no LCA. A sutura pode também ser permanente, ou de fio absorvível, sendo que esta é a mais utilizada nos casos de imaturidade esquelética <sup>(21)</sup>.

Estudos comparativos entre a inclusão de parafusos e a sutura mostram que o número de novas cirurgias é maior quando a fratura é fixada com parafusos. Contudo, um maior grau residual de translação anterior da tibia ocorre mais frequentemente quando é realizada sutura. A fixação com sutura apresenta um *score* de avaliação funcional IKDC estatisticamente superior, mas quando ajustado para a idade, esta diferença não é estatisticamente significativa <sup>(21)</sup>.

Independentemente da técnica escolhida, é importante que a fixação seja precoce. Os *scores* de avaliação funcional, nomeadamente o de *Lysholm* (LK), mostram melhores resultados quando a fixação é feita nas primeiras 3 semanas após a lesão, assim como melhores em crianças



do que adultos, provavelmente por nestes ocorrerem mais frequentemente lesões associadas (23; 25). Quando a técnica escolhida é bem sucedida, os testes de *Lachman* e *Pivot-shift* não apresentam diferenças estatisticamente significativas entre a fixação precoce nos adultos e nas crianças.

### Tratamento conservador vs tratamento cirúrgico do LCA

O tratamento conservador das lesões do LCA passa por modificação da atividade física do doente, programa de reabilitação com estimulação muscular e treino neuromuscular. Este tratamento pode ser definitivo ou provisório, enquanto se aguarda o encerramento das fises. Contudo, é consensual que esta opção terapêutica está muitas vezes associada a lesões meniscais, instabilidade funcional e lesões osteocondrais e degenerativas tardias (3; 10; 11; 26). Estudos demonstram que, passados 5-10 anos, grande parte dos doentes tratados conservadoramente têm uma ou mais destas lesões e que cerca de 2/3 precisam de tratamento cirúrgico para as reverter (27; 28). Com o aumento do período de tempo entre a lesão e a cirurgia relata-se um aumento do número de lesões do menisco medial, mas não se encontra relação estatisticamente significativa com as lesões do menisco lateral (9).

Estudos comparativos entre o tratamento conservador e o cirúrgico revelam que este apresenta um IKDC assim como um *Tegner-score* superior, com um retorno à atividade física mais precoce e níveis de rendimento desportivos muito superiores (9; 27). Com tratamento conservador o IKDC encontra-se em média nos níveis B e C, os valores do KT-1000 são superiores

aos do tratamento cirúrgico, em média 5,7mm em estudos com resultados estatisticamente significativos (9; 27; 29; 30).

A reconstrução precoce do LCA previne as lesões anteriormente descritas e reduz a necessidade de meniscectomias. Por isso é importante não aguardar o encerramento das fises para o fazer (31; 32).

### Consequências da perfuração transfiseal

Teoricamente a perfuração transfiseal utilizada na reconstrução ligamentar no paciente com imaturidade esquelética pode causar paragem total ou parcial do crescimento ósseo, devido à lesão da fise (figura 2). Esta alteração pode ocorrer em consequência da formação precoce de osso ao longo da placa de crescimento ou da criação de tensão ao longo da mesma (11).

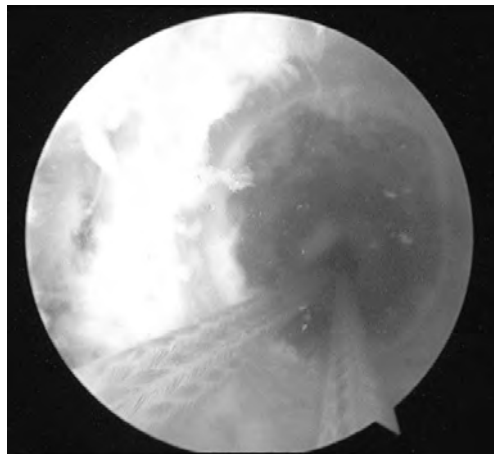


Figura 3 - Perfuração transfiseal em doente com imaturidade esquelética. Observação da cartilagem de crescimento.



As consequências mais temíveis, e, por isso, as mais descritas na literatura, do encerramento precoce das fises de crescimento são a dismetria dos membros inferiores, as deformidades angulares e a epifisiodese (5; 10; 33). No entanto, na realidade, verifica-se que estas alterações são pouco frequentes e acredita-se que estão mais relacionadas com a má técnica cirúrgica ou a não adequação da técnica às crianças do que com a perfuração transfiseal (10; 29; 30).

Sendo a lesão da fise o principal determinante das consequências nefastas da cirurgia, a perfuração transfiseal é o procedimento que mais risco acarreta durante a reparação do LCA. O diâmetro do enxerto está diretamente relacionado com a quantidade de fise lesada, pelo que é determinante nas possíveis consequências (5; 10).

Neste sentido, foram realizados estudos que avaliam o impacto deste procedimento nas fises da articulação do joelho, caracterizando e quantificando o grau de destruição da fise que levam a alterações do crescimento (10; 11).

Nos estudos pesquisados, não se verificaram alterações de crescimento, pontes ósseas ou alterações da cartilagem quando a perfuração é realizada através de 13% do diâmetro 19 transversal da fise distal do fémur ou quando se secciona 3% da sua área total. Por outro lado, verificaram-se alterações quando a perfuração abrange mais de 20% do diâmetro transversal ou secciona 7% da área total (5). Concluem, assim, que o valor médio crítico não ultrapassar é de 6,6% da fise distal do fémur (10).

A orientação mais vertical da perfuração transfiseal resulta numa menor área lesada (cerca de 3% do

diâmetro transversal da fise do fémur e de 4% da tibia) e, por isso, é aconselhada para as lesões nestas idades (5).

Por outro lado, as fises respondem de maneira diferente à força aplicada, nomeadamente à intensidade da força, bem como à sua direção. A aplicação de força compressiva perpendicularmente à fise vai inibir o crescimento longitudinal e o excesso de tensão aplicada no enxerto pode provocar deformidades angulares (fémur distal em valgo e tibia proximal em varo) (5; 19).

#### Opções de reconstrução

Apesar da crescente consciência da importância da lesão do LCA nas crianças, o seu tratamento ainda levanta muitos receios.

Se por um lado o tratamento conservador não apresenta bons resultados, por outro a perfuração transfiseal pode apresentar, como anteriormente descrito, algumas complicações.

No sentido de melhorar a técnica cirúrgica e diminuir as consequências negativas, quer do tratamento conservador quer da técnica cirúrgica utilizada nos adultos, tem-se observado, nas últimas décadas, um desenvolvimento de técnicas cirúrgicas que preservam as zonas de crescimento. Acredita-se, no entanto, que algumas destas técnicas não reproduzem a cinemática normal do joelho e para parte delas os resultados a longo prazo são desconhecidos (9; 10).

As técnicas cirúrgicas dividem-se em três grandes grupos: as técnicas extra-articulares, as técnicas com preservação das fises e as técnicas transfiseais (8; 30; 33; 34).

### Técnicas extra-articulares

Inclui-se neste grupo, a técnica modificada de *MacIntosh & Darby* que recorre a um enxerto de fásia lata, fixo ao tubérculo de *Gerdy* e à parte posterior do côndilo lateral do fémur <sup>(5; 8)</sup>.

Usando técnicas extra-articulares, não são descritos casos de alterações do tamanho do membro, paragem do crescimento ou deformidades angulares. De salientar que não existem tantos estudos sobre as consequências desta técnica como os realizados para as outras descritas na literatura <sup>(5)</sup>.

Relativamente ao seu impacto nas crianças, em média, 90% das crianças retomaram a atividade desportiva, embora com níveis de rendimento muito inferiores aos anteriormente observados <sup>(5)</sup>.

Embora apresente um baixo risco de lesão das fises, não é uma técnica anatómica, nem isométrica e apresenta instabilidade associada, sendo considerada por muitos uma técnica a abandonar como gesto isolado. Está também associada a fracos resultados a longo prazo, como nos adultos <sup>(1; 5; 8; 29; 30)</sup>.

### Técnica com preservação das fises

Estas técnicas evitam a perfuração com túneis transfisários, deixando-se uma ou ambas as fises intactas.

### Preservação da fise femoral e tibial

Para a realizar, o enxerto (iliotibial, semitendinoso ou grácil) deve passar inferiormente ao corno anterior do menisco medial na área intercondilar, superiormente à fise do côndilo lateral, passando na posição *over the top* no fémur <sup>(11)</sup>.

Curiosamente, mesmos nos procedimentos em que se preservam as duas fises, foram descritos casos de alterações do crescimento e dismetrias. Estas podem ser explicadas por um excesso de tração exercida pelo enxerto implantado, que conduz, indiretamente, a uma desaceleração do crescimento <sup>(33; 35)</sup>.

### Preservação da fise femoral

Preserva-se primariamente a fise femoral, realizando-se a perfuração transfisal através da fise da tibia e uma fixação extrafisal no fémur, com uma posição *over the top* como já descrito anteriormente <sup>(11; 29)</sup>. Uma das razões invocadas pelos seguidores desta corrente é o grande contributo da fise distal do fémur para o tamanho total do membro inferior (37%) e para a ocorrência de deformidades angulares <sup>(5; 29)</sup>.

Na literatura pesquisada não se encontraram casos descritos de deformidades angulares, apenas são relatados dois casos de dismetria, que foram atribuídos a má técnica cirúrgica.

Os pacientes, em geral, retomaram a atividade desportiva prévia, sem evidência de instabilidade. KT - 1000 <3mm, com valores de 0-1 no *pivot shift* e *Lachman* <sup>(5; 11; 30)</sup>.

Apesar destes bons resultados, alguns autores defendem a importância de uma reconstrução que reproduza, o mais possível, a cinemática e a anatomia do joelho, pelo que preconizam as técnicas transfisais.

### Técnica transfisal

Nesta técnica, a perfuração é executada através da fise distal do fémur e da proximal da tibia

e não difere significativamente da utilizada no adulto, exceto no que diz respeito ao tamanho e orientação do túnel efetuado, bem como do tipo de enxerto escolhido (3; 8; 36; 37).

O túnel no fémur é realizado numa posição mais vertical ou mesmo *over the top* e na tibia a posição do túnel é mais medial e distal que no adulto. Em termos de fixação o ideal será a extracortical com botões ou com recurso a parafuso retrógrado (figura 3).



Figura 3 - RX após reconstrução do LCA em doente com imaturidade esquelética. Técnica anatômica e fixação extracortical com botão.

Relativamente ao enxerto, não deve ser utilizado o osso-tendão-osso, de forma a que só o enxerto e a sutura estejam em contacto com as fises, havendo assim um menor risco de ossificação precoce das mesmas (8; 38).

O enxerto mais utilizado é o tendão dos isquiotibiais. Contudo, estudos recentes referem vantagens na utilização do quadricípite. Este oferece algumas vantagens por o quadricípite ser um tecido biomecanicamente forte, comparável ao tendão rotuliano, conseguindo mimetizar a ligação anatómica. Por outro lado, quando se utiliza este enxerto não se compromete a necessidade futura de um novo enxerto, o que nas crianças é particularmente importante, uma vez que o tendão dos isquiotibiais, permanece intacto (8; 26; 39; 40).

À semelhança das outras técnicas, na avaliação das consequências para pacientes com imaturidade esquelética, não estão descritas alterações de crescimento, deformidades angulares nem outras alterações clínicas ou imagiológicas.

Os pacientes retomaram o estilo de vida anterior, incluindo a prática desportiva. O IKDC varia, de um modo geral, entre A e C e o KT-1000 é em média < 3mm. Os testes de *Lachamn* e *pivot shift* são, na sua maioria, classificados em 0 ou 1 (3; 5; 8; 11; 19; 26). Num estudo 23 recente, realizado com 96 casos com 60 meses de seguimento (19), a média do *score* de *Lysholm* foi de 89 e do *Tegner* de 6.

Na literatura pesquisada, apenas de referir a descrição de um caso que resultou em joelho valgo, o que foi atribuído a mau posicionamento do enxerto e não à técnica escolhida (5; 8).

Relativamente ao crescimento do enxerto com a idade, verifica-se que não há redução da amplitude dos movimentos com o crescimento do doente, o que significa que o enxerto acompanha a expansão da distância dos túneis, mantendo o seu

tamanho relativo ao do paciente <sup>(19; 38)</sup>.

### Especificidades do tratamento

As técnicas mais indicadas para a reconstrução do LCA nas crianças são as técnicas transfiseais ou as que preservam a fise femoral. Devem, no entanto, respeitar sempre determinadas especificidades, quando aplicadas a casos de imaturidade esquelética:

1. A Tuberosidade da tibia deve ser preservada, para prevenir o recurvato.
2. A necrose térmica associada à perfuração deve ser evitada efetuando-se o alargamento sucessivo do túnel.
3. Deve ser realizada uma perfuração de menor diâmetro e numa posição mais central na zona de crescimento. A perfuração não deve exceder os 6-7mm de diâmetro e deve ser realizada numa posição mais vertical. No fémur o enxerto deve ser fixado numa posição *over the top*.
4. Deve ser utilizado para enxerto um “*soft tissue*” - mais indicados, quadricípites ou os isquiotibiais. Junto à fise não se deve colocar pastilha óssea.
5. O enxerto não deve ser fixado na zona de crescimento.
6. O enxerto deve ser pré tensionado antes da sua fixação <sup>(5; 8; 11; 19; 26; 33)</sup>.

### Conclusão

A RMN, embora com valores subótimos de acuidade diagnóstica, é o exame de eleição para o diagnóstico de lesões meniscoligamentares nas crianças. As lesões meniscais reparadas cirurgicamente apresentam excelentes resultados, independentemente do grau de vascularização da zona afetada.

Relativamente às lesões ligamentares apenas as periféricas que ocorrem isoladamente estão associadas a um bom prognóstico quando tratadas conservadoramente. As lesões centrais apresentam melhores resultados quando tratadas cirurgicamente independentemente da imaturidade esquelética. Teoricamente a perfuração transfiseal utilizada na reparação ligamentar tem consequências nefastas para o crescimento esquelético, no entanto têm sido desenvolvidas diversas técnicas no sentido de diminuir as lesões do procedimento nas fises em crescimento. A técnica que tem melhores resultados descritos, uma vez que se apresenta a mais anatómica e isométrica, é a técnica transfiseal com especificidades no que diz respeito ao tamanho dos túneis efetuados, bem como à sua direção e ao tipo de enxerto utilizado. Quando ocorre avulsão da espinha da tibia, esta lesão deve ser classificada e depois tratada de acordo com o tipo de lesão. Se o tratamento é cirúrgico, estão descritos melhores resultados quando a fixação é realizada com sutura do que quando é fixada com parafusos.

## Bibliografia

- 1  
Todd R. Lawrence MD, P., Andrea L. Bowers MD, Jonathan Belding MD, Stephanie R., All-epiphyseal Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Skeletally Immature Patients. *Clin Orthop Relat Res*, 2010. 468(7): p. 1971-1977.
- 2  
Bellisari, G., W. Samora, and K. Klingele, Meniscus tears in children. *Sports Med Arthrosc*. 19(1): p. 50-5.
- 3  
Beasley, L.S. and S.C. Chudik, Anterior cruciate ligament injury in children: update of current treatment options. *Curr Opin Pediatr*, 2003. 15(1): p. 45-52.
- 4  
Scott J. Luhmann, M., Acute Traumatic Knee Effusions in Children and Adolescents. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 2003. 23(2): p. 199-202.
- 5  
Pavlovich, R., Jr., S.H. Goldberg, and B.R. Bach, Jr., Adolescent ACL injury: treatment considerations. *J Knee Surg*, 2004. 17(2): p. 79-93.
- 6  
Krych, A.J., et al., Surgical repair of meniscal tears with concomitant anterior cruciate ligament reconstruction in patients 18 years and younger. *Am J Sports Med*. 38(5): p. 976-82.
- 7  
Vanderhave, K.L., et al., Meniscus tears in the young athlete: results of arthroscopic repair. *J Pediatr Orthop*. 31(5): p. 496-500.
- 8  
Mauch, C., Anterior cruciate ligament reconstruction using quadriceps tendon autograft for adolescents with open physes- a technical note. *SMARTT journal*, 2011. 3:7.
- 9  
Henry, J., et al., Rupture of the anterior cruciate ligament in children: early reconstruction with open physes or delayed reconstruction to skeletal maturity? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2009. 17(7): p. 748-55.
- 10  
Kercher, J., et al., Anterior cruciate ligament reconstruction in the skeletally immature: an anatomical study utilizing 3-dimensional magnetic resonance imaging reconstructions. *J Pediatr Orthop*, 2009. 29(2): p. 124-9.
- 11  
Alharby, S.W., Anterior cruciate ligament injuries in growing skeleton. *Int J Health Sci (Qassim)*, 2010. 4(1): p. 71-9.
- 12  
Bouju, Y., et al., The concordance of MRI and arthroscopy in traumatic meniscal lesions in children. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2011. 97(7): p. 712-8.
- 13  
Krych, A.J., et al., Arthroscopic repair of isolated meniscal tears in patients 18 years and younger. *Am J Sports Med*, 2008. 36(7): p. 1283-9.
- 14  
Terzidis, I.P., et al., Meniscal tear characteristics in young athletes with a stable knee: arthroscopic evaluation. *Am J Sports Med*, 2006. 34(7): p. 1170-5.
- 15  
Hefti F, Brunner R, Freuler F, Hasler C, Jundt G. *Pediatric orthopedics in practice*. XII ed.: Springer 2007.
- 16  
Warme, W.J. and D. Mickelson, All-epiphyseal semitendinosus PCL reconstruction in a 10-year-old child. *J Pediatr Orthop*, 2010. 30(5): p. 465-8.
- 17  
Noyes, F.R. and S.D. Barber-Westin, Posterior cruciate ligament revision reconstruction, part 1: causes of surgical failure in 52 consecutive operations. *Am J Sports Med*, 2005. 33(5): p. 646-54.
- 18  
Markolf, K.L., J.R. Zemanovic, and D.R. McAllister, Cyclic loading of posterior cruciate ligament replacements fixed with tibial tunnel and tibial inlay methods. *J Bone Joint Surg Am*, 2002. 84-A(4): p. 518-24.
- 19  
Nikolaou, P., et al., Intraarticular stabilization following anterior cruciate ligament injury in children and adolescents. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 19(5): p. 801-5.
- 20  
Shea, K.G., et al., Bone bruises and meniscal tears on MRI in skeletally immature children with tibial eminence fractures. *J Pediatr Orthop*, 2011. 31(2): p. 150-2.
- 21  
Lafrance, R.M., et al., Pediatric tibial eminence fractures: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg*, 2010. 18(7): p. 395-405.

- 22  
Davies, E.M. and M.I. McLaren, Type III tibial spine avulsions treated with arthroscopic Acutrak screw reattachment. *Clin Orthop Relat Res*, 2001(388): p. 205-8.
- 23  
Eun-Kyoo Song, J.-K.S., Sang-Jin Park and Taek-Rim Yoon, Clinical outcome of avulsion fracture of the anterior cruciate ligament between children and adults. *Journal of Pediatric Orthopaedics B* 2009, 2009. 18: p. 335-338.
- 24  
Reynders, P., K. Reynders, and P. Broos, Pediatric and adolescent tibial eminence fractures: arthroscopic cannulated screw fixation. *J Trauma*, 2002. 53(1): p. 49-54.
- 25  
Ahn, J.H. and J.C. Yoo, Clinical outcome of arthroscopic reduction and suture for displaced acute and chronic tibial spine fractures. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2005. 13(2): p. 116-21.
- 26  
Courvoisier, A., M. Grimaldi, and S. Plaweski, Good surgical outcome of transphyseal ACL reconstruction in skeletally immature patients using four-strand hamstring graft. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 19(4): p. 588-91.
- 27  
Kessler, M.A., et al., Function, osteoarthritis and activity after ACL-rupture: 11 years follow-up results of conservative versus reconstructive treatment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2008. 16(5): p. 442-8.
- 28  
Strehl, A. and S. Eggli, The value of conservative treatment in ruptures of the anterior cruciate ligament (ACL). *J Trauma*, 2007. 62(5): p. 1159-62.
- 29  
Kocher, M.S., S. Garg, and L.J. Micheli, Physeal sparing reconstruction of the anterior cruciate ligament in skeletally immature prepubescent children and adolescents. *Surgical technique*. *J Bone Joint Surg Am*, 2006. 88 Suppl 1 Pt 2: p. 283-93.
- 30  
Kocher, M.S., S. Garg, and L.J. Micheli, Physeal sparing reconstruction of the anterior cruciate ligament in skeletally immature prepubescent children and adolescents. *J Bone Joint Surg Am*, 2005. 87(11): p. 2371-9.
- 31  
Streich, N.A., et al., Transphyseal reconstruction of the anterior cruciate ligament in prepubescent athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2010. 18(11): p. 1481-6.
- 32  
Finlayson, C.J., A. Nasreddine, and M.S. Kocher, Current Concepts of Diagnosis and Management of ACL Injuries in Skeletally Immature Athletes. *Phys Sportsmed*, 2010. 38(2): p. 90-101.
- 33  
Robert, H.E. and C. Casin, Valgus and flexion deformity after reconstruction of the anterior cruciate ligament in a skeletally immature patient. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 18(10): p. 1369-73.
- 34  
Larsen, M.W., et al., Surgical management of anterior cruciate ligament injuries in patients with open physes. *J Am Acad Orthop Surg*. 2006. 14(13): p. 736-44.
- 35  
Woods, G.W. and D.P. O'Connor, Delayed anterior cruciate ligament reconstruction in adolescents with open physes. *Am J Sports Med*, 2004. 32(1): p. 201-10.
- 36  
Meller, R., et al., An animal model to study ACL reconstruction during growth. *Technol Health Care*, 2009. 17(5-6): p. 403-10.
- 37  
Duquin, T.R., et al., Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. *J Knee Surg*, 2009. 22(1): p. 7-12.
- 38  
Frosch, K.H., et al., Outcomes and risks of operative treatment of rupture of the anterior cruciate ligament in children and adolescents. *Arthroscopy*. 26(11): p. 1539-50. 39. Samuelsson, K., D. Andersson, and J. Karlsson, Treatment of anterior cruciate ligament injuries with special reference to graft type and surgical technique: an assessment of randomized controlled trials. *Arthroscopy*, 2009. 25(10): p. 1139-74.
- 40  
Schoderbek, R.J., Jr., G.P. Treme, and M.D. Miller, Bone-patella tendon-bone autograft anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Sports Med*, 2007. 26(4): p. 525-47.

# 12

**Rotura do ligamento cruzado anterior na criança:  
aguardar ou avançar para cirurgia?**

João Pedro Vieira Dias

Manuel Gutierrez





## Resumo

**Objetivo:** A reconstrução do ligamento cruzado anterior nas crianças é tema de debate na comunidade médica pelos riscos de distúrbios do crescimento com reconstrução precoce. Todavia, a protelação da cirurgia aumenta o risco de lesões intra-articulares adicionais. O objetivo desta monografia é registar novas evidências relativas às opções terapêuticas com especial ênfase para o momento de realização da cirurgia.

**Fontes dos dados:** Foram incluídos 42 artigos (2004-2014) sobre a abordagem do ligamento cruzado anterior em crianças, tratamento conservador/cirúrgico, consequências a longo prazo e avaliação imagiológica.

**Síntese dos dados:** O adiamento da reconstrução está associado a maior incidência de lesões do menisco medial, cuja necessidade de cirurgia duplica protelando o tratamento entre 5 a 12 meses e quadruplica após 1 ano. As técnicas transfisárias são aplicadas em indivíduos que atingiram a maturidade óssea, pelo receio de lesão da fise e distúrbios no crescimento. Contudo, as dimensões da perfuração não ultrapassam 3% da secção da fise, nem ocorre alargamento dos túneis, não condicionando lesão. Recentemente tem sido demonstrado que esta pode ser aplicada em indivíduos em estágio I/II de *Tanner*. As técnicas cirúrgicas que preservam as fises destinam-se a pacientes mais novos pela menor probabilidade de distúrbios iatrogénicos do crescimento. Dentro destas a *all-epiphyseal* permite restaurar melhor a cinemática articular.

**Conclusão:** Os fracos *outcomes* da abordagem conservadora favorecem a cirurgia que deve ser o mais célere possível. À luz da literatura científica atual, afigura-se que a técnica transfisária poderá ser aplicada com segurança em indivíduos com imaturidade óssea, possibilitando melhores resultados.

**Palavras-chave:** ligamento cruzado anterior; fise; crianças; joelho; imaturidade esquelética.

### Introdução

No passado considerava-se que as lesões do ligamento cruzado anterior (LCA) em idade pediátrica eram pouco frequentes devido à resistência deste ligamento em relação à cartilagem de crescimento e ao osso em desenvolvimento<sup>(1)</sup>. No entanto, nas últimas duas décadas tem-se assistido a um aumento destas lesões nas crianças associadas à prática desportiva. Este incremento está relacionado por um lado, com a maior participação em atividades desportivas, por outro, pela intensificação destas mesmas atividades proporcionadas pelo desporto de alta competição. A crescente epidemia de obesidade, com o exercício físico como parte integrante do tratamento, bem como, uma maior sensibilização dos clínicos e melhores técnicas imagiológicas, têm também contribuído para uma maior incidência destas lesões<sup>(2; 3)</sup>.

Atualmente a informação epidemiológica é, ainda, escassa<sup>(4)</sup>. Alguns estudos apresentam valores de prevalência muito divergentes, como por exemplo 26% a 90%<sup>(5)</sup> e muitas vezes, esta é apenas avaliada através de séries de pacientes com lesões no joelho ou efusões traumáticas/hemartrose<sup>(1)</sup>. No entanto muitos autores referem que a incidência de lesões do LCA em pacientes jovens está a aumentar<sup>(1; 2; 4; 6)</sup>. *Atanda et al* estimam que a incidência anual é de 16 estudantes por cada 1000 do ensino médio<sup>(7)</sup>. Na Suécia num estudo epidemiológico efetuado entre 2001 e 2009 foram registadas 56.659 lesões do LCA, 13.252 (23,4%) dos quais acometeram pacientes com menos de 20 anos de idade<sup>(8)</sup>.

A lesão do LCA nos jovens é caracterizada pela diferença entre os dois sexos, e entre crianças

e adolescentes. Apesar de não existirem diferenças entre os dois sexos relativas aos aspetos biomecânicos e à incidência, enquanto as raparigas não atingirem a puberdade<sup>(9)</sup>, vários autores mencionam que atletas do sexo feminino, no período pós-puberdade, estão em maior risco de desenvolver lesão do LCA, sendo a laxidez articular, ambiente hormonal, aspetos anatómicos, função neuromuscular e treino os motivos apontados<sup>(2; 6; 9)</sup>. Também para o sexo feminino, os *outcomes* da reconstrução do LCA são inferiores<sup>(10)</sup>.

Existem também algumas diferenças entre crianças e adolescentes. As lesões do LCA apresentam maior proporção em pacientes mais velhos (13 a 17 anos). No estudo efetuado por *Stracciolini et al* relativo a lesões desportivas em idade pediátrica, a lesão do LCA ocorre em 6.3% no grupo etário dos 5 aos 12 anos e em 10.6% dos 13 aos 17 anos<sup>(3)</sup>. Frequentemente as lesões do LCA nas crianças estão associadas avulsões tibiais, enquanto nos adolescentes as lesões na substância do ligamento são mais comuns<sup>(11)</sup>.

A abordagem destas lesões em pacientes em idade pediátrica apresenta alguns desafios relativamente aos adultos, sobretudo no que se refere à presença da cartilagem de crescimento. O debate em torno da reconstrução do LCA prende-se com a definição da técnica cirúrgica mais adequada e com o momento ideal para realização da cirurgia. O tratamento encontra-se condicionado pela maturidade óssea, mas independentemente do procedimento aplicado, a criança irá apresentar no futuro fenómenos degenerativos, tais como osteoartrite. Os fenómenos degenerativos e o

aumento da incidência fazem com que a prevenção primária assumam particular relevância<sup>(12)</sup>, até porque na vertente económica os custos de tratamento podem, por exemplo, atingir 17.000 a 25.000 dólares nos Estados Unidos da América por lesão<sup>(13)</sup>.

O objetivo desta monografia é descrever as especificidades da lesão do ligamento cruzado anterior nas crianças, abordando as consequências a longo prazo, avaliação imagiológica das lesões e tratamento. Simultaneamente, pretende-se registar novas evidências encontradas na literatura científica relativas à abordagem terapêutica (tratamento cirúrgico versus tratamento conservador) e às opções cirúrgicas (técnicas transfisárias e com preservação da fise).

## Métodos

A pesquisa de artigos foi efetuada no motor de busca PubMed, utilizando como *querie* “ACL AND child\*”. Foram encontrados 567 artigos e incluídos os que satisfaziam os seguintes critérios: artigo escrito em português, inglês ou espanhol entre 2004 e 2014; revisões sistemáticas ou metanálises; problemática da abordagem do LCA em crianças; tratamento conservador e cirúrgico; consequências a longo prazo. Após leitura integral ou do resumo foram incluídos 42 artigos.

## LCA adultos vs crianças

Pese embora o aumento da incidência de lesões do LCA em crianças, estas são menos frequentes do que em adultos. Estes valores são explicados pela força relativa dos ligamentos em relação às

fises em indivíduos com o esqueleto imaturo<sup>(11)</sup>. Os mecanismos de lesão do LCA são semelhantes em adultos e em crianças, podendo ter origem em traumas diretos no joelho em hiperextensão ou através da rotação exagerada com o pé imóvel<sup>(4)</sup>, contudo, nos adultos e adolescentes as lesões do LCA são caracteristicamente respeitantes à substância do ligamento, enquanto que em crianças está muitas vezes associadas a avulsões tibiais<sup>(11)</sup>.

A rotura do LCA, diagnóstico e tratamento em crianças é marcada pela presença da cartilagem de crescimento. Se na população adulta a abordagem destas lesões está bem definida e documentada, nos jovens permanecem algumas dúvidas pelo risco de lesão iatrogénica da fise e pela presença de lesões degenerativas no futuro<sup>(14)</sup>.

Habitualmente após a lesão surge derrame da articulação, limitação da amplitude articular do joelho<sup>(13)</sup> que é frequentemente acompanhado por um som característico audível ao próprio indivíduo em 1/3 dos casos. O exame físico é semelhante aos adultos, apresentando no entanto algumas particularidades: as crianças, sobretudo as mais jovens, têm alguma dificuldade no relato da história clínica e descrição dos sintomas e, para além disso, existe uma laxidez fisiológica que pode permitir um deslizamento anterior até 10mm, sendo necessário uma observação cuidadosa do joelho contra lateral<sup>(6)</sup>. No paciente pediátrico o diagnóstico de lesão do LCA pode ser também auxiliado pela aplicação de vários testes: teste de *Lachman*, teste da gaveta anterior e teste de *pivot-shift*. Das provas referidas, o teste de *Lachman* é o mais preciso, apresentando uma sensibilidade de 85% e uma especificidade de 94%. O exame

físico é útil também para determinar os estádios de maturidade de *Tanner*, que irão auxiliar a definição da opção terapêutica <sup>(13)</sup>.

As especificidades do tratamento conservador versus o tratamento cirúrgico na população pediátrica, bem como, as diversas modalidades cirúrgicas nesta população serão abordados em capítulos subsequentes.

### Consequências a longo prazo

A lesão do LCA acarreta consequências nefastas, a curto e a longo prazo, para a saúde das crianças, e para todo o seu cotidiano, não só em atividades escolares mas também em futuras atividades profissionais.

O LCA é um dos quatro principais ligamentos que estabilizam a articulação do joelho. A sua principal função é impedir que a tibia deslize para a frente em relação ao fêmur <sup>(13; 15)</sup>. O LCA limita a extensão excessiva do joelho e a rotação da tibia <sup>(13)</sup>. Assim, a lesão deste ligamento dificulta os movimentos de rotação, bem como o salto e mudanças de direção, apesar da marcha, capacidade de sustentação do próprio peso e até a corrida poderem estar preservados <sup>(2)</sup>. Além destas consequências diretas na saúde das crianças, esta patologia é também responsável por ausência escolar prolongada, com vários meses de reabilitação, e também ausência das atividades desportivas (88% das lesões com 10 ou mais dias de ausência) <sup>(13)</sup>.

A longo prazo podem surgir diversas complicações tais como osteoartrite, aumento do risco de lesão meniscal e outras estroture articulares, e complicações decorrentes da abordagem terapêutica aplicada. Destas a mais

frequente é a osteoartrite de início precoce associada a dor, limitação funcional e diminuição da qualidade de vida, que surge entre os 30 e 50 anos <sup>(16)</sup>. Independentemente do tipo de tratamento, estes pacientes têm 10 vezes mais probabilidade de sofrer precocemente de osteoartrite <sup>(13)</sup> e vários estudos indicam que esta surge 10 anos mais cedo do que em indivíduos saudáveis <sup>(12; 17)</sup>. Apesar de poderem regressar à atividade física, estes indivíduos tem dificuldade em atingir níveis desportivos elevados <sup>(18)</sup>.

Estes pacientes têm também um risco aumentado de desenvolver lesões meniscais. Um LCA intacto protege o menisco das forças de cisalhamento que ocorrem durante a prática desportiva <sup>(13)</sup>. O joelho com LCA deficiente está sujeito a um conjunto de forças anormais que predispõe a rotura meniscal que se torna mais complexa com a passagem do tempo, uma vez que, é cada vez mais difícil a reparação deste tecido <sup>(7; 19)</sup>. Ao contrário da osteoartrite, o desenvolvimento de lesão meniscal posterior à lesão do LCA está dependente da estratégia de tratamento estabelecida, existindo um aumento da incidência com atraso da instituição do tratamento cirúrgico <sup>(7)</sup>.

### Avaliação das lesões (imagiologia)

Os meios complementares de diagnóstico, nomeadamente a radiografia, ressonância magnética nuclear (RMN) e a artroscopia são cruciais para o diagnóstico de lesões do LCA. Em todos os casos devem ser efetuadas radiografias simples do joelho para excluir outras patologias tais como fraturas da tibia e dos côndilos femorais, lesões da cartilagem de

crescimento, entre outras (4; 6; 13), pois a hemartrose, que surge algumas horas após o trauma, pode ter origem em todas as situações referidas previamente (4). A radiografia é também utilizada para estimar a maturidade esquelética, necessária para decidir a opção terapêutica adequada. Mais comumente é utilizada uma radiografia ântero-posterior da mão e do pulso esquerdo que é posteriormente comparada com um atlas específico como, por exemplo, *Greulich e Pyle* (13).

A RMN pode não ser necessária para definir o diagnóstico se a história clínica e o exame físico forem conclusivos. Todavia, quando o exame físico é insuficiente, quer por falta de cooperação da criança, quer por dificuldades decorrentes do processo inflamatório, e até para definir a estratégia terapêutica, a RMN é bastante útil (figura 1) (13). A acuidade diagnóstica das lesões agudas do joelho é mais baixa em crianças do que em adultos devido à maior laxidez das estroture articular do joelho das crianças (4) sobretudo em idades inferiores a 12 anos, em que a experiência clínica é menor, e as estroture articular apresentam pequena dimensão. A RMN permite avaliar com grande precisão a rotura do LCA e demonstrar a presença do ligamento remanescente no seu local de inserção (20). *Kocher et al* indicam valores de 75 % e 94 % para a sensibilidade e especificidade respetivamente (6).

Independentemente das sequências de RMN efetuadas, devem estar incluídas sequências específicas para a cartilagem de crescimento tal como a SPGR (“*spoiled gradient echo*”) para aprimorar a sensibilidade para os sinais primários e secundários. Os sinais primários incluem descontinuidade do LCA, variação no

seu percurso, e alteração do sinal no seu interstício. Nos sinais secundários podem ser considerados a rotura meniscal, orientação anormal do ligamento cruzado posterior e “*pivot shift lesion*”, uma contusão entre côndilo femoral ântero-lateral e o prato tibial posterolateral devido à luxação da tibia em relação ao fémur (6).

No passado a artroscopia era reservada sobretudo para os adultos. Atualmente esta técnica é também utilizada nos pacientes mais jovens, sobretudo no joelho, decorrente do aumento das lesões relativas à prática desportiva. A artroscopia tem a particularidade de permitir o diagnóstico e também o tratamento de várias patologias do joelho: osteocondrite dissecante, roturas meniscais, lesões do LCA (figura 2), entre outras. *Hagino et al* demonstraram que esta técnica é útil para fazer o diagnóstico definitivo em pacientes pediátricos com gonalgia, sobretudo quando outros autores verificaram que apesar do advento da RMN vários erros continuam a ser cometidos (21).

## Tratamento

O tratamento da lesão do LCA em idade pediátrica continua a ser um tema de alguma controvérsia. Se por um lado existe risco de provocar distúrbios de crescimento com uma reconstrução precoce, por outro, a protelação do procedimento cirúrgico aumenta o risco de lesões intra-articulares adicionais (22).

Outrora a opção mais comum era o adiamento da reconstrução do LCA até que a criança atingisse a maturidade óssea, pois julgava-se

que o crescimento mitigava de alguma forma a instabilidade do joelho <sup>(13)</sup>. Vários trabalhos sugerem que quanto maior o período de espera entre o diagnóstico e o procedimento cirúrgico, maior a incidência de lesões meniscais <sup>(4; 7; 23; 24; 25; 26)</sup>, mais concretamente do menisco medial, uma vez que não há progressão das lesões no menisco lateral <sup>(6; 27)</sup>. A incidência de lesões meniscais aumenta de forma constante ao longo do tempo <sup>(7)</sup>. Em pacientes com idade inferior a 17 anos o risco de lesão do menisco medial com necessidade de cirurgia é o dobro quando se protela o tratamento entre 5 a 12 meses e o quádruplo quando este período ultrapassa 1 ano <sup>(27)</sup>. Assim a reconstrução precoce deve ser promovida, visando a diminuição das lesões do menisco medial e as meniscectomias parciais que ocorrem no decurso do adiamento da reconstrução <sup>(28)</sup>.

Para além do momento da intervenção, a técnica cirúrgica adotada para a reconstrução do LCA é, também, tema de alguma controvérsia. Existem diversas técnicas descritas para a reconstrução do LCA em pacientes em idade pediátrica e todas elas devem ser executadas por cirurgiões experientes em artroscopia e lesões em crianças <sup>(6)</sup>.

O esqueleto imaturo e a possibilidade de lesão iatrogénica, comprometendo o crescimento regular e eventuais deformidades angulares nos membros inferiores das crianças e adolescentes constituem os principais fatores decisores relativamente à modalidade terapêutica adotada <sup>(4; 6; 13; 29)</sup>. O risco de lesão iatrogénica é especialmente elevado nos indivíduos com pelo menos 5cm de crescimento potencial do membro inferior <sup>(29)</sup>. Nesta linha de raciocínio, a abordagem

conservadora e a abordagem cirúrgica que permitem preservar as cartilagens de crescimento são reservadas para os pacientes mais jovens. A abordagem transfisária é reservada para pacientes que estão próximos de atingir a maturidade óssea ou que já a atingiram em pleno <sup>(4; 6; 13)</sup>.

Presentemente na abordagem da lesão do LCA são utilizados algoritmos que auxiliam a decisão terapêutica baseando-se na idade, sexo, maturidade óssea, presença de lesões associadas, e maturidade sexual através da avaliação dos estádios de *Tanner* <sup>(6; 13)</sup>.

Independentemente da opção terapêutica, é fundamental o diálogo entre os clínicos e os pais e as crianças acerca das diferentes abordagens terapêuticas, no sentido de existir uma correta avaliação das expectativas e objetivos futuros <sup>(13)</sup>.

### Tratamento conservador

Até final da década de 1980 reconheceu-se que a lesão do LCA não seria tão benigna como à partida aparentava ser. A partir daí diversos trabalhos têm vindo a demonstrar vários aspetos negativos da abordagem conservadora <sup>(1; 30)</sup>. Esta modalidade de tratamento está associada à instabilidade do joelho que progressivamente conduzirá a lesões articulares como a lesão meniscal, osteoartrite, entre outras <sup>(4; 13; 22; 30)</sup>. O retorno à atividade física encontra-se comprometido, sobretudo quando se trata de desporto de alta competição, em que os níveis de desempenho anteriores podem não ser atingidos novamente <sup>(4; 22)</sup>. Todavia a prevalência e incidência de novas

lesões depois do tratamento conservador não são conhecidas <sup>(5)</sup>.

Tradicionalmente a abordagem conservadora envolve redução dos níveis de atividade, utilização de ortótese e fisioterapia <sup>(6)</sup>. Podem ser consideradas três fases no tratamento:

- A primeira fase tem início imediatamente após a lesão e consiste de suporte parcial do peso e de mobilização;
- A segunda fase tem a duração de aproximadamente 6 semanas, quando já não existe dor, e é composta por uma série de exercícios que visam a melhoria da amplitude de movimentos e a força muscular;
- A terceira fase, assim que a força muscular regressar, o paciente deve gradualmente retomar a atividade desportiva com auxílio de uma ortótese <sup>(22)</sup>.

Atualmente a abordagem conservadora pode ser utilizada quando ocorre rotura parcial, comprovada por RMN, sem sinais de instabilidade e ainda em crianças predispostas a aceitar as limitações físicas <sup>(6; 22)</sup>. Alguns autores sugerem que em crianças com idade inferior a 14 anos sem instabilidade articular, o tratamento conservador é uma boa opção <sup>(6)</sup>. Contudo os fracos *outcomes* desta abordagem favorecem a intervenção cirúrgica <sup>(20)</sup>. Num estudo publicado recentemente, *Moksnes et al* avaliaram o nível de atividade física e parâmetros funcionais no joelho de crianças com esqueleto imaturo (12 ou menos anos de idade), após a aplicação de um algoritmo para tratamento conservador da lesão do LCA, com um *follow up* mínimo de 2 anos. Apesar de concluírem que os índices de

funcionalidade são semelhantes nos dois joelhos e que o número de lesões meniscais com indicação cirúrgica ser diminuto, um número significativo de participantes tiveram que alterar o nível de atividade física de nível I para nível II <sup>(31)</sup>, que associado a um aumento da atividade desportiva, sobretudo ligada a desportos de alta competição <sup>(2; 3)</sup>, pode constituir um fator decisor relativamente à aplicação da abordagem conservadora.

Por último, a não aplicação das recomendações médicas devido à atual exigência da prática de desporto nos jovens, faz com que os problemas previamente descritos para o tratamento conservador sejam intensificados <sup>(29)</sup>.

### Tratamento cirúrgico

O objetivo da reconstrução do LCA no paciente pediátrico é a estabilização do joelho sem lesar a cartilagem decrescimento permitindo assim o normal crescimento <sup>(22; 32)</sup>.

A realização de cirurgia não é absoluta, contudo os estudos efetuados demonstram que a reconstrução do LCA permite a recuperação de índices físicos semelhantes àqueles presentes previamente à lesão <sup>(30)</sup>. As principais indicações para este tratamento são:

- A incapacidade da criança para participar no seu desporto de eleição;
- A instabilidade articular que compromete as atividades da vida diária;
- A presença de lesões associadas tais como, rotura meniscal ou rotura de múltiplos ligamentos <sup>(13)</sup>.

Existem inúmeras modalidades cirúrgicas descritas, que podem ser extra-articulares ou



intra-articulares e também podem ser divididas em técnicas com preservação das fises e transfisárias <sup>(6)</sup>. A reparação ligamentar está associada a maus resultados, e é genericamente aceite como má opção terapêutica <sup>(1; 2; 22)</sup>.

### Técnicas transfisárias

Esta técnica é similar àquela que é praticada em adultos, fazendo com que a maior parte dos cirurgiões esteja familiarizado <sup>(4)</sup>, o que poderia constituir a técnica ideal para a reconstrução do LCA, se não existissem receios de danificar a cartilagem de crescimento. Neste procedimento é colocado um enxerto através de um túnel perfurado nas fises tibial e femoral <sup>(6; 22)</sup>. A definição da colocação dos túneis numa posição o mais anatomicamente possível pode ser difícil intraoperatoriamente e a utilização da RMN pré-operatória pode auxiliar numa colocação mais precisa do túnel <sup>(20)</sup>. Esta abordagem cirúrgica permite que o enxerto seja colocado numa posição mais próxima do LCA nativo, possibilitando uma melhor funcionalidade do joelho, maior durabilidade do material enxertado <sup>(4)</sup> e também melhor isometria <sup>(2; 22)</sup>.

A técnica transefisária pode lesar a cartilagem de crescimento comprometendo o crescimento do membro inferior, sendo que a porção proximal da tibia e porção distal do fémur contribuem 55% e 70% para o crescimento dos respetivos ossos. Estudos em animais revelam que uma perfuração de 7% a 9% da área seccional da fise está associada a distúrbios de crescimento, no entanto, nas reconstruções do LCA em crianças as dimensões da perfuração não ultrapassam os 3% da seccção da fise. Não só a área de perfuração

mas também a inclinação do túnel (túneis oblíquos são mais lesivos para a fise) e a velocidade de perfuração (maiores velocidades provocam necrose) são de crucial relevo para a manutenção do crescimento ósseo sem distúrbios associados <sup>(6)</sup>.

Outras das preocupações da utilização deste procedimento cirúrgico em pacientes jovens é o alargamento dos túneis que atravessam as cartilagens de crescimento e que, logicamente poderiam acarretar consequências nocivas para o normal crescimento. Nos adultos o alargamento do túnel está extensivamente descrito na literatura, contudo na criança a informação ainda é escassa. Todavia, foi recentemente demonstrado que este fenómeno não é estatisticamente significativo nos jovens, tornando este procedimento mais exequível nesta população <sup>(33)</sup>. As perfurações devem ser as menores possíveis e devem ser colocadas em posição central <sup>(34)</sup>. As dimensões do túnel devem variar entre 6 a 8 milímetros de diâmetro, e o enxerto mais recomendado é o tendão dos isquiotibiais, uma vez que, o tendão rotuliano se encontra próximo da cartilagem de crescimento <sup>(22)</sup>.

O procedimento transfisário é utilizado maioritariamente em pacientes que estão próximos de atingir a maturidade óssea, visto que o risco de provocar distúrbios iatrogénicos no crescimento são reduzidos <sup>(26)</sup>. Atualmente têm-se desenvolvido estudos no sentido de avaliar a aplicação desta abordagem em pacientes com imaturidade esquelética. Alguns autores indicam que este procedimento é seguro quando efetuado em pacientes que se encontrem em estágio II ou III de *Tanner*,



referindo que não existiam suficientes evidências para retirar conclusões em relação às crianças que estejam no estágio I de *Tanner*. No entanto recentemente tem sido demonstrado que pode ser aplicado também no estágio I de *Tanner*. *Liddle et al* e *Nikolaou et al* aplicaram a técnica transfisária no estágio I e II e não foram reportados quaisquer distúrbios no crescimento ou deformidade nos membros <sup>(6)</sup>. Da mesma forma *Hui et al* obtiveram também conclusões similares, referindo também que as crianças atingiram desempenhos desportivos idênticos ao período prévio à lesão <sup>(35)</sup>.

#### Técnicas com preservação das fises

Existem múltiplas modalidades cirúrgicas que permitem a preservação das cartilagens de crescimento, <sup>(26; 29)</sup> sendo consideradas tecnicamente exigentes <sup>(36)</sup>. Estas podem ser categorizadas em completas ou parciais, dependendo do envolvimento da fise do fémur e tibia, ou apenas da tibia respetivamente <sup>(2)</sup>. Nas técnicas completas as cartilagens de crescimento da tibia e do fémur são preservadas, estando assim destinadas sobretudo a pacientes mais jovens <sup>(13)</sup>. Estas consistem na realização de um túnel na epífise da tibia e posicionamento *over the top* do enxerto (tendão rotuliano, ou tendão dos músculos isquiotibiais) a nível femoral. O túnel pode também ser colocado horizontalmente no fémur, evitando a fise, e o enxerto pode ser colocado *over the top* na tibia <sup>(22)</sup>. Alguns autores defendem que esta abordagem pode ser útil em crianças com menos de 5 anos de idade, apesar de não existir nenhuma evidência para esta prática <sup>(29)</sup>.

As técnicas com preservação da cartilagem de crescimento mais utilizadas são: *all-epiphyseal, transtibialover the-tope iliotibialband*. *Sena et al* compararam a eficácia destas 3 técnicas na estabilização do joelho, concluindo que todas permitem a estabilização parcial, e a técnica *all-epiphyseal* é aquela que melhor restaura a cinemática nativa do joelho <sup>(26)</sup>.

A grande vantagem destas técnicas é a preservação das fises, no entanto, uma vez que o enxerto é colocado numa posição que não mimetiza o posicionamento fisiológico do LCA, a cinemática resultante no joelho apenas se aproxima dos valores prévios <sup>(22)</sup>.

As técnicas cirúrgicas com preservação da cartilagem de crescimento podem ser parciais, em que apenas a fise femoral é preservada. Este procedimento fundamenta-se no facto de a placa de crescimento femoral contribuir maioritariamente para o crescimento do membro inferior relativamente à tibia, fazendo com que exista menor probabilidade de provocar efeitos iatrogénicos deletérios no crescimento. Neste procedimento é efetuado um túnel de 6-7mm, na fise tibial, em posição central, e o enxerto (tendão rotuliano ou isquiotibial) é posicionado *over the top* no côndilo femoral lateral afastado da fise femoral. Apesar da perfuração de uma das fises, apresenta as desvantagens das técnicas completas; o enxerto não é colocado de forma anatómica, permitindo estabilizar a articulação mas não restaurando a cinemática nativa da articulação <sup>(2; 6; 22)</sup>.

Ainda que menos frequente, pode ocorrer sobre crescimento do membro sujeito a reconstrução do LCA. O risco de sobre crescimento existe em todos os procedimentos cirúrgicos previamente

abordados, e aparentemente ocorre nos indivíduos mais jovens podendo originar discrepância nas dimensões dos membros e deformidades angulares <sup>(37)</sup>.

Tipo de enxerto: aloenxerto vs autoenxerto

Idealmente o material enxertado deve reproduzir a anatomia e biomecânica do joelho <sup>(38)</sup>. Deve ainda ser biologicamente ativo, permitir uma rápida reabilitação, possuir dimensões apropriadas e provocar a menor morbidade possível <sup>(39)</sup>. Os enxertos podem ser classificados em auto ou aloenxertos. Os aloenxertos são caracterizados pela diminuição da incidência de rigidez e dor articular no pós-operatório, preservação dos mecanismos de flexão e extensão do joelho, diminuição do tempo de internamento, menor incidência de artrofibrose, ausência de limitação das dimensões do enxerto e melhores resultados estéticos. Por outro lado, estão associados a risco de transmissão de doenças, fenómenos de reabsorção óssea local, rejeição, possuem disponibilidade limitada, maior custo e o tecido enxertado pode ter as suas propriedades comprometidas devido aos processos de esterilização e de condicionamento <sup>(40)</sup>.

Os autoenxertos possuem melhores propriedades estruturais e de fixação, e obviamente não estão associados a episódios de rejeição. As desvantagens deste tipo de enxerto estão relacionadas com a origem dos mesmos. Assim, o enxerto com origem no tendão rotuliano pode ser acompanhado de gonalgia, alteração da sensibilidade, fratura da rótula, e rotura do próprio tendão. O enxerto dos isquiotibiais pode não fornecer tecido suficiente para o procedimento cirúrgico e associar-se a neuroma pós-operatório

<sup>(40)</sup>. O diâmetro do enxerto encontra-se diretamente relacionado com a altura e peso do doente, o que significa que em crianças pode ser difícil a obtenção de tecido com dimensões viáveis para a reconstrução <sup>(39)</sup>.

Na população pediátrica existem poucos dados sobre a falência do enxerto, sendo que a escolha do tipo de enxerto para a reconstrução reveste-se de algumas incertezas. A maioria da literatura refere que os *outcomes* são similares relativamente à utilização de auto ou aloenxertos, no entanto, a inclusão de pacientes adultos nestes estudos não permite a correta generalização das conclusões <sup>(40)</sup>.

Recentemente, *Engelman et al* recentemente demonstraram que a falência do enxerto é superior no grupo que recebeu aloenxerto (29%) relativamente ao grupo que recebeu autoenxerto (11%). O risco de falência do enxerto aumenta continuamente ao longo do tempo no primeiro grupo, permanecendo constante no grupo do autoenxerto num período de 24 a 48 meses. Porém o IKDC, o *score* de *Lysholm* e o retorno à atividade prévia foram similares entre os dois grupos <sup>(40)</sup>.

Diversos estudos têm demonstrado que os enxertos proveniente do tendão dos isquiotibiais possuem superioridade biomecânica e menor morbidade no local de colheita do tecido em relação aos enxertos de origem rotuliana, mas, evidências recentes constataam que os enxertos isquiotibiais podem ter um *outcome* inferior em jovens, mulheres e pacientes mais ativos <sup>(38)</sup>. Estas evidências são apoiadas pelas conclusões de *Barrett et al*, em que o grupo de pacientes submetidos a reconstrução do LCA com tecido autólogo

reconstrução do LCA com tecido autólogo originário do tendão rotuliano apresentou taxas de falência significativamente inferiores relativamente aos grupos tratados com aloenxertos e autoenxertos isquiotibiais <sup>(41)</sup>.

As dimensões do enxerto estão relacionadas com a falência da reconstrução do LCA, o que pode inviabilizar os procedimentos realizados com tecidos autólogos em crianças. Esta desvantagem poderia ser solucionada pela utilização de aloenxertos. Estes apresentam maiores taxas de falência, sobretudo se tiverem origem em cadáveres, que em adultos pode atingir 13% a 44%. Um aloenxerto proveniente de um familiar pode preencher estas lacunas, podendo representar uma alternativa aos autoenxertos, pelo possível diâmetro insuficiente do tecido, e aos aloenxertos cadavéricos, com as suas elevadas taxas de insucesso. *Goddard et al* avaliaram a aplicação destes tecidos na reconstrução do LCA em crianças e concluíram que a utilização deste tipo de enxerto é viável em crianças, com excelentes *outcomes* e com apenas 6.2% de rotura do enxerto. Este procedimento permite obter material com as dimensões necessárias, assim como, permite à criança salvaguardar os tendões dos isquiotibiais para futuras eventualidades <sup>(39)</sup>.

## Conclusão

Atualmente existem diversas lacunas nos estudos epidemiológicos da rotura do LCA anterior em crianças. No entanto a incidência desta lesão tem tido uma evolução crescente, estando associada ao aumento da prática desportiva e à epidemia da obesidade.

A abordagem desta lesão não é ainda consensual entre os clínicos no que se refere ao tratamento (conservador vs cirúrgico), momento de cirurgia, e até na escolha do tecido utilizado no enxerto.

Apesar de alguns autores, ainda, indicarem a abordagem conservadora como opção para indivíduos com menos de 14 anos de idade, esta está associada a maior instabilidade do joelho, que se traduzirá no futuro em lesões meniscais e outros fenómenos degenerativos. Apresenta também fracos *outcomes* que não permitem o regresso às atividades desportivas com os mesmos níveis de desempenho anteriores à lesão.

O adiamento da intervenção cirúrgica está intimamente relacionado com o risco de desenvolvimento de lesões do menisco medial, sendo que este risco aumenta à medida que o período de tempo que medeia o diagnóstico e a cirurgia também aumenta. A necessidade de cirurgia duplica protelando o tratamento entre 5 a 12 meses e quadruplica após 1 ano. Assim, a celeridade do tratamento deve ser promovida com o objetivo de diminuir

as lesões meniscais e as possíveis meniscectomias futuras.

De uma forma geral, as técnicas com preservação das fises são reservadas para pacientes mais novos pela sua capacidade de manter a cartilagem de crescimento intacta, possibilitando deste modo, uma menor probabilidade de provocar distúrbios iatrogénicos do crescimento. Dentro destas a *all-epiphyseal* permite restaurar melhor a cinemática articular. Por seu turno, as técnicas transfisárias são aplicadas em indivíduos que já atingiram a maturidade óssea. Uma vez que o enxerto é colocado numa posição mais fisiológica, os resultados funcionais são superiores às técnicas com preservação das fises. Os túneis que perfuram a fise não devem exceder 6 a 8mm, devem ser efetuados em posição central e o menos obliquamente possível. As dimensões dos túneis nas técnicas transfisárias não ultrapassam os 3% da secção da fise, assim como também não ocorre alargamento dos mesmos, ao contrário do descrito para a população

adulta. Assim, à luz da literatura científica atual, afigura-se que a técnica transfisária também poderá ser aplicada com segurança em indivíduos em imaturidade óssea (estádio I e II de *Tanner*), sem risco de alteração do crescimento, que faria com que esta técnica fosse maioritariamente adotada, não só pelos melhores *outcomes*, mas também por ser a técnica de eleição em adultos, com a qual a maior parte dos cirurgiões está familiarizada. No entanto ainda existem poucos estudos realizados para se retirarem conclusões definitivas.

Por último, apesar dos desenvolvimentos no tratamento, os pacientes continuam a desenvolver fenómenos de osteoartrite precocemente. Desta forma tem havido interesse clínico e científico na procura de novas técnicas de tratamento, e melhoria nos procedimentos atuais. A reconstrução do LCA com recurso a matrizes sintéticas<sup>(17)</sup>, e a utilização de células estaminais<sup>(42)</sup> poderão constituir no futuro, alternativas aos procedimentos atuais.

## Bibliografia

- 1  
Dodwell ER, LaMont LE, Green DW, Pan TJ, Marx RG and Lyman S. 20 years of pediatric anterior cruciate ligament reconstruction in New York State. *Am J Sports Med.* 2014; 42(3): 675-0.
- 2  
McKay S, Chen C, Rosenfeld S. Orthopedic perspective on selected pediatric and adolescent knee conditions. *Pediatric Radiol.* 2013; 43 Suppl 1: S99-106.
- 3  
Stracciolini A, Casciano R, Friedman HL, Meehan III WP and Micheli LJ. Pediatric sports injuries: an age comparison of children versus adolescents. *Am J Sports Med.* 2013, 41 (8): 1922-9.
- 4  
Maffulli N, Del Buono A. anterior cruciate ligament tears in children. *Surgeon.* 2013;11(2):59-62.
- 5  
Moksnes H, Engebretsen L, Risberg MA. Prevalence and incidence of new meniscus and cartilage injuries after a nonoperative treatment algorithm for ACL tears in skeletally immature children: a prospective MRI study. *Am J Sports Med.* 2013; 41(8):1771-9.
- 6  
Al-Hadithy N, Dodds AL, Akhtar KSN, Gupte CM. Current concepts of the management of anterior cruciate ligament injuries in children. *Bone Joint J.* 2013; 95-B(11): 1562-9.
- 7  
Guenther ZD, Swami V, Dhillon SS, Jaremko JL. Meniscal injury after adolescent anterior cruciate ligament injury: how long are patients at risk?. *Clin Orthop Relat Res.* 2014; 472(3): 990-7.
- 8  
NordenvallR, Bahmanyar S, AdamiJ, Stenros C, Wredmark T, Felländer-Tsai L. A population-based nationwide study of cruciate ligament injury in Sweden, 2001-2009: incidence, treatment, and sex differences. *Am J Sports Med.* 2012; 40(8):1808-13.
- 9  
Stracciolini A, Casciano R, Friedman HL, Stein JC, Meehan III WP and Micheli LJ. Pediatric Sports Injuries: A Comparison of Males Versus Females. *Am J Sports Med.* 2014; 42(4):965-72.
- 10  
Ageberg E, Forssblad M, Herbertsson P, Roos EM. Sex differences in patient-reported outcomes after anterior cruciate ligament reconstruction: data from the Swedish knee ligament register. *Am J Sports Med.* 2010; 38(7):1334-42.
- 11  
Tagesson S, Witvrouw E, Kvist J. Differences in knee joint stabilization between children and adults and between the sexes. *Am J Sports Med.* 2013; 41(3):678-83.
- 12  
Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Paterno MV, Quatman CE. The 2012 ABIS Nicolas Andry Award: The sequence of prevention: a systematic approach to prevent anterior cruciate ligament injury. *Clin Orthop Relat Res.* 2012; 470(10): 2930-40.
- 13  
LaBella CR, Hennrikus W, Hewett TE and Council on Sports Medicine and Fitness, and Section on orthopaedics. Anterior cruciate ligament injuries: diagnosis, treatment, and prevention. *Pediatrics.* 2014; 133(5): 1437-50.
- 14  
Streich NA, Barié A, Gotterbarm T, Keil M, Schmitt H. Transphyseal reconstruction of the anterior cruciate ligament in prepubescent athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010; 18(11):1481-6.
- 15  
White EA, Patel DB, Matcuk GR, Forrester DM, Lundquist RB, Hatch GF 3rd et al. Cruciate ligament avulsion fractures: anatomy, biomechanics, injury patterns, and approach to management. *Emerg Radiol.* 2013; 20(5):429-40.
- 16  
Lohmander LS, Englund MP, Dahl LL, Roos EM. The long-term consequence of anterior cruciate ligament and meniscus injuries: osteoarthritis. *Am J Sports Med.* 2007; 35(10):1756-69.
- 17  
Murray MM. Current status and potential for primary acl repair. *Clin Sports Med.* 2009 ; 28(1):51-61.
- 18  
Padua DA, DiStefano LJ, Marshall SW, Beutler AI, De la Motte SJ PhD and DiStefano MJ. Retention of movement pattern changes after a lower extremity injury prevention program is affected by program duration. *Am J Sports Med.* 2012; 40(2): 300-06.

- 19  
Kessler MA, Behrend H, Henz S, Stutz G, Rukavina A, Kuster MS. Function, osteoarthritis and activity after ACL-rupture: 11 years follow-up results of conservative versus reconstructive treatment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008; 16(5):442-8.
- 20  
Swami VG, Cheng-Baron J, Hui C, Thompson R, Jaremko JL. Reliability of estimates of ACL attachment locations in 3-dimensional knee reconstruction based on routine clinical MRI in pediatric patients. *Am J Sports Med.* 2013; 41(6):1319-29.
- 21  
Hagino T, Ochiai S, Watanabe Y, Senga S, Saito M, Wako M et al. Usefulness of knee arthroscopy for diagnosis of knee pain in pediatric patients: comparison with preoperative clinical diagnosis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2013; 133(5): 669-73.
- 22  
Utukuri MM, Somayaji HS, Khanduja V, Dowd GSE and Hunt DM. Update on paediatric ACL injuries. *Knee.* 2006; 13(5): 345-52.
- 23  
Micalizzi RA, Williams LA, Pignataro S, Sethna NF, Zurakowski D. Review of outcomes in pediatric patients undergoing anterior cruciate ligament repairs with regional nerve blocks. *J Pediatr Nurs.* 2014;29(6):670-8.
- 24  
Dumont GD, Hogue GD, Padalecki JR, Okoro N, Wilson PL. Meniscal and chondral injuries associated with pediatric anterior cruciate ligament tears: relationship of treatment time and patient-specific factors. *Am J Sports Med.* 2012;40(9):2128-33.
- 25  
Lawrence JT, Argawal N, Ganley TJ. Degeneration of the knee joint in skeletally immature patients with a diagnosis of an anterior cruciate ligament tear: is there harm in delay of treatment? *Am J Sports Med.* 2011; 39(12):2582-7.
- 26  
Sena M, Chen J, Dellamaggiora R, Coughlin DG, Lotz JC, Feeley BT. Dynamic evaluation of pivot-shift kinematics in physeal-sparing pediatric anterior cruciate ligament reconstruction techniques. *Am J Sports Med.* 2013; 41(4):826-34.
- 27  
Sri-Ram K, Salmon LJ, Pinczewski LA, Roe JP. The incidence of secondary pathology after anterior cruciate ligament rupture in 5086 patients requiring ligament reconstruction. *Bone Joint J.* 2013; 95-B (1):59-64.
- 28  
Henry J, Chotel F, Chouteau J, Fessy MH, Bérard J, Moyen B. Rupture of the anterior cruciate ligament in children: early reconstruction with open physes or delayed reconstruction to skeletal maturity?. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009; 17(7):748-55.
- 29  
Davis DL, Chen L, Young ST. Evaluation of epiphyses in the skeletally immature knee using magnetic resonance imaging: a pilot study to analyze parameters for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2013; 41(7):1579-85.
- 30  
Arbes S, Resinger C, Vécsei V, Nau T. The functional outcome of total tears of the anterior cruciate ligament (ACL) in the skeletally immature patient. *Int Orthop.* 2007;31 (4):471-5.
- 31  
Moksnes H, Engebretsen L, Eitzen I, Risberg MA. Functional outcomes following a non-operative treatment algorithm for anterior cruciate ligament injuries in skeletally immature children 12 years and younger. A prospective cohort with 2 years follow-up. *Br J Sports Med.* 2013; 47(8):488-94.
- 32  
Eriksson E. Should pediatric ACL-injuries be treated non-operatively?. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008; 16(3):213.
- 33  
Kopf S, Schenkengell JP, Wieners G, Stärke C, Becker R. No bone tunnel enlargement in patients with open growth plates after transphyseal ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010; 18(11):1445-51.
- 34  
Lawrence JT, Bowers AL, Belding J, Cody SR, Ganley TJ. All-epiphyseal anterior cruciate ligament reconstruction in skeletally immature patients. *Clin Orthop Relat Res.* 2010; 468(7):1971-7.
- 35  
Hui C, Roe J, Ferguson D, Waller A, Salmon L, Pinczewski L. Outcome of anatomic transphyseal anterior cruciate ligament reconstruction in Tanner stage 1 and 2 patients with open physes. *Am J Sports Med.* 2012;40(5):1093-8.

36

Courvoisier A, Grimaldi M, Plaweski S. Good surgical outcome of transphyseal ACL reconstruction in skeletally immature patients using four-strand hamstring graft. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011; 19(4):588-91.

37

Chotel F, Henry J, Seil R, Chouteau J, Moyen B, Bérard J. Growth disturbances without growth arrest after ACL reconstruction in children. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010; 18(11):1496-500.

38

Kamien PM, Hydrick JM, Replogle WH, Go LT, Barrett GR. Age, graft size, and Tegner activity level as predictors of failure in anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring autograft. *Am J Sports Med.* 2013; 41(8):1808-12.

39

Goddard M, Bowman N, Salmon LJ, Waller A, Roe JP, Pinczewski LA. Endoscopic anterior cruciate ligament reconstruction in children using living donor hamstring tendon allografts. *Am J Sports Med.* 2013; 41(3):567-74.

40

Engelman GH, Carry PM, Hitt KG, Polousky JD, Vidal AF. Comparison of allograft versus autograft anterior cruciate ligament reconstruction graft survival in an active adolescent cohort. *Am J Sports Med.* 2014; 42(10):2311-8.

41

Barrett AM, Craft JA, Replogle WH, Hydrick JM, Barrett GR. Anterior cruciate ligament graft failure: a comparison of graft type based on age and Tegner activity level. *Am J Sports Med.* 2011; 39(10):2194-8.

42

Mifune Y, Matsumoto T, Ota S, Nishimori M, Usas A, Kopf S, Kuroda R, Kurosaka M, Fu FH, Huard J. Therapeutic potential of anterior cruciate ligament-derived stem cells for anterior cruciate ligament reconstruction. *Cell Transplant.* 2012; 21(8):1651-65.





# 1

## Indicações para a abordagem cirúrgica da instabilidade anterior do ombro

Bernardo Nunes  
Manuel Gutierrez



## Resumo

A Luxação Anterior do Ombro é uma lesão frequente e potencialmente incapacitante. Este trabalho visa a compilação da informação mais recente sobre a abordagem terapêutica desta patologia, tanto na sua apresentação inicial (mais resumidamente), como na sua forma recorrente. A análise da literatura atual evidencia ainda muita controvérsia em relação à técnica cirúrgica que garante melhores resultados na Luxação Anterior do Ombro Recorrente.

Os avanços da artroscopia permitiram uma nova forma de abordagem cirúrgica utilizando a técnica de *Bankart*, associando as vantagens da cirurgia mini-invasiva a taxas de recorrência baixas, principalmente se aplicada em pacientes com indicações precisas: *Instability and Severity Index Score* 4, instabilidade oculta, lesões ósseas glenoidais ou umerais não significativas, lesões ALPSA ou hiperlaxidez articular. É possível adicionar as técnicas de plicatura posterior ou capsulorrafia em algumas destas indicações, com melhores resultados associados.

Não obstante, as técnicas de batente ósseo (*Bristow-Latarjet*), realizadas ainda pela via aberta, podem ter um papel importante em lesões mais graves, onde a reconstrução anatómica não é suficiente para assegurar a prevenção de recorrências.

Esta área carece de estudos mais homogêneos que permitam a comparação direta e a realização de meta-análises, mas este trabalho vem realçar a importância de avaliar cada paciente de acordo com a respetiva lesão, e escolhendo a técnica cirúrgica que garanta a combinação de melhores resultados funcionais e menores taxas de recorrência.

**Palavras-chave:** luxação anterior do ombro; instabilidade anterior do ombro; reconstrução capsulolabral; bankart; artroscopia; bristow-latarjet; indicações cirúrgicas.

## B - Ombro

O ombro é a articulação mais móvel do corpo humano, sendo que este fato advém dum relativo sacrifício da estabilidade articular, tornando-a mais propensa a lesões <sup>(1; 2)</sup>, que maioritariamente levam a instabilidade anterior do ombro <sup>(3; 4; 5)</sup>.

### Abordagem inicial da instabilidade anterior do ombro

A apresentação mais comum da instabilidade anterior do ombro é a luxação anterior do ombro, e a abordagem clínica deve incluir a recolha da história. Nesta deve referir-se o mecanismo de lesão - frequentemente a combinação da abdução, hiperextensão e rotação externa do ombro - a gravidade do traumatismo, a direção da sensação de instabilidade e determinar se ocorreu pela primeira vez ou se trata de uma recidiva <sup>(2)</sup>. O número de recidivas (luxações ou subluxações) é um fator com implicação na abordagem terapêutica, e portanto deve ser considerado com especial atenção <sup>(6)</sup>. Ainda na sequência da investigação da história clínica, uma história de ombro doloroso, sem sensação de instabilidade, não exclui esta patologia, uma vez que existem casos de instabilidade oculta que se apresentam clinicamente apenas como dor na região glenoumeral <sup>(7; 8)</sup>.

Na abordagem inicial, é efetuada a redução manual da luxação. Existem inúmeras técnicas para o efeito, não havendo ainda um consenso relativamente à sua eficácia, devido à grande diversidade de resultados <sup>(9)</sup>. Assim, cada clínico deve realizar a manobra com a qual se sentir mais confortável e com a qual tiver melhor

experiência <sup>(2; 9)</sup>, e caso seja justificável o recurso à analgesia, esta deve ser feita através da administração de lidocaína intra-articular, pela alta taxa de sucesso na manobra de redução, baixa taxa de complicações e menor tempo de permanência na sala de emergência <sup>(9)</sup>.

A imobilização do membro afetado após a redução manual da luxação inicial é uma medida frequentemente adotada pelos clínicos <sup>(2; 10)</sup>. Até ao momento, não existem evidências com qualidade suficiente que permitam agregar recomendações específicas relativamente ao tempo e posição da imobilização <sup>(9; 10; 11)</sup>. Regista-se, no entanto, que a posição de rotação interna é a mais comumente utilizada <sup>(12)</sup>, ainda que os resultados preliminares com a utilização da imobilização em rotação externa sejam promissores <sup>(13)</sup>.

Logo na fase aguda, o exame físico deverá praticamente excluir a presença de lesões vasculares e nervosas, assim como determinar a direção predominante da instabilidade <sup>(2)</sup>. Posteriormente, os testes da apreensão, recolocação e “anterior *release*” são os que apresentam melhores resultados na literatura no estudo da recidiva, tendo em conta a sua relação sensibilidade/especificidade, “*likelihood ratios*” e avaliação de qualidade dos estudos (usando a ferramenta QUADAS <sup>(14; 15)</sup>).

Na maior parte dos casos, o recurso à radiografia simples complementa o exame físico na avaliação da instabilidade <sup>(2; 4)</sup>, averiguando a direção da luxação assim como a presença de lesões ósseas associadas.

Recomenda-se o uso de um conjunto de pelo menos 2 incidências (anteroposterior e lateral) <sup>(2)</sup>, havendo no entanto recomendações que incluem um agrupado *standard* de 3 incidências (anteroposterior no plano escapular, axilar e apical oblíqua- incidência de *Garth*) <sup>(16)</sup>. A prescrição de meios complementares de diagnóstico mais evoluídos deve ser criteriosa. A Tomografia Computadorizada (TAC) destina-se a casos suspeitos de perda óssea significativa <sup>(17)</sup>, havendo autores que sugerem o recurso à TAC tridimensional com subtração digital da cabeça umeral <sup>(18; 19; 20)</sup>.

A Ressonância Magnética (RMN) é uma ferramenta útil para avaliar a integridade da coifa dos rotadores e estruturas ligamentares <sup>(16)</sup>. Já o recurso a exames complementares com injeção de contraste - artroscanner ou artro-RMN - apenas se justifica em caso de necessidade de exploração mais detalhada da instabilidade. No entanto, ainda que tanto a RMN como a artro-RMN sejam técnicas com grande precisão imagiológica no diagnóstico de lesões labrais e capsulares <sup>(21)</sup>, o estado destas estruturas pode ser avaliado durante a artroscopia e portanto o valor destes testes é ainda incerto <sup>(16)</sup>.

#### Lesões articulares associadas à instabilidade anterior

A instabilidade anterior do ombro tem múltiplas etiologias, podendo ser divididas globalmente em traumáticas (a maioria) e atraumáticas <sup>(22)</sup>.

A lesão de *Bankart* é a seqüela mais comum da instabilidade com origem traumática <sup>(23)</sup> e consiste numa avulsão do labrum glenoidal na

sua inserção glenoidal, normalmente na sua porção anteroinferior <sup>(4; 24; 25; 26)</sup>. Esta lesão pode envolver apenas tecidos moles - *Bankart* “típico” - ou comprometer também uma fratura do bordo glenoidal anteroinferior, que é “arrancado” conjuntamente com a porção labral - *Bankart* ósseo - levando ao aspeto de “pera invertida” <sup>(22; 27)</sup>. Apesar de ainda não haver um consenso na quantidade exata de perda óssea para uma lesão ser considerada significativa, a maioria dos especialistas sugere entre 20% a 30% <sup>(27)</sup>, com base nos resultados do desenvolvimento de instabilidade recidivante após a cirurgia de *Bankart*, reconstrutiva dos tecidos moles afetados. Ainda relacionada com as lesões de perda óssea glenoideia, *Boileau et al* descrevem um defeito ósseo por desgaste no rebordo glenoide anterior, que está associado a uma maior taxa de recidiva após a reconstrução de tecidos moles com a técnica de *Bankart* <sup>(28)</sup>.

A lesão de *Bankart* estende-se muitas vezes medialmente, até ao periósteeo do colo anterior da omoplata <sup>(4)</sup>. Se ocorrer a avulsão da bainha periosteal do labrum anterior, ficamos perante uma variante da lesão de *Bankart* (lesão ALPSA), que condiciona um deslocamento inferomedial do labrum, com diminuição da restrição ao movimento de translação anterior da cabeça umeral e conseqüente luxação recidivante <sup>(22; 29)</sup>. Esta última lesão pode ser eficazmente corrigida utilizando uma técnica artroscópica de mobilização de tecido do colo glenoidal, convertendo-as em lesões de *Bankart* “clássicas”, com reparação e capsulorrafias subseqüentes <sup>(29)</sup>.

Por outro lado, a lesão de *Bankart* pode envolver estruturas mais superiores, acometendo a rutura do ligamento glenoumeral médio, o que resulta numa cicatrização mais frágil das estruturas<sup>(4)</sup>, condicionando luxações recidivantes.

A lesão de *Hill-Sachs* é uma fratura de “impactação” da superfície postero-lateral da cabeça umeral, devido ao choque desta contra o bordo anterior da glenoide durante a luxação<sup>(4; 22; 27)</sup>. É a segunda lesão mais comum associada à instabilidade anterior do ombro<sup>(22)</sup>, cuja extensão tem igualmente implicações prognósticas e na abordagem cirúrgica: lesões que afetem menos de 20% da curvatura da cabeça umeral não são normalmente causa significativa de instabilidade<sup>(30; 31)</sup>; lesões com perda óssea superior a 40% estão diretamente relacionadas com instabilidade recidivante<sup>(28; 30)</sup>. A lesão de *Hill-Sachs* com 20% a 40% de perda óssea pode ser significativa, dependendo da sua localização, orientação e “encaixe” da lesão no bordo glenoidal anteroinferior - neste caso, a rotação externa do ombro leva ao bloqueio na glenoide, conduzindo a instabilidade recidivante, e leva a que a reconstrução cirúrgica envolvendo apenas os tecidos moles anteriores apresente uma alta taxa de falências<sup>(32)</sup>.

A lesão de *Hill-Sachs* é detetada na maior parte das vezes na radiografia, sendo que a incidência de *Stryker* é a que melhor avalia a presença, tamanho e orientação da lesão<sup>(33)</sup>.

Na avaliação da instabilidade anterior do ombro é também frequente encontrar outras lesões que podem explicar a ocorrência da patologia.

Tal é o caso da hiperlaxidez capsular, tanto anterior como posterior, resultante do movimento de translação excessivo que ocorre no evento inicial traumático, e que pode distender a cápsula numa forma que as fibras constituintes não consigam retomar a tensão inicial<sup>(34; 35)</sup>.

A avulsão umeral dos ligamentos glenoumerais (HAGL) é outra lesão encontrada na instabilidade anterior e, caso presente, pode condicionar uma abordagem terapêutica específica<sup>(36)</sup>.

Para além do labrum inferior, também o labrum superior pode ser comprometido numa luxação anterior do ombro - a lesão SLAP (rutura do labrum superior anterior e posterior). O diagnóstico clínico desta lesão é ainda controverso. Apesar de haver alguma evidência que suporta que os testes de “*Biceps Load I e II*”<sup>(37)</sup>, *O'Brien* e outros apresentam elevada especificidade e sensibilidade para esta lesão, outra revisão recente considera que apenas a combinação de vários destes testes permite melhor a acuidade deste diagnóstico<sup>(38)</sup>.

### Tratamento cirúrgico da instabilidade anterior do ombro

A abordagem cirúrgica da instabilidade anterior do ombro pode ser feita através de cirurgia “aberta” ou por via artroscópica.

O procedimento de *Bankart* é um dos mais antigos, consistindo na reconstituição anatómica do complexo capsulolabral<sup>(24; 38)</sup>. A abordagem por cirurgia aberta com recurso a esta técnica foi considerada durante muitos anos o “*gold-standard*” para a correção cirúrgica da instabilidade glenoumeral, mas a

sua adaptação para a via artroscópica e posterior desenvolvimento levaram à disseminação do uso da artroscopia nesta patologia<sup>(39; 40)</sup>. Este procedimento permite também diminuir a laxidez capsular excessiva causada pela instabilidade recidivante adicionando uma capsulorrafia descrita por *Neer*<sup>(41)</sup>.

As técnicas de *Latarjet* e *Bristow*, tipicamente usadas por via aberta através duma incisão deltopeitoral, assemelham-se na medida em que ambas recorrem à osteotomia e transferência da ponta da apófise coracoide e tendões nela inseridos, para a superfície anterior do colo glenoidal, através do recurso a parafusos. A diferença entre ambas situa-se na posição do enxerto coracoide, uma vez que a técnica de *Bristow* posiciona o maior eixo do enxerto perpendicularmente<sup>(42)</sup>, enquanto a de *Latarjet* o posiciona paralelamente à glenoide<sup>(43)</sup>. Atualmente é já possível efetuar artroscopicamente estas técnicas de enxerto ósseo<sup>(43; 44)</sup>. No entanto, mantém ainda elevada dificuldade técnica, mesmo com recurso a instrumentais específico, e carecem de resultados a médio e longo prazo. Assim, é aguardado com expectativa o desenvolvimento da experiência e adequação do *hardware*, existindo possibilidades para num futuro próximo generalizar o seu uso<sup>(43)</sup>.

O procedimento de *Putti-Platt* prevê a incisão do tendão subscapular junto da sua inserção umeral, e a aproximação do fragmento lateral ao bordo anterior da glenoide, enquanto o seu fragmento medial é inserido na grande tuberosidade<sup>(45)</sup>. Isto resulta num encurtamento do tendão e da cápsula articular, limitando a rotação externa e

consequentemente o movimento que conduz à recidiva da instabilidade<sup>(46)</sup>. Semelhante a este, a técnica de *Magnuson-Stack* consiste na incisão do tendão subscapular, e inserção do seu fragmento medial na tuberosidade maior do úmero, sem no entanto aproximar o fragmento lateral à glenoide<sup>(47)</sup>. Ambas as técnicas se revestiram de taxas de complicações e recidiva elevadas, que conduziram ao seu abandono<sup>(48; 49; 50; 51; 52)</sup>.

Em casos de lesões de *Hill-Sachs* com perda óssea significativa e consequente “encaixe”, foi recentemente desenvolvida uma técnica denominada de “*remplissage*”<sup>(16)</sup>, que consiste no preenchimento do defeito da cabeça umeral por cápsula posterior e “tenodesis” do infraespinhoso, por via artroscópica<sup>(53)</sup>.

A plicatura capsular posterior pode ser associada ao procedimento de *Bankart*, de forma a diminuir a laxidez do complexo capsulolabral inferior, uma vez que também o feixe posterior do ligamento gleoumeral inferior é lesado no evento que leva à instabilidade anterior, com resultante redundância capsular<sup>(54)</sup>. Tenta-se assim obter um correto balanço ligamentar das estruturas não só anteriores como da região posterior.

Até ao momento, continua a existir muita controvérsia em relação a qual o melhor procedimento para a abordagem cirúrgica da instabilidade anterior do ombro - por via aberta ou artroscópica - assim como o momento em que este deve ser considerado.

Em relação ao *timing* da cirurgia, alguns autores recomendam a intervenção precoce - após o 1º episódio de luxação - em pacientes jovens e ativos, devido à elevada taxa de reincidências neste grupo, ao maior desgaste das estruturas ligamentares e à presença de lesões de *Hill-Sachs* posteriormente no tempo (4; 10; 55). No entanto, dois argumentos contra esta abordagem parecem ganhar maior consenso entre os clínicos. O primeiro consiste na interpretação das taxas de recidiva, sem tratamento cirúrgico, após evento inicial: cerca de 50-60%. Isto significa que se estaria a operar metade dos pacientes sem que estes fossem desenvolver instabilidade recidivante no futuro, aumentando o risco iatrogénico desnecessariamente (9). O segundo argumento prende-se com a possibilidade de ocorrência de complicações cirúrgicas tardias, como a perda de amplitude de movimentos, que condicionam e exigem ponderação na decisão de avançar com a cirurgia (2).

### Cirurgia aberta vs artroscópica: vantagens e desvantagens

As vantagens da abordagem artroscópica são a sua natureza relativamente atraumática, dispensando a incisão do subscapular, um tempo de internamento e recuperação mais curtos, que possibilita um retorno mais rápido ao trabalho e à atividade física, incisões menores com melhor resultado cosmético, menos dor, e uma melhor recuperação da amplitude de movimento e função, relativamente às técnicas mais invasivas (2; 39; 40; 56).

As desvantagens apontadas são uma taxa de recidiva possivelmente superior à da cirurgia aberta (2), justificada por uma curva de aprendizagem morosa, e indicações erradas, como sejam a incapacidade de reconhecer a presença de lesões ósseas significativas (56). É por esta razão que se torna importante definir bem os critérios e situações nas quais o uso da artroscopia pode ser maximizado, e aquelas onde a reconstrução anatómica é insuficiente para assegurar a estabilidade articular, devido à presença de outras lesões associadas.

A cirurgia aberta tem como vantagens uma reconhecida baixa taxa de recidivas (4), assim como permite um melhor ajuste da cápsula conforme o seu grau de laxidez (40), mas apresenta-se com uma maior taxa de complicações pós-operatórias, nas quais se inclui a perda de amplitude de movimentos (16; 22; 56), maior tempo de internamento e recuperação (22), e incidência superior de artrose glenoumeral (16).

Como já referido, o tratamento cirúrgico da instabilidade anterior do ombro tem sido alvo de uma evolução técnica e de tentativas de seleção da intervenção mais adequada a cada paciente. As técnicas artroscópicas, inicialmente associadas com elevadas taxas de recidiva, demonstraram uma grande melhoria dos seus resultados quando se começaram a utilizar critérios de inclusão mais apropriados para selecionar os casos (6).

Historicamente, as taxas de recidiva após cirurgia de *Bankart* artroscópica têm sido superiores às verificadas na cirurgia aberta para o mesmo procedimento (57; 58; 59). Dois estudos efetuados na década de 90 mostraram taxas de recidiva na



ordem dos 14%, mas ambos referiram a grande heterogeneidade de técnicas artroscópicas utilizadas <sup>(60; 61)</sup> e a meta-análise de *Lenters* concluiu que a cirurgia aberta tem uma menor percentagem de recidiva, mas a artroscopia pode tornar-se a técnica de escolha com melhores resultados se forem melhoradas as suas indicações, apontadas como a principal fraqueza dos estudos analisados <sup>(62)</sup>. Como acima mencionado, estudos mais recentes mostram taxas de recidiva significativamente inferiores, após aplicarem critérios de seleção para incluir os pacientes numa intervenção artroscópica.

*Thomazeau et al* obtiveram um resultado de 3.2% de recidivas, ao fim de 18 meses <sup>(6)</sup>. *Porcellini*, com um *follow-up* médio de 3 anos, não encontrou nenhum caso de recidiva, após ter utilizado a artroscopia apenas em pacientes com *Bankart* ósseo inferior a 25% <sup>(63)</sup>, o que reforça as conclusões de *Mologne et al* e *Burkhart et al*. No primeiro, a taxa de recidiva de 14,3% encontrada após artroscopia pôde ser reduzida a 0% caso se considerassem apenas os casos em que o fragmento ósseo foi incorporado na reparação <sup>(64)</sup>. No segundo, a taxa de recidiva após artroscopia variou entre 67%, em pacientes com perda óssea significativa, e 4%, em pacientes com diminuta lesão óssea glenoidal <sup>(32)</sup>. A meta-análise recente de *Petrera* é cabal neste aspeto: ambas as técnicas - artroscópica e aberta - apresentam taxas de recidiva semelhantes, mas se atentarmos apenas aos estudos com data posterior a 2002 (que incluem já algumas indicações para cada procedimento), a taxa de recidiva diminui para 2.9% na artroscopia e aumenta para 9.2% na cirurgia aberta <sup>(56)</sup>.

Em relação aos índices de satisfação do paciente, averiguados por diferentes escalas (*Rowe, Walch-Duplay*, escala de dor VAS), a análise da literatura permite concluir que a artroscopia apresenta *scores* equivalentes ou superiores às técnicas de cirurgia aberta <sup>(6; 40; 62)</sup>. Ressalva-se, no entanto, que as diferentes escalas utilizadas nos vários artigos dificultam a comparação do grau de satisfação dos pacientes após a cirurgia <sup>(56)</sup>.

Complementarmente, o estudo de *Porcellini* demonstrou um regresso de 92% dos pacientes ao mesmo nível de competição prévio à intervenção artroscópica, em atletas com *Bankart* ósseo inferior a 25% <sup>(63)</sup>.

As técnicas não-anatómicas de correção de instabilidade (*Bristow-Latarjet*) apresentam baixas taxas de recidiva, mesmo em estudos com longos períodos de seguimento. *Young et al* demonstraram menos de 1% de recidivas em mais de 2000 procedimentos <sup>(65)</sup>, e o estudo randomizado de *Fabricciani* não encontrou recidivas após 2 anos <sup>(66)</sup>. Com maior período de seguimento, destacam-se os valores de 13,6% aos 15 anos, com apenas um caso que necessitou de cirurgia de revisão <sup>(67)</sup>, 5% após 6 anos, em pacientes com perda óssea glenoidal significativa <sup>(68)</sup>, e de 0% após uma média de 14,3 anos de *follow-up*, em que 96% dos ombros tinham lesão óssea significativa <sup>(69)</sup>.

As escalas de subjetividade analisadas demonstram resultados semelhantes ou inferiores à cirurgia artroscópica, com resultados bons ou excelentes de 70-98%, dependendo também da escala utilizada <sup>(65; 66; 69; 70)</sup>.

Em relação às complicações, verificou-se uma alta incidência de artrose (40-60%) em alguns estudos que avaliaram os resultados das técnicas de *Bristow-Latarjet* <sup>(67; 69)</sup>, mas outros mais recentes demonstraram uma incidência desta semelhante à da reconstrução anatômica por via aberta <sup>(65)</sup>. Ambas as técnicas abertas estão associadas à perda de algum grau de amplitude de movimentos do ombro, principalmente rotação externa (entre 5-11°) <sup>(68; 69; 71)</sup>.

O regresso ao mesmo nível competitivo prévio à cirurgia foi verificado em 83% dos casos, segundo a revisão de *Young et al* <sup>(65)</sup>.

### Cirurgia aberta vs artroscópica: indicações

De uma forma geral, devem ser encaminhados para intervenção cirúrgica, pacientes com instabilidade recidivante, dor ou limitações da atividade (desportiva ou ocupacional), após um período de tratamento conservador que se revelou incapaz de debelar estas condicionantes.

Com o objetivo de apresentar indicações específicas para a escolha da técnica de *Bankart* artroscópica, foram estabelecidos os critérios ISIS (*Instability Severity Index Score - Boileau*) <sup>(72)</sup>, que se revelaram fiáveis nos seus resultados iniciais, uma vez que a sua aplicação revelou uma baixa recidiva (3,2%) nos pacientes selecionados para a reparação de *Bankart* artroscópica, assim como elevados valores de satisfação subjetiva do paciente, como avaliado pelas escalas de *Rowe* e *Walch-Duplay* <sup>(6)</sup>.

Os critérios ISIS consistem num sistema de pontuação com um valor máximo de 10 pontos, conferidos pela presença de determinados fatores: idade na altura da cirurgia, nível de

atividade física, tipo de desporto praticado antes da cirurgia, hiperlaxidez do ombro (definida pela rotação externa superior a 85° com o cotovelo encostado ao corpo e/ou teste de hiperabdução maior que 90°), presença de lesão de *Hill-Sachs* no RX e perda do contorno ósseo subcondral (ver quadro 1) <sup>(72)</sup>.

Inicialmente, a atribuição de um *score* superior a 6 valores recomendava a opção por uma técnica de reconstrução por via aberta, nomeadamente a transferência de coracoide de *Bristow-Latarjet*, uma vez que, nestes casos, a simples reconstrução dos tecidos moles parece insuficiente para assegurar a estabilidade articular sem recidivas. Esta indicação foi posteriormente adaptada e o estudo de *Thomazeau et al*, publicado em 2010 demonstrou excelentes resultados ao atribuir a via artroscópica a pacientes com ISIS 4 e a técnica de *Bristow-Latarjet* nos restantes <sup>(6)</sup>.

No entanto, fazendo uma análise atenta da literatura, parece ser possível identificar algum consenso entre os artigos de revisão, permitindo reunir indicações adicionais aquelas dos critérios ISIS, e que estão resumidas no quadro 2. Assim, a reconstrução de *Bankart* artroscópica deve ser utilizada em pacientes que apresentem instabilidade oculta do ombro (vide-supra) <sup>(4)</sup>, lesões de *Hill-Sachs* com perda óssea inferior a 20% <sup>(13; 28; 73; 74; 75)</sup> e lesões de *Bankart* ósseas com perda óssea inferior a 25% da largura glenoidal, sendo que neste caso, é necessário garantir a reintegração do fragmento ósseo original, caso contrário a via aberta é a mais recomendada <sup>(16)</sup>.

Existem outras situações onde a reconstrução de *Bankart* deve ser a primeira escolha, mas

Idade no momento da cirurgia	20 anos > 20 anos	2 0
Nível de prática desportiva	Competição Recreio ou nenhum	2 0
Desporto prévio à operação	Contacto ou rotação externa/abdução forçadas Outro	2 0
Hiperlaxidez do ombro	Sim Não	1 0
Lesão de Hill-Sachs no RX AP	Visível em rotação lateral Invisível em rotação lateral	2 0
Perda de osso subcondral no contorno de RX AP em posição neutra	Sim Não	2 0
Total		/10

*Quadro 1 - Instability Severity Index Score (ISIS)*

Técnica	Critérios
Bankart Artroscópico (BA)	ISIS 4 Instabilidade oculta do ombro Lesão de Hill-Sachs com perda óssea 20% Lesão de Bankart com perda óssea 25%
BA + capsulorrafia	Lesão ALPSA Dilatação crónica da cápsula articular Cicatrização fibrosa do ligamento glenoumeral inferior Instabilidade multidirecional
BA + plicatura posterior	Hiperlaxidez articular
Bristow-Latarjet via aberta	ISIS 4 Lesão Bankart com perda óssea 25% Lesão Hill-Sachs com perda óssea 20-40% Lesão Hill-Sachs com encaixe no rebordo glenoumeral Testes de carga e translação 3+ (Instabilidade Grave) Recorrência de instabilidade após cirurgia

*Quadro 2 - Indicações para as técnicas de tratamento cirúrgico da Instabilidade Anterior Recorrente do ombro*

que necessita ser complementada com uma capsulorrafia de *Neer* (" *Neer capsular shift*").

Nestas incluem-se:

1. As lesões ALPSA (suprarreferidas), em que o tecido do colo glenoidal é mobilizado para converter a lesão num " *Bankart* típico", e posterior reconstrução e capsulorrafia <sup>(29)</sup>;
2. A dilatação crónica da cápsula ou a cicatrização fibrosa do ligamento glenoumeral inferior <sup>(4)</sup>;
3. Hiperlaxidez subjacente <sup>(4)</sup>;
4. Instabilidade multidirecional <sup>(2)</sup>;

Como já referido neste artigo, a resolução do problema da distensão posterior da cápsula aquando da sua luxação anterior passa pela utilização da técnica de plicatura posterior, como complemento à técnica de *Bankart*, por via artroscópica. Estudos efetuados mostram uma melhoria dos *scores* subjetivos - ASES - mas carecem ainda de mais evidência que o comprovem de forma categórica <sup>(76)</sup>.

Não obstante um alargado leque de recomendações que aconselham quais os pacientes a incluir numa abordagem artroscópica, o papel da cirurgia aberta, principalmente das técnicas de "batente ósseo" - *Bristow* e *Latarjet* - é ainda relevante para certas situações, normalmente mais graves.

O ISIS aponta o recurso a estas técnicas caso se verifique um *score* superior a 4 <sup>(6)</sup>.

Complementarmente, as revisões efetuadas neste âmbito concluem que a abordagem por via aberta deve ser utilizada quando o paciente apresenta um ou mais dos seguintes:

1. Perda óssea glenoidal superior a 25% (aspeto da "pera invertida") <sup>(17)</sup>;
2. Lesões de *Hill-Sachs* com perda óssea entre 20-40% ou " *engaging*" <sup>(3; 17; 65)</sup> lesões ósseas glenoidais e umerais conjuntas <sup>(65)</sup>;
4. Envolvimento em desportos ou ocupações de alto risco - *rugby*, escalada, lançadores, carpintaria <sup>(5; 22; 43)</sup> instabilidade grave, caracterizada por uma laxidez anterior com valor 3+ nos testes de carga e translação (*load and shift*) <sup>(6; 17; 22)</sup> recidiva da instabilidade, mesmo após cirurgia artroscópica <sup>(22)</sup>.

Relativamente às lesões de *Hill-Sachs*, a literatura mais recente aconselha que nas situações em que se verifique uma perda óssea de 20-40% se complemente a técnica de *Bristow-Latarjet* com uma " *remplissage*" efetuada artroscopicamente, ou através do preenchimento da lesão com auto ou aloenxertos <sup>(17; 53; 77; 78; 79; 80)</sup>; e que as perdas ósseas superiores a 40% sejam corrigidas através hemi-artroplastia do ombro <sup>(17; 16)</sup>.

## Conclusão

A Instabilidade Anterior Recorrente do Ombro é um problema comum e alvo de grande investigação. De facto, a sua abordagem cirúrgica é um tema vasto e controverso, existindo um sem número de estudos sobre o assunto. No entanto, da análise objetiva destas publicações resulta que a maior parte destes se trata de estudos retrospectivos com muitas falhas metodológicas, que tornam difícil a sua comparação e extrapolação de resultados.

Desta forma, a pesquisa bibliográfica teve de ser efetuada criteriosamente, atentando aos métodos utilizados e analisando criticamente as conclusões apresentadas.

A mais-valia desta revisão é a compilação num só artigo da informação mais recente no que concerne às indicações para a abordagem cirúrgica da instabilidade anterior do ombro. De facto, existem já evidências que recomendam a cirurgia de *Bankart* artroscópica para determinados subgrupos de doentes, com resultados iguais ou superiores à cirurgia aberta com recurso a batente ósseo, aos quais se juntam as vantagens da abordagem mini invasiva da artroscopia.

Para além disso, neste artigo também se concluíram quais as lesões que devem ser encaminhadas diretamente para uma intervenção aberta (*Bristow-Latarjet*), esclarecendo assim o papel de ambas as abordagens para a obtenção dos melhores, suportados pelas evidências científicas.

Os autores reconhecem que esta não se trata de uma revisão sistemática, podendo este argumento ser apontado como uma fonte de enviesamentos. No entanto, a heterogeneidade dos estudos torna difícil a sistematização da sua procura e análise, e apenas a pesquisa exaustiva de publicações, com especial ênfase para as mais recentes permitiu a agregação destas indicações.

Importa salientar que é ainda necessária uma maior uniformização no desenho dos estudos neste campo, para que seja possível da sua comparação seja possível extrair níveis máximos de evidência.

Em suma, é atualmente possível diferenciar qual a melhor abordagem cirúrgica para cada situação de instabilidade anterior recorrente do ombro, consoante critérios clínicos e imagiológicos objetivos, no sentido de maximizar os resultados e satisfação dos pacientes.

## B - Ombro

---

### Lista de abreviaturas e siglas

ALPSA

Avulsão da bainha perióssea do labrum anterior

ASES

*American shoulder and elbow surgeons*

ISIS

*Instability and severity index score*

RMN

Ressonância magnética

RX

Radiografia simples

SLAP

Labrum superior de anterior para posterior

TAC

Tomografia axial computadorizada

VAS

*Visual analogue scale*

## Bibliografia

- 1 Prescher, Andreas. Anatomical basics, variations, and degenerative changes of the shoulder joint and shoulder girdle. *European Journal of Radiology* 35. 2000, pp. 88-102.
- 2 DENNIS Y. WEN, MD. Current Concepts in the Treatment of Anterior Shoulder Dislocations. *Am J Emerg Med.* 1999, Vol. 17, pp. 401-407.
- 3 Byron Chalidis, Nick Sachinis, Christos Dimitriou, Pericles Papadopoulos, Efthimios Samoladas, John Pourmaras. Has the management of shoulder dislocation changed over time? *International Orthopaedics (SICOT).* 2007, Vol. 31, pp. 385-389.
- 4 A. Blum, H. Coudane, D.Molé. Gleno-humeral instabilities. *Eur. Radiol.* 2000, Vol. 10, pp. 63-82.
- 5 CR, Rowe. Acute and recurrent anterior dislocations of the shoulder. *Orthop Clin North Am.* 1980, Vol. 11, pp. 253-270.
- 6 Thomazeau H, Courage O, Barth J et al. Can we improve the indication for Bankart arthroscopic repair? A preliminary clinical study using the ISIS score. *Orthopedics & Traumatology: Surgery & Research.* 2010, Vol. 96S, pp. S77-S83.
- 7 Jobe FW, Kvitne RS, Giangarra CE. Shoulder pain in the overhand or throwing athlete. The relationship of anterior instability and rotator cuff impingement. *Orthop Rev.* Sep 1989, Vol. 18, 9, pp. 963-75.
- 8 Kuhn., . John E. A new classification system for shoulder instability. *Br J Sports Med.* 2010, Vol. 44, pp. 341-346.
- 9 Kuhn, John E. Treating the Initial Anterior Shoulder Dislocation - An Evidence-based Medicine Approach. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2006, Vol. 14, pp. 192-198.
- 10 Boone JL, Arciero RA. First-time anterior shoulder dislocations: has teh standard changed? *Br J Sports Med.* 2010, Vol. 44, pp. 355-360.
- 11 Handoll HH, Hanchard NC, Goodchild L, et al. Conservative management following closed reduction of traumatic anterior dislocation of the shoulder. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006, Vol. 1, p. CD 004962.
- 12 Chong M, Kartaglis D, Learmonth D. Survey of the management of acute traumatic firsttime anterior shoulder dislocation among trauma clinicians in the UK. *Ann R Coll Surg Engl.* 2006, Vol. 88, pp. 454-8.
- 13 Itoi E, Hatakeyama Y, Kido T, et al. A new method of immobilization after traumatic anterior dislocation of the shoulder: a preliminary study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003, Vol. 12, pp. 413-415.
- 14 Whiting P, Rutjes AW, Dinnes J, et al. Development and validation of methods for assessing the quality of diagnostic accuracy studies. *Health Technol Assess.* 2004, Vol. 8, 25, pp. 1-234.
- 15 Egedus EJ, Goode A, Campbell S, Morin A, Tamaddoni M, Moorman III CT, Cook C. Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests. *Br J Sports Med.* 2008, Vol. 42, pp. 80-92.
- 16 Lynch JR, Clinto JM, Dewing CB, Warme WJ, Matsen III FA. Treatment of osseous defects associated with anterior shoulder instability. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009, Vol. 18, pp. 317-328.
- 17 Bollier MJ, Arciero R. Management of glenoid and humeral bone loss. *Sports Med Arthrosc.* Sep 2010, Vol. 18, 3, pp. 140-8.
- 18 Piasecki DP, Verma NN, Romeo AA, et al. Glenoid bone deficiency in recurrent anterior shoulder instability: diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009, Vol. 17, pp. 482-493.
- 19 Bushnell BD, Creighton RA, Herring MM. Bony instability of the shoulder. *Arthroscopy.* 2008, Vol. 24, pp. 1061-1073.
- 20 Chuang TY, Adams CR, Burkhart SS. Use of preoperative three-dimensional computed tomography to quantify glenoid bone loss in shoulder instability. *Arthroscopy.* 2008, Vol. 24, pp. 376-382.
- 21 IS, Steinbach. MRI of shoulder instability. *Eur J Radiol.* 2008, Vol. In press.

- 22  
E. Jeffrey Pope, James P. Ward, Andrew S. Rokito. Anterior Shoulder Instability: A History of Arthroscopic Treatment. *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2011, Vol. 69, 1, pp. 44-9.
- 23  
Charles A. Rockwood Jr, Fredrick A. Matsen III, Michael A. Wirth, Steven B. Lippitt, Edward V. Fehring, John W. Sperling. *Rockwood: The Shoulder, 4th Ed.* Philadelphia: Saunders Elsevier, 2009.
- 24  
ASB, Bankart. the pathology an tretmente of recurrent dislocation of the of the shoulder. *Br J Surg.* 1939, Vol. 26, pp. 23-29.
- 25  
Rowe CR, Patel D, Southmayd WW. The Bankart procedure: a long-term end-result study. *J Bone Joint Surg Am.* 1978, Vol. 60, pp. 1-16.
- 26  
Urayama M, Itoi E, Sashi R, et al. Capsular elongation in shoulders with recurrent anterior dislocation. Quantitative assessment with magnetic resonance arthrography. *Am J Sports Med.* 2003, Vol. 31, pp. 64-67.
- 27  
Matthew J. Bollier, Robert Arciero. Management of Glenoid and Humeral Bone Loss. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2010, Vol. 18, pp. 140-148.
- 28  
Boileau P, Villalba M, Hery JY, et al. Risk factors for recurrence of shoulder instability after arthroscopic Bankart repair. *J Bone Joint Surg Am.* 2006, Vol. 88, pp. 1755-1763.
- 29  
TJ, Neviaser. The anterior labroligamentous periosteal sleeve avulsion lesion: a cause of anterior instability of the shoulder. *Arthroscopy.* 1993, Vol. 9, 1, pp. 17-21.
- 30  
Chen AL, Hunt SA, Hawkins RJ, et al. Management of bone loss associated with recurrent anterior glenohumeral instability. *Am J Sports Med.* 2005, Vol. 33, pp. 912-925.
- 31  
Taylor DC, Arciero RA. Pathologic changes associated with shoulder dislocations. Arthroscopic and physical examination findings in first-time, traumatic anterior dislocations. *Am J Sports Med.* 1997, Vol. 25, pp. 306-311.
- 32  
Burkhardt SS, De Beer JR. Traumatic gleno-humeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs: significance of the inverted pear glenoid and the humeral engaging Hill-Sachs lesion. *Arthroscopy.* 2000, Vol. 16, pp. 677-94.
- 33  
Hall RH, Isaac F, Booth CR. Dislocations of the shoulder with special reference to accompanying small fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1959, Vols. 41-A, 489-94.
- 34  
Bigliani LU, Pollock RG, Soslowsky LJ, et al. Tensile properties of the inferior glenohumeral ligament. *J Orthop Res.* 1992, Vol. 10, pp. 187-197.
- 35  
Speer KP, Deng X, Borrero S, et al. Biomechanical evaluation of a so,icated Bankart lesion. *J Bone Joint Surg Am.* 1994, Vol. 76, pp. 1819-1826.
- 36  
FA, Matsen. Principles for evaluation and management of shoulder instability. *J Bone Joint Surg Am.* 2006, Vol. 88, pp. 647-59.
- 37  
Wendy Munro, Raymond Healy. The validity and accuracy of clinical tests used to detect labral pathology of the shoulder - A systematic review. *Manual Therapy.* 2009, Vol. 14, pp. 119-130.
- 38  
ASB, Bankart. Recurrent or habitual dislocation of the shoulder joint. *Br Med J.* 1923, Vol. 2, pp. 1132-1133.
- 39  
Brian J. Cole, John L'Insalata, Jay Iirrgang and Jon J. P. Warner. Comparison of Arthroscopic and Open Anterior Shoulder Stabilization. *J Bone Joint Surg Am.* 2000, Vol. 82, pp. 1108-1114.
- 40  
Mahir MAH?RO?ULLARI, Hüseyin ÖZKAN, Mustafa AKYÜZ, Ali Akin U?RA?, Ahmet GÜNEY, Mesih KU?KUCU. Comparison between the results of open and arthroscopic repair of isolated traumatic anterior instability of the shoulder. *Ata Orthop Traumatol Turc.* 2010, Vol. 44, 3, pp. 180-185.
- 41  
Neer CS II, Foster CR. Inferior capsular shift for involuntary inferior and multidirectional instability of the shoulder. A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1980, Vol. 62, 6, pp. 897-908.
- 42  
Helfet, AJ. Coracoid transplantation for recurring dislocation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br.* 1958, Vol. 40, pp. 198-202.
- 43  
Laurent Lafosse, Simon Boyle. Arthroscopic Latarjet procedure. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010, Vol. 19, pp. 2-12.



44

E. Taverna, P. Golano, V. Pascale and F. Battistella. An arthroscopic bone graft procedure for treating anterior-inferior glenohumeral instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008, Vol. 16, pp. 872-875.

45

H. Osmond-Clarke. Habitual dislocation of the shoulder. The Putti-Platt operation. *J Bone Joint Surg Br.* 1948, Vol. 30, pp. 19-25.

46

Rocco Papalia, Leonardo Osti, Angelo Del Buono, Vincenzo Denaro and Nicola Maffulli. Glenohumeral arthropathy following stabilization for recurrent instability. *British Medical Bulletin.* 2010, Vol. 96, pp. 75-92.

47

Magnuson PB, Stack JK. Recurrent dislocation of the shoulder. *JAMA.* 1943, Vol. 123, pp. 889-892.

48

Leach RE, Corbett M, Schepsis A, et al. Results of a modified Putti-Platt operation for recurrent shoulder dislocation and subluxation. *Clin Orthop Relat Res.* 1982, pp. 20-25.

49

Collins KA, Capito C, Cross M. The use of the Putti-Platt procedure in the treatment of recurrent anterior dislocation, with special reference to the young athlete. *Am J Sports Med.* 1986, Vol. 14, 5, pp. 380-382.

50

Fredriksson AS, Tegner Y. Results of the Putti-Platt operation for recurrent anterior dislocation of the shoulder. *Int Orthop.* 1991, Vol. 15, pp. 185-188.

51

*Osteoarthritis following an excessively tight Putti-Platt repair.* Angelo RN, Hawkins RJ. Atlanta: s.n., March 1988. Presented at the American Shoulder and Elbow Surgeons Fourth Open Meeting.

52

James Hale, Andrew S. Rokito, and Jamie Chu. Anterior Capsulolabral Reconstruction for Traumatic Recurrent Anterior Shoulder Dislocation. *Bull Hosp Jt Dis.* 2005, Vol. 62, 3-4, pp. 94-8.

53

Purchase RJ, Wolf EM, Hobgood ER, Pollock ME, Smalley CC. Hill-Sachs "remplissage": an arthroscopic solution for the engaging Hill-Sachs lesion. *Arthroscopy.* 2008, Vol. 24, pp. 723-6.

54

Westerheide KJ, Dopirak RM, Snyder SJ. Arthroscopic anterior stabilization and posterior capsular plication for anterior glenohumeral instability: a report of 71 cases. *Arthroscopy.* Vol. 22, pp. 539-547.

55

A. Spatschil, F. Landsiedl, W. Anderl, A. Imhoff, H. Seiler, I. Vassilev, W. Klein, H. Boszotta, F. Hoffmann, S. Rupp. Posttraumatic anterior-inferior instability of the shoulder: arthroscopic findings and clinical correlations. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2006, Vol. 126, pp. 217-222.

56

M. Petrerá, V. PAtella, S. Patella, J. Theodoropoulos. A meta-analysis of open versus arthroscopic Bankart repair using suture anchors. *Knee Surg Sports Tramamol Arthrosc.* 2010, Vol. 18, pp. 1742-1747.

57

Karlsson J, Magnusson L, Ejerhed L, et al. Comparison of open and arthroscopic stabilization for recurrent shoulder dislocation in patients with a Bankart lesion. *Am J Sports Med.* 2001, Vol. 29, pp. 538-42.

58

Steinbeck J, Jerosch J. Arthroscopic transglenoid stabilization versus open anchor suturing in traumatic anterior instability of the shoulder. *Am J Sports Med.* 1998, Vol. 26, pp. 373-8.

59

Sperberg A, Hamberg P, Karlsson J, Swärd L, Wredmark T. Comparison of an arthroscopic and an open procedure for posttraumatic instability of the shoulder: a prospective randomized multicenter study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2001, Vol. 10, pp. 105 -8.

60

Coudane H, Molé D. Symposium SFA 1993: traitement arthroscopique de l'instabilité antérieure de l'épaule. *Ann Soc Fr Arthroscopie.* 1993, Vol. 3.

61

Lafosse L, Boileau P. Symposium SFA 2000: traitement arthroscopique de l'instabilité antérieure d'épaule. [book auth.] Landreau P, editors Christel P. *Perspectives en arthroscopie.* Paris: Springer, 2002, pp. 159-208.

62

Lenters TR, Franta AK, Wolf FM, Leopold SS, Matsen III FA. Arthroscopic compared with open repairs for recurrent anterior shoulder instability: a systematic review and metaanalysis of the literature. *J Bone Joint Surg (Am).* 2007, Vol. 89, pp. 244-54.

- 63  
Porcellini G, Campi F, Paladini PK. Arthroscopic approach to acute bony Bankart lesion. *Arthroscopy*. 2002, Vol. 18, pp. 764-9.
- 64  
Mologne TS, Provencher MT, Menzel KA, Vachon TA, Dewing CB. Arthroscopic stabilization in patients with an inverted pear glenoid: results in patients with bone loss of the anterior glenoid. *Am J Sports Med*. 2007, Vol. 35, pp. 1276-83.
- 65  
Allan A. Young, Roberto Maia, Julien Berhouet, Gilles Walch. Open Latarjet procedure for management of bone loss in anterior instability of the glenohumeral joint. *J Shoulder Elbow Surg*. 2011, Vol. 20, pp. S61-S69.
- 66  
Fabbriani C, Milano G, Demontis A, et al. Arthroscopy. *Arthroscopic versus open treatment of Bankart lesion of the shoulder: a prospective randomized study*. 2004, Vol. 20, 5, pp. 456-62.
- 67  
Hovelius L, Eriksson K, Fredin H, et al. Recurrences after initial dislocation of the shoulder. Results of a prospective study of treatment. *J Bone Joint Surg Am*. 1983, Vol. 65, pp. 343-349.
- 68  
Burkhart SS, De Beer JF, Barth JR, Criswell T, Roberts C, Richards DP. Results of modified Latarjet reconstruction in patients with anteroinferior instability and significant bone loss. *Arthroscopy*. 2007, Vol. 23, pp. 1033-41.
- 69  
Allain J, Goutallier D, Glorion C. Long-term results of the Latarjet procedure for the treatment of anterior instability of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am*. 1998, Vol. 80, pp. 841-52.
- 70  
Schroeder DT, Provencher MT, Mologne TS, Muldoon MP, Cox JS. The modified Bristow procedure for anterior shoulder instability: 26-year outcomes in Naval Academy midshipmen. *Am J Sports Med*. 2006, Vol. 34, pp. 778-86.
- 71  
Bottoni CR, Smith EL, Berkowitz MJ, et al. Arthroscopic versus open shoulder stabilization for recurrent anterior instability: a prospective randomized clinical trial. *Am J Sports Med*. 2006, Vol. 34, 11, pp. 1730-7.
- 72  
Balg F, Boileau P. The instability severity index score. A simple preoperative score to select patients for arthroscopic or open shoulder stabilisation. *J Bone Joint Surg B*. 2007, Vol. 89, 11, pp. 1470-7.
- 73  
Burkhart SS, De Beer JF. Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs: significance of the inverted-pear glenoid and the humeral engaging Hill-Sachs lesion. *Arthroscopy*. 2000, Vol. 16, pp. 677-694.
- 74  
Yanamoto N, Itoi E, Abe H, et al. Effect of an anterior glenoid defect on shoulder stability: a cadaveric study. *Am J Sports Med*. 2009, Vol. 37, pp. 949-954.
- 75  
JS, Abrams. Role of arthroscopy in treating anterior instability of the athlete's shoulder. *Sports Med Arthrosc*. 2007, Vol. 15, pp. 230-238.
- 76  
Wichman MT, Snyder SJ, Karzek RP, et al. Arthroscopic capsular plication for involuntary shoulder instability without a Bankart lesion. *Arthroscopy*. 1997, Vol. 13, 3, p. 377.
- 77  
Ochoa E Jr, Burkhart SS. Glenohumeral bone defects in the treatment of anterior shoulder instability. *Instr Course Lect*. 2009, Vol. 58, pp. 323-336.
- 78  
Bushnell BD, Creighton RA, Herring MM. Bony instability of the shoulder. *Arthroscopy*. 2008, Vol. 24, pp. 1061-1073.
- 79  
Miniaci A, Berlet G, Hand C, et al. Segmental humeral head allografts for recurrent anterior instability of the shoulder with large Hill-Sachs defects: a two to 8 year follow up. *J Bone Joint Surg*. 2008, Vol. 90 (Suppl I), p. 86.
- 80  
Toro FMD, Melean PMD, Moraga CMD, et al. Remplissage: infraspinatus tenodesis and posterior capsulodesis for the treatment of hill-sachs lesions: an all intraarticular technique. *Tech Shoulder Elbow Surg*. 2008, Vol. 9, pp. 188-192.
- 81  
Wolf EM, Cheng JC, Dickson K. Humeral avulsion of humeral ligaments as a cause of anterior shoulder instability. *Arthroscopy*. 1995, Vol. 11, 5, pp. 600-7.
- 82  
WAYNE A. DESSAUR, Mary E. Magarey. Diagnostic Accuracy of Clinical Tests for Superior Labral Anterior Posterior Lesions: A Systematic Review. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008, Vol. 38, 6, pp. 341-352.

# 2

## Luxação acromioclavicular tipo III: opções de tratamento

Vasco Marques  
Manuel Gutierrez



## Resumo

**Objetivo:** O objetivo desta monografia é avaliar e discutir as opções de tratamento para a luxação acromioclavicular tipo III, de forma a tentar uniformizar decisões de tratamento, nomeadamente quanto à opção: conservador vs cirúrgico, fase aguda vs fase crónica e cirurgia aberta ou artroscópica.

**Fontes de dados:** Os artigos foram obtidos através de uma pesquisa na MEDLINE, utilizando como palavras-chave “acromioclavicular *dislocation*” ou “acromioclavicular *separation*” Foram selecionados os artigos publicados desde 2000 e que se referiam exclusivamente ao tratamento das lesões tipo III.

**Síntese de dados:** A avaliação dos *scores* de *Constant* dos diversos trabalhos revistos, apresenta valores mais elevados para os doentes tratados cirurgicamente na fase aguda (90,4- 97pts vs. 80.7). No entanto só tem relevância estatística significativa para o grupo dos atletas e trabalhadores manuais pesados. Relativamente à avaliação subjectiva do doente, que tenta objetivar a satisfação e o retorno à função prévia, a diferença dos valores obtidos é ainda mais acentuada, quando se opta pelo tratamento cirúrgico, em fase aguda, por via artroscópica, independentemente da técnica utilizada (82,5%-96% vs 77,6%).

**Conclusão:** A abordagem conservadora continua a ser considerada uma boa prática na população em geral, no entanto, em atletas e trabalhadores pesados, a cirurgia em fase aguda revela-se a opção mais acertada. A via artroscópica, pelo sua maior precisão na reconstrução anatómica e pelas vantagens da cirurgia minimamente invasiva, parece apresentar vantagens sobre a cirurgia clássica aberta.

**Palavras-chave:** ortopedia; luxação acromioclavicular; rockwood tipo III; artroscopia ombro.

### Introdução

A luxação acrómio-clavicular <sup>(1)</sup> é uma das mais frequentes lesões traumáticas do ombro, representando 9-12% de todas estas <sup>(2-4)</sup>. Homens entre os 20 e os 40 anos e praticantes de desportos de contato são os mais afetados <sup>(2, 5, 6)</sup>. As luxações AC são divididas em 6 tipos segundo a classificação de *Rockwood*. Os tipos I e II, são os de menor gravidade, com o tratamento conservador preconizado para estes tipos. Os tipos IV, V e VI, são por outro lado, os de maior gravidade, estando o tratamento cirúrgico indicado. Enquanto nestes tipos de luxação o tratamento para cada um deles está bem definido, o mesmo já não acontece para o tipo III. Este tipo de luxação gera muita polémica quanto ao tratamento a utilizar. O objetivo desta revisão é perceber a situação atual do tratamento das luxações AC tipo III: indicações para cada um dos tipos de tratamentos; tratamento cirúrgico em fase aguda vs fase crónica e opções cirúrgicas disponíveis.

### Materiais e métodos

Com recurso à MEDLINE, através da PubMed, pesquisaram-se artigos, utilizando como termos chave da pesquisa “acromioclavicular *dislocation* ou acromioclavicular *separation*”. Dos artigos resultantes, foram escolhidos aqueles que foram publicados até 2000, que referiam luxações acromioclaviculares tipo III no seu estudo e que se encontravam redigidos em português ou inglês. Foram obtidos 68 artigos que foram lidos na íntegra e utilizados na elaboração desta revisão.

### Tratamento conservador ou cirúrgico?

Esta é a grande controvérsia no tratamento das luxações acromioclaviculares tipo III. Ao longo das últimas décadas, o caminho a tomar na decisão de tratamento tem vindo a alterar-se. Num estudo realizado em 1974 <sup>(7)</sup>, *Powers et al.* revelou que a maioria dos ortopedistas optavam pela cirurgia para tratar as luxações AC tipo III. Esta realidade modificou-se e, em 2007, *Nissen e Chatterjee* <sup>(8)</sup> publicaram os resultados de um inquérito realizado a membros da *American Orthopedic Society for Sports Medicine*, onde 86% dos inquiridos revelaram optar pela via conservadora.

O tratamento conservador (suporte braquial, gelo tópico e anti inflamatórios), tem sido defendido como a atitude a tomar, com estudos a revelarem bons resultados desta terapêutica, bem como algumas vantagens em relação ao tratamento cirúrgico. Uma delas, imediata, é a ausência de riscos cirúrgicos, como infeções ou problemas com o material usado (migração do material, reações de corpo estranho ou falência do material, etc.), assim como questões anestésicas. Em termos de resultados finais, muitos estudos afirmam que estes são iguais ou melhores que os cirúrgicos. *Salter, Tibone e Walsh*, revelaram que a função do ombro após o tratamento conservador é equivalente ao pós cirurgia <sup>(9-11)</sup>. *Walsh* também refere que o mesmo acontece com os testes de força. *Bannister et al*, corroborou estas opiniões, tendo observado resultados mais satisfatórios com o tratamento conservador, bem como um regresso à atividade diária normal mais precoce <sup>(12)</sup>. *Smith*, notou a manutenção da redução da luxação em todos

os casos da sua série, contra duas perdas de redução no grupo cirúrgico <sup>(13)</sup>. Outra possível vantagem, que não é abordada nestes estudos, é a relação custo benefício, uma vez que o tratamento conservador é simples, tecnicamente fácil, e de baixo custo. Dentro do panorama atual dos serviços de saúde, este é um parâmetro que merece ser avaliado com maior exatidão.

*Bathis et al*, revelou que 84% de 104 médicos de centros de trauma na Alemanha, tratam os luxações AC tipo III cirurgicamente <sup>(14)</sup>. Apesar das desvantagens em termos de possíveis riscos da cirurgia, há estudos que defendem a abordagem cirúrgica. *Gstettner et al* publicou vantagens da cirurgia <sup>(15)</sup>. *Constant score* (90,4 vs. 80,7), Força (21,4 vs. 17,1), função autoavaliada (89,2% vs. 77,6%) e resultados bons e excelentes (87,5% vs. 58,8%) são os parâmetros avaliados com diferenças estatisticamente significativas. Os outros parâmetros avaliados, apesar de não haver diferenças estatisticamente significativas, revelaram alguma superioridade da intervenção cirúrgica. *Smith et al*, sugere evidência de que o *constant score* é mais elevado nos paciente sujeitos a cirurgia <sup>(13)</sup>. Também refere que o resultado cosmético é superior com o tratamento cirúrgico. Melhores resultados cosméticos também foram observados por *Di Francesco et al*, referindo ainda que no que respeita aos outros parâmetros avaliados, não existiram diferenças <sup>(16)</sup>.

À luz de todos estes resultados, pode-se concluir que os estudos mais antigos revelam piores resultados com o tratamento cirúrgico, enquanto os estudos mais recentes revelam não existir diferenças ou apenas um grau ligeiro

de superioridade do tratamento cirúrgico. Isto pode dever-se ao tipo de cirurgia analisada nos primeiros trabalhos, que fixava de forma rígida a articulação. Este tipo de fixação acarreta muitos problemas, nomeadamente de carácter biomecânico, pois a AC é uma articulação cuja dinâmica é muito importante para a função global do ombro <sup>(17)</sup>. Hoje em dia os métodos cirúrgicos utilizados tentam uma abordagem mais anatómica e biomecanicamente mais natural.

A população em geral terá possivelmente mais benefícios com o tratamento conservador, uma vez que os riscos são mínimos, o custo é baixo e os resultados funcionais satisfatórios. Em caso de falência do tratamento conservador ao final de 3 meses, a abordagem cirúrgica está indicada <sup>(2; 17; 18)</sup>. Outras situações que também podem constituir indicação para o tratamento cirúrgico na população em geral são: a deformidade inaceitável após tratamento conservador ou mesmo preferência do doente <sup>(17)</sup>; alguns grupos populacionais com grandes exigências físicas, como trabalhadores com profissões pesadas com grande exigência tanto ao nível de força como ao nível de liberdade de movimentos <sup>(12; 13; 19; 20)</sup>.

Atletas de alta competição também beneficiam de uma abordagem cirúrgica. Algumas modalidades desportivas exigem muito da articulação AC, nomeadamente desportos de contacto e de lançamento, estando, estes indivíduos, em grande risco de falência do tratamento conservador. Por esse motivo, alguns atletas devem ser considerados para tratamento cirúrgico primariamente, nomeadamente se a lesão for no lado dominante <sup>(12; 13; 17; 19; 20)</sup>. Este critérios para decisão cirúrgica, não se têm vindo

a alterar significativamente ao longo dos anos, uma vez que os estudos realizados para tentar responder a esta pergunta embarram todos no mesmo problema: o baixo número de participantes e a grande variedade de técnicas cirúrgicas disponíveis, que levam a resultados muito diferentes. No entanto, a percepção de que a generalidade dos doentes deva ser tratada de forma conservadora, é correta, uma vez que oferece bons resultados. Peca ainda assim, por algum sub-tratamento de alguns casos que vão requerer abordagens cirúrgicas mediante a falência do tratamento. Os impactos nos doentes que necessitam de um segundo tratamento, não estão claramente evidenciados na literatura, sendo uma questão que necessita investigação para melhores critérios surgirem.

Apesar de anteriormente, as técnicas cirúrgicas serem altamente falíveis, hoje em dia as técnicas utilizadas permitem reconstruções anatómica e biomecanicamente muito próximas do normal. Isto permitiu que estudos mais recentes começassem a observar vantagens na utilização de cirurgia nestes grupos, uma vez que permitia uma melhor estabilidade da articulação e uma melhor manutenção da redução. Uma abordagem cirúrgica, permitirá também evitar uma possível baixa mais prolongada, uma vez que falências do tratamento conservador serão mais frequentes neste grupo, obrigando a um grande número de segundas intervenções.

### Tratamento em fase aguda ou crónica?

Em geral, apesar da literatura não aprofundar muito esta temática, considera-se que o tratamento da luxação em fase aguda possui vantagens em relação ao tratamento na fase

crónica. Uma vantagem é a reparação direta dos ligamentos afetados com uma reconstrução mais precisa<sup>(2)</sup>. De realçar portanto, que o tratamento é tanto mais eficaz, quanto mais precoce for efetuado (nas primeiras duas semanas). *Rolf et al* confirma esta tese<sup>(21)</sup>. O *constant score* foi mais elevado (87,17 vs. 78,10), as complicações foram menores e a satisfação dos doentes foi mais elevada no grupo tratado na fase aguda. Afirma ainda uma tendência pessoal para tratar cirurgicamente na fase aguda as luxações tipo III à luz dos seus resultados. *Weinstein et al* também reportou que a reparação do ligamento coracoclavicular de forma precoce, obtém melhores resultados que o tratamento tardio<sup>(20)</sup>. Bastou uma diferença de 3 semanas para a cirurgia apresentar melhores resultados. Quando comparou com os resultados da cirurgia após 3 meses, estes foram ainda mais esclarecedores, com diferenças estatisticamente significativas. A cirurgia precoce também melhorou o regresso à atividade desportiva e ao trabalho pesado.

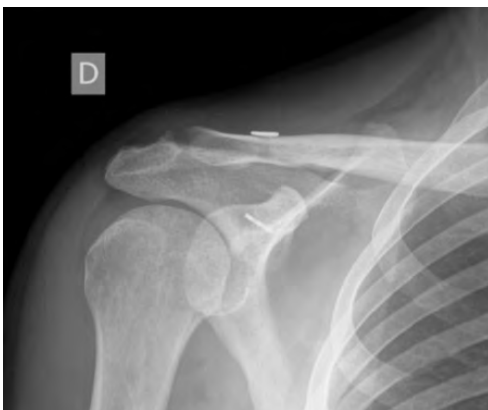
A cirurgia em fase aguda parece então ser uma boa hipótese, nomeadamente para grupos onde a articulação esteja sobre constante *stress* (atletas, trabalhadores manuais, soldados, etc.).

O tratamento cirúrgico em fase crónica, resulta habitualmente de uma primeira tentativa de tratamento conservador falhada. Vários motivos podem ser apontados para a falência do tratamento, como: dor, rigidez do ombro, limitação de movimentos ou deformidade inaceitável.

Existem mais de 70 cirurgias descritas, sendo que a grande maioria resulta de pequenas modificações às técnicas base. Uma das técnicas mais utilizadas o é a transferência do ligamento coraco-acromial (também conhecido como



procedimento de *Weaver-Dunn* (2; 22). Apesar de ter bons resultados, esta técnica apresenta algumas limitações, devido a apresentar apenas 30% da resistência e 10% da rigidez dos ligamentos coracoclavicular nativos (2). Também a perda de redução ronda os 20%, o que é considerado um valor muito elevado (20). Hoje em dia são utilizados materiais mais evoluídos, o que melhorou muito os resultados, tanto do ponto de vista biomecânico como na manutenção da redução (4; 20; 23; 24).



*Figura 1* - 39 anos, atropelado quando seguia de bicicleta. Traumatismo no ombro direito em 9/10/2011, operado às 72 horas com *tigh-ropes* por via artroscópica. De salientar a boa redução.

Outro tratamento bem estabelecido é o “coracoclavicular *cerclage*”. Uma grande vantagem desta técnica é não ser necessário suporte rígido após a cirurgia (4). Vários materiais podem ser usados com este procedimento, sendo que os tendões do músculo gracilis, semi-tendinoso e extensor do hálux são os que possuem resistência e rigidez semelhante ao ligamento nativo (24-27). O uso de tendão do músculo semi-tendinoso foi superior ao *Weaver-Dunn* no estudo conduzido por *Tauber et al*, com *constant score* de 96 +/- 5 *versus* 81 +/- 8. A satisfação do doente também foi superior com o tendão de ST, bem como o mobilidade foi maior que o *Weaver-Dunn*. O uso de tendão do flexor radial do carpo também foi testado por *Grutter et al*, revelando-se também ele superior que o procedimento de *Weaver-Dunn* modificado, com forças tensionais equivalentes ao ligamento intacto (28). Uma outra vantagem deste procedimento é o facto de ser possível colocar os implantes através de uma cirurgia artroscópica (29), com menos complicações cirúrgicas. Complicações desta técnica são os problemas na fixação dos materiais às estruturas ósseas, e fraturas ósseas de *stress* devido às forças aplicadas pelos fixadores. Fixação da articulação acrómio-clavicular é outra técnica alternativa, que oferece fixação temporária da articulação. Esta fixação pode ser feita com parafusos (procedimento de *Bosworth*), ansas de sutura, botões, âncoras de sutura e fios de *Kirschner* (17; 30; 31). Estas técnicas possuem uma particularidade de colocarem a pressão exercida sobre a articulação em apenas dois pontos. Isto pode provocar osteólise ou fraturas da clavícula,

acrômio e apófise coracóide<sup>(31)</sup>. A falência do material também é algo muito comum. O procedimento de *Bosworth* é o mais utilizado, no entanto é tecnicamente difícil a correta colocação do parafuso, mesmo com recurso a fluoroscopia<sup>(32; 33)</sup>. O uso de botões obtém resultados satisfatórios e pode ser feito através de artroscopia<sup>(17)</sup>. Os fios de *Kirschner* já foram abandonados devido à alta taxa de falência, e inúmeras complicações devido à migração do material<sup>(34-38)</sup>. Uma técnica que tem obtido bons resultados é a utilização de uma placa com gancho. No seu estudo, *Gstettner et al*, revelou melhores resultados no tratamento com a placa do que o tratamento conservador (*constant score* 90,4 vs. 80,7)<sup>(15)</sup>. No entanto também reportou falência, nomeadamente a erosão do através do acrômio do gancho. Este método não obteve bons resultados, quando comparado à técnica de *Weaver-Dunn*<sup>(39)</sup>. *Di Francesco et al* trataram por meio de uma placa com gancho 20 pacientes com luxação tipo III, com 85% os resultados bons a excelentes e *constant score* de 91pts<sup>(16)</sup>. Para além destes resultados, 17 doentes tinham, na RM, cicatrização dos ligamentos CC. Ao final do 1º ano, 3 doentes tinham perdido a redução. *Kienast et al*, também usando placa com gancho, obteve um *constant score* médio de 92,4 pts, com 89% dos resultados bons a excelentes<sup>(5)</sup>. A percentagem de complicações foi de 10,6%, com re-luxação após retirada da placa e infecção superficial da pele a causaram mais de metade das complicações. Apesar desta grande variedade de técnicas cirúrgicas, nenhuma provou ser eficaz o suficiente para ser o *Gold-Standard*. Muitos problemas com a avaliação das cirurgias, é o tamanho

pequeno dos grupos, e pluralidade das cirurgias, que não permitem uma correta comparação entre elas. No entanto, pode-se retirar desta análise que algumas técnicas parecem obter melhores resultados que outras. A fixação da articulação, apesar de aparentemente eficaz temporariamente, possui uma alta taxa de complicações. Os métodos com melhores resultados, e por isso, à partida mais recomendado, são a utilização de tendão de semitendinoso, extensor do hálux ou grácilis. Estes possuem uma biomecânica mais parecida com os ligamentos nativos e oferecem resultados a médio prazo muito bons em comparação com as outras técnicas analisadas. No entanto, é necessário uma investigação mais aprofundada, nomeadamente no desenvolvimento do material utilizado para fixação ao osso. Uma vez resolvida a questão, a utilização destes tendões poderá vir a tornar-se o *Gold-Standard* do tratamento cirúrgico da luxação AC.

### Cirurgia artroscópica vs cirurgia aberta

A cirurgia artroscópica, é uma área com grande potencial no tratamento da luxação acrómioclavicular. A cirurgia aberta possui muitas complicações, daí a cirurgia artroscópica poder vir a melhorar a panorâmica cirúrgica e abrir novas portas no tratamento destas lesões. Numa comparação com a mesma técnica por via aberta, a cirurgia artroscópica obteve menos complicações (redução de cerca de 30% para 12%)<sup>(40)</sup>. Numa primeira instância, temos a problemática da cicatriz. Com a cirurgia artroscópica a incisão é mais pequena, melhorando os resultados estéticos da cirurgia e diminuindo complicações resultantes da dor cicatricial<sup>(2; 41)</sup>. Como a incisão é mais

pequena e a agressão tecidual menor, resultam menos efeitos adversos com menos dor e inflamação local<sup>(2;41)</sup>. Outra importante vantagem da artroscopia é manter absolutamente intacta a musculatura deltóide<sup>(40)</sup>. Melhor visualização das estruturas é conseguida com o recurso à artroscopia, o que permite uma maior precisão no posicionamento do material, reduzindo o número de falências<sup>(41;42)</sup>. Esta melhor visualização permite a correta observação de estruturas adjacentes, minimizando os riscos de lesão quer de nervos, quer de vasos ou outros tecidos envolventes da articulação<sup>(41)</sup>. O tratamento de lesões associadas, também poderá ser um importante factor, uma vez que cerca de 25% das luxações apresentam lesões intra-articulares cuja visualização por via aberta não é fácil<sup>(42)</sup>.

As técnicas cirúrgicas utilizadas na cirurgia artroscópica são baseadas nos princípios utilizadas na cirurgia aberta.

*Boileau et al*, publicaram os seus primeiros resultados da técnica de *Weaver-Dunn* artroscópico<sup>(43)</sup>, apresentando resultados satisfatórios, ou muito satisfatórios, na maioria dos doentes. 9 de 10 doentes operados, regressaram ao mesmo nível de atividade desportiva que tinham antes da lesão. O *Subject Shoulder Value* subiu de 36% para 82,5% e não existiram perdas de redução. Apenas foi reportado uma complicação, resultante de uma infecção superficial num dos pacientes. A técnica de *Weaver-Dunn* modificada foi usada também por *Hosseini et al*, com o autor a relatar bons resultados, sem complicações a reportar, e sem perdas de redução da luxação<sup>(44)</sup>.

*Murena et al*, publicaram a sua série dos primeiros 16 doentes tratados em fase aguda, com redução

da luxação e fixação simples com botão extracortical sob controle artroscópico<sup>(42)</sup>. Obtiveram bons resultados, com o *Constant score* final a fixar-se nos 97 pts. Refere que todos os pacientes recuperaram a mobilidade completa do ombro e ficaram assintomáticos pelo que estão satisfeitos com os resultados da cirurgia, embora 25% tenham perdido a redução conseguida com a cirurgia e tendo também reportado infeção superficial em dois pacientes (12,5%).

Vários autores, tentaram ir mais longe na fixação anatómica desta articulação utilizando um duplo feixe sintético com botão extracortical para proporcionar melhor cicatrização e mimetização funcional dos ligamentos coracoclaviculares. *Salzmann et al*<sup>(45)</sup>, reportaram a sua experiência com esta técnica, tendo obtido uma melhoria do *score de constant* dos 34,5 para 94,3 pts, o que revela uma grande melhoria na função do ombro operado. Dos 23 pacientes, 22 não tinham dor com o movimento. Ainda assim, registaram 3 complicações: uma fratura da apófise coracóide, uma perda de fixação do material e uma infecção superficial. *Scheibel et al*, tal como *Salzmann et al*, reconstruíram os ligamentos CC utilizando um duplofeixe de “*tight-rope*”<sup>(41)</sup>. O *constant score* foi de 91,5 pts, com alta taxa de resultados bons a excelentes, revelando muito boa função do ombro após a cirurgia. A distância CC foi reduzida de 22,1mm pré-op para 8,9mm pós-op (distância CC contra-lateral era de 8,6mm). Não observaram fraturas da apófise coracóide ou da clavícula nem perda de redução. No entanto 89,3% dos doentes tiveram algum grau de migração dos implantes, sem que isso afetasse os resultados.

Outro autor a utilizar a mesma técnica foi *Cohen*

(40). No seu estudo, o foi de 91 pts, sem pacientes com dores após a correção. O regresso ao trabalho foi feito após 8 sem e ao desporto após 4 meses. 90% dos pacientes ficou satisfeito com os resultados e repetiria o procedimento.

Entre as técnicas aqui descritas, as vantagens da fixação anatómica em fase aguda dos ligamentos coracoclaviculares com duplo *tight* parece ser consensual. O problema deste tipo de análise, é o baixo número de participantes em cada um dos estudos, o que limita o valor das possíveis conclusões a retirar. Ainda assim, parecem ficar bem patentes os bons resultados, com um *constant score* consistentemente acima dos 90 pts. Os problemas habitualmente reportados nos estudos, prendem-se com a eventual perda de fixação do material, Nos doentes com mais de 3 semanas de lesão a opção por fixação apenas com material sintético já não é tão consensual. A possibilidade de fazer uma verdadeira reconstrução dos ligamentos conóide e trapezóide com recurso a isqueotibiais, por via artroscópica, ainda que reforçada por material sintético, poderá no futuro ganhar mais adeptos, à semelhança do que sucedeu na cirurgia aberta. É necessário no entanto aguardar por resultados de séries mais extensas e com recuos maiores, para poder definir com segurança o *Gold-Standard* no tratamento destas lesões.

### Conclusão

O tratamento das luxações acromioclaviculares tipo III embora ainda um tema controverso, parece poder apontar para algumas certezas. A opção por um tratamento cirúrgico em primeira escolha em atletas e trabalhadores manuais pesados é consensual. Sem qualquer dúvida também, como comprovam as diferenças nos *scores* avaliados, a cirurgia em fase aguda, isto é até às 3 semanas, apresenta vantagens.

Ainda estão em desenvolvimento técnicas de reconstrução anatómico, nomeadamente com recurso a tendões isqueotibiais, para tentar ultrapassar os problemas da fase crónica. Por último a opção pela cirurgia artroscópica parece um caminho inevitável, pela superioridade da cirurgia minimamente invasiva relativamente à abordagem clássica.

## Bibliografia

- 1 Aburto-Bernardo M, Munoz Jimenez A, Igualada Blazquez C, Mediavilla Santos L, Vaquero Martin J. [Minimally invasive surgical treatment of acromioclavicular dislocations]. *Acta ortopédica mexicana*. 2011;25(6):359365. PubMed PMID: 22512099.
- 2 Fraser Moodie JA, ShorttNL, Robinson CM. Injuries to the acromioclavicular joint. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2008;90(6): 6973707. doi: 10.1302/03013620X.90B6.20704. PubMed PMID: 18539661.
- 3 Leidel BA, Braunstein V, Pilotto S, Mutschler W, Kirchoff C. Mid-term outcome comparing temporary K-wire fixation versus PDS augmentation of Rockwood grade III acromioclavicular joint separations. *BMC research notes*. 2009;2:84. doi: 10.1186/1756-0500-2-84. PubMed PMID: 19426540; PubMed CentralPMCID: PMC2683865.
- 4 Mazzocca AD, Arciero RA, Bicos J. Evaluation and treatment of acromioclavicular joint injuries. *The American journal of sports medicine*. 2007;35(2):316329. doi: 10.1177/0363546506298022. PubMed PMID: 17251175.
- 5 Kienast B, Thietje R, Queitsch C, Gille J, Schulz AP, Meiners J. Mid term results after operative treatment of rockwood grade III-V acromioclavicular joint dislocations with an AC hook-plate. *European journal of medical research*. 2011;16(2):5236. PubMed PMID: 21463981; PubMed Central PMCID: PMC3353421.
- 6 Motta P, Bruno L, Maderni A, Tosco P, Mariotti U. Acromioclavicular motion after surgical reconstruction. *Kneesurgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA*. 2012;20(6): 101238. doi: 10.1007/s00167-011-1627-5. PubMed PMID: 21811856.
- 7 Powers JA, Bach PJ. Acromioclavicular separations. Closed or open treatment? *Clinical orthopaedics and related research*. 1974(104): 213-23. PubMed PMID: 4411824.
- 8 Nissen CW, Chatterjee A. Type III acromioclavicular separation: results of a recent survey on its management. *American journal of orthopedics*. 2007;36(2):89-93. PubMed PMID: 17405638.
- 9 Salter EG, Jr., Nasca RJ, Shelley BS. Anatomical observations on the acromioclavicular joint and supporting ligaments. *The American journal of sports medicine*. 1987;15(3):199-206. PubMed PMID: 3618870.
- 10 Tibone J, Sellers R, Tonino P. Strength testing after third-degree acromioclavicular dislocations. *The American journal of sports medicine*. 1992;20(3):328-31. PubMed PMID: 1636865.
- 11 Walsh WM, Peterson DA, Shelton G, Neumann RD. Shoulder strength following acromioclavicular injury. *The American journal of sports medicine*. 1985;13(3):153-8. PubMed PMID: 4014529.
- 12 Bannister GC, Wallace WA, Stableforth PG, Hutson MA. The management of acute acromioclavicular dislocation. A randomised prospective controlled trial. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1989;71(5):848-50. PubMed PMID: 2684990.
- 13 Smith TO, Chester R, Pearse EO, Hing CB. Operative versus non-operative management following Rockwood grade III acromioclavicular separation: a meta-analysis of the current evidence base. *Journal of orthopaedics and traumatology: official journal of the Italian Society of Orthopaedics and Traumatology*. 2011;12(1):19327. doi: 10.1007/s10195-011-0127-1. PubMed PMID: 21344264; PubMed CentralPMCID: PMC3052422.
- 14 Bathis H, Tingart M, Bouillon B, Tiling T. [The status of therapy of acromioclavicular joint injury. Results of a survey of trauma surgery clinics in Germany]. *Der Unfallchirurg*. 2001;104(10):955360. PubMed PMID: 11699305.
- 15 Gstettner C, Tauber M, Hitzl W, Resch H. Rockwood type III acromioclavicular dislocation: surgical versus conservative treatment. *Journal of shoulder and elbow surgery/15 American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2008;17(2):22035. doi: 10.1016/j.jse.2007.07.017. PubMed PMID: 18249565.
- 16 Di Francesco A, Zoccali C, Colafarina O, Pizzoferrato R, Flamini S. The use of hook plate in type III and V acromioclavicular Rockwood dislocations: clinical and radiological midterm results and MRI evaluation in 42 patients. *Injury*. 2012;43(2):147352. doi: 10.1016/j.injury.2011.04.002. PubMed PMID: 21592473.

- 17  
Johansen JA, Grutter PW, McFarland EG, Petersen SA. Acromioclavicular joint injuries: indications for treatment and treatment options. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011;20(2 Suppl):S70382. doi: 10.1016/j.jse.2010.10.030. PubMed PMID: 21195634.
- 18  
Warth RJ, Martetschlager F, Gaskill TR, Millett PJ. Acromioclavicular joint separations. *Current reviews in musculoskeletal medicine*. 2013;6(1):7138. doi: 10.1007/s121783012391443 9. PubMed PMID: 23242975.
- 19  
Larsen E, Bjerg-Nielsen A, Christensen P. Conservative or surgical treatment of acromioclavicular dislocation. A prospective, controlled, randomized study. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1986;68(4):55235. PubMed PMID: 3514625.
- 20  
Weinstein DM, McCann PD, McIlveen SJ, Flatow EL, Bigliani LU. Surgical treatment of complete acromioclavicular dislocations. *The American journal of sports medicine*. 1995;23(3): 324331. PubMed PMID: 7661261.
- 21  
Rolf O, Hann von Weyhern A, Ewers A, Boehm TD, Gohlke F. Acromioclavicular dislocation Rockwood III3V: results of early versus delayed surgical treatment. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2008;128(10):115337. doi: 10.1007/s0040230073052433. PubMed PMID: 18038141.
- 22  
Millett PJ, Braun S, Gobeze R, Pacheco IH. Acromioclavicular joint reconstruction with coracoacromial ligament transfer using the docking technique. *BMC musculoskeletal disorders*. 2009;10:6. doi: 10.1186/14713247431036. PubMed PMID: 19144190; PubMed Central PMCID: PMC2637828.
- 23  
Tienen TG, Oyen JF, Eggen PJ. A modified technique of reconstruction for complete acromioclavicular dislocation: a prospective study. *The American journal of sports medicine*. 2003;31(5): 65539. PubMed PMID: 12975182.
- 24  
Tauber M, Gordon K, Koller H, Fox M, Resch H. Semitendinosus tendon graft versus a modified Weaver-Dunn procedure for acromioclavicular joint reconstruction in chronic cases: a prospective comparative study. *The American journal of sports medicine*. 2009;37(1):181390. doi: 10.1177/0363546508323255. PubMed PMID: 18818433.
- 25  
Lee SJ, Nicholas SJ, Akizuki KH, McHugh MP, Kremenic JJ, Ben-Avi S. Reconstruction of the coracoclavicular ligaments with tendon grafts: a comparative biomechanical study. *The American journal of sports medicine*. 2003;31(5):648355. PubMed PMID: 12975181.
- 26  
Morrison DS, Lemos MJ. Acromioclavicular separation. Reconstruction using synthetic loop augmentation. *The American journal of sports medicine*. 1995;23(1):105310. PubMed PMID: 7726339.
- 27  
Nicholas SJ, Lee SJ, Mullaney MJ, Tyler TF, McHugh MP. Clinical outcomes of coracoclavicular ligament reconstructions using tendon grafts. *The American journal of sports medicine*. 2007;35(11):191237. doi: 10.1177/0363546507304715. PubMed PMID: 17687120.
- 28  
Grutter PW, Petersen SA. Anatomical acromioclavicular ligament reconstruction: a biomechanical comparison of reconstructive techniques of the acromioclavicular joint. *The American journal of sports medicine*. 2005;33(11): 172338. doi: 10.1177/0363546505275646. PubMed PMID: 16093536.
- 29  
Pennington WT, Hergan DJ, Bartz BA. Arthroscopic coracoclavicular ligament reconstruction using biologic and suture fixation. *Arthroscopy: the journal of arthroscopic & related surgery: official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 2007;23(7):785e137. doi: 10.1016/j.arthro.2006.10.005. PubMed PMID: 17637416.16
- 30  
Huang TW, Hsieh PH, Huang KC, Huang KC. Suspension suture augmentation for repair of coracoclavicular ligament disruptions. *Clinical orthopaedics and related research*. 2009;467(8):214238. doi: 10.1007/s1199930083068437. PubMed PMID: 19132452; PubMed Central PMCID: PMC2706337.
- 31  
Breslow MJ, Jazrawi LM, Bernstein AD, Kummer FJ, Rokito AS. Treatment of acromioclavicular joint separation: suture or suture anchors? *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2002;11(3):22539. doi: 10.1067/mse.2002.123904. PubMed PMID: 12070493.



32. Tsou PM. Percutaneous cannulated screw coracoclavicular fixation for acute acromioclavicular dislocations. *Clinical orthopaedics and related research*. 1989(243):112321. PubMed PMID: 2721050.
33. Sundaram N, Patel DV, Porter DS. Stabilization of acute acromioclavicular dislocation by a modified Bosworth technique: a long-term follow-up study. *Injury*. 1992;23(3):189393. PubMed PMID: 1587571.
34. Sethi GK, Scott SM. Subclavian artery laceration due to migration of a Hagie pin. *Surgery*. 1976;80(5):64436. PubMed PMID: 790622.
35. Roper BA, Levack B. The surgical treatment of acromioclavicular dislocations. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1982;64(5):59739. PubMed PMID: 7142267.
36. Norrell H, Jr., Llewellyn RC. Migration of a Threaded Steinmann Pin from an Acromioclavicular Joint into the Spinal Canal. A Case Report. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1965;47:102436. PubMed PMID: 14318618.
37. Lindsey RW, Gutowski WT. The migration of a broken pin following fixation of the acromioclavicular joint. A case report and review of the literature. *Orthopedics*. 1986;9(3):4133-6. PubMed PMID: 3515335.
38. Lancaster S, Horowitz M, Alonso J. Complete acromioclavicular separations. A comparison of operative methods. *Clinical orthopaedics and related research*. 1987(216):8038. PubMed PMID: 3815974.
39. Bostrom Windhamre HA, von Heideken JP, Unerjarsson VE, Ekelund AL. Surgical treatment of chronic acromioclavicular dislocations: a comparative study of Weaver-Dunn augmented with PDS-braid or hook plate. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2010;19(7): 104038. doi: 10.1016/j.jse.2010.02.006. PubMed PMID: 20452245.
40. Cohen G, Boyer P, Pujol N, Hamida Ferjani B, Massin P, Hardy P. Endoscopically assisted reconstruction of acute acromioclavicular joint dislocation using a synthetic ligament. Outcomes at 12 months. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR*. 2011;97 (2):145351. doi: 10.1016/j.otsr.2010.10.004. PubMed PMID: 21371959.
41. Scheibel M, Droschel S, Gerhardt C, Kraus N. Arthroscopically assisted stabilization of acute high-grade acromioclavicular joint separations. *The American journal of sports medicine*. 2011;39(7):1507316. doi: 10.1177/0363546511399379. PubMed PMID: 21436458.
42. Murena L, Vulcano E, Ratti C, Cecconello L, Rolla PR, Surace MF. Arthroscopic treatment of acute acromioclavicular joint dislocation with double flip button. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*. 2009;17(12):151135. doi: 10.1007/s0016730093083835. PubMed PMID: 19554311.
43. Boileau P, Old J, Gastaud O, Brassart N, Roussanne Y. All-arthroscopic Weaver-Dunn Chuinard procedure with double-button fixation for chronic acromioclavicular joint dislocation. *Arthroscopy: the journal of arthroscopic & related surgery: official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 2010;26(2):149360. doi: 10.1016/j.arthro.2009.08.008. PubMed PMID: 20141978.
44. Hosseini H, Friedmann S, Troger M, Lobenhoffer P, Agneskirchner JD. Arthroscopic reconstruction of chronic AC joint dislocations by transposition of the coracoacromial ligament augmented by the Tight Rope device: a technical note. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA*. 2009;17(1):9237. doi: 10.1007/s0016730083063338. PubMed PMID: 18836701.
45. Salzmann GM, Walz L, Buchmann S, Glabgyl P, Venjakob A, Imhoff AB. Arthroscopically assisted 2-bundle anatomical reduction of acute acromioclavicular joint separations. *The American journal of sports medicine*. 2010;38(6):1179387. doi: 10.1177/0363546509355645. PubMed PMID: 20442326.





# 3

## Roturas parciais da coifa dos rotadores: como tratar?

André B. Graça  
Manuel Gutierrez



## Resumo

As Roturas parciais da coifa dos rotadores (RPCR) são uma lesão frequentemente causadora de dor no ombro e potencialmente incapacitante. A sua prevalência, em estudos cadavéricos, está estimada entre 13 e 32%. Este trabalho visa a compilação da informação mais recente sobre a abordagem terapêutica desta patologia, com especial atenção na importância da cirurgia e suas indicações. A análise da literatura atual evidencia que os avanços na artroscopia tornaram possível a visualização e tratamento de lesões que, até então, não tinham indicação para tratamento cirúrgico. A cirurgia deve ser considerada quando o tratamento conservador das RPCR não apresenta melhorias ao fim de 12 semanas. Há ainda controvérsia em relação à técnica cirúrgica que garanta melhores resultados, mas tudo indica haver benefício cirúrgico independentemente da técnica utilizada.

As evidências apontam que, existe benefício em realizar a cirurgia das RPCR com atingimento >50% do *footprint*, quando o tratamento conservador não é eficaz, com melhorias significativas nas escalas de medição de resultados (*constant score*, *ASES score* e *VAS*). A sutura transtendinosa pode ser efetuada em pacientes portadores de RPCR com menos de metade do *footprint* atingido. Alguns autores acreditam que desta forma é possível evitar a progressão da rotura, diminuindo a carga exercida sobre a porção intacta do tendão.

São necessários estudos mais homogêneos que, permitam a comparação direta e a realização de meta-análises, a estudos de *follow-up* significativo que permitam avaliar os resultados a longo prazo.

Palavras-chave: ombro; coifa dos rotadores; roturas parciais da coifa dos rotadores; tratamento coifa dos rotadores; artroscopia ombro.

### Introdução

Roturas parciais da coifa dos rotadores (RPCR) são uma causa comum de dor no ombro, sendo a sua incidência estimada entre 13% e 32% em estudos cadavéricos e, embora muitas destas lesões não se encontrem diagnosticadas, estima-se que a sua prevalência seja superior às roturas completas da coifa dos rotadores <sup>(1)</sup>.

RPCR são normalmente divididas em função do lado do tendão que se encontra afetado: bursal, articular ou intratendinosa. Estas últimas são de difícil diagnóstico, mesmo com recurso a artroscopia. O tendão do músculo supra espinhoso é o mais frequentemente envolvido neste tipo de lesões <sup>(2)</sup>. As lesões do lado articular ocorrem numa proporção de 2:1 relativamente às do lado bursal <sup>(3; 4)</sup>.

### Patofisiologia

A omalgia pode ser de causa intrínseca, extrínseca ou até mesmo ser uma dor referida, com origem noutra localização <sup>(5)</sup>.

As lesões de causa intrínseca estão relacionadas com a idade do paciente, causas metabólicas, alterações vasculares e alterações degenerativas.

Por sua vez, as lesões extrínsecas incluem conflito subacromial, eventos traumáticos agudos e microtrauma repetitivo.

*Neer* descreveu como principal causa de RPCR, as lesões associadas com o conflito subacromial. Atualmente acredita-se que os principais fatores responsáveis pela patogénese das RPCR são as lesões degenerativas inerentes ao envelhecimento, podendo estas apresentar resultados histológicos completamente distintos em função do doente (quadro 1) <sup>(6)</sup>.

• Estreitamento do tendão
• Desorientação das fibras de colagénio
• Degeneração mixoide
• Degeneração hialina
• Metaplasia condroide
• Calcificação
• Proliferação vascular
• Infiltração de gordura

Quadro 1 - Alterações degenerativas observáveis na histologia dos tendões da coifa dos rotadores.

### Classificação

*Ellman* <sup>(7)</sup> desenvolveu uma sistema de classificação das RPCR baseado na sua localização (articular - A, bursal - B, intratendinosa - C) e na extensão da lesão no *footprint* (Grau 1: <3 mm; Grau 2: 3-6 mm; Grau 3:> 6 mm). No seu estudo, *Ellman* estimou uma média de 12mm para a espessura do tendão da coifa.

*Snyder* <sup>(8)</sup> também propôs um sistema de classificação das RPCR que tem em conta não só o próprio tendão mas também a presença de sinovite na articulação e procura avaliar de uma forma mais global a gravidade da lesão (quadro 2). *Snyder* é também responsável pela classificação de um tipo específico de RPCR - as lesões PASTA (*partial articular sided tendon avulsion*) onde a porção bursal do tendão do músculo supraespinhoso continua intacta. Trata-se de uma lesão muitas vezes encontrada em atletas, resultante de movimentos repetidos de tração do ombro.

Grau 0	Normal
Grau 1	<i>Minimal superficial bursal or synovial irritation or slight capsular fraying over a small area</i>
Grau 2	<i>Fraying and failure of some rotator cuff fibres in addition to synovial bursal or capsular injury.</i>
Grau 3	<i>More severe rotator cuff injury fraying and fragmentation oftendon fibres often involving the whole of a cuff tendon, usually &lt;3cm</i>
Grau 4	<i>Very severe partial rotator cuff tear that contains a sizeable flap tear and more than one tendon</i>

Quadro 2 - Southern California Orthopaedic Institute (SCOI) Rotator cuff tear classification system. Partial thickness tears. (Snyder)

## Diagnóstico

Clinicamente, o doente apresenta dor acompanhada de diminuição da função do ombro, sendo a dor de predomínio noturno e na realização de atividades que impliquem elevação do membro superior<sup>(8; 9)</sup>.

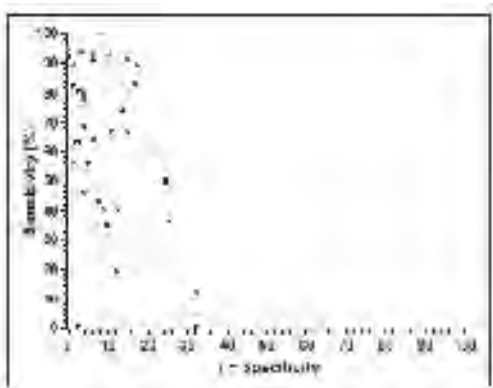
Estudos recentes apontam a hipótese de não haver uma cura espontânea neste tipo de lesões, podendo mesmo haver uma progressão quando não detetadas. A RM e a ecografia, embora sejam os exames auxiliares de eleição para confirmar o diagnóstico de roturas completas, têm-se revelado menos confiáveis no que toca a deteção de RPCR. *Wright e Cofield*, constataram que de 18 doentes com RPCR comprovada artroscópicamente, apenas 6 tinham tido um resultado positivo na RM<sup>(10)</sup>. *Hodler* analisou uma população de 36 doentes e comparou o diagnóstico artroscópico com o diagnóstico obtido previamente através de RM. Foi possível observar uma percentagem de 83% falsos negativos<sup>(11)</sup>. *Stetson et al*, compararam os resultados da ArthroRM com

os diagnóstico artroscópico em 50 doentes. A sensibilidade obtida foi de 91%; especificidade 85%; valor preditivo positivo 84% e taxa de falsos negativos de 9% (12).

Novas técnicas permitiram melhorar a sensibilidade e especificidade da RM na deteção de RPCR, como é o exemplo da supressão de gordura, que provoca um aumento de sinal na presença de fluido. Mesmo recorrendo a esta técnica, a correta identificação das lesões pode ser dificultada se houver tendinite, que é por vezes difícil de distinguir das RPCR. No entanto, muitas lesões de tendinite podem já ter associada, rotura parcial da coifa<sup>(12)</sup>.

Os exames auxiliares de diagnóstico habitualmente considerados com mais utilidade no estudo da coifa dos rotadores são a ecografia, RM e ArthroRM e, embora cada um destes exames tenha particularidades que justificam a sua utilização em relação a outro, parece não haver um consenso geral acerca de qual será o mais adequado para a deteção das lesões da coifa. Numa metanálise<sup>(1)</sup> que incluiu 65 artigos

que fizessem referência aos valores de sensibilidade e especificidade da ArthroRM, RM e ecografia na detecção de roturas da coifa, os autores pretenderam avaliar qual o exame mais adequado para a detecção deste tipo de lesões. Neste estudo, a ArthroRM revelou-se como aquele que apresenta maior sensibilidade e especificidade para a detecção tanto de roturas completas, como parciais (figura 1). As diferenças obtidas entre a ecografia e RM não foram estatisticamente significativas, tanto na detecção de RPCR como roturas completas.



**Figura 1**  
Distribuição de sensibilidades e percentagem de falsos positivos (1-especificidade) da ARM (o), MR (□) e ecografia (x) na detecção de RPCR.

### Tratamento conservador

O tratamento das RPCR utilizando uma abordagem conservadora que inclui modificação dos estilos de vida, AINE, fisioterapia com fortalecimento muscular e, eventualmente, infiltração local com corticoide apresenta resultados satisfatórios em alguns casos quer sob o ponto de vista objetivo quer na satisfação dos doentes. A fisioterapia surge

em primeiro plano quando se fala de tratamento conservador, juntamente com os AINE's. Consiste essencialmente na modificação de atividades que provoquem dor, alongamento da articulação do ombro de forma a manter a mobilidade e flexibilidade, fortalecimento da musculatura peri-escapular e, por último, em exercícios que permitam uma melhoria da propriocepção da articulação, bem como da coordenação. As infiltrações com corticoide têm um papel importante no controlo a curto prazo da dor, nomeadamente nos doentes com sintomas algícos mais severos. Este tipo de terapia pode ter efeitos indesejados se utilizada de uma forma repetida, devendo a sua aplicação ser desencorajada, a não ser que a cirurgia seja uma alternativa não viável e a dor muito debilitante para o doente. Alguns estudos demonstraram que a repetição destas injeções por mais de 4 vezes está associada a um maior risco de falência do tendão após cirurgia reparadora da lesão <sup>(4)</sup>.

Para certos casos o tratamento conservador não é eficaz, havendo o risco de progressão para rotura completa dado o baixo potencial de regeneração da coifa constatado em estudos histológicos que observaram a ausência de reparação ativa no local da lesão, retração do tendão e ausência de irrigação sanguínea <sup>(13; 14)</sup>. *Yamanaka* e *Matsumoto* demonstraram que roturas parciais que não melhoram com tratamento conservador, têm risco elevado de progressão para rotura completa ao fim de 2 anos <sup>(15)</sup>. Nestes, a cirurgia é uma alternativa a considerar. Pelaliteratura disponível, deve concluir-se que houve falência do tratamento conservador, quando:

- Rotura parcial recente que não melhora após 12 semanas de tratamento conservador (pacientes idosos poderão necessitar de mais tempo);
- Rotura parcial crônica que não melhora após 6 semanas de tratamento conservador <sup>(2)</sup>.

Do ponto de vista histológico, é possível constatar que não ocorre regeneração da interface tendão-osso quando é efetuada uma reparação da lesão por cirurgia, mas sim um processo de cicatrização <sup>(5)</sup>. Desta forma, numerosos estudos têm sido feitos, no sentido de encontrar uma solução que permita obter uma cura para a lesão através da regeneração completa da estrutura inicial (tendão-fibrocartilagem-osso).

A fraca capacidade de regeneração da coifa dos rotadores é conhecida. A partir do momento em que se verifica a rotura parcial, a tendência é para esta se manter estável ou progredir para rotura completa. Portanto, qualquer agente que promova a regeneração tecidual, como são considerados os fatores de crescimento (PRP's), poderia ser considerado uma adição benéfica às hipóteses de tratamento das RPCR. No entanto, a bibliografia sobre o tema não o confirma, e é necessária mais informação que permita entender o papel das células inflamatórias, e dos seus mediadores, na regeneração do tendão e na forma como estes controlam o processo. Os estudos clínicos disponíveis, não concluem que a utilização de fatores de crescimento na cirurgia reparativa das RPCR apresente melhorias no resultado final <sup>(16-19)</sup>.

### Tratamento cirúrgico

A cirurgia nas RPCR, especialmente com a evolução da técnica de artroscopia, tornou-se uma alternativa viável ao tratamento conservador, com bons resultados tanto no que toca ao alívio sintomático para as lesões de grau I e II, onde se verifica um atingimento <50% do *footprint*, bem como na hipótese reparativa para as lesões de grau III (>50% do *footprint* atingido). As opções passam essencialmente por descompressão subacromial, descompressão subacromial com desbridamento ou cirurgia reparadora. O tratamento cirúrgico tem como objetivo resolver quer o conflito subacromial quer a própria rotura. O primeiro pode ser tratado cirurgicamente através da descompressão subacromial com ou sem desbridamento, apresentado bons resultados no que respeita à redução da dor <sup>(2)</sup>, mantendo-se, no entanto, algum risco de progressão para rotura completa em doentes mais idosos com um processo de tendinose avançado <sup>(9; 20)</sup>. Relativamente à rotura, um dos critérios importantes na decisão cirúrgica é a percentagem de atingimento do *footprint* bem como as exigências físicas e expectativas do doente (no caso dos atletas), a idade do mesmo, qualidade do tendão e, por fim, a experiência do cirurgião <sup>(21)</sup>. Os resultados até agora obtidos em estudos sugerem que os pacientes com um atingimento >50% do *footprint*, têm um maior benefício em realizar cirurgia reparadora relativamente à realização de desbridamento e/ou acromioplastia <sup>(11; 13; 22)</sup>.

### Lesões de grau I e grau II

*Liem et. Al*, na tentativa de chegar a uma conclusão sobre a melhor forma de tratamento de roturas parciais com menos de 50% de atingimento do tendão e situadas no lado articular, realizaram um estudo retrospectivo que avaliou 46 doentes portadores de rotura classificada com os graus I e II de *Ellman* (sendo que o grau III ficou excluído). Todos os doentes portadores de rotura de grau I foram submetidos a descompressão subacromial sem reparação da lesão nem desbridamento. Para as lesões de grau II, não houve igualmente reparação da lesão, mas foi efetuada descompressão subacromial e desbridamento. Para analisar os resultados obtidos, foram utilizados o *ASES score* <sup>(23)</sup> que obteve uma melhoria de  $37.4 \pm 17.1$  pontos no pré-operatório, para  $86.6 \pm 13.9$  pontos no pós-operatório. A *VAS* teve uma diminuição global de  $7.4 \pm 2.2$  no pré-operatório, para  $2.1 \pm 2.2$  no pós-operatório. O *constant score* pós-operatório teve uma média de 87.6 pontos. Por último, foi utilizada uma escala que focava a capacidade de realização de atividades da vida diária, que por sua vez obteve  $28.3 \pm 3.0$  pontos no pós-operatório comparativamente aos  $14.6 \pm 7.0$  pontos obtidos no pré-operatório. Todos estes dados foram estatisticamente significativos ( $p < 0.001$ ) e os dados foram analisados de uma forma global uma vez que não houve diferença assinalável entre o grupo com lesão grau I e o grupo com lesão grau II <sup>(2)</sup>.

Apesar dos resultados anteriores, *Ellman et al.* <sup>(20)</sup> estimaram que 25% e dos doentes tratados por acromioplastia e/ou desbridamento são ao longo prazo submetidos a nova cirurgia da coifa, principalmente em idades mais avançadas.

*Strauss et al.* estimaram uma taxa de recorrência entre 6.4%-34.6% dos doentes <sup>(9)</sup>. Estudos biomecânicos mostram que a alteração nos padrões de força exercidos sobre a coifa dos rotadores juntamente com o baixo potencial de cura das roturas da coifa, predispõe para a propagação da rotura <sup>(9)</sup>.

A sutura transtendinosa, pode ser efetuada em quase todas as roturas parciais do lado articular, principalmente em doentes jovens, ativos e que estão envolvidos em atividades que exigam grande esforço da articulação glenohumeral <sup>(24)</sup>.

### Lesões de grau III

Relativamente lesões de grau III, *Weber et al.* observaram resultados significativamente piores em doentes tratados por desbridamento e acromioplastia do que nos doentes tratados por cirurgia reparadora. O autor recomenda cirurgia reparadora em todas as RPCR com atingimento superior a 50% do *footprint*. *Burkhart et al.* acreditam uma vez que o *footprint* do tendão varia entre 12 e 21mm, todas as roturas superiores a 6mm devem ser reparadas <sup>(24-26)</sup>.

No que diz respeito à técnica cirúrgica utilizada, alguns cirurgiões preferem completar a rotura e posteriormente proceder à sutura. Os resultados clínicos obtidos com esta técnica são satisfatórios <sup>(11; 27)</sup>. No entanto, outros autores defendem que ao completar a rotura se está a sacrificar a parte intacta do tendão, sendo esse um dos argumentos utilizados a favor da sutura transtendinosa, assim como o facto desta técnica permitir um restauro mais anatómico relativamente à cobertura do *footprint*.

*Apreleva et al.* <sup>(28)</sup>, através de um estudo



tridimensional, observaram o efeito da técnica utilizada no que diz respeito à cobertura do *footprint* alcançada após a reparação. Segundo estes autores, a conversão em rotura completa com posterior sutura restaurou apenas 67% do *footprint* original. Por sua vez a sutura transtendinosa permitiu a cobertura de aproximadamente 85% do *footprint* original. Embora a importância da cobertura final alcançada não esteja ainda estabelecida, pense-se que quanto mais próximo do original for o resultado obtido, melhor será o processo de cicatrização e fortalecimento dos tendões reparados <sup>(29)</sup>.

*Shin SJ* <sup>(21)</sup> põe a hipótese de que doentes com atingimento >50% do *footprint* em roturas parciais do lado articular (PASTA) e nos quais o tratamento conservador tinha falhado, teriam benefício em ser submetidos a cirurgia reparadora, independentemente da técnica utilizada. Num estudo prospetivo randomizado, foram incluídos 48 doentes com RPCR com atingimento >50% do *footprint*. Os doentes foram divididos aleatoriamente por 2 grupos. 24 doentes (grupo I) foram submetidos a cirurgia reparadora por sutura transtendinosa enquanto que, os restantes (grupo II) foram submetidos a cirurgia reparadora por conversão em rotura completa. Os resultados foram significativamente melhores em ambos os grupos comparativamente ao período pré-cirúrgico após um tempo médio de *follow-up* de 31 meses. A função total do ombro assim como amplitude máxima de movimentos, foram mais rapidamente alcançadas no grupo II (ASES *score*:  $54.9 \pm 3.7$  no grupo I VS  $64.6 \pm 3.2$  no grupo II;  $p=0.037$ ). A dor avaliada pela VAS foi menor no grupo II ( $2.8 \pm 0.5$ ) comparativamente ao grupo I ( $5.9 \pm 0.4$ ) ( $p=0.001$ ) nos 3 meses após a cirurgia.

O autor conclui que a artroscopia reparadora das RPCR com atingimento >50% do *footprint* proporciona melhorias funcionais significativas e alívio da dor, independentemente da técnica usada. Embora o grupo II tenha tido menor morbidade pós-operatória, a integridade do tendão não é mantida, não tendo sido possível retirar conclusões acerca do risco nova rotura a longo prazo. Por outro lado, no grupo I, apesar de uma recuperação funcional mais lenta, foi possível manter a integridade do tendão e alcançar uma cobertura total do *footprint*.

Num outro estudo <sup>(30)</sup> os autores pretenderam demonstrar a percentagem de cura em doentes com RPCR >50% submetidos a conversão da rotura parcial em rotura completa, seguida de sutura. A cirurgia foi indicada aos doentes que realizaram tratamento conservador adequado e que não apresentaram melhoria ao fim de 3 meses. Neste estudo foram incluídos 41 doentes (42 ombros) com idade média 53 anos. Os resultados obtidos mostram uma subida média no ASES *score* de 46.1 no período pré-operatório para 82.1 no período pós-operatório. 37 dos 41 doentes estavam curados do ponto de vista estrutural aos fim de 6 meses após cirurgia. A satisfação global dos doentes foi de 93%. A idade média dos pacientes que apresentaram recorrência da rotura foi de 62.8 anos, maior que a idade média dos pacientes que apresentaram uma recuperação integral da estrutura da coifa (51.8 anos) ( $p=0.02$ ), salientado a importância da idade no sucesso do tratamento cirúrgico das RPCR. Os resultados obtidos no estudo concluem que a conversão de RPCR em rotura completa seguida de cirurgia reparadora é uma opção de tratamento altamente eficaz.

### Discussão

Os argumentos utilizados pelos diversos autores a favor da conversão de RPCR em rotura completa com posterior reparação, apontam no sentido de esta permitir um melhor acesso para o desbridamento da rotura e remoção de tecido degenerativo, melhorando as condições vasculares locais, antes da sutura (30). Por outro lado, alguns autores preferem optar pela sutura transtendinosa da lesão alegando que assim se consegue um restauro da porção medial do *footprint*, mantendo a porção lateral intacta. Desta forma consegue-se um restauro completo do *footprint* original, minimizando possivelmente o risco de alguma incompatibilidade tensão comprimento (24).

Analisando os resultados mencionados nos artigos analisados é possível afirmar que as RPCR têm pouco potencial de cura espontânea da lesão e o desbridamento e acromioplastia não alteram a progressão da doença da coifa.

Nos pacientes com RPCR e atingimento > 50% do *footprint*, a cirurgia reparadora apresenta benefício para os doentes, independentemente da técnica utilizada. Nos estudos onde foi possível a comparação entre conversão em rotura completa e sutura transtendinosa, os resultados apontam para uma recuperação mais lenta nos pacientes tratados por sutura transtendinosa. No entanto, com esta técnica é mantida a integridade completa da porção de tendão saudável.

### Conclusão

Pelos dados disponíveis constata-se que, embora a primeira opção para o tratamento de RPCR continue a ser o tratamento conservador, a indicação cirúrgica nas lesões da coifa não se aplica só às formas completas, mas também às formas parciais para alívio sintomático e eventual a reparação da rotura.

Conclui-se assim que as RPCR, em que o tratamento conservador não seja eficaz, e que apresentem atingimento <50% do *footprint*, podem ser tratadas (do ponto de vista de controle da dor e inflamação), por desbridamento da rotura com ou sem acromioplastia, apresentando melhorias significativas nas escalas de medição de resultados, mas não evitando uma eventual posterior progressão da rotura.

A sutura transtendinosa pode ser opção em doentes jovens onde a rotura por etiologia degenerativa está à partida excluída, não só como forma de restabelecimento dos padrões de força exercidos sobre a coifa, como também de modo a evitar a progressão da rotura.

Para as RPCR com atingimento >50% do *footprint*, a reparação cirúrgica, independentemente da técnica cirúrgica utilizada, tem-se mostrado benéfica. Não foram encontrados resultados estatisticamente significativos, que evidenciem benefício em completar a rotura relativamente à sutura transtendinosa. Ambas as técnicas apresentaram melhorias significativas nos estudos analisados.

Lista de abreviaturas e siglas

ArtroRM

Artro-ressonância magnética

RM

Ressonância magnética

RPCR

Roturas parciais da coifa dos rotadores

VAS

*Visual analogue scale*

ASES

*American shoulder and elbow surgeons*

## Bibliografia

- 1 Shin, K.M., *Partial-thickness rotator cuff tears*. Korean J Pain, 2011. 24(2): p. 69-73.
- 2 Liem, D., et al., *Clinical and structural results of partial supraspinatus tears treated by subacromial decompression without repair*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2008. 16(10): p. 967-72.
- 3 Forslund, C., D. Rueger, and P. Aspenberg, *A comparative dose-response study of cartilage-derived morphogenetic protein (CDMP)-1, -2 and -3 for tendon healing in rats*. J Orthop Res, 2003. 21(4): p. 617-21.
- 4 Wei, A.S., et al., *The effect of corticosteroid on collagen expression in injured rotator cuff tendon*. J Bone Joint Surg Am, 2006. 88(6): p. 1331-8.
- 5 Carpenter, J.E., et al., *Rotator cuff defect healing: a biomechanical and histologic analysis in an animal model*. J Shoulder Elbow Surg, 1998. 7(6): p. 599-605.
- 6 Neer, C.S., 2nd, *Impingement lesions*. Clin Orthop Relat Res, 1983(173): p. 70-7.
7. Ellman, H., *Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears*. Clin Orthop Relat Res, 1990(254): p. 64-74.
- 8 Snyder, S.J., et al., *Partial thickness rotator cuff tears: results of arthroscopic treatment*. Arthroscopy, 1991. 7(1): p. 1-7.
- 9 Strauss, E.J., et al., *Multimedia article. The arthroscopic management of partial thickness rotator cuff tears: a systematic review of the literature*. Arthroscopy, 2011. 27(4): p. 568-80.
- 10 Gartsman, G.M. and J.C. Milne, *Articular surface partial-thickness rotator cuff tears*. J Shoulder Elbow Surg, 1995. 4(6): p. 409-15.
- 11 Weber, S.C., *Arthroscopic debridement and acromioplasty versus mini-open repair in the management of significant partial-thickness tears of the rotator cuff*. Orthop Clin North Am, 1997. 28(1): p. 79-82.
- 12 Stetson, W.B., T. Phillips, and A. Deutsch, *The use of magnetic resonance arthrography to detect partial-thickness rotator cuff tears*. J Bone Joint Surg Am, 2005. 87 Suppl 2: p. 81-8.
- 13 Fukuda, H., *The management of partial-thickness tears of the rotator cuff*. J Bone Joint Surg Br, 2003. 85(1): p. 3-11.
- 14 Wolff, A.B., et al., *Partial-thickness rotator cuff tears*. J Am Acad Orthop Surg, 2006. 14(13): p. 715-25.
- 15 Yamanaka, K. and T. Matsumoto, *The joint side tear of the rotator cuff. A followup study by arthrography*. Clin Orthop Relat Res, 1994(304): p. 68-73.
- 16 Ruiz-Moneo, P., et al., *Plasma rich in growth factors in arthroscopic rotator cuff repair: a randomized, double-blind, controlled clinical trial*. Arthroscopy, 2013. 29(1): p. 2-9.
- 17 Rodeo, S.A., et al., *Biologic augmentation of rotator cuff tendon-healing with use of a mixture of osteoinductive growth factors*. J Bone Joint Surg Am, 2007. 89(11): p. 2485-97.
- 18 Kovacevic, D. and S.A. Rodeo, *Biological augmentation of rotator cuff tendon repair*. Clin Orthop Relat Res, 2008. 466(3): p. 622-33.
- 19 Kobayashi, M., et al., *Expression of growth factors in the early phase of supraspinatus tendon healing in rabbits*. J Shoulder Elbow Surg, 2006. 15(3): p. 371-7.
- 20 Ellman, H., G.M. Gartsman, and T.C. Hengst, *Arthroscopic shoulder surgery and related procedures*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993: p. 98-119.
- 21 Shin, S.J., *A comparison of 2 repair techniques for partial-thickness articular-sided rotator cuff tears*. Arthroscopy, 2012. 28(1): p. 25-33.
- 22 Kartus, J., et al., *Long-term clinical and ultrasound evaluation after arthroscopic acromioplasty in patients with partial rotator cuff tears*. Arthroscopy, 2006. 22(1): p. 44-9.

23

Michener, L.A., P.W. McClure, and B.J. Sennett, *American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment Form, patient self-report section: reliability, validity, and responsiveness*. J Shoulder Elbow Surg, 2002. 11(6): p. 587-94.

24

Lo, I.K. and S.S. Burkhart, *Transtendon arthroscopic repair of partial-thickness, articular surface tears of the rotator cuff*. Arthroscopy, 2004. 20(2): p. 214-20.

25

Curtis, A.S., et al., *The insertional footprint of the rotator cuff: an anatomic study*. Arthroscopy, 2006. 22(6): p. 609 e1.

26

Porat, S., W.M. Nottage, and M.N. Fouse, *Repair of partial thickness rotator cuff tears: a retrospective review with minimum two-year follow-up*. J Shoulder Elbow Surg, 2008. 17(5): p. 729-31.

27

Deutsch, A., *Arthroscopic repair of partial-thickness tears of the rotator cuff*. J Shoulder Elbow Surg, 2007. 16(2): p. 193-201.

28

Apreleva, M., et al., *Rotator cuff tears: the effect of the reconstruction method on three-dimensional repair site area*. Arthroscopy, 2002. 18(5): p. 519-26.

29

Minagawa, H., et al., *Humeral attachment of the supraspinatus and infraspinatus tendons: an anatomic study*. Arthroscopy, 1998. 14(3): p. 302-6.

30

Kamath, G., et al., *Tendon integrity and functional outcome after arthroscopic repair of high-grade partial-thickness supraspinatus tears*. J Bone Joint Surg Am, 2009. 91(5): p. 1055-62.



# 4

**Rotura maciça da coifa dos rotadores.  
Soluções?**

Ana Panzina  
Manuel Gutierres





## Resumo

Objetivo: revisão da literatura sobre as opções de tratamento da rutura maciça da coifa dos rotadores.

Fonte de dados: A informação foi pesquisada recorrendo à base de dados Pubmed através das seguintes palavras-chave: “*massive*”, “*rotator*”, “*cuff*”, “*tear*”, “*treatment*”. A pesquisa foi restringida a artigos em inglês ou português, com menos de 5 anos. Após seleção, foram consultados 55 artigos.

Síntese de dados: A Rutura Maciça da Coifa dos Rotadores é um desafio ortopédico complexo com uma reparação tecnicamente difícil e taxa de recorrência distintamente superior à das ruturas mais pequenas. O seu tratamento apresenta uma alta taxa de falência, sendo esta influenciada por fatores como: idade do doente, degeneração gorda ou retração muscular. A escolha do tratamento deve ser condicionada pela idade, exigências funcionais e sintomas do doente.

Conclusão: São várias as opções existentes para o tratamento da rutura maciça da coifa. O tratamento conservador atingiu bons resultados em muitos pacientes, ficando muitos deles assintomáticos e com função satisfatória. O desbridamento artroscópico, descompressão subacromial e tenotomia do bicípite têm como grande objetivo o alívio sintomático e poderão estar indicados em pacientes idosos, com baixas exigências funcionais, cuja queixa principal é a dor. A reparação deve ser tentada principalmente em pacientes jovens, sintomáticos e com elevadas exigências funcionais. Tanto a hemiartroplastia

como a artroplastia reversa poderão estar indicadas na rutura maciça e artropatia da coifa, sendo a artroplastia reversa o tratamento mais eficaz, apesar da não desprezível taxa de complicações a médio prazo.

Palavras-chave: rutura; maciça; coifa; rotadores; tratamento.

### Introdução

A rotura maciça da coifa dos rotadores apresenta-se como um desafio ortopédico complexo tanto no alívio da dor como na restauração da função do ombro <sup>(1)</sup>. A sua reparação apresenta uma taxa de recorrência superior e resultados inferiores à das reparações das roturas menores <sup>(2; 3)</sup>. No entanto, serem maciças não é sinónimo de serem irreparáveis <sup>(2)</sup>.

As roturas da coifa são as roturas musculotendinosas mais comuns <sup>(4)</sup>, sendo que a prevalência das roturas maciças varia entre 10% a 40% e aumenta com a idade <sup>(2; 5-7)</sup>.

Os primeiros estudos a usarem o termo “rotura maciça” datam das décadas de 70, 80 <sup>(1)</sup>. Desde aí, foram várias as definições e classificações propostas, não havendo consenso quanto à correta. *Cofield et al* <sup>(2)</sup> definiram rotura maciça como sendo a rotura com pelo menos 5cm de diâmetro. Já *Zumstein et al* <sup>(8)</sup> consideraram que é maciça quando ocorre destacamento de dois ou mais tendões. *Tauro et al* <sup>(2)</sup> propõem um índice calculado pela multiplicação da dimensão anteroposterior pela mediolateral da rotura.

As roturas podem ainda ser classificadas como sendo agudas ou crónicas. Apenas excepcionalmente ocorrem roturas maciças agudas, isto é, exclusivamente traumáticas e, por norma, acontecem em pacientes jovens <sup>(9)</sup> ou com fatores de risco como osteopenia severa iatrogénica devido, por exemplo, à administração prolongada de esteroides <sup>(10)</sup>. Já as crónicas ocorrem quase exclusivamente em pacientes mais velhos <sup>(9)</sup> e, para serem consideradas como tal, temos de ter presente alterações degenerativas crónicas musculotendinosas <sup>(10)</sup>. Estas podem ainda ser subclassificadas como crónicas agudizadas,

quando um evento traumático aumenta uma rotura pré-existente <sup>(10)</sup>.

A classificação das roturas pode ainda ser baseada na sua localização: posterosuperiores (atingimento dos tendões do supraespinhoso, do infraespinhoso e, por vezes, do tendão do redondo menor) ou anterosuperiores (tendões do supraespinhoso e do subescapular, associadas a instabilidade ou rotura do tendão proximal do bicipite) <sup>(9)</sup>, sendo que as roturas maciças anterosuperiores são menos frequentes (5 a 20%) que as posterosuperiores (28%) <sup>(2)</sup>. A maioria dos pacientes (77%) tem a rotura no lado dominante <sup>(11)</sup>.

Por último, *Loew* e *Raijs* propuseram uma classificação baseada nos sintomas e achados radiológicos que divide os ombros com rotura maciça da coifa em 3 tipos distintos (quadro 1) <sup>(12)</sup>.

### Fatores biomecânicos

A estabilidade dinâmica da articulação glenoumeral assenta na sinergia das forças do músculo deltoide e da coifa dos rotadores nos diferentes planos <sup>(2)</sup>. Quando ocorre uma rotura maciça estas forças acopladas são modificadas levando à instabilidade e perda de funções, sendo uma das alterações mais importantes a migração superior da cabeça umeral <sup>(6; 9; 13)</sup>. *Loehr* afirmou que a lesão de apenas um tendão não influencia o padrão de movimento, enquanto que lesões de 2 ou mais causam de facto instabilidade articular <sup>(14)</sup>.

Ainda num contexto introdutório, faz sentido perceber e definir as várias entidades que podem estar relacionadas e/ou serem consequência da rotura Maciça da Coifa dos Rotadores.

	Tipo I - Artrítico	Tipo II - Não Reativo	Tipo III - Necrótico
Queixa principal	dor em movimento	diminuição das capacidades funcionais com pseudoparalisia	dor permanente
Amplitude / movimento	mantida	muito limitada	extremamente limitada
Achados radiológicos	diminuição do espaço articular; erosão da glenoide; migração e esclerose subcondral da cabeça umeral; osteófitos; ossificação do arco coracoacromial	migração superior da cabeça umeral; sem alterações osteoartriticas; espaço articular mantido	destruição da cabeça umeral e da glenoide; colapso da superfície articular; fraturas subcondrais
Prevalência	65%	24%	11%

Quadro 1 - Classificação de Loew e Raiss

### Degeneração muscular e infiltração gorda

A perda da inserção tendinosa no osso altera a fisiologia, estrutura e função muscular. Surge assim atrofia, e, conseqüentemente, retração muscular, fibrose progressiva e aumento do conteúdo adiposo. Vários estudos morfológicos referem acumulação adiposa intrafascicular, extrafascicular e em locais intratendinosos, não estando a origem dos adipócitos bem definida. Revelam ainda que a infiltração adiposa pode surgir tão cedo como 6 semanas após a rotura <sup>(5)</sup> e que o grau de degeneração muscular e de infiltração gorda aumenta com o tamanho da mesma <sup>(4)</sup>.

O Estadiamento de *Goutallier* baseia-se nos resultados evidenciados pela TC e divide a infiltração gorda em 5 estádios (quadro 2) <sup>(5)</sup>.

A infiltração gorda ganha importância quando estudos clínicos constatam que se associa a um pior prognóstico e a taxas de falência pós-cirúrgicas mais altas <sup>(5; 15)</sup>. O grau de infiltração gorda do supraespinhoso e infraespinhoso parece estar relacionado com pior prognóstico <sup>(4; 16; 17)</sup>. Já o grau de infiltração adiposa na

Estádio 0	músculo normal (sem depósitos adiposos)
Estádio I	algum depósito adiposo
Estádio II	mais músculo que tecido adiposo
Estádio III	mesma quantidade de músculo e de tecido adiposo
Estádio IV	mais tecido adiposo do que músculo

Quadro 2 - Estadiamento de *Goutallier*

RMN é um forte fator preditivo de recorrência de rotura pós-operatória <sup>(9)</sup>.

### Artropatia da coifa dos rotadores

Este termo foi utilizado pela primeira vez por *Neer* em 1983 <sup>(18)</sup>. Está descrita como sendo a presença de rotura maciça da coifa associada a migração superior da cabeça umeral, diminuição da distância acromiomerale, erosão das tuberosidades do úmero proximal (“femoralização”) e ainda acetabulização do acrómio <sup>(2; 19)</sup>.

O paciente típico é do sexo feminino com 70 ou mais anos, com história de dor progressiva e movimentos do ombro limitados pela rigidez.

A dor noturna é comum e *Neer et al* referem uma média de 9,8 anos de história de dor, tendo muitos dos pacientes já recorrido a injeções de corticoides para alívio sintomático. Um aspeto importante é o de que, ao contrário da rotura da coifa isolada, os pacientes com artropatia da coifa terão perda de amplitude de movimento ativo e passivo <sup>(18; 20)</sup>.

### Pseudoparalisia

A pseudoparalisia define-se como uma “incapacidade de elevar ativamente o braço na presença de uma amplitude de movimento passiva livre e na ausência de lesão neurológica” e é causada pela migração superior da cabeça umeral <sup>(18)</sup>. Pode afetar a elevação anterior ou a rotação externa <sup>(10)</sup>.

### Neuropatia do nervo supraescapular

A neuropatia do nervo supraescapular é considerada uma condição rara, mas é mais comum nos pacientes com rotura maciça <sup>(4)</sup>. É caracterizada pela presença de dor e fraqueza muscular <sup>(2)</sup>. *Boykin et al* relataram alterações na EMG consistentes com esta entidade em 42% dos pacientes com rotura maciça <sup>(21)</sup>. *Berhouet et al* reafirmam a raridade deste achado <sup>(22)</sup>.

### Diagnóstico

A apresentação da rotura maciça da coifa dos rotadores é inconsistente. A dor sentida tem graus variáveis <sup>(9)</sup> e alguns pacientes não referem qualquer trauma enquanto outros relatam um evento traumático e uma perda de função aguda com ou sem sintomas prévios. No entanto,

podemos dizer que os pacientes típicos são idosos com história de dor progressiva e limitação dos movimentos do ombro associada a rigidez <sup>(18)</sup>. A perda de amplitude é, por norma, mais marcada no movimento de abdução <sup>(10)</sup>.

Durante a inspeção, há certos sinais que podem ser visualizados como a atrofia peri-escapular na fossa supra e infraespinhosa, a atrofia do deltóide e a deformidade “*Popeye*” presente quando há rotura do tendão proximal do bicipite <sup>(9)</sup>.

O défice muscular presente é também variável de acordo com o músculo envolvido na rotura. Quando ocorre rotura do supraespinhoso, dá-se fraqueza durante a abdução; a rotura do infraespinhoso provoca alterações na rotação externa e quando há rotura do subescapular, então a fraqueza surge durante a rotação interna <sup>(20)</sup>. Assim, no exame físico das roturas posterossuperiores podemos constatar redução na abdução, na flexão anterior e na rotação externa ativa, sendo esta última provada por um sinal “*external rotation lag*” positivo. Podemos ainda encontrar um sinal “*hornblower*” também positivo <sup>(2)</sup>. Já quando examinamos uma rotura anterosuperior, há certos sinais que são tipicamente positivos devido ao envolvimento do subscapular, como o teste de “*belly-press*”, teste de retirada ou teste de *Gerber* e o teste de “*bear hug*”.

Os estudos imagiológicos têm um papel fundamental tanto no diagnóstico como na seleção do tratamento, sendo que os exames de imagem mais utilizados são a ecografia e a ressonância magnética <sup>(2)</sup>. A ressonância magnética tem uma sensibilidade de cerca de 100% no diagnóstico de roturas da coifa, permitindo uma estimativa precisa do tamanho

e padrões de roturas complexas, da retração, da infiltração gorda e do envolvimento do tendão bicipital (figura 1) (2). A ecografia tem a grande vantagem de ser um exame dinâmico que permite a avaliação do ombro durante manobras provocativas. Acresce que é um exame com baixo custo e não invasivo (9).

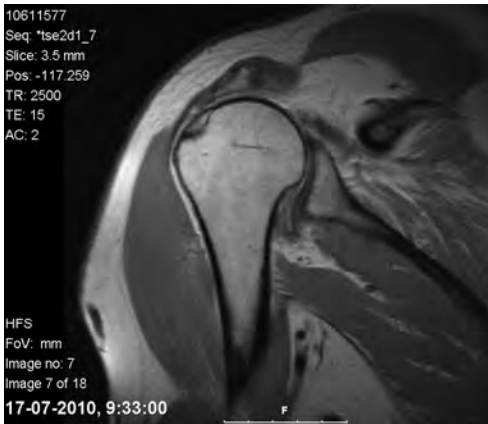


Figura 1 - Ressonância Magnética de um ombro direito de um homem de 52 anos revela rutura maciça da coifa dos rotadores com migração superior da cabeça umeral, retração tendinosa e atrofia/esteatose muscular.

Contudo, tem a desvantagem de ter uma sensibilidade e especificidade dependentes do operador e de não penetrar no osso, sendo um método mau na avaliação de roturas grandes em que os tendões estão retraídos medialmente ao bordo lateral do acrómio (9).

A tumografia computadorizada auxilia o planeamento cirúrgico quando há anormalidades erosivas na glenoide, especialmente se procedimentos como osteotomia da glenoide estão a ser considerados (20). É também uma mais valia na avaliação da competência do arco coracoacromial (2). O uso da radiografia torácica

permitiu a criação da Classificação Radiológica de Hamada, em 1990, composta por 5 estádios que refletem a evolução temporal da rotura e uma sucessiva progressão da artropatia (quadro 3) (16).

## Tratamento

As roturas maciças da coifa dos rotadores têm um historial de tratamento desfavorável já que a reparação é tecnicamente difícil e a taxa de recorrência é distintamente maior que a da associada às roturas pequenas (2; 17). A escolha do tratamento, por si só, é muitas vezes mais complicada do que a sua execução. Agravando esta dificuldade, durante o curso do tratamento é possível que o paciente mude de ideias, já que os sintomas podem ficar insuportáveis e as exigências funcionais podem passar de baixas para elevadas (ou vice-versa). Além do mais, uma rotura eventualmente reparável pode, em pouco tempo, torna-se irreparável (10).

A abordagem das roturas maciças é bastante desafiante, com taxas de falência de 20% a 90%-94% (5; 23; 24), dependendo de diversos fatores como a idade do paciente, degeneração gorda e atrofia e retração muscular. O “outcome” geral e a capacidade de cura correlacionam-se inversamente com o tamanho e a retração da rotura (9; 17; 23). Para além disso, o fator tempo é também preponderante (22). Petersen et al (25) seguiram 42 pacientes com rotura maciça traumática dolorosa e constataram que os resultados da reparação cirúrgica das roturas da coifa traumáticas associadas a fraqueza são melhores quando a reparação ocorre no máximo 4 meses após a lesão.

Outro ponto importante no que diz respeito ao

Estádio I	intervalo acromiomerl >6 mm
Estádio II	intervalo acromiomerl <5 mm
Estádio III	intervalo acromiomerl <5 mm e acetabulização do arco coracoacromial
Estádio IV	articulação glenomerl estreitada
Estádio IV a)	sem acetabulização
Estádio IV b)	com acetabulização
Estádio V	colapso da cabeça umerl (devido a osteonecrose)

Quadro 3 - Classificação Radiológica de Hamada

tratamento é a consciencialização de que “roturas maciças” não é sinónimo de “roturas irreparáveis”! São vários os sinais que conferem a uma rotura o estatuto de irreparável, como a migração superior estática da cabeça umerl, um intervalo acromiomerl reduzido ou inexistente e uma infiltração gorda de 50% da musculatura da coifa dos rotadores (2; 26). Há outros achados indicativos de irreparabilidade como a pseudoparalisia da elevação anterior e o facto de uma rotura ser anterosuperior (10).

Quando as roturas são de facto irreparáveis há duas opções possíveis: tratamentos paliativos como a tenodese ou desbridamento ou procedimentos de salvamento como transferência de tendões ou a artroplastia reversa (figura 2) (26; 27).

### Tratamento conservador

O tratamento conservador deve incluir a modificação ativa, os analgésicos orais, a fisioterapia e as injeções intra-articulares (18).



Figura 2 - Rutura maciça irreparável com cabeça umerl completamente exposta.

Alguns autores defendem que será preferível tratar as roturas maciças de forma conservadora já que a sua reparação cirúrgica é seguida por uma alta taxa de recorrência (2). No entanto, o grande obstáculo a esta abordagem é o facto de não haver provas de que o tratamento conservador altere o curso natural da história da doença (10). Assim, não deve ser usado em roturas reparáveis de pacientes com exigências funcionais elevadas e deve ser reservado para

pacientes sem dor significativa <sup>(9; 10)</sup>. O tratamento conservador tem mostrado resultados inconsistentes e decepcionantes a longo prazo <sup>(27)</sup>, tendo sido particularmente desapontantes em pacientes com sintomas há mais de 6 meses, facto reconhecido por *Bokor et al* <sup>(2)(9)</sup>. Já o tratamento conservador da rigidez é quase sempre um sucesso, resultando muitas vezes em alívio da dor e restauração da função <sup>(10)</sup>. *Zing et al* estudaram os resultados a médio prazo do tratamento conservador de 19 pacientes com rotura maciça da coifa. Os pacientes mantiveram uma boa função do ombro e preservaram a amplitude de movimento ativo. Contudo, a infiltração gordá e osteoartrose glenoumeral progrediram, levando inevitavelmente à degeneração articular <sup>(10; 28)</sup>. Assim, o uso de tratamento conservador tem de ser ponderado com os pacientes devido ao risco de artropatia da coifa dos rotadores e de infiltração gordá irreversível <sup>(2)</sup>.

#### Reeducação anterior do deltóide

A reeducação do deltóide como método de reabilitação está validada por estudos biomecânicos recentes que desafiaram a visão tradicional do deltóide como sendo elevador da cabeça umeral. *Gagey et al* concluíram que uma das funções do músculo é prevenir a migração superior da cabeça do úmero e a consequente compressão contra a glenóide na presença de uma rotura maciça. Este método de reabilitação é mais utilizado em idosos com múltiplas comorbilidades que contraindicam cirurgia. *Levy et al* estudaram 17 pacientes nos quais foi aplicado este método associado a analgesia. Em 90% dos pacientes, o efeito

estabilizador conseguido pelo recrutamento do deltóide (anterior) foi suficiente para melhorar as capacidades funcionais e diminuir a dor <sup>(29)</sup>.

#### Tratamento cirúrgico

##### Desbridamento e descompressão subacromial

O objetivo principal do desbridamento é o de remover as fontes de dor, podendo ser realizado por via aberta ou artroscópica <sup>(9)</sup>. Em ambas as abordagens há a preocupação de libertar o ligamento coracoacromial, já que é um importante obstáculo ao deslizamento anterosuperior da cabeça umeral <sup>(10; 20)</sup>. O desbridamento está indicado em pacientes idosos, com baixas exigências funcionais <sup>(9; 20)</sup>, cuja queixa principal é a dor mas com boa preservação do movimento ativo e forças transversa e coronal da articulação glenoumeral intactas <sup>(2)</sup>. Está ainda indicado em pacientes incapazes de serem submetidos a uma recuperação pós-cirúrgica longa <sup>(30)</sup>.

Os resultados quanto a este procedimento são dispare e é ponto assente que o desbridamento subacromial tem piores resultados nas roturas maciças do que nas roturas mais pequenas <sup>(10)</sup>. Em comparação com outras opções cirúrgicas, os estudos mostram inferioridade do desbridamento. Num estudo randomizado de roturas maciças mas reparáveis, o desbridamento teve menos sucesso clínico e mais degeneração articular do que a reparação tendinosa. Para além disso, não há qualquer prova de que o desbridamento seja mais eficaz que a tenotomia bicipital isolada <sup>(10)</sup>. Os pacientes submetidos apenas a desbridamento artroscópico têm uma melhoria das capacidades funcionais menos acentuada que os submetidos a reparação parcial artroscópica



<sup>(30)</sup>. *Rockwood et al* reportaram 44 casos (88%) de entre 50 nos quais ocorreu diminuição da dor e melhoria da função e força após desbridamento e descompressão. Já *Gartsman et al* registaram modestas melhorias na dor e função após desbridamento e descompressão por via aberta, mas verificaram diminuição da força. Também *Zjivac et al* constataram deterioração da força e função com o passar do tempo após desbridamento artroscópico <sup>(2)</sup>. *Liem et al* <sup>(31)</sup> estudaram retrospectivamente 31 pacientes, com média de idade de 71 anos, submetidos a desbridamento, tenotomia bicipital e manutenção do arco coracoacromial. Após uma média de 47 meses, o *score* ASES melhorou significativamente de 24.0 para 68.9 e os *scores* de dor diminuíram de 7.8 para 2.0.

Apesar da existência de alguns resultados desapontantes, há certas vantagens inegáveis do desbridamento e descompressão subacromial artroscópicos: o programa de reabilitação é mais rápido; as taxas de complicações são baixas, pois é um procedimento pouco invasivo; e traz a possibilidade de a cirurgia ser feita em ambulatório <sup>(30)</sup>.

### Tenotomia bicipital

Sendo a tendinopatia da longa porção do bicipite uma causa comum de dor e desconforto nos pacientes com roturas maciças da coifa, faz sentido que a tenodese ou tenotomia possa levar a alívio sintomático. Contudo, como não previnem a degeneração articular, não estão indicadas para pacientes com roturas reparáveis e exigências funcionais elevadas <sup>(2; 10)</sup>. Existe o receio de que este procedimento possa levar a migração superior da cabeça umeral e a pseudoparalisia. No entanto, estudos retrospectivos têm mostrado

que não há evidências desta migração superior e que é incontestável que a tenotomia bicipital não provoca pseudoparalisia, associando-se até a melhoria da função, muito provavelmente devido ao alívio da dor <sup>(9; 10)</sup>.

Os resultados têm sido promissores. *Boileau et al* reviram 68 pacientes submetidos a tenotomia bicipital ou tenodese e, passados 3 anos, 78% mostraram-se satisfeitos e todos recuperaram a elevação ativa <sup>(9)</sup>. *Walch et al* estudaram os resultados de 307 tenotomias bicipitais artroscópicas realizadas a pacientes com roturas maciças irreparáveis ou que não estavam dispostos a colaborar na reabilitação necessária após cirurgia de reparação da coifa. Após 57 meses, a média do *score* de constante aumentou de 48 pontos para 68 e a taxa de satisfação atingiu os 87% <sup>(2; 10)</sup>.

### *Deltoid flap*

O *deltoid flap* foi descrito pela primeira vez em 1978 por *Takaishi* e revisto, em 1985, pelos cirurgiões franceses *Apoil* e *Augereau* <sup>(32)</sup>. Tem como principal desvantagem o compromisso da integridade do músculo deltóide <sup>(33)</sup>. As conclusões quanto à utilidade deste procedimento são bastante díspares. *Schneeberger* concluiu que o *deltoid flap* modificado é uma alternativa viável para o tratamento das roturas da coifa irreparáveis em pacientes jovens, já que dos 57 pacientes 91% revelaram alívio da dor <sup>(33)</sup>. Já *Glanzmann* não encontrou qualquer vantagem desta técnica invasiva face ao desbridamento artroscópico, o qual não altera a integridade do deltóide. Constatou, após a reconstrução de 31 roturas maciças, que a taxa de sobrevivência do *deltoid flap* foi inferior a 20%. Tanto *Glanzmann* como



*Lu* afirmam que este procedimento não previne a migração superior e as alterações osteoartíticas (32; 34).

### Artrodese glenoumeral

A artrodese glenoumeral é um procedimento difícil e mal tolerado pelos pacientes. Neste momento há poucas indicações para artrodese de roturas maciças da coifa, sendo reservada para alívio da dor de pacientes submetidos a múltiplas cirurgias sem sucesso, com história de infeção ou um deltóide ineficiente (2; 20).

### Reparação completa

Resultados bons a excelentes, melhoria significativa da qualidade de vida, taxas de satisfação de cerca de 94% e desaceleração da degeneração articular estabeleceram esta técnica como o *gold standard* do tratamento de roturas maciças da coifa (35). Mesmo assim, *Bjorkenheim et al* relataram que os resultados de reparações de roturas maciças eram marcadamente inferiores aos das reparações de roturas mais pequenas (2). A possibilidade de cura com a reparação completa está relacionada com o tamanho da rotura, a distância acromiomerale, o grau de atrofia muscular, a quantidade de infiltração adiposa e, ainda, com o tempo que passa entre a rotura e o procedimento, devendo por isso ser reparada o mais rapidamente possível (10; 36).

Um dos pontos mais importantes na reparação é a mobilização do tendão retraído para o seu local de inserção na grande tuberosidade. Assim sendo é essencial que as aderências subacromiais e subdeltóideas sejam removidas

e que o tecido bursal seja excisado para melhor visualização do padrão de rotura. *Lo e Burkhart* referem que 90% de 94 roturas maciças podiam ser reparadas primariamente ao osso após uma lise adequada das adesões usando a técnica de convergência das margens (2; 9).

As opiniões divergem quanto à técnica que deve ser usada na reparação completa. A reparação “*double row*” tem sido defendida por alguns autores, alegando possuir melhores características biomecânicas, maior contacto osso-tendão e menor taxa de recorrência comparativamente com a reparação “*single row*” (2). *Park J. Y. et al* mostraram que os *scores* ASES e de *constant* após reparações “*double row*” eram significativamente melhores que após reparação “*single row*” (37). *Papadopoulos et al* verificaram que as suturas em “*double-row*” têm taxas mais elevadas de cicatrização do tendão (35). Outros autores afirmam que o uso da “*double row*” pode resultar numa tensão exagerada da coifa. Por esta mesma razão, *Snyder et al* defendem que se faça uma reparação “*medializada*” com uma “*single row*” de suturas na margem articular (2). Quanto à comparação das vias de abordagem (artroscópica vs aberta), não há fortes evidências de que uma tenha melhores resultados do que a outra, apesar da via artroscópica se tornar cada vez mais popular (10; 38). *Beauchamp et al* (39) estudaram as vantagens e desvantagens do uso de anestesia local com sedação em vez de anestesia geral. O estudo demonstrou que a anestesia local com sedação permite um suficiente controlo da dor, para além de possibilitar um teste *in vivo* da robustez da reparação. Dá ainda a oportunidade de serem operados pacientes que de outra forma não seriam: pacientes com um alto risco

anestésico ou com contraindicações para anestesia locorregional.

Como referido anteriormente, quando possível executá-la, a reparação completa permite resultados bastante favoráveis. *Lam and Mok* reviram 74 pacientes com 65 ou mais anos submetidos a reparação de rotura maciça sintomática. Dois anos depois, 84% dos pacientes estavam satisfeitos e 93% atingiram alívio da dor <sup>(2)</sup>. *Zumstein et al*<sup>(8)</sup> seguiram 27 pacientes submetidos a reparação transóssea por via aberta. Após 3,1 anos, todos os pacientes mostraram resultados bons a excelentes e 22 pacientes permaneceram satisfeitos com o resultado após 9,9 anos. Contudo, houve uma taxa de recorrência de 57%.

Apesar dos excelentes resultados, a reparação completa não está isenta de complicações. As complicações mais comuns da reparação por via aberta são o descolamento do deltóide, uma nova rotura e a infeção <sup>(40)</sup>. O descolamento do deltóide normalmente ocorre 6 semanas após a cirurgia, no período de reabilitação ativa do ombro. Causa diminuição da força e deformidade, mas também diminuição da dor. Num estudo com 112 pacientes com rotura maciça da coifa tratados com reparação por via aberta, foram registados 9 pacientes (8%) com descolamento do deltóide. *Gumina et al* recomendam para a sua prevenção o uso de suturas mais grossas e em U <sup>(40)</sup>. Quanto à existência de uma nova rotura, foi constatado que a maioria ocorre precocemente no período pós-operatório e que o tamanho da rotura inicial e a idade do paciente influenciam a sua incidência <sup>(35; 41)</sup>. *Jost et al* verificaram ainda uma relação entre a extensão da infiltração

gorda dos músculos infra e supraespinhoso e a ocorrência de nova rotura <sup>(2)</sup>. Foram identificadas técnicas de reforço para diminuir a probabilidade de recorrência da rotura: suturas mais fortes; outras configurações de suturas (ex: técnica de *Mason-Allen*); âncoras das suturas mais largas e mais rígidas <sup>(35)</sup>.

### Reparação parcial

Quando não é possível a reparação completa, devido à extensão da rotura, à retração ou fraca qualidade do tecido, a reparação parcial pode levar também à melhoria da dor e das capacidades funcionais, tendo atingido altas taxas de satisfação <sup>(9; 15; 42)</sup>. *Duralde and Bair* estudaram 24 pacientes submetidos a reparação parcial por via aberta, por não ser possível a reparação completa. 43 meses após a cirurgia, 67% dos pacientes tiveram resultados excelentes e 92% estavam satisfeitos com o resultado. *Burkhart et al* obtiveram resultados semelhantes em 14 pacientes <sup>(2)</sup>. *Berth et al* concluíram ainda que os pacientes submetidos a reparação parcial artroscópica têm uma melhoria mais acentuada das capacidades funcionais e uma recuperação mais marcada nas atividades do dia a dia do que os pacientes submetidos apenas a desbridamento artroscópico <sup>(30)</sup>.

### Enxertos de tecidos

São utilizados quando há deficiência de tecido para se poder atingir uma reparação sem tensão. Dão suporte mecânico e têm propriedades biológicas que favorecem a proliferação e diferenciação celular. Podem ser divididos em dois grandes grupos: sintéticos e biológicos.

Os biológicos podem ainda ser subdivididos em autólogos (longa porção do bicipite) ou aloenxertos (derivados da derme ou submucosa do intestino delgado) (2; 43; 44). Tem sido recomendada a descontinuação ou a moderação do uso de enxertos sintéticos e de submucosa devido ao risco de resposta inflamatória e de reação de corpo estranho (2; 10; 44; 45).

#### Enxerto de derme

A reparação com uso de aloenxerto de derme humana é uma técnica que leva a melhoria significativa da dor, amplitude de movimento e força. *Gupta et al* estudaram 24 pacientes com boa amplitude de movimento ativo, ausência de infiltração adiposa de alto grau ou artrose glenoumeral e verificaram uma taxa de satisfação de 100%. A ecografia pós-operatória após 3 anos demonstrou reparações completamente intactas na maioria dos pacientes. Não ocorreu infecção nem rejeição de tecido. O estudo sugere que este aloenxerto tem a capacidade de se comportar como um tendão nativo tanto biomecanicamente como histologicamente (23). *Bond et al* (46; 47) estudaram 16 pacientes submetidos a reparação artroscópica com enxertos de derme e 15 desses pacientes ficaram satisfeitos com o resultado, tendo havido incorporação total do enxerto em 13 deles. Já *Burkhead et al* examinaram 17 pacientes e, 1,2 anos após a cirurgia, 24% mostraram algum grau de recorrência (2).

#### Enxerto de longa porção do bicipite

Sendo um autoenxerto, este método tem menor risco de inflamação e de reação de corpo estranho. *Sano et al* obtiveram uma taxa de

sucesso de reconstrução de 92.9%, considerando esta opção como uma das melhores para as roturas maciças irreparáveis (43).

#### Transferência de tendões

O tamanho da rotura e a degeneração irreversível e retração de unidades musculotendinosas causadas pela mesma, faz com que em 30% das roturas a reinserção do tendão lesado não seja possível (27; 48). Assim, surgiu possibilidade de usar outro tendão como substituto. A técnica tem como objetivo cobrir o defeito cranial, restabelecer a amplitude de movimento e criar um efeito depressor ativo (49). O candidato ideal é um paciente jovem com rotura maciça irreparável sem artrose glenoumeral, mas com função alterada devido à perda de rotação externa e à fraqueza, sendo essa a sua queixa principal (2; 9).

#### Transferência do grande dorsal

A transferência do grande dorsal para tratamento da rotura maciça da coifa foi inicialmente proposta por *Gerber et al* (figura 3) (2; 48; 50). É mais utilizada em roturas posterossuperiores com conseqüente rotação externa descompensada e fraqueza da abdução (11; 49). Alguns autores defendem que é esta técnica é também uma opção válida para pseudoparalisias da rotação externa (10). Para que a transferência possa restabelecer o balanço das forças coronais e transversais, o tendão subscapular e o músculo deltoide têm de estar intactos, sendo este achado um pré-requisito para esta cirurgia (27; 49).

*Weening et al* (27) seguiram 16 pacientes submetidos a esta transferência para



Figura 3 - Mobilização do músculo grande dorsal para a sua transferência.

tratamento de roturas irreparáveis associadas a dor crónica e prejuízos funcionais. Dos 16 pacientes, apenas 1 não mostrou melhoria da dor e das capacidades funcionais. Contudo, atividades como lavar a cabeça e pendurar roupas permaneceram difíceis. Esta dificuldade pode ser justificada pela incapacidade do grande dorsal em centrar a cabeça umeral na articulação como é feito pelos músculos da coifa. No seu estudo, *Zafra et al* registaram uma melhoria da dor em 88% dos pacientes (48). *Miniaci and MacLeod* relataram uma taxa de satisfação de 83%, *Warner and Parsons* de 73% e *Iannotti et al* de 64% (2). Em média a transferência do grande dorsal causa um ganho de 35° na elevação anterior ativa, um ganho de 10° na rotação externa ativa e um aumento de 70% na força de abdução. No entanto, não deve ser esperado um retorno a uma amplitude e força normais. Ainda não é possível dizer se a transferência concomitante do redondo maior influencia os resultados (11).

Este procedimento registou um baixo número de complicações, atingindo os 9,5% segundo *Namdari et al* (11; 27). Contudo, foi detetado que em mais de 50% dos ombros submetidos à transferência do grande dorsal houve um aumento da migração superior (11). *Gumina et al* (40) descreveu o descolamento do deltoide como sendo uma das complicações mais comuns.

### Transferência do grande peitoral

A transferência do grande peitoral é mais usada nas roturas anterossuperiores, já que está indicada para roturas irreparáveis do subscapular (2; 9; 10). *Jost et al* relataram resultados satisfatórios em 24 de 30 pacientes, enquanto *Wirth and Rockwood* relataram o mesmo em 10 de 13. *Resch et al* obtiveram resultados bons a excelentes em 9 de 12 pacientes (2).

### Hemiartroplastia

A hemiartroplastia tornou-se o procedimento cirúrgico convencional para a artropatia da coifa, apesar dos resultados mistos. Está indicada para o tratamento de roturas maciças associadas a osteoartrose glenoumeral e/ou subacromial com músculo deltoide intacto (10; 20).

Os resultados são controversos. A maior série de pacientes com artropatia da coifa submetidos a hemiartroplastia foi revista por *Sanchez-Sotelo et al*. Foram revistos 33 ombros de 30 pacientes, com um *follow-up* de 5 anos. Foram conseguidos bons resultados em 67% dos pacientes. O *score* médio de dor baixou de 4.2 para 2.2. No entanto, 9 pacientes mantiveram dor moderada, 8 ombros sofreram erosão superior progressiva da glenoide, 14 erosão do acrómio e 2 pacientes sofreram

uma fratura acromial <sup>(20)</sup>. *Field et al* reviram os resultados da hemiartroplastia de 16 pacientes com artropatia da coifa, dos quais 63% obtiveram resultados satisfatórios. *Williams and Rockwood* relataram os resultados de 21 hemiartroplastias e, apesar de 86% terem resultados satisfatórios, apenas 12 pacientes ficaram sem dor <sup>(2)</sup>.

Há uma forte preocupação de que a hemiartroplastia levará a perda progressiva de osso. Esta progressiva erosão glenoidal e acromial tem sido proposta como explicação para os maus resultados e a permanência da dor pós-operatória.

Procedimentos anteriores à hemiartroplastia têm sido também apontados como responsáveis pelo insucesso do procedimento <sup>(2; 20)</sup>.

### Artroplastia total

Apesar do sucesso clínico no tratamento da osteonecrose, os resultados no tratamento da artropatia da rotura da coifa não têm sido tão bons <sup>(20)</sup>.

### Artroplastia reversa

A artroplastia reversa restaura a superfície da articulação glenoumeral, tratando a artrose <sup>(19)</sup>; bloqueia a migração superior da cabeça umeral e transforma o movimento do deltoide em movimento rotacional, mantendo a estabilidade articular <sup>(1)</sup>. A literatura aponta a rotura irreparável da coifa como sendo a indicação mais acertada para artroplastia reversa, assim como defende que a artroplastia reversa é o tratamento mais eficaz da rotura irreparável com pseudoparalisia da elevação anterior <sup>(10)</sup>. Um número crescente de publicações suporta a eficácia da artroplastia

reversa no tratamento da artropatia da rotura da coifa <sup>(20)</sup>, sendo esta a indicação mais comum deste procedimento <sup>(19; 51)</sup>. É ainda uma opção viável para os pacientes com dor e disfunção que não são eficazmente tratados com a artroplastia convencional <sup>(51)</sup>. A artroplastia reversa é incapaz de corrigir a pseudoparalisia da rotação externa. Assim, quando estamos perante uma pseudoparalisia combinada da elevação anterior e da rotação externa, aconselha-se a combinação da artroplastia reversa com a transferência do grande dorsal <sup>(10)</sup>.

Ao contrário de outros procedimentos, um ligamento coracoacromial intacto não é um pré-requisito. A primeira grande contraindicação desta técnica é, logicamente, a ausência de um deltoide funcional, já que é necessária uma função deltoideia normal para a recuperação da elevação ativa após artroplastia reversa <sup>(1; 19; 20)</sup>. São também consideradas contraindicações a inexistência de *stock* de osso glenoideu adequado, infeções prévias do ombro e comorbilidades médicas significativas <sup>(20)</sup>.

Os resultados a curto prazo têm sido encorajadores, mas os a longo prazo são ainda alvo de estudo. A literatura disponível apresenta uma taxa de sobrevivência prótica de 91% aos 120 meses <sup>(10, 52)</sup>. *Feeley* <sup>(20)</sup> conclui que, após artroplastia reversa, a elevação ativa é melhorada de forma considerável, apesar das melhorias na rotação externa serem variáveis. Refere também que a dor é reduzida para o mínimo ou até ausência em 81% a 96% dos pacientes. Também *Gerber* <sup>(10)</sup> afirma que este procedimento é responsável pela melhoria drástica da dor em pacientes com roturas maciças irreparáveis. Acrescenta ainda que tem tido resultados bastante

satisfatórios no tratamento de pacientes anteriormente submetidos a reparações falhadas. *Mulieri et al*<sup>(51)</sup> estudaram 72 ombros submetidos a artroplastia reversa para tratamento de rotura maciça da coifa dos rotadores sem artrose glenoumeral. 95% dos pacientes ficaram satisfeitos com o resultado, tendo mostrado melhoria nos *scores* ASES, SST e SF-36, assim como melhoria da amplitude de movimento. *Boileau et al*<sup>(53)</sup> estudaram os resultados da artroplastia reversa em 46 pacientes, 61% dos quais apresentavam artrose glenoumeral. Constatou que não havia diferença na melhoria, nos *scores* de dor e na amplitude de movimento comparando os pacientes com artrose e sem artrose.

Apesar do sucesso clínico desta opção cirúrgica, o seu uso está limitado pela alta taxa de complicações. *Mulieri e Wall*<sup>(51)</sup> registaram uma taxa de complicações de 19-20%. Segundo uma revisão de 186 pacientes, as complicações mais comuns são a deslocação (7,5%) e a infeção (4%). Menos frequentemente, ocorrem fraturas da glenóide, fraturas umerais, paralisia do nervo radial e “*loosening*” da glenoesfera<sup>(2)</sup>. *Werner et al* estudaram 58 pacientes submetidos a artroplastia reversa e verificaram que a taxa global de complicações foi de 50% e que 33% dos pacientes necessitaram de revisão protética<sup>(2, 20)</sup>. Realçaram a importância do risco de hematoma e infeção pós-operatória, devido ao espaço morto que rodeia a prótese<sup>(2)</sup>. *Sirveaux et al* reportaram uma taxa de complicação de 15% e *Frankle et al* de 21.7%<sup>(20)</sup>. O risco de complicações é mais do dobro na cirurgia de revisão do que na cirurgia primária<sup>(2, 19)</sup>. A cirurgia prévia é um fator de risco para complicações, necessidade de nova cirurgia e taxa de

sobrevivência protética reduzida. Tanto *Werner* como *cuff* registaram melhores resultados quando a artroplastia reversa foi feita como primeira opção comparativamente com quando foi usada após reparação ou artroplastia falhada<sup>(1; 54)</sup>.

### Outros tratamentos

#### Terapias biológicas celulares

A rotura da coifa dos rotadores cura com uma camada de tecido cicatricial que torna a reparação mais propícia a falhar. As terapias biológicas celulares têm o potencial de melhorar este processo de cicatrização, estando a ser desenvolvidos estudos com citocinas e fatores de transcrição, como o *scleraxis*, com o objetivo de se criar uma terapia que melhore a reparação das roturas e diminua a taxa de falência anatómica<sup>(7; 55)</sup>.

## Conclusão

A rotura maciça da coifa dos rotadores apresenta-se como um desafio ortopédico complexo e são várias as opções terapêuticas existentes. O tratamento conservador atingiu bons resultados em muitos pacientes, ficando muitos deles assintomáticos e com função satisfatória, através de mecanismos de compensação por potenciação de grupos musculares acessórios da coifa. O desbridamento artroscópico, descompressão subacromial e a tenotomia do bicipete poderão estar indicados em pacientes idosos, com baixas exigências funcionais e cuja queixa principal seja a dor. A reparação completa deve ser tentada sempre que possível, principalmente em pacientes jovens, sintomáticos e com elevadas exigências funcionais. A técnica de *double-row* é biomecanicamente mais favorável e tem uma menor taxa de recorrência. A transferência de tendões como o do grande dorsal, poderá constituir uma opção para pacientes mais jovens, nos quais a reparação não é possível. Quanto à substituição protética, tanto a hemiartroplastia como a artroplastia reversa poderão estar indicadas na rotura maciça e artropatia da coifa. A artroplastia reversa apresenta-se como o tratamento mais eficaz, em especial quando existe pseudoparalisia, mesmo apresentando uma não desprezível taxa de complicações.



### Bibliografia

- 1 Harreld KL, Puskas BL, Frankle M. Massive rotator cuff tears without arthropathy: when to consider reverse shoulder arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2011 May 18;93(10):973-84. PubMed PMID: 21593377. Epub 2011/05/20. eng.
- 2 Bedi A, Dines J, Warren RF, Dines DM. Massive tears of the rotator cuff. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2010 Aug 4;92(9):1894-908. PubMed PMID: 20686065. Epub 2010/08/06. eng.
- 3 Rousseau T, Roussignol X, Bertiaux S, Duparc F, Dujardin F, Courage O. Arthroscopic repair of large and massive rotator cuff tears using the side-to-side suture technique. Mid-term clinical and anatomic evaluation. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR*. 2012 Jun;98(4 Suppl):S1-8. PubMed PMID: 22595255. Epub 2012/05/19. eng.
- 4 Laron D, Samagh SP, Liu X, Kim HT, Feeley BT. Muscle degeneration in rotator cuff tears. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2012 Feb;21(2):164-74. PubMed PMID: 22244059. Epub 2012/01/17. eng.
- 5 Kang JR, Gupta R. Mechanisms of fatty degeneration in massive rotator cuff tears. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2012 Feb;21(2):175-80. PubMed PMID: 22244060. Epub 2012/01/17. eng.
- 6 Hawkes DH, Alizadehkhayat O, Kemp GJ, Fisher AC, Roebuck MM, Frostick SP. Shoulder muscle activation and coordination in patients with a massive rotator cuff tear: an electromyographic study. *Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society*. 2012 Jul;30(7):1140-6. PubMed PMID: 22213234. Epub 2012/01/04. eng.
- 7 Bedi A, Maak T, Walsh C, Rodeo SA, Grande D, Dines DM, et al. Cytokines in rotator cuff degeneration and repair. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2012 Feb;21(2):218-27. PubMed PMID: 22244065. Epub 2012/01/17. eng.
- 8 Zumstein MA, Jost B, Hempel J, Hodler J, Gerber C. The clinical and structural long-term results of open repair of massive tears of the rotator cuff. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2008 Nov;90(11):2423-31. PubMed PMID: 18978411.
- 9 Neri BR, Chan KW, Kwon YW. Management of massive and irreparable rotator cuff tears. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2009 Sep-Oct;18(5):808-18. PubMed PMID: 19487132. Epub 2009/06/03. eng.
- 10 Gerber C, Wirth SH, Farshad M. Treatment options for massive rotator cuff tears. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011 Mar;20(2 Suppl):S20-9. PubMed PMID: 21281919. Epub 2011/02/10. eng.
- 11 Namdari S, Voleti P, Baldwin K, Glaser D, Huffman GR. Latissimus dorsi tendon transfer for irreparable rotator cuff tears: a systematic review. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2012 May 16;94(10):891-8. PubMed PMID: 22617916. Epub 2012/05/24. eng.
- 12 Loew M, Raiss P. A symptom-based classification for shoulders with massive rotator cuff defects. *International orthopaedics*. 2010 Feb;34(1):63-9. PubMed PMID: 19214508. Pubmed Central PMCID: PMC2899276. Epub 2009/02/14. eng.
- 13 Steenbrink F, de Groot JH, Veeger HE, van der Helm FC, Rozing PM. Glenohumeral stability in simulated rotator cuff tears. *Journal of biomechanics*. 2009 Aug 7;42(11):1740-5. PubMed PMID: 19450803. Epub 2009/05/20. eng.
- 14 Tetreault P, Levasseur A, Lin JC, de Guise J, Nuno N, Hagemester N. Passive contribution of the rotator cuff to abduction and joint stability. *Surgical and radiologic anatomy : SRA*. 2011 Nov;33(9):767-73. PubMed PMID: 21559985. Epub 2011/05/12. eng.
- 15 Favard L, Berhouet J, Colmar M, Boukobza E, Richou J, Sonnard A, et al. Massive rotator cuff tears in patients younger than 65 years. What treatment options are available? *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR*. 2009 Jun;95(4 Suppl 1):S19-26. PubMed PMID: 19427282. Epub 2009/05/12. eng.



16

Hamada K, Yamanaka K, Uchiyama Y, Mikasa T, Mikasa M. A radiographic classification of massive rotator cuff tear arthritis. *Clinical orthopaedics and related research*. 2011 Sep;469(9):2452-60. PubMed PMID: 21503787. Pubmed Central PMCID: PMC3148384. Epub 2011/04/20. eng.

17

Kim JR, Cho YS, Ryu KJ, Kim JH. Clinical and radiographic outcomes after arthroscopic repair of massive rotator cuff tears using a suture bridge technique: assessment of repair integrity on magnetic resonance imaging. *The American journal of sports medicine*. 2012 Apr;40(4):786-93. PubMed PMID: 22307079. Epub 2012/02/07. eng.

18

Nam D, Maak TG, Raphael BS, Kepler CK, Cross MB, Warren RF. Rotator cuff tear arthropathy: evaluation, diagnosis, and treatment: AAOS exhibit selection. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2012 Mar 21;94(6):e34. PubMed PMID: 22438007.

19

Drake GN, O'Connor DP, Edwards TB. Indications for reverse total shoulder arthroplasty in rotator cuff disease. *Clinical orthopaedics and related research*. 2010 Jun;468(6):1526-33. PubMed PMID: 20049573. Pubmed Central PMCID: PMC2865601. Epub 2010/01/06. eng.

20

Feeley BT, Gallo RA, Craig EV. Cuff tear arthropathy: current trends in diagnosis and surgical management. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2009 May-Jun;18(3):484-94. PubMed PMID: 19208484. Epub 2009/02/12. eng.

21.

Boykin RE, Friedman DJ, Zimmer ZR, Oaklander AL, Higgins LD, Warner JJ. Suprascapular neuropathy in a shoulder referral practice. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011 Sep;20(6):983-8. PubMed PMID: 21277806. Epub 2011/02/01. eng.

22

Berhouet J, Collin P, Benkalfate T, Le Du C, Duparc F, Courage O, et al. Massive rotator cuff tears in patients younger than 65 years. Epidemiology and characteristics. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR*. 2009 Jun;95(4 Suppl 1):S13-8. PubMed PMID: 19423421. Epub 2009/05/09. eng.

23

Gupta AK, Hug K, Berkoff DJ, Boggess BR, Gavigan M, Malley PC, et al. Dermal tissue allograft for the repair of massive irreparable rotator cuff tears. *The American journal of sports medicine*. 2012 Jan;40(1):141-7. PubMed PMID: 22215726. Epub 2012/01/05. eng.

24

Derwin KA, Badylak SF, Steinmann SP, Iannotti JP. Extracellular matrix scaffold devices for rotator cuff repair. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2010 Apr;19(3):467-76. PubMed PMID: 20189415. Epub 2010/03/02. eng.

25

Petersen SA, Murphy TP. The timing of rotator cuff repair for the restoration of function. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011 Jan;20(1):62-8. PubMed PMID: 20675154. Epub 2010/08/03. eng.

26

Nho SJ, Delos D, Yadav H, Pensak M, Romeo AA, Warren RF, et al. Biomechanical and biologic augmentation for the treatment of massive rotator cuff tears. *The American journal of sports medicine*. 2010 Mar;38(3):619-29. PubMed PMID: 19776339. Epub 2009/09/25. eng.

27

Weening AA, Willems WJ. Latissimus dorsi transfer for treatment of irreparable rotator cuff tears. *International orthopaedics*. 2010 Dec;34(8):1239-44. PubMed PMID: 20155494. Pubmed Central PMCID: PMC2989083. Epub 2010/02/16. eng.

28

Zingg PO, Jost B, Sukthar A, Buhler M, Pfirrmann CW, Gerber C. Clinical and structural outcomes of nonoperative management of massive rotator cuff tears. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2007 Sep;89(9):1928-34. PubMed PMID: 17768188.

29

Levy O, Mullett H, Roberts S, Copeland S. The role of anterior deltoid reeducation in patients with massive irreparable degenerative rotator cuff tears. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2008 Nov-Dec;17(6):863-70. PubMed PMID: 18718765. Epub 2008/08/23. eng.

30

Berth A, Neumann W, Awiszus F, Pap G. Massive rotator cuff tears: functional outcome after debridement or arthroscopic partial repair. *Journal of orthopaedics and traumatology : official journal of the Italian Society of Orthopaedics and Traumatology*. 2010 Mar;11(1):13-20. PubMed PMID: 20198404. Pubmed Central PMCID: PMC2837810. Epub 2010/03/04. eng.

31

Liem D, Lengers N, Dedy N, Poetzel W, Steinbeck J, Marquardt B. Arthroscopic debridement of massive irreparable rotator cuff tears. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 2008 Jul;24(7):743-8. PubMed PMID: 18589261.

- 32  
Lu XW, Verborgt O, Gazielly DF. Long-term outcomes after deltoid muscular flap transfer for irreparable rotator cuff tears. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2008 Sep-Oct;17(5):732-7. PubMed PMID: 18644738. Epub 2008/07/23. eng.
- 33  
Schneeberger AG, Schuler L, Rikli D, Thur C. Rotator cuff tears treated with a modified deltoid flap repair technique. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2012 Mar;21(3):310-8. PubMed PMID: 21885299. Epub 2011/09/03. eng.
- 34  
Glanzmann MC, Goldhahn J, Flury M, Schwyzer HK, Simmen BR. Deltoid flap reconstruction for massive rotator cuff tears: mid- and long-term functional and structural results. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2010 Apr;19(3):439-45. PubMed PMID: 19734058. Epub 2009/09/08. eng.
- 35  
Papadopoulos P, Karataglis D, Boutsiadis A, Fotiadou A, Christoforidis J, Christodoulou A. Functional outcome and structural integrity following mini-open repair of large and massive rotator cuff tears: a 3-5 year follow-up study. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011 Jan;20(1):131-7. PubMed PMID: 20621524. Epub 2010/07/14. eng.
- 36  
Yamaguchi H, Suenaga N, Oizumi N, Hosokawa Y, Kanaya F. Open repair for massive rotator cuff tear with a modified transosseous-equivalent procedure: preliminary results at short-term follow-up. *Journal of orthopaedic science : official journal of the Japanese Orthopaedic Association*. 2011 Jul;16(4):398-404. PubMed PMID: 21584743. Epub 2011/05/18. eng.
- 37  
Park JY, Lhee SH, Choi JH, Park HK, Yu JW, Seo JB. Comparison of the clinical outcomes of single and double-row repairs in rotator cuff tears. *The American journal of sports medicine*. 2008 Jul;36(7):1310-6. PubMed PMID: 18413680.
- 38  
Cho CH, Song KS, Min BW, Jung GH, Lee YK, Sin HK. Anterolateral approach for mini-open rotator cuff repair. *International orthopaedics*. 2012 Jan;36(1):95-100. PubMed PMID: 21717201. Pubmed Central PMCID: PMC3251680. Epub 2011/07/01. eng.
- 39  
Beauchamp M, Roy JD. Arthroscopic repair of large and massive rotator cuff tears performed under local anaesthesia and sedation. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2009 Sep-Oct;18(5):e18-20. PubMed PMID: 19286399. Epub 2009/03/17. eng.
- 40  
Gumina S, Di Giorgio G, Perugia D, Postacchini F. Deltoid detachment consequent to open surgical repair of massive rotator cuff tears. *International orthopaedics*. 2008 Feb;32(1):81-4. PubMed PMID: 17410365. Pubmed Central PMCID: PMC2219931. Epub 2007/04/06. eng.
- 41  
Miller BS, Downie BK, Kohen RB, Kijek T, Lesniak B, Jacobson JA, et al. When do rotator cuff repairs fail? Serial ultrasound examination after arthroscopic repair of large and massive rotator cuff tears. *The American journal of sports medicine*. 2011 Oct;39(10):2064-70. PubMed PMID: 21737833. Epub 2011/07/09. eng.
- 42  
Iagulli ND, Field LD, Hobgood ER, Ramsey JR, Savoie FH, 3rd. Comparison of partial versus complete arthroscopic repair of massive rotator cuff tears. *The American journal of sports medicine*. 2012 May;40(5):1022-6. PubMed PMID: 22415210. Epub 2012/03/15. eng.
- 43  
Sano H, Mineta M, Kita A, Itoi E. Tendon patch grafting using the long head of the biceps for irreparable massive rotator cuff tears. *Journal of orthopaedic science : official journal of the Japanese Orthopaedic Association*. 2010 May;15(3):310-6. PubMed PMID: 20559798. Epub 2010/06/19. eng.
- 44  
Rotini R, Marinelli A, Guerra E, Bettelli G, Castagna A, Fini M, et al. Human dermal matrix scaffold augmentation for large and massive rotator cuff repairs: preliminary clinical and MRI results at 1-year follow-up. *Musculoskeletal surgery*. 2011 Jul;95 Suppl 1:S13-23. PubMed PMID: 21691735. Epub 2011/06/22. eng.
- 45  
Longo UG, Lamberti A, Khan WS, Maffulli N, Denaro V. Synthetic augmentation for massive rotator cuff tears. *Sports medicine and arthroscopy review*. 2011 Dec;19(4):360-5. PubMed PMID: 22089286. Epub 2011/11/18. eng.

46

Snyder SJ, Arnoczky SP, Bond JL, Dopirak R. Histologic evaluation of a biopsy specimen obtained 3 months after rotator cuff augmentation with GraftJacket Matrix. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 2009 Mar;25(3):329-33. PubMed PMID: 19245998.

47

Bond JL, Dopirak RM, Higgins J, Burns J, Snyder SJ. Arthroscopic replacement of massive, irreparable rotator cuff tears using a GraftJacket allograft: technique and preliminary results. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 2008 Apr;24(4):403-9 e1. PubMed PMID: 18375271.

48

Zafra M, Carpintero P, Carrasco C. Latissimus dorsi transfer for the treatment of massive tears of the rotator cuff. *International orthopaedics*. 2009 Apr;33(2):457-62. PubMed PMID: 18392621. Pubmed Central PMCID: PMC2899072. Epub 2008/04/09. eng.

49

Lehmann LJ, Mauerman E, Strube T, Laibacher K, Scharf HP. Modified minimally invasive latissimus dorsi transfer in the treatment of massive rotator cuff tears: a two-year follow-up of 26 consecutive patients. *International orthopaedics*. 2010 Mar; 34(3):377-83. PubMed PMID: 19415274. Pubmed Central PMCID: PMC2899294. Epub 2009/05/06. eng.

50

Morelli M, Nagamori J, Gilbert M, Miniaci A. Latissimus dorsi tendon transfer for massive irreparable cuff tears: an anatomic study. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2008 Jan-Feb;17(1):139-43. PubMed PMID: 18069017. Epub 2007/12/11. eng.

51

Mulieri P, Dunning P, Klein S, Pupello D, Frankle M. Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of irreparable rotator cuff tear without glenohumeral arthritis. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2010 Nov 3;92(15):2544-56. PubMed PMID: 21048173. Epub 2010/11/05. eng.

52

Walch G, Boileau P, Noel E. Shoulder arthroplasty: evolving techniques and indications. *Joint, bone, spine : revue du rhumatisme*. 2010 Dec;77(6):501-5. PubMed PMID: 20961793. Epub 2010/10/22. eng.

53

Boileau P, Gonzalez JF, Chuinard C, Bicknell R, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty after failed rotator cuff surgery. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2009 Jul-Aug;18(4):600-6. PubMed PMID: 19481959.

54

Cuff D, Pupello D, Virani N, Levy J, Frankle M. Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of rotator cuff deficiency. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2008 Jun;90(6):1244-51. PubMed PMID: 18519317.

55

Gulotta LV, Rodeo SA. Emerging ideas: Evaluation of stem cells genetically modified with scleraxis to improve rotator cuff healing. *Clinical orthopaedics and related research*. 2011 Oct;469(10):2977-80. PubMed PMID: 21132407. Pubmed Central PMCID: PMC3171546. Epub 2010/12/07. eng.



# 5

## Aplicação de fatores de crescimento no tratamento de lesões musculotendinosas: solução ou ilusão?

Ana Ferrão  
Manuel Gutierres



## Resumo

**Introdução:** As lesões tendinosas e musculares são muito frequentes em desportistas, existindo uma intensa investigação para encontrar novas formas de tratamento que permitam uma recuperação mais precoce. Justifica-se assim o interesse pelas terapias com fatores de crescimento, com o objetivo de acelerar a cicatrização tecidual. O plasma rico em plaquetas (ou plasma rico em fatores de crescimento) é uma fração do sangue autólogo obtida por centrifugação, com uma concentração plaquetária superior à fisiológica. O objetivo desta revisão é avaliar a repercussão clínica e/ou imagiológica desta terapia no tratamento das tendinopatias mais frequentes (rotulianas, aquilianas, do cotovelo e da coifa dos rotadores) e nas lesões musculares. Pretendemos também analisar eventuais efeitos adversos e a possível influência de fatores externos.

**Materiais e métodos:** Foram incluídos 62 artigos, entre 2004 e 2012 sobre plasma rico em plaquetas ou a sua aplicação nas lesões musculares e/ou tendinosas.

**Resultados:** O plasma rico em plaquetas é eficaz no tratamento das epicondiloses e tendinopatias rotulianas, o mesmo não sucedendo nas tendinopatias crónicas do Aquiles. Também ao nível da coifa dos rotadores, esta aplicação não parece ser muito benéfica, apenas tendo algum impacto na diminuição da dor e na prevenção das recidivas pós-operatórias. Nas lesões musculares, os poucos estudos encontrados parecem confirmar um efeito positivo desta terapia.

**Discussão e conclusão:** É possível que os diferentes resultados observados se devam à não uniformização dos protocolos de preparação e aplicação do plasma rico em plaquetas. Em estudos futuros é necessário padronizar estes parâmetros de modo a maximizar o efeito terapêutico.

### Introdução

As lesões tendinosas são frequentes em adultos jovens e de meia-idade <sup>(1)</sup>. Segundo a literatura, tendinopatia é o termo usado para designar a tríade de dor, edema e disfunção <sup>(2-4)</sup>, incluindo: tendinites, tendinoses e ruturas <sup>(5)</sup>. As tendinoses são muito frequentes nos desportistas recreativos <sup>(6; 7)</sup>; já as ruturas são comuns na alta competição, ocorrendo por traumatismo agudo ou em tendões cronicamente lesados <sup>(5; 8)</sup>. A hipovascularização dos tendões condiciona a sua lenta cicatrização <sup>(3; 7; 9; 10)</sup>, dificultando o tratamento conservador.

As lesões musculares também são comuns em atletas <sup>(11; 12)</sup>, podendo ser causadas por contusão, estiramento ou laceração <sup>(5; 13)</sup>, sendo as duas primeiras as mais frequentes <sup>(12; 13)</sup>. A maioria é tratada conservadoramente <sup>(14)</sup> e recorrendo a anti-inflamatórios não esteroides após a fase aguda, embora estes fármacos possam prejudicar a cicatrização muscular <sup>(5; 13)</sup>.

Da procura de novas opções de tratamento, que permitam um retorno precoce à atividade com menores taxas de recidiva, surgiu o interesse pela aplicação das terapias com fatores de crescimento <sup>(2, 4)</sup>. O plasma rico em plaquetas (PRP) define-se como “uma fração do sangue autólogo, que possui uma concentração de plaquetas acima do valor normal” <sup>(4)</sup>. A maioria dos autores admite um valor de 1,000,000 plaquetas/L como definição, correspondendo a uma concentração 2,5 a 8 vezes superior à fisiológica <sup>(6; 10; 12)</sup>.

As primeiras descrições desta terapia remontam aos anos 90 <sup>(4; 9; 15)</sup>, sendo aplicada na medicina desportiva desde 2003 <sup>(16)</sup>.

Nas fases iniciais, a introdução de fatores de crescimento pode estimular a cicatrização fisiológica <sup>(9)</sup>. É bem conhecido o papel das plaquetas, através da libertação de grânulos alfa que contêm fatores de crescimento <sup>(17; 18)</sup>. Estas preparações são vantajosas por conterem moléculas com diferentes ações e em concentrações fisiológicas, mimetizando ao máximo a secreção normal <sup>(18-20)</sup>. As principais moléculas presentes no PRP e envolvidas na cicatrização são referidas na tabela 1.

A técnica de preparação do PRP implica a aspiração de sangue periférico, seguida de centrifugação <sup>(4; 9; 21)</sup>. Estão descritos diversos protocolos com diferenças na concentração de plaquetas <sup>(22)</sup>, tipo de anticoagulantes <sup>(19)</sup>, percentagem de leucócitos <sup>(9)</sup> e modo de ativação (com trombina, cálcio ou colagénio solúvel) <sup>(4; 19)</sup>. Após preparação, o PRP pode ser aplicado nas 8 horas seguintes <sup>(19)</sup>. A dose <sup>(19; 23)</sup>, a duração da aplicação <sup>(19)</sup> e a idade <sup>(24; 25)</sup> podem influenciar o efeito terapêutico.

Na literatura surgem diferentes designações consoante o protocolo usado, contudo o produto final encaixa-se geralmente em um destes tipos: plasma rico em plaquetas, puro ou com leucócitos; fibrina rica em plaquetas, pura ou com leucócitos <sup>(12; 26; 27)</sup>. As matrizes de fibrina formam-se por polimerização do PRP, permitindo a libertação gradual dos fatores de crescimento <sup>(4; 7; 28)</sup> e a ancoragem de células <sup>(4)</sup>.

O PRP pode ser aplicado por injeção ou como adjuvante à cirurgia <sup>(4; 21)</sup>. De acordo com as *Guidelines* da Associação Americana de Cirurgões Ortopédicos <sup>(29)</sup>, deve evitar-se o uso de anti-inflamatórios não esteroides 1-2 semanas antes e até 2 semanas após o tratamento <sup>(12; 21; 29)</sup>; e estão contraindicados os corticosteroides nas 2-



Tabela 1 - Principais fatores de crescimento com relevância na cicatrização dos tecidos

	Efeito
PDGF**	Proliferação do tecido conjuntivo <sup>(3, 4, 17, 18, 20)</sup> ; Angiogênese <sup>(4, 14)</sup> ; Estimulação da síntese de outros fatores <sup>(18)</sup> ;
TGF- $\beta$ 1**	Síntese de colagénio/matriz extracelular e inibição da sua degradação <sup>(3, 4, 17)</sup> ; Supressão da proliferação celular; imunossupressão <sup>(17)</sup> ;
EGF**	Proliferação/diferenciação das células mesenquimatosas e epiteliais <sup>(4, 18)</sup> ; Potenciação de outros fatores de crescimento <sup>(18)</sup> ;
VEGF**	Quimiotaxia, síntese de colagénio <sup>(17)</sup> ;
HGF†	Angiogênese <sup>(3, 4, 17, 18, 20)</sup> ;
IGF-1††	Angiogênese; anti-fibrose <sup>(3, 17, 18, 20, 55)</sup> ;
FGF**	Quimiotaxia <sup>(18, 20)</sup> ;
	Crescimento/regeneração muscular <sup>(18, 20)</sup> ;
	Osteogênese <sup>(4, 17)</sup> ;
	Síntese proteica <sup>(4)</sup> ;
	Proliferação de fibroblastos, mioblastos, queratinócitos, condrócitos <sup>(17, 18)</sup> ;
	Angiogênese <sup>(17, 18)</sup> ;

Tabela 1 - PDGF - Fator de Crescimento derivado das Plaquetas; TGF- $\beta$ 1- Fator de crescimento transformador beta um; EGF- Fator de crescimento epidérmico; VEGF- Fator de crescimento endotelial vascular; HGF- Fator de crescimento hepático; IGF-1: Fator de crescimento insulínico tipo um; FGF- Fator de crescimento fibroblástico; \*\* - fonte: plaquetas; † - fonte: plasma; †† - fonte: plasma/figado

3 semanas e os anticoagulantes nos 5 dias que precedem a injeção <sup>(29)</sup>. A maioria dos autores aconselha a injeção guiada por ecografia <sup>(4; 21; 29)</sup>, na região intra ou peri-lesional <sup>(4)</sup>. Após a intervenção, recomenda-se repouso, gelo, compressão e elevação, por 48 horas <sup>(4)</sup>; com início precoce de fisioterapia <sup>(12)</sup>. Caso existam sinais de inflamação local, história de neoplasias, alterações hematológicas, septicémia ou febre, o PRP está contraindicado <sup>(12; 21; 29)</sup>.

Estão descritos os efeitos angiogénicos <sup>(4)</sup>, mitogénicos <sup>(4)</sup>, analgésicos <sup>(9)</sup>, anti-inflamatórios, antibacterianos <sup>(4; 9; 20)</sup> e hemostáticos <sup>(9)</sup> do PRP. Também é reconhecido o seu papel na cicatrização de feridas <sup>(9)</sup>. Alguns dados sugerem também um efeito protetor sobre condrócitos <sup>(9; 25)</sup> e tenócitos <sup>(30)</sup>. Na ortopedia é usado no tratamento de várias lesões musculoesqueléticas <sup>(4; 20)</sup>.

É consensual que o PRP é uma terapia segura, nunca tendo sido descritos efeitos sistémicos <sup>(4; 18; 31; 32)</sup>. Entre os efeitos adversos potenciais incluem-se fibrose, infeção e carcinogénese <sup>(4; 18)</sup>. A hemorragia, lesão dos tecidos e dor são complicações frequentes <sup>(12)</sup>.

O estudo da aplicação clínica do PRP nas lesões musculares é ainda muito pouco desenvolvido. Nas lesões tendinosas a literatura é vasta em estudos animais e científicos, sendo questionável a sua extrapolação para os humanos <sup>(4; 18)</sup>. As lesões mais estudadas neste contexto são as tendinopatias rotulianas, aquilianas, da coifa dos rotadores e do cotovelo.

O objetivo desta revisão é avaliar a repercussão clínica e/ou imagiológica da aplicação de preparações ricas em fatores de crescimento no tratamento das tendinopatias mais estudadas

nesta área, abordando também a sua aplicação nas lesões musculares. Adicionalmente pretendemos analisar os efeitos adversos e a influência de fatores externos, de modo a poder inferir sobre a eficácia deste método.

### Métodos

Procedeu-se à pesquisa de artigos utilizando a base de dados MEDLINE, via PubMed, usando como palavra-chave “*platelet-rich plasma*” isoladamente e em combinação com os termos “*tendinopathies*” e “*muscle injuries*”. Numa segunda fase, as listas bibliográficas de todos os estudos incluídos foram manualmente revistas, sendo adicionados mais seis artigos. A pesquisa foi restrita a artigos em inglês, português e espanhol; e limitada entre 2006 e 2012, tendo-se incluído um artigo de 2004 pela sua relevância. Foram encontrados 75 artigos sobre plasma rico em plaquetas ou sobre a sua aplicação nas lesões musculares e/ou tendinosas, dos quais (após leitura integral) apenas 62 foram incluídos.

### Resultados

Na maioria dos estudos, a análise dos resultados foi feita através de questionários de avaliação funcional e da imagiologia.

#### Lesões musculares

Foram incluídos quatro estudos de aplicação do PRP nas lesões musculares.

Um estudo piloto comparou a aplicação de múltiplas injeções (média de 5.4) de soro condicionado autólogo com injeções de

*Traumeel*<sup>®</sup>+*Actovegin*<sup>®</sup> (média de 8.3), no tratamento de distensões musculares do membro inferior<sup>(13)</sup>. Os resultados favoreceram o grupo submetido ao soro condicionado autólogo, com um tempo de retorno à competição significativamente inferior (16.6 dias *versus* 22.3 dias no grupo controlo) e resolução imagiológica mais precoce do edema/ hemorragia<sup>(13)</sup>.

O tratamento da rotura aguda do adutor longo com três injeções semanais de PRP obteve alívio da dor, resolução imagiológica e retorno à competição sete dias após o final do tratamento<sup>(24)</sup>. O tratamento da distensão aguda do semimembranoso com uma injeção de PRP também se associou a bons resultados clínicos, funcionais e imagiológicos, após 17 dias<sup>(33)</sup>.

*Sánchez et al* relataram a aplicação de PRP em futebolistas profissionais com lesões musculares, resultando em melhoria clínica e funcional em metade do tempo esperado, com resolução imagiológica total<sup>(34)</sup>. As roturas pequenas tiveram uma evolução favorável com uma única injeção; já nas roturas de média ou grande dimensão foram necessários dois ou três tratamentos semanais<sup>(34)</sup>.

#### Lesões tendinosas

O estudo da aplicação de PRP nas lesões tendinosas está bem documentado, tendo-se incluído 26 artigos.

#### Tendinopatias do cotovelo

Foram encontrados seis estudos relativos à aplicação de PRP nas tendinopatias do cotovelo, todas elas de evolução crónica<sup>(35-40)</sup> (tabela 2).

Tabela 2 - Tendinopatias do cotovelo

Referência	Tipo de Estudo	Patologia	Grupo de Intervenção	Grupo de Controle	Avaliação	Seguimento (meses)	Resultados: grupo de intervenção (média)	Resultados: grupo de controle (média)
Mishra <i>et al</i> <sup>(35)</sup>	Coorte	Epicondilose	1 Injeção PRP (n=15)	1 Injeção bupivacaína (n=15)	EVA <sup>¶¶</sup> de dor Índice de performance da <i>Mayo Clinic</i>	25,6	Às 8 semanas: Dor: redução de 60% Índice Mayo: melhoria de 52% Final do seguimento: Dor: redução de 93%	Às 8 semanas <sup>S</sup> : Dor: redução de 16% Índice Mayo: melhoria de 14%
Peerbooms <i>et al</i> <sup>(36)</sup>	ECR	Epicondilose lateral	1 Injeção PRP (n=51)	1 Injeção corticosteroide (n=49)	EVA de dor Índice de Incapacidade DASH <sup>‡</sup>	12	Dor: redução de 63,9% DASH: redução de 66%	Dor: redução de 24% DASH: redução de 17,4%
Gosens <i>et al</i> <sup>(37)</sup>	ECR	Epicondilose lateral	1 Injeção PRP (n=51)	1 Injeção corticosteroide (n=49)	EVA de dor Índice de Incapacidade DASH <sup>‡</sup>	26	EVA: redução para 21.3 Índice DASH: redução para 17.6	EVA <sup>¶</sup> : redução para 42.4 Índice DASH <sup>¶</sup> : redução para 36.5
Creaney <i>et al</i> <sup>(38)</sup>	ECR	Tendinose do cotovelo	2 Injeções PRP (n=80)	2 Injeções sangue autólogo (n=70)	Questionário PRTEE <sup>S</sup>	6	PRTEE: melhoria de 35.8 pontos**	PRTEE: melhoria de 46.8 pontos**
Thanasas <i>et al</i> <sup>(40)</sup>	ECR	Epicondilose lateral	1 Injeção PRP (n=14)	1 Injeção sangue autólogo (n=70)	EVA de dor LES <sup>S</sup>	6	Dor: redução de 70.8% <sup>‡‡</sup> LES: melhoria de 33.3%	Dor: redução de 57.8% <sup>‡‡</sup> LES: melhoria de 26.9%

Tabela 2 - ECR- Ensaio Clínico Randomizado; PRP- Plasma rico em plaquetas; ¶¶ EVA- Escalas visuais analógicas; ‡ Índice DASH - Índice de Incapacidade do braço, ombro e mão; PRTEE-*Patient-related tennis elbow evaluation*; LES- *Liverpool Elbow score*;

§- às oito semanas, 60% do grupo controle abandonou o estudo; \*\*- a diferença entre grupos foi de 11, sendo que a diferença mínima para que haja significado clínico foi definida como 10, neste caso favorecendo o grupo submetido a injeções de sangue autólogo (resultados questionáveis pois uma maior percentagem de paciente deste grupo recorreu a cirurgia, sendo excluídos da análise); ¶- comparativamente à avaliação inicial não se encontraram diferenças significativas (p=0.438); ‡‡- às seis semanas observou-se uma diferença significativa na redução da dor, favorecendo o grupo submetido a PRP, essa diferença desapareceu aos 6 meses.

A negrito os valores de p que traduzem diferenças estatisticamente significativas (p<0.05).

Um estudo avaliou a capacidade angiogénica do PRP aos seis meses, revelando uma melhoria da morfologia do tendão e aumento da vascularização na região miotendinosa, embora não significativos <sup>(39)</sup>.

Tendinopatias dos rotadores da coifa

Incluíram-se seis artigos relativamente à aplicação de PRP nas tendinopatias dos rotadores da coifa <sup>(41-46)</sup>, sendo os resultados muito divergentes (tabela 3).

Tabela 3 - Tendinopatias da coifa dos rotadores

Referência	Tipo de Estudo	Patologia	Grupo de Intervenção	Grupo de Controle	Avaliação	Seguimento (meses)	Resultados: grupo de intervenção (média)	Resultados: grupo de controle (média)
Castricini <i>et al</i> <sup>(41)</sup>	ECR	Rotura crônica da coifa dos rotadores	Reparação artroscópica + PRFM (n=43)	Reparação artroscópica (n=45)	Índice de Constant  Integridade do tendão (por RM)	20.2	Constant: melhoria para 89 pontos  Melhoria da estrutura do tendão	Constant: melhoria para 89.2 pontos  Melhoria da estrutura do tendão
Rha <i>et al</i> <sup>(42)</sup>	ECR	Tendinose do supraespinhoso	2 Injeções PRP (n=20)	Microtenotomia percutânea (n=19)	Índice SPADI†  Amplitude de movimentos	6	SPADI: 17.7  Amplitude de movimentos†† RI: 6.3° FL: 8.4° RE: 6.9° Ab: 9°	SPADI: 29.5  Amplitude de movimentos†† RI: 3.9° FL: 4.3° RE: 4.6° Ab: 5.4°
Jo <i>et al</i> <sup>(43)</sup>	Coorte	Rotura completa do tendão dos rotadores da coifa	Reparação artroscópica + PRP (n=19)	Reparação artroscópica (n=23)	EVA de dor  Amplitude de movimentos  Satisfação global  Ressonância Magnética  Força  Índices funcionais (Sistema de pontuação da ASES, Constant, Sistema de pontuação da UCLA, DASH††, SST, SPADI)	19.7	Dor: diminuição gradual  Melhoria da amplitude de movimentos, exceto na RE  Satisfação: 89%  Taxa de recidiva da rotura: 26.7%  Aumento global da força, exceto no infraespinhoso  ASES: 87.61 Constant: 79.12 UCLA: 31.78 DASH: 13.19 SST: 9.83 SPADI: 12.03	Dor: diminuição gradual  Melhoria da Abdução e da flexão anterior; sem melhorias na RE e RI  Satisfação: 91%  Taxa de recidiva da rotura: 41.2%  Aumento global da força, exceto no infraespinhoso  ASES: 89.92 Constant: 82 UCLA: 30.83 DASH: 8.48 SST: 10.57 SPADI: 10.08

Existem também relatos de sucesso na aplicação de membranas de fibrina durante a reparação artroscópica de uma rotura do supraespinhoso<sup>(47)</sup> e na tendinite calcificante desse mesmo tendão<sup>(48)</sup>.

### Tendinopatias aquilianas

Um total de seis estudos foram incluídos nos quais se aplicou PRP nas tendinopatias Aquilianas<sup>(49-54)</sup> (tabela 4).

Apenas se observou um efeito benéfico do PRP em dois dos estudos: no tratamento das roturas do Aquiles<sup>(49)</sup> e nas tendinopatias crônicas<sup>(54)</sup>.

Contrariando estes dados, há descrições da aplicação de múltiplas injeções de PRP no tratamento de roturas agudas do Aquiles, resultando em reparação acelerada do tendão confirmada clínica e imagiológicamente<sup>(8)</sup>. A aplicação de preparações ricas em fatores de crescimento no tratamento de complicações pós-cirúrgicas do Aquiles também obteve resultados funcionais satisfatórios<sup>(55)</sup>.

Referência	Tipo de Estudo	Patologia	Grupo de Intervenção	Grupo de Controle	Avaliação	Seguimento (meses)	Resultados: grupo de intervenção (média)	Resultados: grupo de controle (média)
Randelli <i>et al</i> <sup>(44)</sup>	Piloto prospectivo	Rotura completa da coifa dos rotadores	Reparação artroscópica +PRP (n=14)		EVA de dor Índice de Constant Sistema de pontuação da UCLA	24	Dor: redução de 5.31 para 1.00** Constant: melhoria de 54.62 para 85.23** UCLA: melhoria de 16.54 para 32.92**	
Barber <i>et al</i> <sup>(45)</sup>	Casos e controles	Rotura completa de 1 ou 2 tendões da coifa dos rotadores	Reparação artroscópica + sutura de 2 PRFM (n=20)	Reparação artroscópica +PRP (n=20)	Ressonância Magnética Índice de Rowe Sistema de Pontuação da ASES SANE¥ SST Índice de Constant	31	Persistência da rutura: 30% Rowe: 94.9 ASES: 95.7 SANE: 94.5 SST: 11.3 Constant: 88.1	Persistência da rutura: 60% Rowe: 84.8 ASES: 94.7 SANE: 93.7 SST: 11.4 Constant: 84.7
Randelli <i>et al</i> <sup>(46)</sup>	ECR	Rotura completa do tendão da coifa dos rotadores	Reparação artroscópica + PRP (n=26)	Reparação artroscópica (n=27)	EVA de dor Índice de Constant Sistema de pontuação da UCLA SST Força Ressonância Magnética	24	Dor: redução de 4.8 para 1.1 Constant: melhoria para 82.4 UCLA: melhoria para 33.3 SST: melhoria para 11.3 Força: melhoria para 4.3Kg Recidiva da rutura: 40%	Dor: redução de 6.4 para 2.4 Constant: melhoria para 78.7 UCLA: melhoria para 31.3 SST: melhoria para 10.9 Força: melhoria para 4Kg Recidiva da rutura: 52%

**Tabela 3** - ECR- Ensaio Clínico Randomizado; PRP- Plasma rico em plaquetas; RM- Ressonância Magnética; PRFM- Matriz de fibrina rica em plaquetas; EVA- Escala Visual Analógica; ‡‡Índice DASH - Índice de Incapacidade do braço, ombro e mão; ‡SPADI - Índice de Dor e Incapacidade no Ombro; Sistema de pontuação da Sociedade Americana de Cirurgia do Ombro e Cotovelo (ASES); UCLA – *University of California Los Angeles*;SST- Teste simples do ombro; ¥SANE - Avaliação numérica única; Amplitude de movimentos: RE – Rotação externa; RI- Rotação interna; ¶-PRP mostrou-se superior à microtenomia a partir das 6 semanas e até ao final do seguimento (p<0.05); †† - melhorias em graus. \*\*- Diferenças estatisticamente significativas: p0.001.

A negrito os valores de p que traduzem diferenças estatisticamente significativas (p<0.05).

Tabela 4 - Tendinopatias aquilianas

Referência	Tipo de Estudo	Patologia	Grupo de Intervenção	Grupo de Controlo	Avaliação	Seguimento (meses)	Resultados: grupo de intervenção (média)	Resultados: grupo de controlo (média)
Sánchez <i>et al</i> <sup>(49)</sup>	Casos e Controlos	Rotura completa do Aquiles	Cirurgia + PRP (n=6)	Cirurgia (n=6)	Tempo até recuperação total (amplitude total de movimentos, corrida e treino) Ecografia	32 (50 para os controlos)	Amplitude total de movimentos: 7 semanas Corrida: 11 semanas Treino: 14 semanas Área seccional transversa: aumento de 298%	Amplitude total de movimentos: 11 semanas Corrida: 18 semanas Treino: 21 semanas Área seccional transversa: aumento de 499%
de Vos <i>et al</i> <sup>(50)</sup>	ECR	Tendinose aquiliana	1 Injeção PRP (n=29)	1 Injeção salina (n=27)	Questionário VISA-A† Satisfação Retorno ao desporto	6	VISA-A: melhoria de 21.7 pontos Satisfação: 56% Retorno ao desporto: 78%	VISA-A: melhoria de 20.5 pontos Satisfação: 63% Retorno ao desporto: 67%
de Vos <i>et al</i> <sup>(51)</sup>	ECR	Tendinose aquiliana	1 Injeção PRP (n=27)	1 Injeção salina (n=27)	Ecografia	6	Melhoria da estrutura tendinosa Neovascularização: Sem diferenças relativamente ao basal	Melhoria da estrutura tendinosa Neovascularização: Sem diferenças relativamente ao basal
de Jonge <i>et al</i> <sup>(52)</sup>	ECR	Tendinose aquiliana	1 Injeção PRP (n=27)	1 Injeção salina (n=27)	Questionário VISA-A Satisfação Retorno ao desporto Ecografia	12	VISA-A: melhoria de 31.6 pontos Satisfação: 59.3% Retorno ao desporto: 56.5% Melhoria da estrutura tendinosa: 7.2%	VISA-A: melhoria de 25 pontos Satisfação: 59.3% Retorno ao desporto: 41.7% Melhoria da estrutura tendinosa: 8.4%
Schepull <i>et al</i> <sup>(53)</sup>	ECR	Rutura aguda do Aquiles	Cirurgia+ injeção PRP (n=16)	Cirurgia (n=14)	Elasticidade Índice de elevação do calcânhar Questionário ATRSY Amplitude de movimentos	12	Elasticidade: 239 Índice de elevação do calcânhar: 69 ATRS: 78† FP: 8° FD: 3°	Elasticidade: 237 Índice de elevação do calcânhar: 67 ATRS: 89† FP: 3.5° FD: 2.5°
López Gavito <i>et al</i> <sup>(54)</sup>	Prospetivo analítico	Tendinose aquiliana e/ou fasciíte plantar crónica	1 Injeção PRP (n=12)	-	EVA de dor Escala AOFAS	4	Dor: melhoria de 9 para 2 pontos Escala AOFAS: melhoria de 39 para 97 pontos	

Tabela 4 - ECR- Ensaio Clínico Randomizado; PRP- Plasma rico em plaquetas; PRFM - Matriz de fibrina rica em plaquetas; †VISA-A- Victorian Institute of Sports Assessment-Achilles; ‡ATRS- Achilles tendon Total Rupture Score; AOFAS - American Orthopaedic Foot and Ankle Society; † - ATRS inferior equivale a uma função significativamente inferior no grupo tratado com PRP; Amplitude de movimentos: FP Flexão plantar; FD- flexão dorsal.

A negrito os valores de p que traduzem diferenças estatisticamente significativas (p<0.05).

## Tendinopatias do rotuliano

Incluíram-se quatro estudos com a aplicação do PRP nas tendinopatias rotulianas.

Dois ensaios clínicos avaliaram a aplicação de PRP na cicatrização das áreas dadoras de enxertos para reconstrução do ligamento cruzado anterior <sup>(56, 57)</sup>. Num deles, após seis meses, a administração de PRP resultou em menor área de tendão não regenerada e menos dor, comparativamente aos controlos <sup>(56)</sup>. No outro estudo, aos 12 meses apenas a avaliação funcional se mostrou significativamente superior no grupo submetido ao PRP <sup>(57)</sup>.

Dois estudos testaram o tratamento da tendinose rotuliana com três injeções quinzenais de PRP <sup>(58; 59)</sup>. Aos seis meses, verificou-se uma melhoria significativa do estado de saúde e da atividade física, com retorno ao desporto dois meses após o final do tratamento <sup>(58)</sup>. Comparando a aplicação de PRP com a fisioterapia, observou-se apenas uma vantagem significativa do PRP no nível de atividade desportiva <sup>(59)</sup>.

## Complicações

Em 14 dos estudos nenhuma reação adversa foi reportada <sup>(8; 13; 24; 33; 43; 44; 46; 47; 49; 50; 52; 56; 57; 59)</sup>. Nos restantes foram apenas descritas reações inflamatórias localizadas: dor moderada (duração entre um dia e quatro semanas) <sup>(36; 37; 40; 42; 58)</sup>; dor associada a rigidez <sup>(58)</sup>; síndrome dolorosa regional complexa (tardia) <sup>(54)</sup> e infeção profunda <sup>(53)</sup>.

## Discussão

Com exceção das tendinopatias do cotovelo, em geral, os estudos de maior qualidade têm resultados menos animadores. O PRP parece mais eficaz no tratamento das epicondiloses, com resultados insatisfatórios nas tendinopatias Aquilianas.

Alguns autores explicam estas divergências alegando que existem diferenças entre os mecanismos de reparação dos tendões associados ao suporte do peso e dos não sujeitos a essa carga <sup>(2; 6; 16)</sup> e entre os tendões sinoviais e extra-sinoviais <sup>(60)</sup>. A concentração de plaquetas parece também ser um fator determinante, sendo o benefício clínico atingido com aumentos de cerca de quatro vezes na sua concentração <sup>(10)</sup>; aumentos superiores podem ter um efeito inibitório, enquanto as concentrações inferiores são subterapêuticas <sup>(9)</sup>. Contudo, um estudo recente reportou ausência de efeitos inibitórios com concentrações 50 vezes superiores às fisiológicas <sup>(61)</sup>, permanecendo desconhecida a concentração ótima de plaquetas <sup>(23)</sup>. A percentagem de leucócitos é também um tema controverso, com a maioria dos autores a favor da sua exclusão <sup>(9; 17; 20; 21; 45)</sup>, embora alguns defendam o seu papel antimicrobiano <sup>(4; 27; 28)</sup> e anti-inflamatório <sup>(25; 27)</sup>. Os anestésicos locais podem também influenciar os resultados <sup>(4)</sup>.

Na maioria das tendinopatias os fenómenos inflamatórios são mínimos ou ausentes, nem sempre se justificando o tratamento com anti-inflamatórios <sup>(50)</sup>. Os corticosteroides (outrora o *gold-standard* da terapia) têm bons resultados a curto prazo, mas a longo prazo aumentam o risco de rotura <sup>(1; 30)</sup>. A abordagem

atual passa pelos programas de treino excêntrico, obtendo-se resultados satisfatórios (2; 50).

A aplicação do PRP foi bem-sucedida nas epicondiloses, com melhorias clínicas e funcionais significativas a longo prazo; mostrando-se superiores aos anestésicos locais (35) e aos corticosteroides (36; 37) e equivalentes ao sangue autólogo (38; 40). A superioridade dos corticosteroides manteve-se até às 12 semanas, sendo o PRP superior a longo prazo (36; 37). Considerando a relação custo-eficácia, é provável que a injeção de PRP não seja adequada a curto prazo (36).

Nas tendinopatias da coifa dos rotadores os resultados divergem. Como adjuvante à artroscopia, a aplicação de PRP resultou em melhoria funcional e clínica (41; 43-47). Contudo apenas quatro destes estudos compararam estes resultados com a artroscopia isolada, não evidenciando diferenças na maioria dos parâmetros avaliados (41; 43; 45; 46). Num destes estudos, a aplicação de matrizes de fibrina associou-se a menor taxa de recidivas de rotura (45); noutro ensaio clínico o PRP mostrou-se clinicamente vantajoso somente nos primeiros seis meses, não existindo diferenças após dois anos (46). De acordo com estes resultados, o uso de PRP como adjuvante à artroscopia não parece ter qualquer impacto (41; 43). No tratamento da omalgia crónica, as injeções de PRP foram eficazes (42).

Relativamente às tendinopatias aquilianas, a aplicação de PRP nas lesões agudas associa-se a cicatrização acelerada com recuperação funcional precoce (8, 49). Nas tendinopatias crónicas, a maioria dos estudos não encontrou

qualquer benefício a curto ou longo prazo (50-53); um deles sugerindo uma diminuição funcional após o tratamento com PRP (53). Apenas um estudo obteve bons resultados, porém é um estudo não comparativo (54).

Nas tendinopatias rotulianas, embora os dados da literatura sejam insuficientes, os resultados dos estudos até agora realizados são encorajadores (58; 59).

Apesar da escassez de informação relativamente ao uso de PRP no músculo, a sua aplicação nas lesões agudas obteve bons resultados em todos os estudos encontrados, com recuperação acelerada (entre 7 e 17 dias) (13; 24; 33). A dimensão das lesões pode determinar o protocolo de tratamento, com as roturas maiores necessitando de múltiplas injeções (34).

O *timing* de injeção do PRP pode ser importante no tratamento das lesões agudas. No músculo, a aplicação entre o primeiro e o terceiro dias pós-lesionais traduziu-se por uma recuperação funcional acelerada (13; 33). Nas lesões agudas do tendão Aquiliano, a administração de PRP nos primeiros cinco dias obteve resultados desanimadores comparativamente aos controlos (53). Já o tratamento nas primeiras duas semanas demonstrou um efeito muito superior ao grupo controlo (49); bem como a administração após os primeiros seis dias, à qual se associou uma recuperação acelerada (8). Continua por esclarecer se a aplicação destas terapias é igualmente eficaz no período agudo ou se é mais vantajosa após esta fase.

A fenestração dos tendões antes da injeção pode ter um efeito positivo na cicatrização (12; 42), tendo sido usada por seis estudos (36; 37; 39;



44; 58; 59). *Rha et al* compararam a aplicação de PRP com a microtenotomia percutânea nas tendinopatias do supraespinhoso, verificando eficácia por parte de ambas as técnicas, com superioridade do PRP no alívio sintomático e na recuperação funcional <sup>(42)</sup>. Esta técnica pode ter um efeito sinérgico ao PRP e ser um fator de confusão na avaliação dos resultados.

Sabe-se que a estimulação mecânica também potencia a reparação tendinosa <sup>(62)</sup>. Segundo *Virchenko et al*, a carga mecânica e o PRP aceleram a cicatrização, atuando de modo independente <sup>(62)</sup>. Assim, os fatores de crescimento atuam numa fase inicial, sendo posteriormente necessário o aumento da carga mecânica para a recuperação total <sup>(62)</sup>.

O PRP pode ser uma opção nas lesões refratárias aos tratamentos conservadores, evitando-se procedimentos mais invasivos <sup>(60)</sup>. Devido aos resultados divergentes não existem recomendações específicas sobre a sua aplicação. O Comité Olímpico Internacional aconselha a sua utilização cautelosa, até que surjam novas evidências <sup>(15)</sup>.

### Conclusão

É possível que os diferentes resultados observados se devam à não uniformização dos protocolos de preparação e aplicação. Em estudos futuros é necessário padronizar alguns parâmetros: o volume, o tipo de preparação, o número de injeções, o *timing* e duração do tratamento e os protocolos pós injeção, de modo a maximizar o seu efeito.

Segundo as evidências atuais, a aplicação de PRP é eficaz nas epicondiloses; sem benefício nas tendinopatias aquilianas crónicas. Nas tendinopatias da coifa dos rotadores os resultados divergem. Relativamente às lesões musculares e rotulianas, apesar da literatura ser insuficiente, parece existir um efeito clínico e imagiológico positivo do PRP.

Os fatores de crescimento constituem uma família heterogénea possuindo diversas funções, algumas das quais antagónicas. No futuro poderá ponderar-se a terapia dirigida à lesão, escolhendo, purificando e conjugando os fatores de crescimento, de acordo com as funções que pretendemos potencializar face às necessidades dos tecidos alvo.

### Bibliografia

- 1 Coombes BK, Bisset L, Vicenzino B. Efficacy and safety of corticosteroid injections and other injections for management of tendinopathy: a systematic review of randomised controlled trials. *Lancet*. 2010;376(9754):1751-67.
- 2 de Vos RJ, van Veldhoven PL, Moen MH, Weir A, Tol JL, Maffulli N. Autologous growth factor injections in chronic tendinopathy: a systematic review. *Br Med Bull*. 2010;95:63-77.
- 3 Sanchez M, Anitua E, Orive G, Mujika I, Andia I. Platelet-rich therapies in the treatment of orthopaedic sport injuries. *Sports Med*. 2009;39(5):345-54.
- 4 Engebretsen L, Steffen K, Alsousou J, Anitua E, Bachl N, Devilee R, et al. IOC consensus paper on the use of platelet-rich plasma in sports medicine. *Br J Sports Med*. 2010;44(15):1072-81.
- 5 Mishra A, Woodall J, Jr., Vieira A. Treatment of tendon and muscle using platelet-rich plasma. *Clin Sports Med*. 2009;28(1):113-25.
- 6 Hayter CL, Adler RS. Injuries of the elbow and the current treatment of tendon disease. *AJR Am J Roentgenol*. 2012;199(3):546-57.
- 7 Anitua E, Sanchez M, Nurden AT, Zalduendo M, de la Fuente M, Orive G, et al. Autologous fibrin matrices: a potential source of biological mediators that modulate tendon cell activities. *J Biomed Mater Res A*. 2006;77(2):285-93.
- 8 Filardo G, Presti ML, Kon E, Marcacci M. Nonoperative biological treatment approach for partial Achilles tendon lesion. *Orthopedics*. 2010;33(2):120-3.
- 9 Lopez-Vidriero E, Goulding KA, Simon DA, Sanchez M, Johnson DH. The use of platelet-rich plasma in arthroscopy and sports medicine: optimizing the healing environment. *Arthroscopy*. 2010;26(2):269-78.
- 10 Cole BJ, Seroyer ST, Filardo G, Bajaj S, Fortier LA. Platelet-rich plasma: where are we now and where are we going? *Sports Health*. 2010;2(3):203-10.
- 11 Garcia VV, Duhrkop DC, Seijas R, Ares O, Cugat R. Surgical treatment of proximal ruptures of the rectus femoris in professional soccer players. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2012;132(3):329-33.
- 12 Lee KS, Wilson JJ, Rabago DP, Baer GS, Jacobson JA, Borrero CG. Musculoskeletal applications of platelet-rich plasma: fad or future? *AJR Am J Roentgenol*. 2011;196(3):628-36.
- 13 Wright-Carpenter T, Klein P, Schaferhoff P, Appell HJ, Mir LM, Wehling P. Treatment of muscle injuries by local administration of autologous conditioned serum: a pilot study on sportsmen with muscle strains. *Int J Sports Med*. 2004;25(8):588-93.
- 14 Hammond JW, Hinton RY, Curl LA, Muriel JM, Lovering RM. Use of autologous platelet-rich plasma to treat muscle strain injuries. *Am J Sports Med*. 2009;37(6):1135-42.
- 15 Engebretsen L, Steffen K. To PRP or not? *Br J Sports Med*. 2010;44(15):1071.
- 16 Maffulli N, Del Buono A. Platelet plasma rich products in musculoskeletal medicine: any evidence? *Surgeon*. 2012;10(3):148-50.
- 17 Cugat R, Garcia-Balleteo M. Growth factors - A brief review. *European Musculoskeletal Review*. 2010;5(2):32-5.
- 18 Creaney L, Hamilton B. Growth factor delivery methods in the management of sports injuries: the state of play. *Br J Sports Med*. 2008;42(5):314-20.
- 19 Alsousou J, Ali A, Willett K, Harrison P. The role of platelet-rich plasma in tissue regeneration. *Platelets*. 2012.
- 20 Anitua E, Sanchez M, Orive G, Andia I. The potential impact of the preparation rich in growth factors (PRGF) in different medical fields. *Biomaterials*. 2007;28(31):4551-60.
- 21 Mei-Dan O, Carmont MR. The role of platelet-rich plasma in rotator cuff repair. *Sports Med Arthrosc*. 2011;19(3):244-50.
- 22 Del Buono A, Papalia R, Denaro V, Maccauro G, Maffulli N. Platelet rich plasma and tendinopathy: state of the art. *Int J Immunopathol Pharmacol*. 2011;24(1 Suppl 2):79-83.
- 23 Mazzocca AD, McCarthy MB, Chowanec DM, Dugdale EM, Hansen D, Cote MP, et al. The positive effects of different platelet-rich plasma methods on human muscle, bone, and tendon cells. *Am J Sports Med*. 2012;40(8):1742-9.

- 24  
Loo WL, Lee DY, Soon MY. Plasma rich in growth factors to treat adductor longus tear. *Ann Acad Med Singapore*. 2009;38(8):733-4.
- 25  
Andia I, Sanchez M, Maffulli N. Joint pathology and platelet-rich plasma therapies. *Expert Opin Biol Ther*. 2012;12(1):7-22.
26. van Sterkenburg MN, van Dijk CN. Injection treatment for chronic midportion Achilles tendinopathy: do we need that many alternatives? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011;19(4):513-5.
- 27  
Dohan Ehrenfest DM, Rasmusson L, Albrektsson T. Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends Biotechnol*. 2009;27(3):158-67.
- 28  
Everts PA, Overdeest EP, Jakimowicz JJ, Oosterbos CJ, Schonberger JP, Knape JT, et al. The use of autologous platelet-leukocyte gels to enhance the healing process in surgery, a review. *Surg Endosc*. 2007;21(11):2063-8.
- 29  
AAOS.org. Practical guidelines for using PRP in the orthopaedic office. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons; Sep 2010 [cited 2012 10 Sep]; Available from: <http://www.aaos.org/news/aaosnow/sep10/clinical3.asp>. 22
- 30  
Muto T, Kokubu T, Mifune Y, Sakata R, Nagura I, Nishimoto H, et al. Platelet-rich plasma protects rotator cuff-derived cells from the deleterious effects of triamcinolone acetate. *J Orthop Res*. 2012.
- 31  
Anitua E, Sanchez M. We cannot take oranges for apples in the field of platelet-rich plasma products. *Scand J Med Sci Sports*. 2012;22(2):147-8.
- 32  
Alsousou J, Thompson M, Hulley P, Noble A, Willett K. The biology of platelet-rich plasma and its application in trauma and orthopaedic surgery: a review of the literature. *J Bone Joint Surg Br*. 2009;91(8):987-96.
- 33  
Hamilton B, Knez W, Eirale C, Chalabi H. Platelet enriched plasma for acute muscle injury. *Acta Orthop Belg*. 2010;76(4):443-8.
- 34  
Andia I, Sanchez M, Maffulli N. Platelet rich plasma therapies for sports muscle injuries: any evidence behind clinical practice? *Expert Opin Biol Ther*. 2011;11(4):509-18.
- 35  
Mishra A, Pavelko T. Treatment of chronic elbow tendinosis with buffered platelet-rich plasma. *Am J Sports Med*. 2006;34(11):1774-8.
- 36  
Peerbooms JC, Sluimer J, Bruijn DJ, Gosens T. Positive effect of an autologous platelet concentrate in lateral epicondylitis in a double-blind randomized controlled trial: platelet-rich plasma versus corticosteroid injection with a 1-year follow-up. *Am J Sports Med*. 2010;38(2):255-62.
- 37  
Gosens T, Peerbooms JC, van Laar W, den Ouden BL. Ongoing positive effect of platelet-rich plasma versus corticosteroid injection in lateral epicondylitis: a double-blind randomized controlled trial with 2-year follow-up. *Am J Sports Med*. 2011;39(6):1200-8.
- 38  
Creaney L, Wallace A, Curtis M, Connell D. Growth factor-based therapies provide additional benefit beyond physical therapy in resistant elbow tendinopathy: a prospective, single-blind, randomised trial of autologous blood injections versus platelet-rich plasma injections. *Br J Sports Med*. 2011;45(12):966-71.
- 39  
Chaudhury S, de La Lama M, Adler RS, Gulotta LV, Skonieczki B, Chang A, et al. Platelet-rich plasma for the treatment of lateral epicondylitis: sonographic assessment of tendon morphology and vascularity (pilot study). *Skeletal Radiol*. 2012.
- 40  
Thanasas C, Papadimitriou G, Charalambidis C, Paraskevopoulos I, Papanikolaou A. Platelet-rich plasma versus autologous whole blood for the treatment of chronic lateral elbow epicondylitis: a randomized controlled clinical trial. *Am J Sports Med*. 2011;39(10):2130-4.
- 41  
Castricini R, Longo UG, De Benedetto M, Panfoli N, Pirani P, Zini R, et al. Platelet-rich plasma augmentation for arthroscopic rotator cuff repair: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med*. 2011;39(2):258-65.
- 42  
Rha DW, Park GY, Kim YK, Kim MT, Lee SC. Comparison of the therapeutic effects of ultrasound-guided platelet-rich plasma injection and dry needling in rotator cuff disease: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2012.

- 43  
Jo CH, Kim JE, Yoon KS, Lee JH, Kang SB, Han HS, et al. Does platelet-rich plasma accelerate recovery after rotator cuff repair? A prospective cohort study. *Am J Sports Med.* 2011;39(10):2082-90.
- 44  
Randelli PS, Arrigoni P, Cabitza P, Volpi P, Maffulli N. Autologous platelet rich plasma for arthroscopic rotator cuff repair. A pilot study. *Disabil Rehabil.* 2008;30(20-22):1584-9.
- 45  
Barber FA, Hrnack SA, Snyder SJ, Hapa O. Rotator cuff repair healing influenced by platelet-rich plasma construct augmentation. *Arthroscopy.* 2011;27(8):1029-35.
- 46  
Randelli P, Arrigoni P, Ragone V, Aliprandi A, Cabitza P. Platelet rich plasma in arthroscopic rotator cuff repair: a prospective RCT study, 2-year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20(4):518-28.
- 47  
Maniscalco P, Gambera D, Lunati A, Vox G, Fossombroni V, Beretta R, et al. The "Cascade" membrane: a new PRP device for tendon ruptures. Description and case report on rotator cuff tendon. *Acta Biomed.* 2008;79(3):223-6.
- 48  
Seijas R, Ares O, Alvarez P, Cusco X, Garcia-Balletbo M, Cugat R. Platelet-rich plasma for calcific tendinitis of the shoulder: a case report. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2012;20(1):126-30.
- 49  
Sanchez M, Anitua E, Azofra J, Andia I, Padilla S, Mujika I. Comparison of surgically repaired Achilles tendon tears using platelet-rich fibrin matrices. *Am J Sports Med.* 2007;35(2):245-51.
- 50  
de Vos RJ, Weir A, van Schie HT, Bierma-Zeinstra SM, Verhaar JA, Weinans H, et al. Platelet-rich plasma injection for chronic Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2010;303(2):144-9.
- 51  
de Vos RJ, Weir A, Tol JL, Verhaar JA, Weinans H, van Schie HT. No effects of PRP on ultrasonographic tendon structure and neovascularisation in chronic midportion Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med.* 2011;45(5):387-92.
- 52  
de Jonge S, de Vos RJ, Weir A, van Schie HT, Bierma-Zeinstra SM, Verhaar JA, et al. Oneyear follow-up of platelet-rich plasma treatment in chronic Achilles tendinopathy: a double-blind randomized placebo-controlled trial. *Am J Sports Med.* 2011;39(8):1623-9.
- 53  
Schepull T, Kvist J, Norrman H, Trinks M, Berlin G, Aspenberg P. Autologous platelets have no effect on the healing of human achilles tendon ruptures: a randomized single-blind study. *Am J Sports Med.* 2011;39(1):38-47.
- 54  
Lopez-Gavito E, Gomez-Carlin LA, Parra-Tellez P, Vazquez-Escamilla J. [Platelet-rich plasma for managing calcaneus tendon tendinopathy and plantar fasciitis]. *Acta Ortop Mex.* 2011;25(6):380-5.
- 55  
Sanchez M, Anitua E, Cole A, Da Silva A, Azofra J, Andia I. Management of post-surgical Achilles tendon complications with a preparation rich in growth factors: A study of two-cases. *Injury Extra.* 2009;40(1):11-5.
- 56  
de Almeida AM, Demange MK, Sobrado MF, Rodrigues MB, Pedrinelli A, Hernandez AJ. Patellar tendon healing with platelet-rich plasma: a prospective randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2012;40(6):1282-8.
- 57  
Cervellin M, de Girolamo L, Bait C, Denti M, Volpi P. Autologous platelet-rich plasma gel to reduce donor-site morbidity after patellar tendon graft harvesting for anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized, controlled clinical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20(1):114-20.
- 58  
Kon E, Filardo G, Delcogliano M, Presti ML, Russo A, Bondi A, et al. Platelet-rich plasma: new clinical application: a pilot study for treatment of jumper's knee. *Injury.* 2009;40(6):598-603.
- 59  
Filardo G, Kon E, Della Villa S, Vincentelli F, Fornasari PM, Marcacci M. Use of plateletrich plasma for the treatment of refractory jumper's knee. *Int Orthop.* 2010;34(6):909-15.
- 60  
Paoloni J, De Vos RJ, Hamilton B, Murrell GA, Orchard J. Platelet-rich plasma treatment for ligament and tendon injuries. *Clin J Sport Med.* 2011;21(1):37-45.
- 61  
Jo CH, Kim JE, Yoon KS, Shin S. Platelet-rich plasma stimulates cell proliferation and enhances matrix gene expression and synthesis in tenocytes from human rotator cuff tendons with degenerative tears. *Am J Sports Med.* 2012;40(5):1035-45.
- 62  
Virchenko O, Aspenberg P. How can one platelet injection after tendon injury lead to a stronger tendon after 4 weeks? Interplay between early regeneration and mechanical stimulation. *Acta Orthop.* 2006;77(5):806-12.

# 6

## Tendinopatia calcificante da coifa dos rotadores. Soluções atuais

Rómulo Silva  
Manuel Gutierrez



## Resumo

**Objetivo:** Revisão sistemática sobre as opções de tratamento atuais da tendinopatia calcificante da coifa dos rotadores (TCCR).

**Fontes de dados:** A informação foi obtida recorrendo à base de dados PubMed através das seguintes palavras-chave: “*calcific*”, “*tendinopathy*”, “*tendinitis*”, “*rotator*”, “*cuff*”, “*shoulder*”, “*treatment*”. A pesquisa foi restringida a artigos em inglês ou português, com menos de 10 anos. Houve inclusão de 8 artigos de data prévia à definida pela sua singular relevância para o tema. Após seleção, foram consultados 48 artigos.

**Síntese de dados:** O tratamento da tendinopatia calcificante da coifa dos rotadores envolve várias linhas de tratamento, a realizar sucessivamente. A abordagem inicial, conservadora não invasiva, inclui o uso de anti-inflamatórios não esteróides e analgésicos orais, fisioterapia (com ondas de choque extracorporais) e corticosteróides (orais ou intramusculares), visando sobretudo atuar na redução da sintomatologia. Na segunda linha de tratamento, já invasiva, destacam-se a infiltração com corticóides (diluídos em lidocaina) e a “*barbotage*” guiada por ecografia, que atua não só na sintomatologia, mas também na resolução da patologia subjacente, com excelentes resultados comprovados. Por fim, a cirurgia artroscópica, é uma abordagem com ótimos índices de sucesso, apenas limitada pela sua invasividade, custo e possíveis complicações.

**Conclusões:** Tendo em conta a natureza autolimitada da patologia, o tratamento conservador é a 1ª escolha, tendo sofrido avanços com a inclusão da iontoforese, ondas de choque extracorporais e lavagem com agulhas guiada por ecografia. O tratamento artroscópico reserva-se para quando ocorre falência dos outros tratamentos, apresentando excelentes resultados.

**Palavras-chave:** tendinopatia; tendinite; calcificante; coifa; rotadores; ombro; tratamento.

### Introdução

A tendinopatia calcificante da coifa dos rotadores é uma das causas mais frequentes de morbidade do ombro, com uma prevalência estimada de 2,7% a 22% (1-6).

É responsável por aproximadamente 10% das consultas por dor no ombro (7).

Afeta 1,5 vezes mais mulheres, na faixa etária dos 30 aos 50 anos, sendo o ombro direito afetado mais comumente do que o esquerdo. A condição é bilateral em 10% dos casos (1; 2; 4; 8).

A patologia é causada pela deposição de cristais de cálcio, constituídos principalmente por hidroxiapatite, nas inserções tendinosas dos músculos da coifa dos rotadores (9). Destes, o tendão do supraespinhoso é o mais afetado, em 80% dos casos (1; 4).

### Etiopatogenia

A etiopatogenia da TCCR é ainda incerta, principalmente quanto aos estímulos que induzem a deposição de cristais, no entanto, várias teorias tem sido propostas (1; 4; 5; 7; 9).

Teorias mais antigas apoiavam uma etiologia degenerativa, no entanto, a teoria mais aceita atualmente é descrita por *Uthoff* (10-12), que descreve um ambiente celular interativo em que a calcificação é mediada por células, normalmente seguida por reabsorção fagocítica, tendo assim em consideração a natureza auto-resolutiva da patologia (1; 4; 5; 7; 9-12).

*Uthoff* e colegas descrevem assim três estágios principais de calcificação: pré-calcifica, calcifica e pós-calcifica (10-12).

A fase pré-calcifica é caracterizada por metaplasia fibrocartilágnea dos tenócitos nas áreas avasculares do tendão (zona crítica). Os estímulos que desencadeiam a metaplasia não são conhecidos (1; 3; 4; 7; 9-12).

A segunda fase, calcifica, é subdividida em 3 estágios: formativa, repouso e reabsorção.

Na fase formativa os cristais de cálcio são depositados em vesículas da matriz que coalescem e formam depósitos de calcificação separados por fibrocartilagem. Esta fibrocartilagem é lentamente erodida pelos depósitos em expansão (1; 3; 5; 9-12).

A fase de repouso é caracterizada pelo cessar da deposição calcifica, ficando os depósitos envolvidos em tecido fibrocartilágneo. É um período de latência variável, com pouca inflamação (1; 9-12).

Durante estas duas primeiras fases os depósitos de cálcio têm uma aparência semelhante a giz. Ambas são crônicas, podendo durar anos e estão associadas a graus variáveis de dor, constante ou intermitente, tanto em repouso como em movimento, especialmente com a abdução (9; 10).

Na fase final de reabsorção os depósitos de cálcio são invadidos por macrófagos, polimorfonucleares e fibroblastos que realizam fagocitose e removem o cálcio (1; 3; 5; 9-12). Os estímulos que a desencadeiam também não são conhecidos (3; 5; 9).

Nesta fase os depósitos assemelham-se a pasta dentífrica, mas aparecem mal definidas nas radiografias e produzem pouca ou nenhuma sombra na ecografia (3; 9; 10). É a fase mais



dolorosa da patologia <sup>(3)</sup> devido à invasão vascular e aumento das células fagocíticas associados com edema e aumento da pressão intratendinosa <sup>(13)</sup>. Tem uma duração típica de aproximadamente duas semanas com posterior melhoria <sup>(9; 10)</sup>.

A última fase chamada pós-calcifica consiste na substituição dos depósitos por tecido de granulação, ocorrendo assim reparação do tendão via fibroblastos e novos vasos, originando colagénio e tecido cicatricial <sup>(1; 3-5; 9; 10; 12)</sup>.

*Olivia et al* <sup>(2)</sup> observou o aumento de expressão de transglutaminase 2, catepsina K e osteopontina nas áreas calcificadas do tendão supraespinhoso, no entanto o seu papel na patogénese ainda é indeterminado.

Foi relatada uma relação entre a TCCR e doenças endócrinas, nomeadamente hipotireoidismo e diabetes, observando-se que a prevalência das doenças endócrinas era maior nos doentes com tendinopatia e que os indivíduos com doenças endócrinas desenvolviam sintomas mais cedo, por mais tempo e tinham maiores taxas de necessidade cirúrgica <sup>(1; 2; 4)</sup>.

### Manifestações clínicas

A apresentação clínica consiste em dor no ombro, com muitos doentes referindo diminuição da amplitude de movimentos e da mobilidade na tentativa de evitar o aparecimento de dor <sup>(1)</sup>.

*Uthoff e Sarkar* <sup>(12)</sup> relacionaram os sintomas com os mecanismos patológicos e fases da doença, associando assim a dor crónica à fase formativa, fase repouso e também à fase pós-

calcifica, estando a dor aguda mais ligada à fase de reabsorção.

A osteólise da grande tuberosidade é uma forma incomum de TCCR associada a pior prognóstico clínico e funcional <sup>(4; 14)</sup>.

### Métodos diagnósticos

A radiografia simples num plano ântero-posterior em posição neutra com rotação interna e externa é geralmente suficiente para fazer o diagnóstico <sup>(1; 4; 8)</sup>. Os depósitos normalmente encontram-se a 1,5-2cm da inserção proximal do tendão, na chamada zona crítica <sup>(1)</sup>. Na fase de reabsorção os depósitos têm má visualização radiográfica <sup>(8)</sup>.

A ecografia é tão sensível quanto a radiografia para localizar os depósitos, que aparecem hiperecoicos <sup>(1; 4)</sup>.

Ecografia com *Doppler* é útil para prever a evolução da patologia assim como a probabilidade desta causar dor <sup>(4; 15; 16)</sup>. Em pacientes sintomáticos revela grandes depósitos, sinal *power doppler* positivo e alargamento do espaço subacromial capsular <sup>(1; 15)</sup>.

A RM raramente está indicada <sup>(8)</sup>, sendo mais utilizada em pacientes com dor refratária por ajudar a identificar complicações como rotura da coifa <sup>(1; 4; 14)</sup>.

Existem vários sistemas de classificação para categorizar os tipos de depósito <sup>(1; 4; 7)</sup> (tabela 1).

A *french society of arthroscopy* <sup>(17)</sup> - define quatro tipos de depósitos morfológicos, sendo que os depósitos C e D encontram-se na fase de reabsorção, sendo portanto responsáveis

Classificação dos depósitos		
	Tipo	Descrição
Sociedade Francesa de Artroscopia <sup>(17)</sup>	A	Homogêneos, densos, contornos definidos
	B	Segmentados, densos, contornos definidos
	C	Heterogêneos, contornos suaves
	D	Calcificações distróficas nas inserções dos tendões.
Gärtner e Heyer <sup>(18)</sup>	I	Densos, bem circunscritos, formativo
	II	Contorno suave/denso ou definido/transparente
	III	Translucente e enevoadado sem contorno definido, reabsortivo
Bosworth <sup>(6)</sup>	Pequenas	< 0,5cm
	Médias	0,5 - 1,5cm
	Grandes	> 1,5cm

Tabela 1

pelos períodos de maior dor. Os depósitos A e B encontram-se bloqueados antes dessa fase, associados assim a TCCR crônica <sup>(8)</sup>.

*Gärtner e Heyer* <sup>(18)</sup> definem três tipos de calcificação - I, II e III - também em relação à apresentação morfológica.

*Bosworth* <sup>(6)</sup> descreveu uma classificação baseada no tamanho radiográfico das calcificações.

### Tratamento

A TCCR não possui tratamento universalmente aceite ou protocolos internacionais definidos para abordar a patologia, existindo variadas técnicas descritas com resultados variáveis <sup>(19-22)</sup>.

O tratamento escolhido tem em consideração a sintomatologia, a fase da doença e a resposta do doente ao tratamento <sup>(5; 7)</sup>. Tendo em consideração a natureza auto resolutiva da

patologia, as calcificações tendem a desaparecer em alguns anos ou quando tratadas conservadoramente <sup>(3; 8; 20; 23; 24)</sup>.

No entanto, considerando a variabilidade na evolução natural da doença e que o tempo até haver resolução espontânea muitas vezes é extenso e afeta negativamente a qualidade de vida do doente, muitas vezes há necessidade de procurar outra linha de tratamento, havendo sempre preferência por aquele menos invasivo, seguro, barato e com bons resultados a curto e médio prazo <sup>(23; 25-27)</sup>.

### Tratamento conservador

É a pedra basilar do tratamento, possuindo um leque variado de opções, envolvendo principalmente repouso, fisioterapia, anti-inflamatórios não esteroides orais, injeções locais de corticosteroides, ondas de choque

extra-corporais e “*barbotage*” guiado por ecografia (1; 7; 8; 22; 24-28).

É bem-sucedido em 90% dos casos (4; 7; 22; 23). Como tal deve ser tentado por um longo período de tempo - 6 meses - antes de se ponderar terapias mais agressivas (1; 22). Pacientes na fase aguda/de reabsorção beneficiam com este tratamento, atuando na dor e comorbilidades (8).

*Ogon* (29) num estudo com o objetivo de definir fator esprognósticos para tratamento não cirúrgico em doentes com TCCR crônica, definiu depósitos *Gärtner* tipo III e a falta de extinção sonográfica dos depósitos como fatores prognóstico positivos para o tratamento não cirúrgico, devendo a cirurgia estar contraindicada nestes casos.

Estas opções têm cada uma delas vantagens, desvantagens e controvérsia associados, fatores bem resumidos por *Suzuki* (1) na tabela 2.

## Não invasivas Fisioterapia

A fisioterapia é a primeira opção de tratamento (3; 19; 27), procurando evitar a rigidez que advém da dor. Aplica movimentos delicados, como rotação medial e lateral com elevações frontais, sendo que à medida que a dor diminui, a amplitude aumenta e aumentando-se então os exercícios posturais (8).

Existe possibilidade de associar a fisioterapia a outras modalidades como ultrassom, iontoforese e hipertermia, sendo que a associação ao ultrassom tem particular eficácia, e os resultados com hipertermia parecem ser igualmente promissores (28).

*Kachewar* (3) refere que o ioga é um bom exercício por aumentar a flexibilidade articular e diminuir o *stress*.

Opções terapêuticas avançadas e suas vantagens, desvantagens e controvérsia (1)			
Tratamento	Vantagens	Desvantagens	Controvérsias
Ondas de choque extracorporais	Não invasivo, nível de evidência quando comparado a placebo	Doloroso, necessita de anestesia, reações adversas locais, disponibilidade limitada, equipamento especial	Densidade do fluxo de energia, número de pulsos, número de sessões
Lavagem com agulha guiada por ecografia	Barato, bem tolerado com anestesia mínima, destruição mecânica dos depósitos	Dependente de operador, invasivo, eventual bursite após o procedimento	Tamanho e número de agulhas, número perfurações, efeito das perfurações
Artroscopia	Visualização direta, remoção direta dos depósitos, trata patologia associada	Opção mais invasiva/cara, maior tempo de recuperação, riscos anestésicos gerais associados	Calcificação residual, descompressão subacromial, reparação da coifa dos rotadores

Tabela 2

### Iontoforese

A iontoforese não provou ser melhor que o placebo <sup>(26; 27)</sup>. A sua eficácia é alvo de discordância, com estudos afirmando que a associação de iontoforese e fisioterapia tem melhores resultados do que a fisioterapia isolada <sup>(3)</sup> enquanto outros não encontraram vantagens em adicionar a iontoforese <sup>(9)</sup>.

### Anti-inflamatórios orais

Os AINES orais oferecem bons resultados no alívio da dor a curto prazo, mas a longo prazo ainda não foi comprovado, tendo sempre, no entanto, o risco associado ao uso prolongado destes fármacos a nível gastrointestinal, cardiovascular e renal <sup>(28)</sup>.

### Hipertermia

A hipertermia, usando diatermia micro-ondas local, foi descrita como uma opção segura, mas que necessita ainda de estudos a longo prazo para estabelecer a sua eficácia <sup>(4; 30)</sup>.

Atua atenuando os sintomas e favorecendo a reabsorção dos depósitos <sup>(3)</sup>, tendo já sido testada em associação com o *barbotage* com bons resultados <sup>(3; 31)</sup>.

### Ultra-som terapêutico

O ultrassom, usado vastamente como método diagnóstico, pode ser utilizado para fins terapêuticos, apresentando um nível de eficácia ainda indeterminado <sup>(3; 4; 32)</sup>. Possui a capacidade de estimular a acumulação local de células sanguíneas mononucleares periféricas a partir da ativação das células endoteliais. A intensidades

maiores, consegue despoletar/acelerar a destruição dos microcristais estimulando deste modo os macrófagos a atuar sobre as calcificações. Por fim, pela sua capacidade de aumentar a temperatura dos tecidos expostos, consegue ampliar o fluxo sanguíneo e metabolismo locais <sup>(3)</sup>.

Estão descritos bons resultados relativamente à dor e na redução da calcificação a curto prazo <sup>(32)</sup>.

### Ondas de choque extracorporais

A terapia com ondas de choque extracorporais - ESWT - é uma terapia não invasiva que atua dirigindo ondas de choque de graus variáveis de energia numa determinada área do corpo, promovendo a destruição do tecido fibroso e sua reabsorção, com promoção da revascularização e regeneração dos tecidos. Foi também postulada a hipótese de que atuaria atenuando a transmissão de estímulos dolorosos <sup>(3; 7; 24)</sup>.

É uma técnica com registos de eficácia comprovados, nomeadamente na redução da dor e melhoria da função da coifa. A sua utilidade como tratamento de 2ª linha de tratamento, após falência do tratamento conservador básico, é altamente aceite <sup>(3; 4; 9; 28; 33; 34)</sup>, havendo inclusive registos de eficácia semelhante à cirurgia a curto prazo <sup>(3; 8; 9; 24; 25; 28; 34)</sup>.

Não existe ainda consenso nem evidência clara na literatura relativamente à dose exata, número e frequência de sessões necessárias para atingir o melhor resultado clínico <sup>(7; 33)</sup>.

*Farr et al* <sup>(33)</sup> não encontrou diferenças clínicas ou radiológicas entre utilizar uma sessão única

de alta energia e duas sessões de energia baixa, tendo ambos revelado melhoras significativas na função do ombro, resultados estes que coincidem com os descritos por *Pleiner* <sup>(35)</sup>.

Já *Huisstede* <sup>(34)</sup> refere que apenas ESWT com energia alta é eficaz, considerando que o tratamento esta associado a poucos riscos e é barato.

*Rebuzzi* <sup>(24)</sup> por sua vez afirma que sessões repetidas de baixas doses são eficazes e têm a vantagem de poder ser administradas sem necessidade de analgésicos, estes que são frequentemente administrados aos pacientes, principalmente quando tratados com doses energéticas elevadas <sup>(1; 32)</sup>.

Assim, uma única sessão com energia elevada parece conseguir obter bons resultados relativamente às restrições clínicas e à dor, mas parece ser mais dolorosa ao executar necessitando frequentemente de sedação <sup>(1; 8; 32-34)</sup>.

O procedimento não está livre de complicações, nomeadamente dor durante o procedimento, mais acentuada e frequente com altas energias, reações locais como petéquias, equimoses, hematomas e eritema, havendo ainda descrições de casos com osteonecrose da cabeça do úmero em procedimentos com alta energia <sup>(1; 4; 24)</sup>.

*Rebuzzi* <sup>(24)</sup> no seu estudo comparando as ondas de choque de baixa energia e a cirurgia artroscópica refere não haver vantagens clínicas com artroscopia. Considerando que os custos da cirurgia são 5-7 vezes maiores, dá preferência ao ESWT até por menos invasivo. No que diz respeito à fase da doença, esta técnica mostrou melhor resposta quando administrado a doentes com patologia refratária fora da fase aguda de reabsorção <sup>(1)</sup>.

## Electroestimulação

A neuroestimulação elétrica transcutânea-TENS - atua ao promover a anestesia, tendo também sido usada na fase crónica da patologia para aumentar a reabsorção dos depósitos <sup>(5; 23)</sup>. Existem no entanto estudos que observaram que apenas duas sessões de ondas de choque extra-corporais foram superiores a 12 sessões de electroestimulação em aliviar a dor e melhorar o funcionamento do ombro após 2, 4 e 12 semanas de tratamento <sup>(32)</sup>.

## EDTA

O Disódio EDTA é um aminoácido que pode ser utilizado como agente quelante, sendo capaz de ligar-se e remover depósitos de cálcio. Pode ser administrado por iontoforese ou mesoterapia <sup>(4; 27; 32)</sup>.

*Cacchio* <sup>(27)</sup> afirma que o uso de EDTA faz desaparecer as calcificações, sendo igualmente eficaz em reduzir a dor e melhorar a função do ombro com segurança, resultados que se mantiveram com um ano de seguimento. Declara uma eficácia semelhante ao ESWT e por isso deve ser considerado uma alternativa válida, mais barata e mais facilmente disponível.

## Plasma rico em plaquetas

A utilização de plasma rico em plaquetas é uma técnica ainda em evolução que tem sido utilizada no tratamento da tendinopatia crónica. Estudo com células humanas e equinas apoiam o seu uso no tratamento de patologia dos tendões, sendo que nas cirurgias do ombro tem sido utilizada apenas para melhorar a dor após reparação da coifa <sup>(8)</sup>.

### Invasivas

#### Injeções corticoides locais e analgésicos

As injeções locais de corticoides e analgésicos estão entre os tratamentos mais usados (7; 36). A intervenção típica é injetar corticoides juntamente com analgésicos locais, tendo ambos melhores resultados do que o placebo (28).

É uma técnica simples, fácil de realizar, com pouco risco de complicações, barata e com boa disponibilidade (36). Apresenta bons resultados no alívio e controlo de sintomas ligeiros (5; 13; 26; 28), mas baixa evidência de benefícios a longo prazo (8; 28).

O risco associado à técnica pode ser minimizado executando a injeção com controlo de imagem, para conformar que a injeção é paratendinosa e não intratendinosa (28).

#### *Barbotage/ "needling"*

Um dos tratamentos mais usados, o *needling*/aspiração percutânea guiada por ecografia, é muitas vezes aplicado quando os tratamentos mais conservadores não são eficazes (1; 4; 36; 37).

O objetivo desta técnica é reduzir a pressão local e remover os depósitos, sabendo-se que a remoção parcial dos depósitos facilita a descompressão das cavidades calcificadas e promove a reabsorção espontânea de cálcio (20).

Pode ser realizada com o paciente sentado ou em decúbito lateral (7), associando anti-inflamatórios não esteroides orais e anestésico local (1), sendo o processo normalmente guiado por ecografia, que ultrapassou a fluoroscopia como método de guia, por ter melhor precisão e resposta clínica (1; 4; 9; 22; 38). Após o procedimento

a agulha é muitas vezes retirada da cápsula subacromial ainda sob guia ecográfica e são injetados corticosteroides locais (1; 38). Os pacientes ficam normalmente em observação por um curto período de tempo e têm alta com medicação anti-inflamatória opcional e indicação para aplicar gelo localmente (1; 9; 38).

É tipicamente bem tolerado com diminuição da dor em 48 horas (1; 9).

As complicações descritas para o procedimento são *minor*, como reações vagais, dor pós-procedimental e um caso descrito de bursite séptica (1; 22).

É um dos únicos tratamentos com alto nível de evidência de sucesso em estudos, tendo vários relatos de bons resultados a médio e longo prazo (26; 36; 39).

A técnica específica a utilizar tem, no entanto, diferentes abordagens, não havendo consenso acerca da importância da remoção total ou não dos depósitos (7; 20), quanto ao número de agulhas a utilizar no procedimento (23) e quanto a perfurar múltiplos locais (36; 40) ou manter a agulha fixa apenas num local numa tentativa de minimizar o dano à coifa (1; 7; 39).

*De Witte* (36) num estudo comparando *needling* e lavagem percutânea guiada por ecografia contra injeção de corticoides subacromiais, encontrou melhores resultados clínicos e radiográficos no primeiro grupo, admitindo no entanto que, comparativamente às infiltrações, o *needling* é mais invasivo, necessita melhor técnica do operador e equipamentos, demora mais e pode ser doloroso durante e após o procedimento, reiterando no entanto os melhores resultados em estudos retrospectivos

e clínicos. Neste estudo, observou ainda que a *barbotage* tinha melhores resultados em pacientes com calcificações do tipo II e III de *Gärtner*, resultados que vão de acordo com outros estudos mais antigos, definindo assim uma vantagem da *barbotage* para certos tipos de calcificações - II e III de *Gärtner* - e que estes tipos de calcificações podem ser resistentes a outros tratamentos.

*Suzuki* <sup>(1)</sup> também refere num artigo que pacientes com calcificações tipo B/II tem melhor taxa de redução/eliminação de depósitos do que os pacientes com o tipo A/I.

*Yang-Soo Kim* <sup>(20)</sup> comparou esta técnica com as ondas de choque, concluindo que ambas melhoravam o resultado clínico e eliminavam os depósitos, no entanto o *needling* era mais eficaz na recuperação de função do ombro e no alívio da dor a curto prazo.

*Krasny* <sup>(40)</sup> comparou o uso da associação *barbotage*/ESWT com as ondas de choque extra-corporais isoladamente, concluindo que a combinação estava associada a taxas de eliminação de depósitos estatisticamente significativas mais altas (60% vs 32,5%), menos dor durante o procedimento das ondas de choque (VAS *scores* de 5.8 vs 8.3) e menores taxas de necessidade de cirurgia artroscópica (20% vs 45%).

*Scofienza* <sup>(13)</sup> refere melhoria dos resultados ao associar uma solução salina quente ao procedimento com 2 agulhas, alegando que reduz a duração do procedimento em 25%, diminui a incidência de bursites pós-procedimento e tem melhor taxa de remoção de calcificações.

*Serafini* <sup>(26)</sup> fez uma avaliação do efeito da *barbotage* a curto prazo e após 10 anos contra placebo, onde obteve resultados a curto prazo melhores para o primeiro grupo, no entanto aos 10 anos os *outcomes* eram semelhantes.

### Cirurgia artroscópica

10% dos doentes são resistentes ao tratamento conservador e aparentam permanecer numa fase formativa prolongada com sintomatologia crónica <sup>(4; 7; 22; 23)</sup>, tornando necessária a intervenção cirúrgica.

Assim, a cirurgia é a última opção terapêutica <sup>(36)</sup>, estando indicada quando há falência do tratamento conservador <sup>(1; 22)</sup> com sintomas graves debilitantes com duração superior a 6 meses <sup>(4; 7; 41; 42)</sup>.

A cirurgia artroscópica é atualmente mais utilizada por ser menos invasiva e ter resultados equivalentes à cirurgia aberta clássica <sup>(1; 22)</sup>.

Existe controvérsia acerca do procedimento específico a utilizar, variando desde a remoção das calcificações combinado com descompressão subacromial, descompressão subacromial apenas e remoção das calcificações apenas <sup>(1; 7; 24; 25)</sup>.

Vários artigos referem que a descompressão subacromial é indicada quando existem sinais de irritação subacromial <sup>(1; 25; 43)</sup>, havendo também relatos da sua eficácia em melhorar a dor pós-operatória <sup>(43; 44)</sup>.

*Marder* <sup>(45)</sup> num estudo comparando acromioplastia combinada com descompressão subacromial contra remoção dos depósitos apenas refere que o tempo até voltar ao

emprego era superior no primeiro grupo (18 semanas vs 11 semanas) e que os resultados a longo prazo eram semelhantes.

*Maier*<sup>(46)</sup> e *Porcellini*<sup>(41)</sup> realizaram estudos nos quais procederam à remoção dos depósitos calcíficos sem utilizar acromioplastia, tendo obtido excelentes resultados em 91% dos pacientes, sugerindo que este procedimento não influencia o outcome dos pacientes, resultados apoiados por *Gosens*<sup>(8)</sup>.

*Lam*<sup>(7)</sup>, resumindo as evidências atuais disponíveis, aponta as principais indicações para realizar acromioplastia na tabela 4.

Outra discordância na literatura deriva da necessidade de remover a totalidade dos depósitos, sendo que alguns autores apoiam a importância da remoção total das calcificações<sup>(4; 24; 41)</sup> e outros referem que calcificações residuais não têm impacto negativo nos resultados<sup>(4; 7; 46; 47)</sup>.

*Seil*<sup>(47)</sup> num estudo com 54 pacientes submetidos a remoção artroscópica de calcificações encontrou excelentes resultados num seguimento de 2 anos em 92% dos pacientes.

Estudos comparando ondas de choque extra-corporais com remoção artroscópica dos depósitos encontraram resultados melhores com cirurgia nos pacientes com calcificações tipo A/I, tendo a eficácia sido semelhante para as calcificações tipo B/II<sup>(1; 24; 25)</sup>.

*Rebuzzi*<sup>(24)</sup> descreve sucesso do procedimento artroscópico em 50-82% dos casos.

Apesar da eficácia comprovada do procedimento, este tem um custo elevado, requer hospitalização, longa reabilitação e possíveis complicações<sup>(23; 36)</sup> como a rotura do tendão do supraespinhoso<sup>(43)</sup>.

*Bethune*<sup>(22)</sup> descreve uma técnica que pode ser útil na remoção artroscópica dos, aproximadamente 18%, casos, em que não foi possível visualizar os depósitos, com a inserção artroscópica de uma mini-sonda ecográfica que vai ajudar na deteção das calcificações, confirmando depois o sucesso com ecografia e radiografia pós-operatória.

*Cho*<sup>(48)</sup> reporta taxas de sucesso radiográfico entre os diferentes tratamentos, tendo as ondas de choque extra-corporais taxas entre 15-70%, a *barbotage* entre 28-76% e a cirurgia artroscópica 72%.

### Indicações para realizar acromioplastia<sup>(7)</sup>

Sinais radiológicos de conflito mecânico. (acrômio tipo III, esclerose do acrômio e tuberosidade maior).

Sinais intraoperatórios de conflito mecânico. (*kiss lesion* - rotura parcial do lado bursal da coifa com alterações em espelho na lado acromial).

Depósitos de cálcio tipo C com contornos mal definidos e aparência heterogênea na radiografia.

Tabela 4



## Conclusão

A tendinopatia calcificante é uma patologia ortopédica frequente e existem várias opções terapêuticas disponíveis. As calcificações do tipo A e B, pela sua relação com a fase de reabsorção, que é a mais dolorosa, são as que requerem tratamento prioritário.

O tratamento conservador é a 1ª escolha terapêutica. A natureza auto resolutive da patologia e os bons resultados destas técnicas a curto e médio prazo são os pilares que apoiam tal escolha. Assim, a fisioterapia e os anti-inflamatórios não esteróides orais são as opções iniciais para atuar na patologia.

Quando esta 1ª linha de tratamento falha, as segundas opções envolvem tratamentos mais elaborados, que procuram a resolução da sintomatologia evitando a realização de cirurgia. Entre elas estão as ondas de choque, *barbotage* guiada por eco e as infiltrações com corticóides. São técnicas mais invasivas, mas também bastante estudadas e com resultados positivos bem estabelecidos. O *needling/barbotage* parece ser mais eficaz na recuperação da função e alívio da dor, sendo no entanto mais invasivo, mais exigente em termos técnicos e mais demorado do que as ondas de choque. Quanto à abordagem mais indicada para

cada fase da patologia, a *barbotage* parece ser mais apropriada para a resolução de calcificações tipo II e III de *Gardner*, enquanto as ondas de choque apresentam maior eficácia em doentes com doença refratária, fora da fase aguda de reabsorção.

Em caso de ineficácia das duas primeiras linhas de tratamento por mais de 6 meses, a opção terapêutica recai sobre a cirurgia, sendo esta atualmente praticada artroscópicamente. Realiza-se remoção das calcificações, com bursectomia e descompressão subacromial no caso de existirem sinais de irritação subacromial. Esta intervenção possui altas taxas de sucesso e resultados positivos no alívio da dor descritos na bibliografia, no entanto, o seu custo, tempo de reabilitação e eventuais complicações pós-operatórias limitam o seu uso.

São necessários mais estudos prospetivos, principalmente a longo prazo, com técnicas e metodologias padronizadas, para estabelecer o melhor tratamento para a tendinopatia calcificante da coifa dos rotadores.

## Bibliografia

- 1 Suzuki K, Potts A, Anakwenze O, Singh A. Calcific Tendinitis of the Rotator Cuff: Management Options. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2014;22(11):707-17.
- 2 Oliva F, Via AG, Maffulli N. Physiopathology of intratendinous calcific deposition. *BMC medicine*. 2012;10:95.
- 3 Kachewar SG, Kulkarni DS. Calcific tendinitis of the rotator cuff: a review. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*. 2013;7(7):1482-5.
- 4 Oliva F, Via AG, Maffulli N. Calcific tendinopathy of the rotator cuff tendons. *Sports medicine and arthroscopy review*. 2011;19(3):237-43.
- 5 Gimblett PA, Saville J, Ebrall P. A conservative management protocol for calcific tendinitis of the shoulder. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 1999;22(9):622-7.
- 6 Bosworth B. Calcium deposits in the shoulder and subacromial bursitis: A survey of 12,122 shoulders. *Journal of the American Medical Association*. 1941;116(22):2477-82.
- 7 Lam F, Bhatia D, van Rooyen K, de Beer JF. Modern management of calcifying tendinitis of the shoulder. *Current Orthopaedics*. 20(6):446-52.
- 8 Gosens T, Hofstee DJ. Calcifying tendinitis of the shoulder: advances in imaging and management. *Current rheumatology reports*. 2009;11(2):129-34.
- 9 Bureau NJ. Calcific tendinopathy of the shoulder. *Seminars in musculoskeletal radiology*. 2013;17(1):80-4.
- 10 Uthoff HK, Loehr JW. Calcific Tendinopathy of the Rotator Cuff: Pathogenesis, Diagnosis, and Management. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 1997;5(4):183-91.
- 11 Uthoff HK. Calcifying tendinitis, an active cell-mediated calcification. *Virchows Archiv A, Pathological anatomy and histology*. 1975;366(1):51-8.
- 12 Uthoff HK, Sarkar K, Maynard JA. Calcifying tendinitis: a new concept of its pathogenesis. *Clinical orthopaedics and related research*. 1976(118):164-8.
- 13 Sconfienza LM, Bandirali M, Serafini G, Lacelli F, Aliprandi A, Di Leo G, et al. Rotator cuff calcific tendinitis: does warm saline solution improve the short-term outcome of double-needle US-guided treatment? *Radiology*. 2012;262(2):560-6.
- 14 Porcellini G, Campi F, Battaglini M. Calcific tendinitis of the rotator cuff with trochiteal osteolysis. A rare clinical radiologic complication. *La Chirurgia degli organi di movimento*. 1996;81(2):207-12.
- 15 Le Goff B, Berthelot JM, Guillot P, Glemarec J, Maugars Y. Assessment of calcific tendonitis of rotator cuff by ultrasonography: comparison between symptomatic and asymptomatic shoulders. *Joint, bone, spine: revue du rhumatisme*. 2010;77(3):258-63.
- 16 Chiou HJ, Chou YH, Wu JJ, Huang TF, Ma HL, Hsu CC, et al. The role of high-resolution ultrasonography in management of calcific tendonitis of the rotator cuff. *Ultrasound in medicine & biology*. 2001;27(6):735-43.
- 17 Mole D, Kempf JF, Gleyze P, Rio B, Bonnet F, Walch G. [Results of endoscopic treatment of non-broken tendinopathies of the rotator cuff. 2. Calcifications of the rotator cuff]. *Revue de chirurgie orthopedique et reparatrice de l'appareil moteur*. 1993;79(7):532-41.
- 18 Gartner J, Heyer A. [Calcific tendinitis of the shoulder]. *Der Orthopade*. 1995;24(3):284-302.
- 19 Castillo-Gonzalez FD, Ramos-Alvarez JJ, Rodriguez-Fabian G, Gonzalez-Perez J, Calderon-Montero J. Treatment of the calcific tendinopathy of the rotator cuff by ultrasound-guided percutaneous needle lavage. Two years prospective study. *Muscles, ligaments and tendons journal*. 2014;4(2):220-5.
- 20 Kim YS, Lee HJ, Kim YV, Kong CG. Which method is more effective in treatment of calcific tendinitis in the shoulder? Prospective randomized comparison between ultrasound-guided needling and extracorporeal shock wave therapy. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2014;23(11):1640-6.

21

Sconfienza LM, Randelli F, Sdao S, Sardanelli F, Randelli P. Septic bursitis after ultrasound-guided percutaneous treatment of rotator cuff calcific tendinopathy. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation*. 2014;6(8):746-8.

22

Bethune R, Bull AM, Dickinson RJ, Emery RJ. Removal of calcific deposits of the rotator cuff tendon using an intra-articular ultrasound probe. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*. 2007;15(3):289-91.

23

Louwerens JK, Siervelt IN, van Noort A, van den Bekerom MP. Evidence for minimally invasive therapies in the management of chronic calcific tendinopathy of the rotator cuff: a systematic review and meta-analysis. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2014;23(8):1240-9.

24

Rebuzzi E, Coletti N, Schiavetti S, Giusto F. Arthroscopy surgery versus shock wave therapy for chronic calcifying tendinitis of the shoulder. *Journal of orthopaedics and traumatology : official journal of the Italian Society of Orthopaedics and Traumatology*. 2008;9(4):179-85.

25

Hofstee DJ, Gosens T, Bonnet M, De Waal Malefijt J. Calcifications in the cuff: take it or leave it? *British journal of sports medicine*. 2007;41(11):832-5.

26

Serafini G, Sconfienza LM, Lacelli F, Silvestri E, Aliprandi A, Sardanelli F. Rotator cuff calcific tendonitis: short-term and 10-year outcomes after two-needle us-guided percutaneous treatment--nonrandomized controlled trial. *Radiology*. 2009;252(1):157-64.

27

Cacchio A, De Blasis E, Desiati P, Spacca G, Santilli V, De Paulis F. Effectiveness of treatment of calcific tendinitis of the shoulder by disodium EDTA. *Arthritis and rheumatism*. 2009;61(1):84-91.

28

Andres BM, Murrell GA. Treatment of tendinopathy: what works, what does not, and what is on the horizon. *Clinical orthopaedics and related research*. 2008;466(7):1539-54.

29

Ogon P, Suedkamp NP, Jaeger M, Izadpanah K, Koestler W, Maier D. Prognostic factors in nonoperative therapy for chronic symptomatic calcific tendinitis of the shoulder. *Arthritis and rheumatism*. 2009;60(10):2978-84.

30

Di Cesare A, Giombini A, Dragoni S, Agnello L, Ripani M, Saraceni VM, et al. Calcific tendinopathy of the rotator cuff. Conservative management with 434 Mhz local microwave diathermy (hyperthermia): a case study. *Disability and rehabilitation*. 2008;30(20-22):1578-83.

31

Saboeiro GR. Sonography in the treatment of calcific tendinitis of the rotator cuff. *Journal of ultrasound in medicine : official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine*. 2012;31(10):1513-8.

32

Valen PA, Foxworth J. Evidence supporting the use of physical modalities in the treatment of upper extremity musculoskeletal conditions. *Current opinion in rheumatology*. 2010;22(2):194-204.

33

Farr S, Sevelde F, Mader P, Graf A, Petje G, Sabeti-Aschraf M. Extracorporeal shockwave therapy in calcifying tendinitis of the shoulder. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*. 2011;19(12):2085-9.

34

Huisstede BM, Gebremariam L, van der Sande R, Hay EM, Koes BW. Evidence for effectiveness of Extracorporeal Shock-Wave Therapy (ESWT) to treat calcific and non-calcific rotator cuff tendinosis--a systematic review. *Manual therapy*. 2011;16(5):419-33.

35

Pleiner J, Crevenna R, Langenberger H, Keilani M, Nuhr M, Kainberger F, et al. Extracorporeal shockwave treatment is effective in calcific tendonitis of the shoulder. A randomized controlled trial. *Wiener klinische Wochenschrift*. 2004;116(15-16):536-41.

36

de Witte PB, Selten JW, Navas A, Nagels J, Visser CP, Nelissen RG, et al. Calcific tendinitis of the rotator cuff: a randomized controlled trial of ultrasound-guided needling and lavage versus subacromial corticosteroids. *The American journal of sports medicine*. 2013;41(7):1665-73.

37

Levy O. Ultrasound-guided barbotage in addition to ultrasound-guided corticosteroid injection improved outcomes in calcific tendinitis of the rotator cuff. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2014;96(4):335.

- 38  
Sabeti M, Schmidt M, Ziai P, Graf A, Nemecek E, Schueller-Weidekamm C. The intraoperative use of ultrasound facilitates significantly the arthroscopic debridement of calcific rotator cuff tendinitis. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2014;134(5):651-6.
- 39  
del Cura JL, Torre I, Zabala R, Legorburu A. Sonographically guided percutaneous needle lavage in calcific tendinitis of the shoulder: short- and long-term results. *AJR American journal of roentgenology*. 2007;189(3):W128-34.
- 40  
Krasny C, Enenkel M, Aigner N, Wlk M, Landsiedl F. Ultrasound-guided needling combined with shock-wave therapy for the treatment of calcifying tendonitis of the shoulder. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2005;87(4):501-7.
- 41  
Porcellini G, Paladini P, Campi F, Paganelli M. Arthroscopic treatment of calcifying tendinitis of the shoulder: clinical and ultrasonographic follow-up findings at two to five years. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2004;13(5):503-8.
- 42  
Rotini R, Bungaro P, Antonioli D, Katusic D, Marinelli A. Algorithm for the treatment of calcific tendinitis in the rotator cuff: indications for arthroscopy and results in our experience. *La Chirurgia degli organi di movimento*. 2005;90(2):105-12.
- 43  
Balke M, Bielefeld R, Schmidt C, Dedy N, Liem D. Calcifying tendinitis of the shoulder: midterm results after arthroscopic treatment. *The American journal of sports medicine*. 2012;40(3):657-61.
- 44  
Huberty DP, Schoolfield JD, Brady PC, Vadala AP, Arrigoni P, Burkhart SS. Incidence and treatment of postoperative stiffness following arthroscopic rotator cuff repair. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery: official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 2009;25(8):880-90.
- 45  
Marder RA, Heiden EA, Kim S. Calcific tendonitis of the shoulder: is subacromial decompression in combination with removal of the calcific deposit beneficial? *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011;20(6):955-60.
- 46  
Maier D, Jaeger M, Izadpanah K, Bornebusch L, Suedkamp NP, Ogon P. Rotator cuff preservation in arthroscopic treatment of calcific tendinitis. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 2013;29(5):824-31.
- 47  
Seil R, Litzemberger H, Kohn D, Rupp S. Arthroscopic treatment of chronically painful calcifying tendinitis of the supraspinatus tendon. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. 2006;22(5):521-7.
- 48  
Cho NS, Lee BG, Rhee YG. Radiologic course of the calcific deposits in calcific tendinitis of the shoulder: does the initial radiologic aspect affect the final results? *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2010;19(2):267-72.

Diferente eficácia terapêutica nas diversas fases da patologia				
Tratamento	Tratamento conservador/ não cirurgico	Ondas de choque	Barbotage	Cirurgia artroscópica
Fase em que tem maior eficácia	Gärtner III	Fora da fase aguda	Gärtner II e III	Gärtner I

Tabela 3

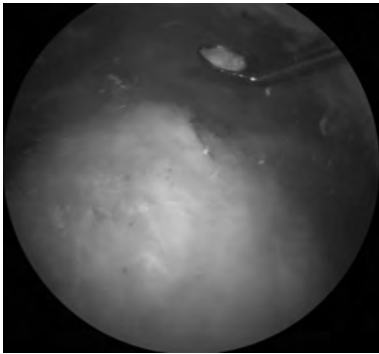


Figura 1  
Remoção artroscópica da calcificação através de uma pequena abertura na coifa e usando cureta.



Figura 2  
Imagem radiológica de uma volumosa calcificação da coifa dos rotadores antes (A) e após a sua limpeza artroscópica (B).





# 7

## Novas abordagens no diagnóstico e tratamento da capsulite adesiva do ombro

Alice Pimentel  
Manuel Gutierres





## Resumo

**Objetivo:** Revisão sistemática das opções terapêuticas atuais para a capsulite adesiva idiopática do ombro.

**Fontes de dados:** Pesquisa realizada na base de dados MEDLINE/PubMed utilizando os *MeshTerms*: “*adhesive capsulitis*”, “*frozen shoulder*”, “*diagnosis*”, “*treatment*”. De seguida foram selecionados os artigos de língua portuguesa ou inglesa publicados nos últimos 10 anos, tendo posteriormente sido excluídos os não relevantes com base no título, leitura do *abstract* e artigo completo.

**Síntese de dados:** Foi encontrado benefício quer na fisioterapia isolada, em estádios iniciais especialmente com técnicas dentro dos limites da dor, quer concomitantemente a outras abordagens terapêuticas. Foram também encontradas fortes evidências do benefício da associação de fisioterapia com a injeção intra-articular de corticosteroides. A injeção intra-articular de corticosteroides isolada é benéfica apenas a curto prazo e não existem diferenças significativas entre as diferentes doses ou métodos de injeção. Existem evidências da eficácia da distensão capsular artrográfica, manipulação sob anestesia e corticosteroides, sobretudo em casos refratários. Não foram encontradas benefícios significativos com o uso de corticosteroides orais, AINEs ou acupuntura.

**Conclusão:** Existem variadas opções eficazes para o tratamento da capsulite adesiva. Nas fases iniciais deve optar-se por medidas conservadoras, com especial destaque para a fisioterapia dentro dos limites da dor associada à injeção intra-articular de baixa dose de corticosteroides. Nos casos refratários, o tratamento cirúrgico deve ser sugerido, nomeadamente a artroscopia por menor associação a complicações quando comparada com a manipulação sob anestesia.

**Palavras-chave:** capsulite adesiva; “*frozen shoulder*”; diagnóstico; tratamento.

### Introdução

A capsulite adesiva é uma patologia caracterizada por um quadro espontâneo de dor insidiosa e difusa no ombro associada a restrição progressiva dos movimentos ativos e passivos da articulação glenoumeral <sup>(1)</sup>. Quase 150 anos após a sua primeira descrição, continua uma entidade incerta. A própria terminologia, utilizada pela primeira vez em 1945, é também controversa, uma vez que esta condição se encontra relacionada com a contração e espessamento cápsula glenoumeral, em particular do ligamento coracoumeral no intervalo dos rotadores, no entanto sem adesões ao úmero <sup>(1; 2)</sup>.

A capsulite adesiva é classificada em primária e secundária. A primária tem etiologia desconhecida, sem aspetos na história e exame físico que pareçam contribuir para o surgimento da doença e será abordada nesta revisão <sup>(3)</sup>. A capsulite adesiva secundária é provocada por um evento ou condição desencadeadora localizada no ombro como traumatismo, fratura e cirurgia, ou sistêmica como diabetes *mellitus*, anormalidades tiroideias, etc. <sup>(2)</sup>. A diabetes *mellitus* é a condição mais associada a este distúrbio, estimando-se uma incidência de capsulite adesiva em 20% desta população <sup>(4)</sup>.

Acredita-se que a prevalência desta patologia seja de 2-5% na população geral. No entanto, julga-se que a verdadeira prevalência seja na realidade inferior e difícil de determinar, não só porque a sintomatologia vaga e insidiosa leva a inúmeros erros diagnósticos, mas também porque a maior parte dos estudos incluem amostras com comorbilidades específicas com maior incidência de capsulite adesiva do que a população geral <sup>(2; 3; 5; 6)</sup>. Esta patologia ocorre principalmente entre

a 4ª e a 6ª década de vida e pensa-se que é ligeiramente mais frequente nas mulheres <sup>(7)</sup>. Alguns defendem que afeta com maior frequência o lado não-dominante e que em cerca de 20-30% dos casos recorre no ombro contralateral, normalmente nos primeiros 5 anos após a resolução do primeiro quadro, recorrendo apenas raramente no ombro ipsilateral, ainda que a literatura seja muito pouco concordante em relação a estes dados <sup>(1; 3; 7-10)</sup>. Embora seja considerada uma condição benigna e tenha sido descrita como autolimitada resolvendo-se em cerca de 2 a 3 anos, estima-se que 20-50% dos casos continuem com dor leve a moderada e restrição dos movimentos num período de até 10 anos <sup>(4; 11)</sup>.

A etiologia da capsulite adesiva também continua incerta e as teorias são variadas. No entanto, as evidências apontam para uma resposta inflamatória crónica com subsequente fibrose capsular que possivelmente envolve o aumento da deposição de citocinas como TGF- $\beta$ , PDGF, TNF- $\alpha$  e IL-1 <sup>(1-3; 7)</sup>. Existem também estudos que defendem uma associação com a contração de *Dupuytren* que poderá envolver as mesmas anormalidades. As alterações encontradas incluem: contração e fibrose do ligamento coracoumeral, espessamento e fibrose do intervalo dos rotadores, contração da cápsula anterior e inferior, diminuição do volume articular (5-6 cc), obliteração do recesso axilar e neovascularização <sup>(2; 3)</sup>.

A evolução desta patologia pode ser dividida em três fases. A fase inicial aguda, “*freezing phase*”, é caracterizada pelo aparecimento insidioso de dor difusa e restrição da amplitude dos movimentos ativos e passivos da articulação

glenoumeral e tem uma duração de cerca de 10 a 36 semanas (figura 1). Na segunda fase, “*frozen phase*”, durante cerca de 4 a 12 meses a dor diminui ligeiramente mas a restrição de movimentos mantém-se, com perda quase total da rotação externa. Na fase de resolução, “*thawing phase*”, ocorre, espontaneamente, melhoria progressiva da amplitude de movimentos e resolução da dor. Esta última fase tem uma duração média de 30 meses (12 a 42 meses) (3; 6-8).

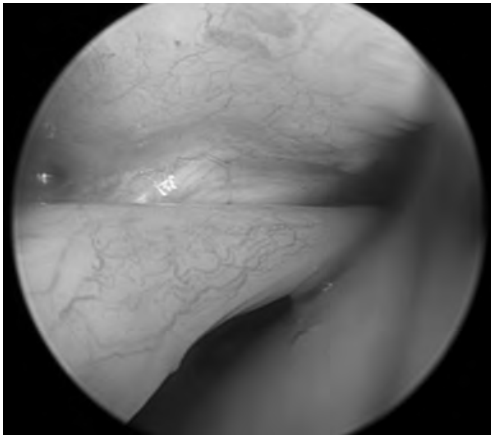


Figura 1

Numerosos estudos tentaram determinar qual o tratamento mais eficaz para a capsulite adesiva. No entanto, atualmente, apesar das várias opções, não há consenso entre os autores em relação ao tratamento mais vantajoso e em que fases da doença deve ser realizado (4; 12; 13). A maioria das evidências é inconclusiva devido à metodologia precária dos estudos (14).

## Diagnóstico

Não existe método de diagnóstico *standard* para esta condição sendo feito com base no exame clínico, exclusão de outras patologias, aspeto radiográfico normal e achados na Ecografia, Ressonância Magnética (RM) e Artro Ressonância Magnética (Artro-RM) que têm nos últimos anos sido utilizadas de forma crescente (2; 15). O diagnóstico precoce desta patologia é de extrema importância uma vez que permite instituição de terapia antes da progressão do espessamento e contração da cápsula observados em estádios avançados (15).

Na clínica deve-se pesquisar uma dor difusa de início insidioso com evolução de pelo menos quatro semanas que interfere com as atividades da vida diária. A dor noturna é também comum, queixando-se o doente de dor mais intensa ao dormir sobre o lado afetado. É também frequente a restrição dolorosa dos movimentos ativos e passivos da articulação glenoumeral, com especial destaque na rotação externa (mais 50% restrição) e na elevação (menos de 100°) (1; 3).

Na radiografia normalmente não se observam alterações, à exceção de uma ligeira osteopenia periarticular da cabeça e colo do úmero que pode ser encontrada ocasionalmente (1; 3; 7; 15). O papel mais importante da radiografia é a possibilidade de descartar outras patologias como tendinite calcificante da coifa dos rotadores, osteoartrose, necrose avascular ou fraturas que podem também provocar restrição dolorosa de movimentos e serem diagnosticadas erradamente como capsulite adesiva (15; 16). Para um diagnóstico mais preciso é geralmente necessária a realização de ecografia, RM ou Artro RM (15).

## B - Ombro

Com a utilização de ecografia o diagnóstico pode ser sugerido por espessamento das estruturas no intervalo dos rotadores, nomeadamente do ligamento coracoumeral, e restrição do movimento do tendão do músculo supraespinhoso durante a abdução. Com o *eco-doppler* poderá ser detetada inflamação sinovial (figura 2). Este método tem vantagens quando comparada com a RM e Artro RM uma vez que é de menor custo, mais rápida, dinâmica e de fácil acesso (2; 3; 15).

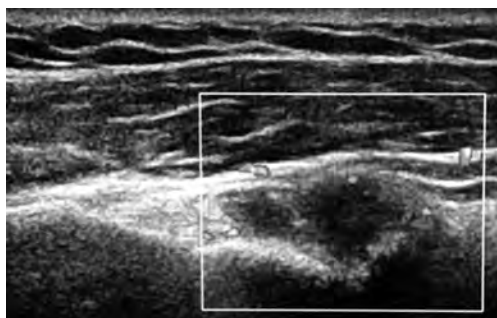


Figura 2

A RM é um meio auxiliar de diagnóstico não-invasivo efetivo não só para casos em que há suspeita desta condição, mas também fornece informações que podem ajudar o clínico a diferenciar entre os diferentes estádios da doença (3; 15; 17). Embora não seja diagnóstico, alguns defendem que se possa correlacionar o grau de espessamento capsular, medido no recesso axilar, com o estágio clínico da capsulite adesiva (16). Entre outros achados, são visualizáveis aspetos característicos desta condição como: o espessamento do ligamento coracoumeral e capsular no intervalo dos rotadores e recesso axilar (superior a 4mm) e ainda obliteração do espaço subcoracoide pela cápsula espessada

(figura 3). Assim, a RM permite o diagnóstico precoce quando a clínica é inespecífica, determinar possivelmente o estágio patofisiológico e ainda descartar outras patologias do ombro (15).

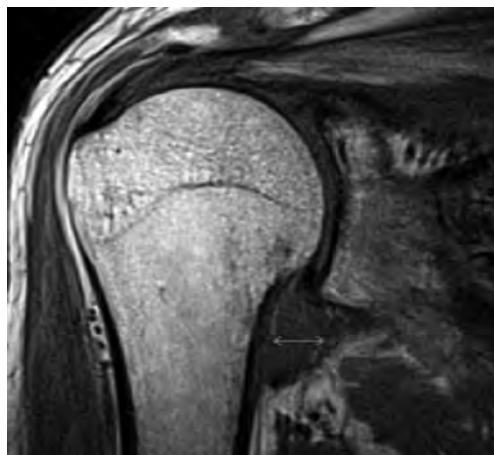


Figura 3

Com a Artro RM podem não só observar-se algumas das características encontradas na RM não artrográfica, nomeadamente o espessamento do ligamento coracoumerale da cápsula, possivelmente com maior precisão, como também detetar diminuição do volume articular (1; 3; 15). No entanto, alguns afirmam que tanto a RM quanto a Artro RM, apesar dos achados úteis, não são indicados como meios de diagnóstico para a capsulite adesiva e devem ser apenas utilizadas como método de exclusão de outras patologias intra-articulares (3).

### Tratamento

Existe um número variado de opções terapêuticas para o tratamento da capsulite adesiva: fisioterapia, injeção intra-articular de

corticosteroides, manipulação sob anestesia (MSA), artroscopia, etc. Durante os estádios iniciais onde predomina a dor, o tratamento deve ser direcionado para o alívio desta. Devem aconselhar-se os doentes a limitar as atividades de acordo com a sua tolerância <sup>(7)</sup>. O objetivo secundário é a melhoria da amplitude de movimentos <sup>(4)</sup>.

### Tratamento conservador

O tratamento conservador, como a fisioterapia, é recomendado na “*freezing phase*”, devendo este ser a abordagem escolhida antes de serem adotados métodos mais invasivos <sup>(4; 6)</sup>. A maioria dos doentes com capsulite adesiva recuperarão com tratamento não cirúrgico <sup>(16; 18)</sup>.

### Fisioterapia

A fisioterapia isolada não só é um tratamento eficaz largamente aceite, como também é um complemento para outras formas terapêuticas, especialmente para melhoria da rotação externa do ombro <sup>(1; 3)</sup>, sendo que alguns consideram mesmo ser crucial para o sucesso <sup>(4)</sup>. Atualmente são utilizadas variadas modalidades como aplicação de calor húmido, exercícios de fortalecimento, alongamentos e exercícios manuais <sup>(7; 19; 20)</sup>. Diversos estudos têm comparado esta variedade de modalidades com conclusões diversificadas, sendo assim difícil determinar qual a mais benéfica <sup>(4; 9; 20)</sup>.

A maioria dos estudos em que foram feitas comparações entre duas intervenções não detetaram diferenças significativas entre as técnicas <sup>(21)</sup>.

Em diversas investigações, foram comparadas as técnicas de mobilização glenoumeral inferior, anterior e posterior de baixo e alto grau, com melhoria significativa ao fim de 12 meses para ambas as abordagens. Alguns autores concluíram que a abordagem de alto grau foi significativamente mais efetiva no restabelecimento da mobilidade e redução da incapacidade <sup>(20-22)</sup>. Em oposição, outros defendem que a quantidade de força aplicada deve ser ajustada à condição do doente, limitando-se à sua tolerância, sendo que se for insuficiente não terá efeito terapêutico e se for excessiva produzirá dor extrema, lesão periarticular e abandono do tratamento, devendo-se assim optar por alongamentos prolongados progressivos de baixa carga, método considerado seguro e eficaz <sup>(7; 9; 23)</sup>.

Num estudo com nível de evidência tipo I, foi comparada a eficácia de três modalidades diferentes de fisioterapia: fisioterapia em grupo, fisioterapia individual e programa de exercício domiciliário. Verificou-se não só melhoria sintomática do ombro de maior grau como também melhor controlo da ansiedade com a fisioterapia em grupo direcionado para recuperação rápida com o mínimo de intervenções. Constatou-se também benefícios em relação ao custo-efeito e *self-management*. No entanto, a fisioterapia *standard* continua a ser uma boa alternativa e foi demonstrado ser significativamente melhor que exercícios domiciliários não-supervisionados <sup>(6)</sup>. Noutro estudo com nível de evidência tipo II em que foi comparada fisioterapia regular com uma nova técnica de contra-tração associada a fisioterapia, esta demonstrou maior recuperação da função

da articulação glenoumeral quando comparada com o grupo que recebeu apenas fisioterapia normal. No entanto são necessários estudos mais aprofundados para normalizar esta conclusão <sup>(24)</sup>. Alguns aconselham um programa de “*Multimodal Care*” que inclui mobilização, órteses do ombro e alongamentos com exercícios de fortalecimento, que parece ser benéfico para o alívio sintomático, embora as evidências sejam limitadas <sup>(25; 26)</sup>.

Quando comparada à artroscopia, a fisioterapia produz resultados semelhantes, mas sem a agressão cirúrgica e com melhor custo-benefício <sup>(27)</sup>.

### Injeção intra-articular decorticoesteróides

Embora bastante utilizados, estudos recentes apontam que esta terapêutica pode ter interesse no controle da dor na fase aguda, mas a dosagem, o método e lugares anatómicos da injeção ainda não estão bem definidos <sup>(28)</sup>.

Os corticosteroides têm sido administrados na articulação glenoumeral de diversas formas, nomeadamente por via anterior, lateral e/ou posterior <sup>(4; 29)</sup>. Embora clinicamente seja prática comum a injeção via abordagem anterior ou posterior, estudos que compararam diferentes técnicas não encontraram diferenças significativas na melhoria da dor ou amplitude de movimentos <sup>(11)</sup>. Não existe também concordância em relação à dose ótima de corticosteroides intra-articulares. *Yoon et al.*, não detetou diferença significativa entre os grupos de baixa (20mg) ou elevada (40mg) dose, indicando, em razão dos seus efeitos colaterais, o uso preferencial de baixa dose de corticosteroides para o tratamento da capsulite adesiva <sup>(30)</sup>.

Uma limitação do uso de corticosteroides intra-articulares é o facto das injeções cegas poderem ser imprecisas em cerca de 60% dos casos, podendo o uso corrente de injeção guiada por ecografia ou fluoroscopia ultrapassar este problema <sup>(8; 16)</sup>. Foi demonstrado em vários estudos que esta prática melhora a precisão e resultados comparativamente à “*blind-technique*” <sup>(3; 31)</sup>.

Existem evidências de que a injeção de corticosteroides inicial pode reduzir a dor e melhorar a amplitude de movimentos a curto prazo e que o seu benefício pode ser aumentado a curto e a médio prazo quando estas injeções são seguidas de fisioterapia <sup>(11; 21)</sup>. Quando comparados com a fisioterapia como forma de tratamento isolado, existem fortes evidências do benefício da injeção de corticosteroides no alívio rápido da dor, a curto prazo (4-6 semanas), mas não a longo prazo <sup>(11; 22; 30; 32; 33)</sup>.

Num estudo que comparou a injeção de corticosteroides e o benefício dos analgésicos intra-articulares isolados, melhorias significativas foram encontradas com a administração de corticosteroides <sup>(22)</sup>. Por outro lado, existem evidências de que esta forma de tratamento tem resultados semelhantes à fisioterapia isolada e a tratamentos mais invasivos como a MSA e a distensão articular <sup>(28; 32; 34)</sup>.

### Distensão capsular guiada por ecografia

As intervenções guiadas por ecografia são úteis uma vez que, para além de não envolverem radiação, é possível observar a trajetória da agulha em tempo real. Esta técnica apresenta vantagens quando comparada com a fluoroscopia, TC e RM uma vez que estes são menos práticos, mais morosos e envolvem



radiação ou uma agulha específica <sup>(35)</sup>.

Uma das modalidades de distensão capsular é a utilização de ácido hialurónico. O tempo ideal entre injeções é de uma semana e os efeitos são normalmente observados após a segunda injeção <sup>(36)</sup>. Num estudo em que foi comparada esta abordagem com a injeção de corticosteroides, foi constatada maior eficácia a favor da distensão com ácido hialurónico na rotação externa passiva <sup>(10<sup>o</sup>)</sup> às 2 e 6 semanas, não tendo sido observadas diferenças significativas no alívio da dor ou na recuperação da função. Este estudo concluiu também que esta abordagem é uma boa alternativa à injeção intra-articular de corticosteroides podendo ser especialmente útil nos doentes com Diabetes *Mellitus* ou contraindicados ao uso de corticosteroides <sup>(37)</sup>. *Calis et. al.* também concluiu que esta abordagem é eficaz no tratamento da capsulite adesiva quando comparada com a injeção de corticosteroides isolada, fisioterapia e exercício <sup>(36)</sup>.

A hidrodistensão capsular guiada por ecografia é uma procedimento que tem por objetivo a distensão da cápsula contraída por aumento da pressão injetando grandes quantidades de cloreto de sódio na articulação glenoumeral até rotura <sup>(9)</sup>. Existem evidências de que produz alívio da dor e da amplitude de movimentos, principalmente quando é seguido de fisioterapia <sup>(28; 38)</sup>. Outros estudos constataram que a distensão salina com ou sem corticosteroides concomitante é mais eficaz do que a MSA, verificando que após 6 meses os resultados foram melhores com este procedimento mas com menos riscos, resultando também em maior nível de satisfação por parte dos doentes. No entanto os efeitos parecem não

persistir para além as 6-12 semanas <sup>(9; 28; 39; 40)</sup>.

#### Distensão capsular artrográfica

Pode ser realizada com cloreto de sódio, anestésico local, esteroides, contraste ou ar. Deve ser reservado a pacientes que não melhorem apesar da fisioterapia <sup>(22)</sup>. É também considerada uma boa opção terapêutica para o alívio rápido dos sintomas da capsulite adesiva. Foram observados melhores resultados quando seguida de fisioterapia <sup>(38)</sup>.

Não foram encontradas evidências significativas da eficácia da distensão capsular com ou sem corticosteroides <sup>(39; 41)</sup>. No entanto *Rysns et al.*, ao comparar a distensão com injeção de corticosteroides com injeção placebo salina para determinar se os resultados se deviam apenas ao aumento de volume proporcionado, constatou uma melhoria significativa com o uso concomitante de corticosteroides <sup>(32)</sup>.

#### Outros

Os anti-inflamatórios não-esteróides, embora sejam largamente usados nas fases iniciais/inflamatórias para alívio da dor a curto prazo, não existem estudos que comprovem o seu benefício quando comparados com placebo <sup>(3; 7; 9)</sup>.

A prednisona numa dose de 40 a 60mg/dia durante duas a três semanas proporciona um alívio mais rápido dos sintomas a curto prazo, mas os efeitos dos corticosteroides orais nem são significativos após 6 semanas nem existem evidências de que diminuam a duração da doença <sup>(29)</sup>.

Estudos concluíram que pode haver um moderado benefício a curto prazo com a

realização de acupuntura associado a exercício <sup>(22)</sup>, no entanto a utilidade desta abordagem terapêutica continua indeterminada <sup>(21)</sup>.

### Tratamento cirúrgico

O tratamento cirúrgico da capsulite adesiva é considerado após falha no tratamento conservador. Estimam-se em 10% os doentes que não respondem ao tratamento não-invasivo <sup>(25; 26)</sup>. Não existem diretrizes definidas para esta transição. No entanto, independentemente do tratamento conservador escolhido, normalmente considera-se uma abordagem cirúrgica apenas após cerca de 6 meses de tratamento não-cirúrgico com pouca ou nenhuma melhoria clínica <sup>(3; 4; 8; 12; 16; 42)</sup>. O seu benefício na capsulite adesiva refratária/severa está provado <sup>(43)</sup>.

Num questionário recente realizado a profissionais de saúde, apenas 3% recomendaram tratamento cirúrgico na fase aguda, enquanto 47% recomendaram na segunda e terceira fases da doença <sup>(4)</sup>. Alguns defendem o início de fisioterapia pós-operatória imediata, inicialmente, após 1-2 semanas, com exercícios ligeiros isométricos e após 2-3 semanas com exercícios isotónicos. A amplitude de movimentos sem restrição completa deve ser idealmente obtida em 12 a 16 semanas <sup>(4)</sup>.

### Manipulação sob anestesia

Este procedimento envolve estabilização da omoplata com o ombro em flexão, abdução e adução, seguido de rotação interna e externa máxima. Alguns estudos defendem bons resultados com esta técnica principalmente ao nível da amplitude de movimentos <sup>(44)</sup>, outros não

encontraram diferenças significativas em comparação com outras formas de tratamento <sup>(45)</sup>.

Existem evidências modestas do benefício da MSA no alívio da dor e recuperação de mobilidade quando seguida de fisioterapia <sup>(46)</sup>. No entanto, outros autores não encontraram diferenças significativas na melhoria da dor, função, incapacidade ou amplitude de movimentos a curto, médio ou longo prazo entre a MSA isolada e MSA associada a exercício quando comparadas a apenas fisioterapia <sup>(21; 45)</sup>. Quando comparada com a distensão artrográfica, foram observados melhores resultados com a distensão aos 6 meses <sup>(21)</sup>.

A MSA tem sido associada a diversas complicações iatrogénicas intra-articulares tais como fratura umeral, luxação glenoumeral, lesão do plexo braquial, lesão da coifa dos rotadores, hemartrose, etc. <sup>(4; 46; 47)</sup>. No entanto, alguns defendem que estas lesões não têm relevância clínica ou que poderão ser minimizadas pela realização adequada da técnica <sup>(44; 47)</sup>. Outros aconselham que este procedimento seja evitado em doentes com osteoporose, osteopenia ou recorrência de MSA prévia <sup>(46)</sup>. Outra limitação da manipulação é o facto do estiramento dos tecidos, poder provocar dor intensa após o término do efeito da anestesia, levando ao atraso da recuperação <sup>(8)</sup>.

### Artroscopia

A artroscopia permite combinar a distensão da articulação glenoumeral com uma série de outros procedimentos como a libertação de aderências, a abertura do intervalo dos rotadores, a capsulotomia circular, a secção do



ligamento coracohumeral e deve ser seguida de fisioterapia pós-cirúrgica <sup>(2)</sup>.

Vários estudos têm apoiado o papel deste tratamento como seguro e efetivo no tratamento da capsulite adesiva <sup>(27; 48; 49)</sup>. Atualmente esta abordagem tem vindo a substituir a MSA como tratamento de eleição para a capsulite adesiva refratária uma vez que os pacientes atingem melhoria da dor/função mais rápida e significativa e não estão sujeitos aos mesmos riscos, sendo que têm sido descritos resultados preservados a longo prazo (média 7,5 anos) <sup>(9)</sup>. Diversos autores apoiam o uso da artroscopia, alegando que, para além dos bons resultados obtidos, possibilita aprofundar e confirmar o diagnóstico ao permitir a avaliação completa do ombro durante o procedimento <sup>(4; 8)</sup>. Outros, pelo contrário defendem que atualmente as evidências não suportam a utilização desta técnica <sup>(50)</sup>.

Estudos recentes não demonstraram maiores ganhos na amplitude de movimentos com a libertação mais extensa da cápsula (libertação anterior vs libertação anterior e posterior) <sup>(9)</sup>. Alguns autores aconselham que a distensão pode ser associada previamente, simultaneamente ou posteriormente a manipulação com melhores resultados <sup>(8)</sup>.

Num estudo em que se comparou a distensão capsular artroscópica associada a manipulação com a injeção intra-articular de corticosteroides isolada, ambos foram eficazes na melhoria da dor e da amplitude de movimentos. No entanto os objetivos foram obtidos em menor tempo pelo grupo que realizou distensão (6 semanas vs 12 semanas) <sup>(51)</sup>. *Grant et al.*, comparou a distensão artroscópica com a MSA obtendo apenas evidências de um baixo benefício a

favor da distensão isolada ou em associação à manipulação, aconselhando esta técnica em razão do menor número de complicações <sup>(52)</sup>. Por outro lado, *Jerosch et al.*, concluiu que a distensão tem maior benefício na redução da dor e melhoria do movimento, mesmo a longo termo, sendo uma opção valiosa, mais precisa, controlada e com menos complicações do que a manipulação <sup>(12)</sup>.

### Cirurgia aberta

Os tratamentos cirúrgicos têm mudado de procedimentos abertos para artroscópicos e assim sendo, a técnica aberta, embora eficaz, tem caído em desuso <sup>(4)</sup>. Esta é atualmente utilizada com raridade, podendo ser benéfica nos casos refratários à MSA e distensão artroscópica <sup>(9)</sup>.

### Conclusão

A capsulite adesiva idiopática é uma patologia do ombro, extremamente dolorosa e limitadora que, apesar da literatura abundante publicada, continua pouco esclarecida em numerosos aspetos. A sua etiologia é desconhecida, mas acredita-se que ocorra inflamação sinovial da articulação glenoumeral e subsequente fibrose capsular progressivas.

O correto diagnóstico desta condição, com a exclusão de outras patologias, é um passo crucial na orientação do doente. Embora o diagnóstico seja maioritariamente clínico, a ecografia, a RM e a Arthro RM têm ganho crescente importância, por permitirem descartar outras condições de forma mais exata. No entanto, atualmente, continuam a existir inúmeros casos erroneamente diagnosticados como capsulite adesiva.

Apesar das diversas opções terapêuticas disponíveis, ainda não há consenso global entre os autores em relação à abordagem mais adequada para o tratamento da capsulite adesiva idiopática.

Inicialmente deve optar-se sempre por medidas conservadoras, sendo que a maioria dos doentes recupera com tratamento não-cirúrgico.

Existem evidências que demonstram a eficácia da fisioterapia não só de forma isolada como em associação a outras abordagens terapêuticas, sendo considerada por muitos autores como um componente essencial do tratamento. Embora não pareçam existir diferenças significativas entre as diversas modalidades, parece haver maior benefício com técnicas que permitam o controle da dor.

A injeção de corticosteroides é uma forma de tratamento eficaz, principalmente quando guiada por ecografia, existindo evidências do seu benefício a curto, mas não a longo prazo (após 6 semanas). Também parecem não existir diferenças quanto à dose e método da injeção, por isso alguns autores aconselham o uso de doses menores com a finalidade de minimizar os seus possíveis efeitos adversos.

A distensão capsular com ácido hialurónico guiada por ecografia parece ser também útil no tratamento da capsulite adesiva, sendo principalmente adequado nos pacientes com diabetes *Mellitus* ou com contra-indicações para o uso de corticosteroides.

A hidrodistensão é um método eficaz, com resultados semelhantes à MSA, mas com menores taxas de complicações, embora o seu efeito pareça não durar além as 6-12 semanas.

A distensão capsular artrográfica é considerada uma boa opção para o alívio rápido da dor principalmente em casos refratários à fisioterapia.

Os corticosteroides orais, embora providenciem melhoria da dor a curto prazo, parecem não diminuir a duração da doença. Tanto a terapêutica com anti-inflamatórios, como a acupuntura não demonstraram benefício quando comparadas com placebo.

A associação de injeção de corticosteroides guiada por ecografia com fisioterapia reabilitadora, demonstrou melhoria estatisticamente significativa sendo defendida por muitos como abordagem ideal para fases iniciais.

Deve reservar-se o tratamento cirúrgico para os casos em que os resultados não foram satisfatórios com abordagens conservadoras, ou seja, após cerca de 6 meses com pouca ou nenhuma melhoria clínica. Independentemente da opção terapêutica cirúrgica, deve ser seguida de reabilitação com fisioterapia.

A MSA e a distensão artroscópica são eficazes no tratamento da capsulite adesiva idiopática, incluindo nos casos severos e complicados. A MSA, embora muito popular no passado, é encarada com cepticismo pelas frequentes complicações associadas. Esta abordagem tem vindo a ser substituída pela distensão artroscópica.

Alguns autores defendem que a distensão mais extensa da cápsula não está associada a maiores benefícios quando comparada com uma libertação mais limitada.

### Bibliografia

- 1 Brue S, Valentin A, Forssblad M, Werner S, Mikkelsen C, Cerulli G. Idiopathic adhesive capsulitis of the shoulder: a review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007;15(8):1048-54.
- 2 Lewis J. Frozen shoulder contracture syndrome - Aetiology, diagnosis and management. *Man Ther.* 2014.
- 3 Hsu JE, Anakwenze OA, Warrender WJ, Abboud JA. Current review of adhesive capsulitis. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al].* 2011;20(3):502-14.
- 4 Sharma S. Management of frozen shoulder - conservative vs surgical? *Ann R Coll Surg Engl.* 2011;93(5):343-4; discussion 5-6.
- 5 Bunker TD. Frozen shoulder: unravelling the enigma. *Ann R Coll Surg Engl.* 1997;79(3):210-3.
- 6 Russell S, Jariwala A, Conlon R, Selfe J, Richards J, Walton M. A blinded, randomized, controlled trial assessing conservative management strategies for frozen shoulder. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al].* 2014;23(4):500-7.
- 7 Dias R, Cutts S, Massoud S. Frozen shoulder. *Bmj.* 2005;331(7530):1453-6.
- 8 Manske RC, Prohaska D. Diagnosis and management of adhesive capsulitis. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2008;1(3-4):180-9.
- 9 Neviasser AS, Hannafin JA. Adhesive capsulitis: a review of current treatment. *Am J Sports Med.* 2010;38(11):2346-56.
- 10 Hand GC, Athanasou NA, Matthews T, Carr AJ. The pathology of frozen shoulder. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89(7):928-32.
- 11 Blanchard V, Barr S, Cerisola FL. The effectiveness of corticosteroid injections compared with physiotherapeutic interventions for adhesive capsulitis: a systematic review. *Physiotherapy.* 2010;96(2):95-107.
- 12 Jerosch J, Nasef NM, Peters O, Mansour AM. Mid-term results following arthroscopic capsular release in patients with primary and secondary adhesive shoulder capsulitis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013;21(5):1195-202.
- 13 Dundar U, Toktas H, Cakir T, Evcik D, Kavuncu V. Continuous passive motion provides good pain control in patients with adhesive capsulitis. *Int J Rehabil Res.* 2009;32(3):193-8.
- 14 Hanchard NC, Goodchild L, Thompson J, O'Brien T, Davison D, Richardson C. Evidence-based clinical guidelines for the diagnosis, assessment and physiotherapy management of contracted (frozen) shoulder: quick reference summary. *Physiotherapy.* 2012;98(2):117-20.
- 15 Harris G, Bou-Haidar P, Harris C. Adhesive capsulitis: review of imaging and treatment. *J Med Imaging Radiat Oncol.* 2013;57(6):633-43.
- 16 Ewald A. Adhesive capsulitis: a review. *Am Fam Physician.* 2011;83(4):417-22.
- 17 Sofka CM, Ciavarrá GA, Hannafin JA, Cordasco FA, Potter HG. Magnetic resonance imaging of adhesive capsulitis: correlation with clinical staging. *Hss j.* 2008;4(2):164-9.
- 18 Rill BK, Fleckenstein CM, Levy MS, Nagesh V, Hasan SS. Predictors of outcome after nonoperative and operative treatment of adhesive capsulitis. *Am J Sports Med.* 2011;39(3):567-74.
- 19 Kelley MJ, Shaffer MA, Kuhn JE, Michener LA, Seitz AL, Uhl TL, et al. Shoulder pain and mobility deficits: adhesive capsulitis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013;43(5):A1-31.
- 20 Vermeulen HM, Rozing PM, Obermann WR, le Cessie S, Vliet Vlieland TP. Comparison of high-grade and low-grade mobilization techniques in the management of adhesive capsulitis of the shoulder: randomized controlled trial. *Phys Ther.* 2006;86(3):355-68.
- 21 Maund E, Craig D, Suekarran S, Neilson A, Wright K, Brealey S, et al. Management of frozen shoulder: a systematic review and cost-effectiveness analysis. *Health Technol Assess.* 2012;16(11):1-264.

- 22  
Favejee MM, Huisstede BM, Koes BW. Frozen shoulder: the effectiveness of conservative and surgical interventions -systematic review. *Br J Sports Med.* 2011;45(1):49-56.
- 23  
Donatelli R, Ruivo RM, Thurner M, Ibrahim MI. New concepts in restoring shoulder elevation in a stiff and painful shoulder patient. *Phys Ther Sport.* 2014;15(1):3-14.
- 24  
Paul A, Rajkumar JS, Peter S, Lambert L. Effectiveness of sustained stretching of the inferior capsule in the management of a frozen shoulder. *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472(7):2262-8.
- 25  
Hand C, Clipsham K, Rees JL, Carr AJ. Long-term outcome of frozen shoulder. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al].* 2008;17(2):231-6.
- 26  
Levine WN, Kashyap CP, Bak SF, Ahmad CS, Blaine TA, Bigliani LU. Nonoperative management of idiopathic adhesive capsulitis. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al].* 2007;16(5):569-73.
- 27  
Berghs BM, Sole-Molins X, Bunker TD. Arthroscopic release of adhesive capsulitis. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al].* 2004;13(2):180-5.
- 28  
Jacobs IG, Smith MG, Khan SA, Smith K, Joshi M. Manipulation or intra-articular steroids in the management of adhesive capsulitis of the shoulder? A prospective randomized trial. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al].* 2009;18(3):348-53.
- 29  
Buchbinder R, Hoving JL, Green S, Hall S, Forbes A, Nash P. Short course prednisolone for adhesive capsulitis (frozen shoulder or stiff painful shoulder): a randomised, double blind, placebo controlled trial. *Ann Rheum Dis.* 2004;63(11):1460-9.
- 30  
Yoon SH, Lee HY, Lee HJ, Kwack KS. Optimal dose of intra-articular corticosteroids for adhesive capsulitis: a randomized, triple-blind, placebo-controlled trial. *Am J Sports Med.* 2013;41(5):1133-9.
- 31  
Lee HJ, Lim KB, Kim DY, Lee KT. Randomized controlled trial for efficacy of intra-articular injection for adhesive capsulitis: ultrasonography-guided versus blind technique. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90(12):1997-2002.
- 32  
Ryans I, Montgomery A, Galway R, Kernohan WG, McKane R. A randomized controlled trial of intra-articular triamcinolone and/or physiotherapy in shoulder capsulitis. *Rheumatology (Oxford).* 2005;44(4):529-35.
- 33  
Sheridan MA, Hannafin JA. Upper extremity: emphasis on frozen shoulder. *Orthop Clin North Am.* 2006;37(4):531-9.
- 34  
Tveita EK, Tariq R, Sesseng S, Juel NG, Bautz-Holter E. Hydrodilatation, corticosteroids and adhesive capsulitis: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008;9:53.
- 35  
Martinoli C, Bianchi S, Prato N, Pugliese F, Zamorani MP, Valle M, et al. US of the shoulder: non-rotator cuff disorders. *Radiographics.* 2003;23(2):381-401; quiz 534.
- 36  
Calis M, Demir H, Ulker S, Kirnap M, Duygulu F, Calis HT. Is intraarticular sodium hyaluronate injection an alternative treatment in patients with adhesive capsulitis? *Rheumatol Int.* 2006;26(6):536-40.
- 37  
Park KD, Nam HS, Lee JK, Kim YJ, Park Y. Treatment effects of ultrasound-guided capsular distension with hyaluronic acid in adhesive capsulitis of the shoulder. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94(2):264-70.
- 38  
Buchbinder R, Youd JM, Green S, Stein A, Forbes A, Harris A, et al. Efficacy and cost-effectiveness of physiotherapy following glenohumeral joint distension for adhesive capsulitis: a randomized trial. *Arthritis Rheum.* 2007;57(6):1027-37.
- 39  
Buchbinder R, Green S, Youd JM, Johnston RV, Cumpston M. Arthrographic distension for adhesive capsulitis (frozen shoulder). *The Cochrane database of systematic reviews.* 2008(1):Cd007005.
- 40  
Quraishi NA, Johnston P, Bayer J, Crowe M, Chakrabarti AJ. Thawing the frozen shoulder. A randomised trial comparing manipulation under anaesthesia with hydrodilatation. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89(9):1197-200.

- 41  
Buchbinder R, Green S. Effect of arthrographic shoulder joint distension with saline and corticosteroid for adhesive capsulitis. *Br J Sports Med.* 2004;38(4):384-5.
- 42  
Drakos MC, Green DM, Dodson CC, Allen AA, Warren RF. Shoulder dislocation after mobilization procedures for adhesive capsulitis. *Orthopedics.* 2008;31(12).
- 43  
Chen J, Chen S, Li Y, Hua Y, Li H. Is the extended release of the inferior glenohumeral ligament necessary for frozen shoulder? *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association.* 2010;26(4):529-35.
- 44  
Farrell CM, Sperling JW, Cofield RH. Manipulation for frozen shoulder: long-term results. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al].* 2005;14(5):480-4.
- 45  
Kivimaki J, Pohjolainen T. Manipulation under anesthesia for frozen shoulder with and without steroid injection. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(9):1188-90.
- 46  
Ng CY, Amin AK, Narborough S, McMullan L, Cook R, Brenkel IJ. Manipulation under anaesthesia and early physiotherapy facilitate recovery of patients with frozen shoulder syndrome. *Scott Med J.* 2009;54(1):29-31.
- 47  
Loew M, Heichel TO, Lehner B. Intraarticular lesions in primary frozen shoulder after manipulation under general anesthesia. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al].* 2005;14(1):16-21.
- 48  
Baums MH, Spahn G, Nozaki M, Steckel H, Schultz W, Klinger HM. Functional outcome and general health status in patients after arthroscopic release in adhesive capsulitis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007;15(5):638-44.
- 49  
Cinar M, Akpınar S, Derincek A, Cırcı E, Uysal M. Comparison of arthroscopic capsular release in diabetic and idiopathic frozen shoulder patients. *Archives of orthopaedic and trauma surgery.* 2010;130(3):401-6.
- 50  
Dattani R, Ramasamy V, Parker R, Patel VR. Improvement in quality of life after arthroscopic capsular release for contracture of the shoulder. *Bone Joint J.* 2013;95-b(7):942-6.
- 51  
De Carli A, Vadala A, Perugia D, Frate L, Iorio C, Fabbri M, et al. Shoulder adhesive capsulitis: manipulation and arthroscopic arthrolysis or intra-articular steroid injections? *Int Orthop.* 2012;36(1):101-6.
- 52  
Grant JA, Schroeder N, Miller BS, Carpenter JE. Comparison of manipulation and arthroscopic capsular release for adhesive capsulitis: a systematic review. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al].* 2013;22(8):1135-45.

# 8

## A artroplastia no tratamento da omartrose

Ana S. Costa  
Manuel Gutierres





## Resumo

Objetivo: O presente trabalho constitui uma revisão bibliográfica acerca da evolução do tratamento cirúrgico da omartrose, tendo como objetivos a identificação das várias opções técnicas existentes e suas principais controvérsias, bem como a apresentação de novas perspectivas futuras. Para o efeito realizou-se uma pesquisa de artigos através da MEDLINE, usando duas *queries*:

("Arthroplasty"[Mesh] AND "Shoulder Joint"[Mesh]) e ((Arthroplasty AND Shoulder) NOT medline[sb]). Foram obtidos no total 937 artigos e, após a leitura do *abstract* ou integral, selecionados 99, considerados pertinentes para o assunto em questão.

Os resultados sugerem que existem atualmente várias opções cirúrgicas, nomeadamente hemiartroplastia, artroplastia total, artroplastia invertida ou mesmo novos *designs* como o *resurfacing*. A artroplastia tem-se mostrado eficaz no tratamento da omartrose com uma evolução extraordinária nas últimas décadas.

Procedimentos como a hemiartroplastia e artroplastia total têm provado o seu sucesso e longevidade. Contudo, devido à preocupação com erosão e o descolamento do componente glenóideo, novas técnicas alternativas como o *resurfacing* têm sido sugeridas. Atualmente, a artroplastia total invertida é o melhor tratamento para artropatia da coifa dos rotadores.

Não existe uma terapêutica cirúrgica ideal, sendo cada procedimento mais adequado para uma ou outra situação. No futuro, o tratamento passará por inovações no *resurfacing* e restauração biológica das superfícies articulares com métodos cada vez menos invasivos.

Palavras-chave: ortopedia; ombro; artroplastia; omartrose.

### Introdução

A omartrose é uma patologia caracterizada pela degeneração da cartilagem glenoumeral e do osso subcondral que pode causar dor, rigidez e perda funcional <sup>(1)</sup>. É primária, se não possui causa específica, ou secundária, quando existe uma etiologia subjacente (traumática, infecciosa, malformações congênitas, entre outras) <sup>(2)</sup>. (figura 1 e 2)



Figura 1

Omartrose grave com acentuada redução da interlinha articular e esclerose subcondral

Figura 2

Omartrose com atingimento da cartilagem umeral e glenoideia

A omartrose pode ser classificada em concêntrica ou excêntrica. O tipo excêntrico é o mais frequente, com erosão glenoideia assimétrica e um grau variado de subluxação da cabeça umeral, sendo o atingimento posterior, na maioria dos casos. A omartrose concêntrica também é comum. Menos frequente é a omartrose excêntrica com erosão anterior. A presença de uma glenoide displásica por natureza é um achado mais raro <sup>(3)</sup>.

Apesar da exata incidência e história natural da omartrose não serem bem conhecidas <sup>(4)</sup>, pensa-se que sua frequência tem aumentado com o envelhecimento da população <sup>(2; 5)</sup>. Embora não seja tão prevalente como a artrose da anca ou joelho, estudos revelaram que 32.8% da população acima dos 60 anos é afetada <sup>(6; 7)</sup>.

Existem vários tratamentos não cirúrgicos disponíveis para o tratamento da omartrose, contudo, nem sempre são eficazes. Nestes casos, a artroplastia, é uma excelente alternativa pois permite a redução da dor, a melhoria da função e da qualidade de vida, sendo considerada, atualmente, o tratamento *standard* para a omartrose avançada <sup>(6; 8)</sup>. A mortalidade aos 90 dias após artroplastia na omartrose é de 0,53% <sup>(9)</sup>.

Apesar de, ao longo das últimas décadas, o número de artroplastias no ombro ter vindo a aumentar (3; 9-16), este é ainda pouco significativo quando comparado com as grandes articulações de carga (anca e joelho). Exemplificativamente, a cada 10 artroplastias da anca apenas uma é realizada no ombro (13; 17).

Nos EUA, onde número de procedimentos é melhor conhecido, aproximadamente 47.000 artroplastias foram realizadas em 2008, um valor 2.5 vezes superior comparativamente aos anos anteriores. O incremento da população idosa e do número de próteses, avanços médicos e maior número de cirurgias ortopédicas, são possíveis causas atribuídas a esse crescimento (13). É de salientar que as artroplastias totais sofreram um aumento proporcionalmente superior, que já havia sido previsto (16), em parte devido à aprovação da artroplastia total invertida em 2003.

Noutros países (16), como Portugal, vários têm sido os esforços no sentido de implementar um registo nacional. Atendendo ao segundo relatório anual do registo português de artroplastias (2010-2011), 283 substituições primárias do ombro foram realizadas com um registo de 71%, sendo 77% dos procedimentos em mulheres (18).

Ao longo dos últimos anos, a artroplastia do ombro tem sofrido avanços substanciais (19). A primeira artroplastia remonta o ano de 1853, na Roménia (20), embora muitas vezes este feito seja atribuído ao cirurgião francês *Péan*, em 1893 (21). Nos anos 50, *Neer* apresentou uma prótese umeral, para tratamento de fraturas umerais proximais complexas, que viria a ser considerada o *gold standard* da artroplastia

moderna. Em 1970, *Grammont* revolucionou a artroplastia do ombro com uma prótese invertida, na qual uma glenosfera convexa articulava com uma parte umeral côncava (20; 22). Uma década mais tarde, o *resurfacing* da cabeça umeral foi proposto como tratamento da omartrose (23) e em 1995 surge o conceito de *resurfacing* biológico da glenoide (24; 25).

Com o presente trabalho de revisão bibliográfica, pretende-se estudar a evolução do tratamento cirúrgico da artrose do ombro, comparando as várias opções técnicas existentes como a hemiartroplastia, a artroplastia total, a artroplastia invertida ou novos *designs* como o *resurfacing*.

#### Materiais e métodos

Utilizando a MEDLINE, procedeu-se à pesquisa de artigos, usando duas *queries*:

- "*Arthroplasty*"[Mesh] AND "*Shoulder Joint*"[Mesh]

- "(*Arthroplasty AND Shoulder*) NOT *medline*[sb]"

A pesquisa foi restrita a artigos em inglês, francês, português e espanhol, publicados nos últimos 10 anos.

Foram obtidos 937 artigos. Após a leitura do *abstract* ou integral, foram selecionados 99 artigos, considerados pertinentes para o assunto em estudo.

### Hemiartroplastia

A hemiartroplastia, substituição protésica do úmero proximal, foi introduzida por *Neer*, em 1953, no tratamento de fraturas complexas do úmero. Inicialmente, a prótese, em monobloco, existia num número limitado de tamanhos, o que nem sempre permitia a adaptação ao paciente. Os implantes modulares minimizaram este problema ao permitirem a conjugação de vários tamanhos de cabeça umeral e haste, além de facilitarem a revisão cirúrgica (10; 17; 19; 26). Contudo, a superioridade dos seus resultados não está comprovada (27). A prótese de terceira geração, ao regular a posição relativa da cabeça umeral e da haste, adapta-se melhor às características anatómicas individuais (19; 28) conduzindo a melhores *outcomes* funcionais (17; 29). (figura3)



*Figura 3*  
Hemiartroplastia com cuidadosa reconstrução e posicionamento do troquiter

Na presença de uma cartilagem glenóide intacta, a hemiartroplastia apresenta resultados satisfatórios no tratamento da omartrose (6; 10; 12; 21; 30; 31), sendo este tipo de prótese o mais indicado, nestes casos. O mesmo não se verifica na presença de erosão glenóide excêntrica (32). A infecção ativa, a artropatia neuropática e a paralisia da musculatura periescapular são contraindicações para a realização de hemiartroplastia ou artroplastia total (3).

Devido à ausência de *guidelines* bem definidas, a escolha entre estes dois procedimentos é ainda controversa (9), baseando-se, frequentemente, na preferência dos cirurgiões (33). Ambos melhoram dor, a função e a qualidade de vida (6), sendo semelhante o nível de atividade pós-cirúrgica dos dois tratamentos (8). Contudo, a hemiartroplastia acarreta menores custos iniciais, menor tempo cirúrgico, e menores 7 perdas hemáticas comparativamente à artroplastia total (1; 8; 31), apresentando a vantagem de não possuir as complicações do implante glenóide (6; 10; 21; 26; 30; 34-38).

No que diz respeito à longevidade protésica, alguns autores demonstram a menor durabilidade comparativamente à artroplastia total (31), enquanto outros não encontram diferenças significativas (35).

Segundo a literatura, a taxa de satisfação da hemiartroplastia primária encontra-se entre 47% e 80,4%, (1; 30; 31; 35; 36), sendo a necessidade de revisão cirúrgica, a dor e a limitação da abdução/rotação externa os motivos de insatisfação mais comumente referidos (31).

A prevalência de revisão cirúrgica encontra-se entre 0.7% e 30% (1; 9; 30; 31; 35; 37; 39), sendo inferior entre pacientes com fratura umeral ou menores necessidades funcionais (9). A erosão glenóidea, sobretudo na parte superior, é a complicação mais frequente da hemiartroplastia e aquela que mais vezes leva à necessidade de revisão cirúrgica. Tem uma prevalência de 3,8% a 95%, constitui cerca de 17,6% de todas as complicações (1; 10; 12; 30; 31; 34; 35; 37; 39-41) e geralmente encontra-se associada ao mau posicionamento protésico (40). Recentemente, foi proposto um novo método radiográfico, simples, objetivo e reprodutível, que permite quantificar a erosão glenóidea e a migração da cabeça umeral (42).

Outras complicações frequentemente associadas à hemiartroplastia são a rigidez (41), a instabilidade/subluxação (30; 31; 35; 37) e as fraturas ou radiolucências umerais (30; 31; 37).

No jovem, a hemiartroplastia parecia ser a alternativa ideal para o descolamento glenóideo associado, frequentemente, à artroplastia total. Contudo, estudos demonstraram a sua inferioridade em termos de alívio de dor, satisfação, elevação ativa (35) e longevidade protésica. É de salientar que apesar de numa fase inicial a sobrevida da hemiartroplastia ser claramente inferior à da artroplastia total, esta diferença extingue-se ao longo do tempo (30). Outro aspeto a ter em consideração é o facto da conversão cirúrgica da hemiartroplastia para artroplastia total, frequentemente associada a erosão da glenóide, apresentar resultados inferiores à artroplastia total primária (26).

O “*Ream and Run*” é um procedimento recente que consiste no *reaming*, ou seja, alisamento, concêntrico da glenóide com um raio 1 a 2mm superior à prótese umeral. Aumenta a estabilidade gleno-umeral e evita as cargas excêntricas prevenindo, desta forma, a erosão glenóidea assimétrica. *Clinton et al* demonstraram que embora seja necessário mais tempo de recuperação, necessário à regeneração da cartilagem articular, os resultados funcionais do “*Ream and Run*” são semelhantes à artroplastia total (43) e têm-se revelado promissores no paciente jovem (44).

#### Artroplastia total

Em 1972, *Neer* introduz o componente glenóideo na artroplastia (45), realizando com sucesso o seu objetivo: a prótese total do ombro (figura 4) (22; 46).



*Figura 4*  
Prótese total do ombro com componente glenóideo cimentado (abordagem deltopectoral)

Como referido anteriormente, vários estudos têm demonstrado a sua superioridade comparativamente à hemiartroplastia (1; 8; 21; 34; 36-38), inclusive em relação ao custo-eficiência (47).

A prevalência de complicações, entre 12% e 14,7% (14; 48), tem diminuído bastante nos últimos anos (48). O descolamento do componente glenóideo, instabilidade, rigidez, mau posicionamento protésico, desgaste do polietileno, fraturas periprotésicas, descolamento do implante umeral, lesões neurológicas e infeção são as principais complicações da artroplastia total (14; 22; 39-41; 48-51), co-existindo muitas das vezes (40; 41). A taxa de revisão cirúrgica varia entre 5% e 42% (1; 14; 30; 35; 37; 48) e geralmente é multifatorial (40; 52).

O descolamento asséptico do componente glenóideo é, indubitavelmente, a principal complicação da artroplastia total (10; 22; 39; 45; 46; 53) com uma prevalência até 96% (3; 7; 14; 36; 37; 39-41; 54), requerendo revisão cirúrgica em apenas 7% dos casos (14). Existem vários fatores que podem contribuir para esta complicação, salientando-se o elevado *stress* mecânico imposto pelo componente umeral e a má qualidade do *stock* ósseo glenóideo (10; 11; 32; 46; 52; 55; 56). A presença de linhas radiolucentes com 1,5mm ou mais e evidência de migração do implante indiciam o descolamento glenóideo (7; 11; 52). *Pfahler et al* foram os primeiros a constatar a progressão destas 10 linhas com o tempo e verificaram a sua associação com o *outcome* em estádios mais avançados (37).

Devido à falha frequente, o componente glenóideo tem sido alvo de diversos estudos. O polietileno que o constitui é vulnerável, sofrendo deformação plástica e erosão (32), e cuja espessura, quanto mais afilada, mais aumenta o risco de descolamento. Desta forma é preferível o uso de componentes mais espessos, desde que o tensionamento dos tecidos o permita (57). No que concerne ao *design* posterior, alguns estudos revelam que uma forma convexa apresenta maior resistência ao descolamento (3; 58) enquanto outros revelam resultados semelhantes entre este *design* convexo e o *design* plano (46). Estudos comparativos não encontraram diferenças significativas nos micromovimentos, padrões típicos de migração ou sobrevida entre os componentes glenóideos *pegged* e em quilha (59). Porém, outros estudos anteriores haviam demonstrado uma maior frequência de linhas radiolucentes neste último (3). Recentemente, *Gunther et al* evidenciaram os resultados promissores de um novo sistema de fixação tipo "*inset*" que, ao estar embutido na glenóide, diminui o risco de descolamento comparativamente ao *design* de fixação convencional (60).

O componente glenóideo fixo com cimento ainda é considerado o *goldstandard* (3; 7). Avanços na técnica de cimentação têm sido propostos e baseados, sobretudo, na experiência dos cirurgiões. *Young et al* (45) comparam aspetos como a preparação do osso, tipo de cimento e sua administração e verificaram que, atualmente, a maioria dos cirurgiões limita ao máximo a ressecação óssea, limpa e seca cuidadosamente o osso antes da

aplicação do cimento que deve ser, preferencialmente, pressurizada <sup>(55)</sup>.

A glenoide “*metal-backed*” surgiu como alternativa à fixação com cimento e, apesar das expectativas criadas, possui elevadas taxas de falha (13,4%) <sup>(53)</sup> e revisão cirúrgica <sup>(36)</sup>. Das complicações salientam-se: rigidez/instabilidade da articulação, dissociação da interface com o metal e erosão rápida do polietileno <sup>(3; 32; 53; 54)</sup>. Contudo, este componente, devido à sua estrutura porosa que facilita a integração e aposição ósseas, apresenta maior resistência ao descolamento comparativamente aos implantes convencionais <sup>(53)</sup>.

Existe ainda um implante glenóideo híbrido que, tal como o nome indica, possui características dos dois tipos de fixação: cimentação e “*metal-backed*” <sup>(56)</sup>.

A existência de uma deformidade glenóidea complica a colocação do implante, sendo por vezes necessário *reaming* para correção da mesma <sup>(3; 56; 61)</sup>. Contudo, não existem dados específicos sobre a quantidade de osso que deve ser retirado para corrigir a deformidade sem pôr em causa o *stock* ósseo glenóideo. Autores verificaram que uma retroversão superior a 15°-20°, não pode ser corrigida simplesmente com *reaming* glenóideo assimétrico, aconselhando-se, nestes casos, o recurso ao excerto ósseo <sup>(62; 63)</sup>. Como a reconstrução glenóidea não é realizada sempre da mesma forma, um sistema de classificação pós-cirúrgico constitui uma ferramenta útil para uma descrição mais rigorosa e uniforme da mesma <sup>(64)</sup>.

Atendendo ao facto da colocação do componente glenóideo ser exigente, novas técnicas foram desenvolvidas para facilitar este procedimento. Recentemente, foi descrito um sistema de navegação por computador que permite a medição das orientações umeral e glenóidea, durante o procedimento cirúrgico <sup>(65)</sup>. Também com 12 recurso ao computador, a implantação do componente glenóideo possui acuidade superior comparativamente às técnicas convencionais <sup>(66)</sup>.

Como referido anteriormente, o tratamento de pacientes jovens com artroplastia total é controverso devido, sobretudo, à maior frequência de complicações do componente glenóideo <sup>(4; 34; 67)</sup>. Este tipo de implante deve ser criteriosamente usado, tendo sempre em consideração as elevadas expectativas pré-cirúrgicas destes pacientes <sup>(20; 68)</sup>.

Em contrapartida, a idade bastante elevada não é, por si só, um impedimento à realização de artroplastia, porque embora haja necessidade de maior número de transfusões e mais tempo de cuidados pós-cirúrgicos, a frequência de complicações é semelhante aos pacientes mais jovens <sup>(69)</sup>.

#### Artroplastia total invertida

Após a sua introdução, em 1970, a artroplastia total invertida não teve o sucesso esperado <sup>(20)</sup>. (figura5)

Inicialmente, um componente glenóideo pequeno e um centro de rotação lateralizado conduziam à falha precoce da glenosfera <sup>(70)</sup>. As modificações no *design* protésico logo se





**Figura 5**  
Artroplastia total invertida sendo visíveis os clips utilizados na sutura após a abordagem transdeltóidea efetuada

sucederam e incluíram um componente umeral mais pequeno e horizontalizado, um centro de rotação mais medial e distal e uma glenosfera maior sem colo. Com o tensionamento do deltoide inerente a estas alterações, a artroplastia invertida possibilita a abdução do braço, mesmo na presença de uma coifa dos rotadores disfuncional (22; 71-73), fazendo com que seja o tratamento de eleição nesta patologia. Contudo, as suas indicações têm-se expandido para a revisão de artroplastia total falhada, artrite reumatoide e tumores umerais (49; 74).

Apesar de possuir maiores custos e taxa de complicações (70), esta a artroplastia invertida tem-se demonstrado superior no tratamento

da artropatia da coifa dos rotadores comparativamente à hemiartroplastia (75; 76) e além disso, tem sido a prótese de escolha em idosos, pacientes com exigências funcionais baixas ou com uma elevação anterior do braço < 90° (71; 77).

A ausência de lesão do deltoide tem sido um requisito para a obtenção de bons resultados funcionais, contudo já foi descrito um caso, complicado de disfunção glenóidea, eficazmente tratado recorrendo à artroplastia invertida associada a transferência de grande dorsal (78).

A artroplastia invertida apresenta um elevado número de complicações, nomeadamente, instabilidade, infeção e *notching* (71; 73; 79; 80).

O *notching* define-se como a erosão escapular causada pelo contacto repetido do componente umeral com a parte inferior do colo da omoplata e é classificado em vários graus. Ocorre sobretudo com a adução do braço e é detetado, geralmente, nos primeiros meses após a cirurgia (73). Segundo a literatura, a prevalência encontra-se entre 44% e 96% (79; 81) e a sua gravidade e incidência aumentam ao longo do tempo (71; 81).

*Kowalsky et al* verificaram que alguns modelos de implante estavam associados a maior prevalência desta complicação (79). A associação do *notching* com a falha protésica ou resultados funcionais ainda é controversa. Enquanto alguns autores demonstram piores *outcomes* em artroplastias atingidas por *notching* (81) outros não o verificam esta associação (82).

Tentando esclarecer as possíveis causas de *notching*, *Boughebri et al*, numa análise artroscópica, visualizaram o contacto direto



da prótese umeral com a omoplata e verificaram que este era maior com adução e menor em abdução. Constataram ainda que glenosferas maiores parecem diminuir a erosão escapular<sup>(82)</sup>.

*Valenti et al*, ao usarem próteses menos medializadas, constataram a redução da taxa de descolamento glenoideu e ausência de *notching*<sup>(83)</sup>. Enquanto *Edwards et al*, ao contrário das suas expectativas, verificaram que a inclinação inferior do componente glenoideo não diminui o *notching*<sup>(84)</sup>.

Teoricamente o *notching* escapular poderia conduzir ao descolamento da glenosfera, contudo ainda não foi confirmada nenhuma relação<sup>(79)</sup>. *Gutiérrez et al* demonstraram que implantes glenoideos inclinados inferiormente apresentam maior estabilidade e menor falha da glenosfera<sup>(85)</sup>.

A infecção profunda é uma das complicações mais devastadoras, cuja incidência tem vindo a aumentar neste tipo de prótese comparativamente à artroplastia total convencional<sup>(86)</sup>. A aplicação de cimento impregnado de antibiótico pode ajudar a prevenir esta complicação<sup>(87)</sup>.

A instabilidade também complica, frequentemente, a artroplastia invertida<sup>(88)</sup>. A infecção, o deslocamento protésico, a falta de tensionamento do deltoide, o conflito e a disfunção do subescapular constituem causas possíveis de instabilidade, sendo o conhecimento da etiologia fundamental para o seu tratamento<sup>(88)</sup>.

Enquanto alguns autores consideram que um defeito ósseo glenoideo significativo constitui uma contraindicação para a artroplastia total

invertida, outros apresentam novas soluções, por exemplo, recorrendo ao aloenxerto ósseo, cujos resultados têm sido semelhantes aos pacientes sem essa deformidade<sup>(89; 90)</sup>.

Defeitos ósseos no úmero proximal também podem existir, nomeadamente, após uma artroplastia anterior falhada, condicionando as opções terapêuticas. Nestes casos, o aloenxerto umeral permite melhorar a estabilidade do canal medular do úmero, restaurar o *stock* ósseo e, conseqüentemente, a tensão do deltoide<sup>(91)</sup>.

Relativamente à abordagem cirúrgica, a deltopeitoral e a transdeltóidea são as mais usadas atualmente.

A abordagem transdeltóidea preserva o tendão do músculo subescapular e o ligamento anterior permitindo uma maior estabilidade pós-operatória. Esta técnica origina um menor alongamento do braço diminuindo a frequência de lesões neurológicas, fratura do acrómio ou da espinha da omoplata, contudo não permite uma tão boa visualização podendo levar a mau posicionamento dos componentes, risco de lesão do deltoide e lesão dos ramos distais do nervo axilar<sup>(70; 92)</sup>.

A maioria dos cirurgiões prefere a abordagem deltopeitoral<sup>(93)</sup>. Esta via, ao proporcionar um melhor posicionamento do componente glenoideo, diminui a frequência de descolamento e conflito inferior e, além disso, preserva o deltoide, que é fundamental para a funcionalidade do ombro<sup>(49)</sup>. Contudo implica a desinserção do subescapular que depois é reinserido na esperança de melhorar a rotação interna e conferir uma maior estabilidade

anterior <sup>(70)</sup>. Geralmente é também preferida nas revisões cirúrgicas.

Um estudo demonstrou que não existe diferença entre as duas abordagens no *outcome* funcional, embora a abordagem transdeltóidea resulte habitualmente num corte umeral mais distal, que pode ser corrigido, usando um implante de polietileno mais espesso <sup>(49)</sup>.

### Novos designs: *resurfacing*

O *resurfacing* consiste no revestimento das superfícies articulares e foi descrito no ombro, pela primeira vez, em 1942, quando Jones recorreu ao uso de fâscia lata como tecido de interposição na fratura umeral complexa <sup>(94)</sup>. Em 1970, este procedimento foi proposto no tratamento da omartrose <sup>(23)</sup>.

Inicialmente utilizou-se a prótese do *resurfacing* femoral cimentada. Mais tarde, foi desenvolvido um sistema de fixação sem cimento com uma pequena haste central. E recentemente, devido à elevada frequência de descolamento dos componentes, foi introduzido um revestimento de hidroxiapatite <sup>(95)</sup>.

Em 1995, surge o conceito de *resurfacing* biológico da glenoide, com cápsula anterior do ombro ou fâscia lata utilizadas como tecidos de interposição <sup>(24; 25)</sup>. Além destes, outros tecidos têm sido usados, atualmente: tendão calcaneano, menisco lateral, tecidos sintéticos, entre outros <sup>(3)</sup>. Mais tarde, o *resurfacing* parcial foi proposto para o tratamento de defeitos limitados da cartilagem articular <sup>(95)</sup>.

Presentemente, as principais indicações para o *resurfacing* são a incongruência gleno-umeral

dolorosa, coifa dos rotadores intacta <sup>(3)</sup> e deformidades ou presença de material ortopédico <sup>(96)</sup> no úmero proximal que não permitam a aplicação de uma prótese com haste <sup>(20)</sup>. São contra-indicações para o seu uso: lesão da coifa dos rotadores irreparável, *stock* ósseo inadequado ou fratura umeral complexa.

Relativamente às suas vantagens, é de salientar a diminuição da ressecção óssea, menor tempo cirúrgico, menor prevalência de fraturas periprotésicas, maior facilidade da cirurgia de revisão e reduzido número de complicações <sup>(95)</sup>.

O *resurfacing* no paciente jovem tem sido alvo de vários estudos. A associação de *resurfacing* biológico da glenoide à hemiartroplastia revela bons resultados no alívio da dor e nas capacidades funcionais <sup>(25; 94)</sup>. O *resurfacing* umeral isolado também tem demonstrado resultados bastante positivos, com diminuição das queixas algicas, elevada satisfação dos pacientes e boa longevidade do componente <sup>(23; 97)</sup>. Mais tarde, a combinação deste último com *resurfacing* biológico glenóideo trouxe tanto de resultados positivos, com diminuição da dor e aumento da funcionalidade <sup>(24; 98)</sup> como de negativos, com *outcomes* pouco favoráveis e curta longevidade dos tecidos de interposição utilizados <sup>(99)</sup>. A colocação artroscópica do tecido de interposição é um tratamento inovador que tem demonstrado resultados promissores <sup>(100)</sup>.

Tentativas de autotransplantes foram realizadas para restaurar a cartilagem articular <sup>(34)</sup>. Futuramente, o tratamento ideal poderia passar, também, pela reconstrução biológica com recurso a terapia génica e aplicação de células *stem* <sup>(5)</sup>.

## Conclusão

A omartrose é uma patologia debilitante que pode ser tratada eficazmente com recurso à artroplastia. Nas últimas décadas, este procedimento tem evoluído extraordinariamente, tanto a nível dos implantes como na técnica de fixação.

A hemiartroplastia e artroplastia total têm provado o seu sucesso e longevidade, porém a escolha entre eles ainda é controversa. A preocupação com erosão e o descolamento do componente glenóideo, que são as principais complicações inerentes a estes implantes, têm gerado a necessidade de pensar em técnicas cirúrgicas alternativas como o *resurfacing*, sobretudo em pacientes mais jovens.

Atualmente, a artroplastia total invertida é tratamento de eleição para a artropatia da coifa dos rotadores, cujos avanços e indicações se expandiram rapidamente desde a sua aprovação. Contudo, o *notching* continua uma complicação desta prótese que ainda não está completamente ultrapassada.

Não existe um tratamento cirúrgico ideal, sendo a opção por cada uma das técnicas dependente de múltiplos fatores individuais. Futuramente, o tratamento passará também por inovações no *resurfacing* ou restauração biológica das superfícies articulares com métodos cada vez menos invasivos.

## Bibliografia

- 1 Radnay CS, Setter KJ, Chambers L, Levine WN, Bigliani LU, Ahmad CS. Total shoulder replacement compared with humeral head replacement for the treatment of primary glenohumeral osteoarthritis: a systematic review. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2007;16(4):396-402. Epub 2007/06/22.
- 2 Millett PJ, Gobezie R, Boykin RE. Shoulder osteoarthritis: diagnosis and management. *American family physician*. 2008;78(5):605-11. Epub 2008/09/16.
- 3 Strauss EJ, Roche C, Flurin PH, Wright T, Zuckerman JD. The glenoid in shoulder arthroplasty. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2009;18(5):819-33. Epub 2009/07/04.
- 4 Boselli KJ, Ahmad CS, Levine WN. Treatment of glenohumeral arthrosis. *The American journal of sports medicine*. 2010;38(12):2558-72. Epub 2010/06/05.
- 5 Sinha I, Lee M, Cobiella C. Management of osteoarthritis of the glenohumeral joint. *British journal of hospital medicine (London, England : 2005)*. 2008;69(5):264-8. Epub 2008/06/19.
- 6 Lo IK, Litchfield RB, Griffin S, Faber K, Patterson SD, Kirkley A. Quality-of-life outcome following hemiarthroplasty or total shoulder arthroplasty in patients with osteoarthritis. A prospective, randomized trial. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2005;87(10):2178-85. Epub 2005/10/06.
- 7 Merolla G, Paladini P, Campi F, Porcellini G. Efficacy of anatomical prostheses in primary glenohumeral osteoarthritis. *La Chirurgia degli organi di movimento*. 2008;91(2):109-15. Epub 2008/03/06.
- 8 Zarkadas PC, Throckmorton TQ, Dahm DL, Sperling J, Schleck CD, Cofield R. Patient reported activities after shoulder replacement: total and hemiarthroplasty. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011;20(2):273-80. Epub 2010/10/19.
- 9 Farnig E, Zingmond D, Krenek L, Soohoo NF. Factors predicting complication rates after primary shoulder arthroplasty. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011;20(4):557-63. Epub 2011/02/18.
- 10 Haines JF, Trail IA, Nuttall D, Birch A, Barrow A. The results of arthroplasty in osteoarthritis of the shoulder. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2006;88(4):496-501. Epub 2006/03/29.
- 11 Namdari S, Goel DP, Romanowski J, Glaser D, Warner JJ. Principles of glenoid component design and strategies for managing glenoid bone loss in revision shoulder arthroplasty in the absence of infection and rotator cuff tear. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011;20(6):1016-24. Epub 2011/06/28.
- 12 Wirth MA, Tapscott RS, Southworth C, Rockwood CA, Jr. Treatment of glenohumeral arthritis with a hemiarthroplasty: a minimum five-year follow-up outcome study. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2006;88(5):964-73. Epub 2006/05/03.
- 13 Kim SH, Wise BL, Zhang Y, Szabo RM. Increasing incidence of shoulder arthroplasty in the United States. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2011;93(24):2249-54. Epub 2012/01/20.
- 14 Bohsali KI, Wirth MA, Rockwood CA, Jr. Complications of total shoulder arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2006;88(10):2279-92. Epub 2006/10/04.
- 15 Chong PY, Srikumaran U, Kuye IO, Warner JJ. Glenohumeral arthritis in the young patient. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011;20(2 Suppl):S30-40. Epub 2011/02/10.
- 16 Ravenscroft M, Calvert P. Utilisation of shoulder arthroplasty in the UK. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*. 2004;86(1):25-8. Epub 2004/03/10.
- 17 Kelly JD, Jr., Norris TR. Decision making in glenohumeral arthroplasty. *The Journal of arthroplasty*. 2003;18(1):75-82. Epub 2003/01/30.
- 18 Ribeiro JC. 2o Relatório Anual 2010-2011 Registo Português de Artroplastias. 2011.
- 19 Sanchez-Sotelo J. Total shoulder arthroplasty. *The open orthopaedics journal*. 2011;5:106-14. Epub 2011/05/18.

20

Copeland S. The continuing development of shoulder replacement: "reaching the surface". *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2006;88(4):900-5. Epub 2006/04/06.

21

Bishop JY, Flatow EL. Humeral head replacement versus total shoulder arthroplasty: clinical outcomes--a review. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2005;14(1 Suppl S):141S-6S. Epub 2005/02/24.

22

Boileau P, Sinnerton RJ, Chuinard C, Walch G. Arthroplasty of the shoulder. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2006;88(5):562-75. Epub 2006/04/29.

23

Bailie DS, Llinas PJ, Ellenbecker TS. Cementless humeral resurfacing arthroplasty in active patients less than fifty-five years of age. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2008;90(1):110-7. Epub 2008/01/04.

24

Lee KT, Bell S, Salmon J. Cementless surface replacement arthroplasty of the shoulder with biologic resurfacing of the glenoid. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2009;18(6):915-9. Epub 2009/03/31.

25

Krishnan SG, Nowinski RJ, Harrison D, Burkhead WZ. Humeral hemiarthroplasty with biologic resurfacing of the glenoid for glenohumeral arthritis. Two to fifteen-year outcomes. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2007;89(4):727-34. Epub 2007/04/04.

26

Carroll RM, Izquierdo R, Vazquez M, Blaine TA, Levine WN, Bigliani LU. Conversion of painful hemiarthroplasty to total shoulder arthroplasty: long-term results. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2004;13(6):599-603. Epub 2004/12/01.

27

Mileti J, Sperling JW, Cofield RH, Harrington JR, Hoskin TL. Monoblock and modular total shoulder arthroplasty for osteoarthritis. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2005;87(4):496-500. Epub 2005/03/30.

28

Walch G, Boileau P, Noel E. Shoulder arthroplasty: evolving techniques and indications. *Joint, bone, spine : revue du rhumatisme*. 2010;77(6):501-5. Epub 2010/10/22.

29

Irlenbusch U, End S, Kilic M. Differences in reconstruction of the anatomy with modern adjustable compared to second-generation shoulder prosthesis. *International orthopaedics*. 2011;35(5):705-11. Epub 2010/07/14.

30

Sperling JW, Cofield RH, Rowland CM. Minimum fifteen-year follow-up of Neer hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty in patients aged fifty years or younger. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2004;13(6):604-13. Epub 2004/12/01.

31

Rispoli DM, Sperling JW, Athwal GS, Schleck CD, Cofield RH. Humeral head replacement for the treatment of osteoarthritis. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2006;88(12):2637-44. Epub 2006/12/05.

32

Matsen FA, 3rd, Bicknell RT, Lippitt SB. Shoulder arthroplasty: the socket perspective. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2007;16(5 Suppl):S241-7. Epub 2007/04/24.

33

Jain NB, Hocker S, Pietrobon R, Guller U, Bathia N, Higgins LD. Total arthroplasty versus hemiarthroplasty for glenohumeral osteoarthritis: role of provider volume. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2005;14(4):361-7. Epub 2005/07/15.

34

Denard PJ, Wirth MA, Orfaly RM. Management of glenohumeral arthritis in the young adult. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2011;93(9):885-92. Epub 2011/05/06.

35

Bartelt R, Sperling JW, Schleck CD, Cofield RH. Shoulder arthroplasty in patients aged fifty-five years or younger with osteoarthritis. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011;20(1):123-30. Epub 2010/08/28.

36

Edwards TB, Kadakia NR, Boulahia A, Kempf JF, Boileau P, Nemoz C, et al. A comparison of hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty in the treatment of primary glenohumeral osteoarthritis: results of a multicenter study. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2003;12(3):207-13. Epub 2003/07/10.

- 37  
Pfahler M, Jena F, Neyton L, Sirveaux F, Mole D. Hemiarthroplasty versus total shoulder prosthesis: results of cemented glenoid components. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons* [et al]. 2006;15(2):154-63. Epub 2006/03/07.
- 38  
Bryant D, Litchfield R, Sandow M, Gartsman GM, Guyatt G, Kirkley A. A comparison of pain, strength, range of motion, and functional outcomes after hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty in patients with osteoarthritis of the shoulder. A systematic review and meta-analysis. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2005;87(9):1947-56. Epub 2005/09/06.
- 39  
Gonzalez JF, Alami GB, Baque F, Walch G, Boileau P. Complications of unconstrained shoulder prostheses. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons* [et al]. 2011;20(4):666-82. Epub 2011/03/23.
- 40  
Franta AK, Lenters TR, Mounce D, Neradilek B, Matsen FA, 3rd. The complex characteristics of 282 unsatisfactory shoulder arthroplasties. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons* [et al]. 2007;16(5):555-62. Epub 2007/05/19.
- 41  
Hasan SS, Leith JM, Campbell B, Kapil R, Smith KL, Matsen FA, 3rd. Characteristics of unsatisfactory shoulder arthroplasties. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons* [et al]. 2002;11(5):431-41. Epub 2002/10/16.
- 42  
Mercer DM, Gilmer BB, Saltzman MD, Bertelsen A, Warne WJ, Matsen FA, 3rd. A quantitative method for determining medial migration of the humeral head after shoulder arthroplasty: preliminary results in assessing glenoid wear at a minimum of two years after hemiarthroplasty with concentric glenoid reaming. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons* [et al]. 2011;20(2):301-7. Epub 2010/07/27.
- 43  
Clinton J, Franta AK, Lenters TR, Mounce D, Matsen FA, 3rd. Nonprosthetic glenoid arthroplasty with humeral hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty yield similar self-assessed outcomes in the management of comparable patients with glenohumeral arthritis. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons* [et al]. 2007;16(5):534-8. Epub 2007/05/19.
- 44  
Saltzman MD, Chamberlain AM, Mercer DM, Warne WJ, Bertelsen AL, Matsen FA, 3rd. Shoulder hemiarthroplasty with concentric glenoid reaming in patients 55 years old or less. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons* [et al]. 2011;20(4):609-15. Epub 2010/12/21.
- 45  
Young AA, Walch G. Fixation of the glenoid component in total shoulder arthroplasty: what is "modern cementing technique?". *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons* [et al]. 2010;19(8):1129-36. Epub 2010/08/31.
- 46  
Collin P, Tay AK, Melis B, Boileau P, Walch G. A ten-year radiologic comparison of two-all polyethylene glenoid component designs: a prospective trial. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons* [et al]. 2011;20(8):1217-23. Epub 2011/11/15.
- 47  
Mather RC, 3rd, Watters TS, Orlando LA, Bolognesi MP, Moonman CT, 3rd. Cost effectiveness analysis of hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons* [et al]. 2010;19(3):325-34. Epub 2010/03/23.
- 48  
Chin PY, Sperling JW, Cofield RH, Schleck C. Complications of total shoulder arthroplasty: are they fewer or different? *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons* [et al]. 2006;15(1):19-22. Epub 2006/01/18.
- 49  
Ladermann A, Lubbeke A, Collin P, Edwards TB, Sirveaux F, Walch G. Influence of surgical approach on functional outcome in reverse shoulder arthroplasty. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research: OTSR*. 2011;97(6):579-82. Epub 2011/08/25.
- 50  
Jonas SC, Walton MJ, Sarangi PP. Management of a periprosthetic fracture after humeral head resurfacing total shoulder replacement: a case report. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons* [et al]. 2011;20(5):e18-21. Epub 2011/05/24.
- 51  
Sanchez-Sotelo J, Sperling JW, Rowland CM, Cofield RH. Instability after shoulder arthroplasty: results of surgical treatment. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2003;85-A(4):622-31. Epub 2003/04/04.

52

Walch G, Young AA, Boileau P, Loew M, Gazielly D, Mole D. Patterns of Loosening of Polyethylene Keeled Glenoid Components After Shoulder Arthroplasty for Primary Osteoarthritis: Results of a Multicenter Study with More Than Five Years of Follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94(2):145-50. Epub 2012/01/20.

53

Fucentese SF, Costouros JG, Kuhnel SP, Gerber C. Total shoulder arthroplasty with an uncemented soft-metal-backed glenoid component. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2010;19(4):624-31. Epub 2010/04/13.

54

Williams GR, Abboud JA. Total shoulder arthroplasty: glenoid component design. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2005;14(1 Suppl S):122S-8S. Epub 2005/02/24.

55

Nyffeler RW, Meyer D, Sheikh R, Koller BJ, Gerber C. The effect of cementing technique on structural fixation of pegged glenoid components in total shoulder arthroplasty. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2006;15(1):106-11. Epub 2006/01/18.

56

Schrumpf M, Maak T, Hammoud S, Craig EV. The glenoid in total shoulder arthroplasty. *Current reviews in musculoskeletal medicine*. 2011;4(4):191-9. Epub 2011/08/10.

57

Terrier A, Brighenti V, Pioletti DP, Alain F. Importance of polyethylene thickness in total shoulder arthroplasty: A finite element analysis. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*. 2012. Epub 2012/01/10.

58

Walch G, Young AA, Melis B, Gazielly D, Loew M, Boileau P. Results of a convex-back cemented keeled glenoid component in primary osteoarthritis: multicenter study with a follow-up greater than 5 years. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011;20(3):385-94. Epub 2010/11/09.

59

Rahme H, Mattsson P, Wikblad L, Nowak J, Larsson S. Stability of cemented in-line pegged glenoid compared with keeled glenoid components in total shoulder arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2009;91(8):1965-72. Epub 2009/08/05.

60

Gunther SB, Lynch TL, O'Farrell D, Calyore C, Rodenhouse A. Finite element analysis and physiologic testing of a novel, inset glenoid fixation technique. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011. Epub 2011/12/17.

61

Iannotti JP, Greeson C, Downing D, Sabesan V, Bryan JA. Effect of glenoid deformity on glenoid component placement in primary shoulder arthroplasty. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2012;21(1):48-55. Epub 2011/05/24.

62

Clavert P, Millett PJ, Warner JJ. Glenoid resurfacing: what are the limits to asymmetric reaming for posterior erosion? *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2007;16(6):843-8. Epub 2007/12/07.

63

Nowak DD, Bahu MJ, Gardner TR, Dyrzka MD, Levine WN, Bigliani LU, et al. Simulation of surgical glenoid resurfacing using three-dimensional computed tomography of the arthritic glenohumeral joint: the amount of glenoid retroversion that can be corrected. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2009;18(5):680-8. Epub 2009/06/03.

64

Churchill RS. Post-treatment glenoid classification system for total shoulder arthroplasty. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011. Epub 2011/03/08.

65

Edwards TB, Gartsman GM, O'Connor DP, Sarin VK. Safety and utility of computer-aided shoulder arthroplasty. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2008;17(3):503-8. Epub 2008/02/12.

66

Nguyen D, Ferreira LM, Brownhill JR, King GJ, Drosdowech DS, Faber KJ, et al. Improved accuracy of computer assisted glenoid implantation in total shoulder arthroplasty: an in-vitro randomized controlled trial. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2009;18(6):907-14. Epub 2009/06/02.

67

Burroughs PL, Gearen PF, Petty WR, Wright TW. Shoulder arthroplasty in the young patient. *The Journal of arthroplasty*. 2003;18(6):792-8. Epub 2003/09/27.



- 68  
Henn RF, Ghomrawi H, Rutledge JR, Mazumdar M, Mancuso CA, Marx RG. Preoperative patient expectations of total shoulder arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2011;93(22):2110-5. Epub 2012/01/21.
- 69  
Ricchetti ET, Abboud JA, Kuntz AF, Ramsey ML, Glaser DL, Williams GR, Jr. Total shoulder arthroplasty in older patients: increased perioperative morbidity? *Clinical orthopaedics and related research*. 2011;469(4):1042-9. Epub 2010/09/30.
- 70  
Nam D, Kepler CK, Neviasser AS, Jones KJ, Wright TM, Craig EV, et al. Reverse total shoulder arthroplasty: current concepts, results, and component wear analysis. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2010;92 Suppl 2:23-35. Epub 2011/01/14.
- 71  
Macaulay AA, Greiwe RM, Bigliani LU. Rotator cuff deficient arthritis of the glenohumeral joint. *Clinics in orthopedic surgery*. 2010;2(4):196-202. Epub 2010/12/02.
- 72  
Gerber C, Pennington SD, Nyffeler RW. Reverse total shoulder arthroplasty. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2009;17(5):284-95. Epub 2009/05/05.
- 73  
Nicholson GP, Strauss EJ, Sherman SL. Scapular notching: Recognition and strategies to minimize clinical impact. *Clinical orthopaedics and related research*. 2011;469(9):2521-30. Epub 2010/12/04.
- 74  
Sadoghi P, Vavken P, Leithner A, Hochreiter J, Weber G, Pietschmann MF, et al. Impact of previous rotator cuff repair on the outcome of reverse shoulder arthroplasty. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011;20(7):1138-46. Epub 2011/04/02.
- 75  
Coe MP, Greiwe RM, Joshi R, Snyder BM, Simpson L, Tosteson AN, et al. The cost-effectiveness of reverse total shoulder arthroplasty compared with hemiarthroplasty for rotator cuff tear arthropathy. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2012. Epub 2012/01/24.
- 76  
Leung B, Horodyski M, Struk AM, Wright TW. Functional outcome of hemiarthroplasty compared with reverse total shoulder arthroplasty in the treatment of rotator cuff tear arthropathy. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011. Epub 2011/08/30.
- 77  
Guery J, Favard L, Sirveaux F, Oudet D, Mole D, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty. Survivorship analysis of eighty replacements followed for five to ten years. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2006;88(8):1742-7. Epub 2006/08/03.
- 78  
Goel DP, Ross DC, Drosdowech DS. Rotator cuff tear arthropathy and deltoid avulsion treated with reverse total shoulder arthroplasty and latissimus dorsi transfer: case report and review of the literature. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011. Epub 2011/12/24.
- 79  
Kowalsky MS, Galatz LM, Shia DS, Steger-May K, Keener JD. The relationship between scapular notching and reverse shoulder arthroplasty prosthesis design. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011. Epub 2011/11/15.
- 80  
Trappey GJt, O'Connor DP, Edwards TB. What are the instability and infection rates after reverse shoulder arthroplasty? *Clinical orthopaedics and related research*. 2011;469(9):2505-11. Epub 2010/11/26.
- 81  
Levigne C, Garret J, Boileau P, Alami G, Favard L, Walch G. Scapular notching in reverse shoulder arthroplasty: is it important to avoid it and how? *Clinical orthopaedics and related research*. 2011;469(9):2512-20. Epub 2010/12/01.
- 82  
Boughebr O, Duparc F, Adam JM, Valenti P. Arthroscopic dynamic analysis of scapular notching in reverse shoulder arthroplasty. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research: OTSR*. 2011;97(8):779-84. Epub 2011/11/29.
- 83  
Valenti P, Sauzieres P, Katz D, Kalouche I, Kilinc AS. Do less medialized reverse shoulder prostheses increase motion and reduce notching? *Clinical orthopaedics and related research*. 2011;469(9):2550-7. Epub 2011/03/16.
- 84  
Edwards TB, Trappey GJ, Riley C, O'Connor DP, Elkousy HA, Gartsman GM. Inferior tilt of the glenoid component does not decrease scapular notching in reverse shoulder arthroplasty: results of a prospective randomized study. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011. Epub 2011/11/15.



85

Gutierrez S, Walker M, Willis M, Pupello DR, Frankle MA. Effects of tilt and glenosphere eccentricity on baseplate/bone interface forces in a computational model, validated by a mechanical model, of reverse shoulder arthroplasty. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons* [et al]. 2011;20(5):732-9. Epub 2011/02/04.

86

Weber P, Utschneider S, Sadoghi P, Andress HJ, Jansson V, Muller PE. Management of the infected shoulder prosthesis: a retrospective analysis and review of the literature. *International orthopaedics*. 2011;35(3):365-73. Epub 2010/04/21.

87

Nowinski RJ, Gillespie RJ, Shishani Y, Cohen B, Walch G, Gobezie R. Antibiotic-loaded bone cement reduces deep infection rates for primary reverse total shoulder arthroplasty: a retrospective, cohort study of 501 shoulders. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons* [et al]. 2011. Epub 2011/12/14.

88

Gallo RA, Gamradt SC, Mattern CJ, Cordasco FA, Craig EV, Dines DM, et al. Instability after reverse total shoulder replacement. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons* [et al]. 2011;20(4):584-90. Epub 2010/12/21.

89

Neyton L, Boileau P, Nove-Josserand L, Edwards TB, Walch G. Glenoid bone grafting with a reverse design prosthesis. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons* [et al]. 2007;16(3 Suppl):S71-8. Epub 2006/09/23.

90

Klein SM, Dunning P, Mulieri P, Pupello D, Downes K, Frankle MA. Effects of acquired glenoid bone defects on surgical technique and clinical outcomes in reverse shoulder arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2010;92(5):1144-54. Epub 2010/05/05.

91

Chacon A, Virani N, Shannon R, Levy JC, Pupello D, Frankle M. Revision arthroplasty with use of a reverse shoulder prosthesis-allograft composite. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2009;91(1):119-27. Epub 2009/01/06.

92

Mole D, Wein F, Dezaly C, Valenti P, Sirveaux F. Surgical technique: the anterosuperior approach for reverse shoulder arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research*. 2011;469(9):2461-8. Epub 2011/03/31.

93

Boileau P, Gonzalez JF, Chuinard C, Bicknell R, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty after failed rotator cuff surgery. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons* [et al]. 2009;18(4):600-6. Epub 2009/06/02.

94

Wirth MA. Humeral head arthroplasty and meniscal allograft resurfacing of the glenoid. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2009;91(5):1109-19. Epub 2009/05/05.

95

Burgess DL, McGrath MS, Bonutti PM, Marker DR, Delanois RE, Mont MA. Shoulder resurfacing. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2009;91(5):1228-38. Epub 2009/05/05. 28

96

Monteiro J, Jesus M. Remoção de Implantes Ortopédicos: indicações e limites. *Rev Port Ortop Traum*. 2009;18:225-30.

97

Pritchett JW. Long-term results and patient satisfaction after shoulder resurfacing. *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons* [et al]. 2011;20(5):771-7. Epub 2010/11/26.

98

Lollino N, Pellegrini A, Paladini P, Campi F, Porcellini G. Gleno-Humeral arthritis in young patients: clinical and radiographic analysis of humerus resurfacing prosthesis and meniscus interposition. *Musculoskeletal surgery*. 2011;95 Suppl 1:S59-63. Epub 2011/04/13.

99

Elhassan B, Ozbaydar M, Diller D, Higgins LD, Warner JJ. Soft-tissue resurfacing of the glenoid in the treatment of glenohumeral arthritis in active patients less than fifty years old. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2009;91(2):419-24. Epub 2009/02/03.

100

Adams JE, Steinmann SP. Soft tissue interposition arthroplasty of the shoulder. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons* [et al]. 2007;16(5 Suppl):S254-60. Epub 2007/07/17.



# 9

## O papel da artroplastia no ombro reumatoide

Nádia de Oliveira  
Manuel Gutierrez



## Abstact

Rheumatoid arthritis is the most common inflammatory joint disease. It is characterized by a proliferative synovitis that symmetrically affects several joints and, if not promptly diagnosed and treated, leads to severe joint destruction. Shoulder involvement by rheumatoid arthritis is very common, affecting more than half of the patients and almost all patients with long-standing disease have their shoulder joints severely damaged. As a result of joint destruction patients present significant shoulder pain, upper limb impairment and, consequently, a decreased quality of life. Shoulder arthroplasty has shown to be a reliable treatment for patient with rheumatoid arthritis of the shoulder refractory to conventional therapy. Both significant pain relief and functional improvement have been delivered by this treatment modality and, therefore, patient's quality of life is ameliorated. A careful preoperative assessment and an early referral to an orthopedic surgeon are paramount in order to properly plan joint replacement and avoid complications.

**Keywords:** Shoulder; Arthroplasty; arthritis, Rheumatoid.

### Introdução

Rheumatoid arthritis (RA) is the most common inflammatory joint disease, affecting 0.5-1% of the world's population <sup>(1; 2)</sup>. It is a chronic, systemic autoimmune disease characterized by symmetrical inflammatory polyarthritis that results in progressive joint destruction, deformity and disability <sup>(2; 3)</sup>.

Due to the polyarticular nature of RA, shoulder involvement is frequent, although generally occurring late in the disease process <sup>(4)</sup>. It is estimated that 65-90% of RA patients complain of shoulder pain <sup>(5)</sup> and that 80-90% of patients with more than 15 years of disease duration have their shoulder joints severely affected <sup>(6)</sup>. As a result, patients have significant upper limb function impairment with a consequent decrease in their quality of life. Early detection and treatment of rheumatoid arthritis of the shoulder is therefore crucial.

The intention of the following paper is to review the role of arthroplasty as a therapeutic strategy in the treatment of the rheumatoid shoulder and to emphasize the importance of early referral to an orthopedic surgeon.

### Search strategy and criteria

A comprehensive search of the US National Library of Medicine (PubMed) using the terms "shoulder", "arthroplasty", and "rheumatoid arthritis" was performed. Studies that involved at least 5 rheumatoid arthritis patients treated with shoulder arthroplasty, written in English or Portuguese, and published between the years 2000 and 2012 were included. Articles that solely presented mixed results in terms

of etiology or did not include primary arthroplasties were excluded, as so were reports to which we had no access to full text.

### Clinical patterns

RA of the shoulder is characterized by a proliferative synovitis (pannus) that affects bone, cartilage and the periarticular soft tissues leading to bone loss, thinning of cartilage, muscle atrophy, fatty infiltration, tendinitis and bursitis. Patients may present with pain, swelling, loss of strength, stiffness and/or motion restriction <sup>(7)</sup>.

The disease mainly affects the glenohumeral joint although involvement of the subacromial bursa and acromioclavicular joint may be present in an early stage. The sternoclavicular joint may be affected but rarely requires specific treatment. Failure of the rotator cuff usually occurs late in the disease process. Joint destruction most commonly follows the typical symmetrical pattern of RA <sup>(8)</sup>.

### Imaging

Considering the severity of morbidity caused by shoulder RA, early detection of inflammation is crucial for the prevention of irreversible damage. Imaging studies are essential for diagnosis and to guide treatment. They should be performed based on symptoms.

Conventional radiography is capable of detecting bone erosions, joint space narrowing, juxta-articular osteoporosis, cysts and subluxations but is unable to detect early disease manifestations such as inflammatory

changes in soft tissues and the earliest stages of bone erosion (9; 10).

Magnetic resonance imaging (MRI) and musculoskeletal ultrasound (US) are more sensitive than radiography in demonstrating synovial, cartilage and bone lesions (9; 10). US can visualize effusion, bursitis and tendon integrity (7; 11; 12). MRI can be used to accurately evaluate synovitis, bone and cartilage damage, soft tissue and the rotator cuff (7; 9; 10; 13). MRI provides good images of the glenoid fossa, information on muscle and bone stock (7), and is the only exam capable of showing bone marrow edema (9; 10). Hence, MRI is now the reference standard to assess the rheumatoid shoulder and a crucial exam for surgical planning (7).

Computed tomography (CT) was considered a reference standard in the assessment of bone erosions, it however visualizes soft tissue inadequately in comparison to MRI, and thus has been superseded by the latter. CT is useful when a precise assessment of bone destruction and stability is needed, such as preoperative evaluation (7; 9).

## Treatment

Management of shoulder RA should always start with appropriate pharmacological agents (analgesics, non-steroidal anti-inflammatory drugs, glucocorticoids and/or synthetic or biological disease-modifying antirheumatic drugs) (7). Treatment should start as soon as RA is diagnosed or suspected. It has been shown that early and aggressive treatment is effective in minimizing inflammation, pain,

stiffness and in preventing radiographic progression (14-16). Local glucocorticoid injections are the firstline local treatment in patients with shoulder symptoms but without joint space loss (7). If these measures fail, radiosynovectomy may be an effective option if performed early (7; 17). When conservative management does not result in sufficient improvement, surgical procedures are the remaining treatment option. In the early stages of joint destruction surgical synovectomy is effective in pain reduction and joint function improvement (7; 18).

Arthroplasty should be considered when joint space loss is noted on radiographs or when pain and functional impairment cannot be controlled by other treatment modalities (7; 19).

## The surgical option

Surgical treatment of the rheumatoid shoulder has a dual role by preventing disease progression and treating pain and dysfunction. Decisions to perform surgery should always be based on imaging findings, degree of pain and disability and the patient's wishes.

Surgical synovectomy and debridement is recommended when patients do not experience pain alleviation with 6 months of conventional therapy. Both the open and arthroscopic approaches are valid, although arthroscopic synovectomy is less invasive.

Removal of the inflamed synovial lining decreases pain and swelling and slows disease progression. In addition mechanical irritants such as unstable cartilage flaps and loose bodies are removed by this modality (18; 20).

Shoulder arthroplasty is indicated when all the other treatment options fail to control symptoms or as soon as joint space loss is noted on radiographs <sup>(7)</sup>. Shoulder joint replacement relieves pain and improves function, and consequently ameliorates quality of life <sup>(21)</sup>.

### Preoperative considerations

When planning joint replacement surgery the following aspects should be taken into account:

- RA is a polyarticular disease, affecting several joints simultaneously. It is essential to always consider the state of other joints in the surgical plan. Function of the limb may continue to be impaired after surgery if other joints of the same limb are affected <sup>(22; 23)</sup> thus there is usually an indication for arthroplasty of multiple ipsilateral joints. Whether to first replace the shoulder or the elbow is an unsolved problem <sup>(22)</sup>. A one-stage surgery may be an option when both ipsilateral elbow and shoulder arthroplasty is needed. Good results, matching those of a 2-stage surgery have been obtained, with the advantage of a single hospital stay and the use of less anesthetics <sup>(22; 23)</sup>. Additionally, patients undergoing lower limb surgery require the use of crutches postoperatively which increases shoulder load, therefore lower limb surgery should be performed before shoulder surgery <sup>(24)</sup>.
- Age is an important factor in decision-making. Although shoulder arthroplasty is usually reserved for older patients, young patients may have their shoulder joints sufficiently affected requiring arthroplasty. The increased physical demands of younger patients, the need for

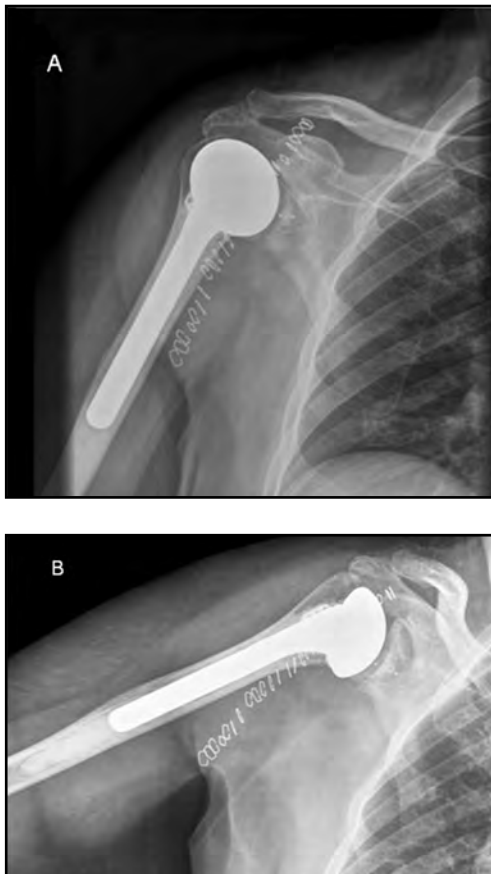
prosthesis with a longer life span and the possibility of a future revision surgery are all aspects that influence the decision process <sup>(25)</sup>.

- Bone quality in RA is poor due both to the underlying disease as well as to therapy with glucocorticoids <sup>(26)</sup>. It is important not to delay surgery as inadequate bone stock limits surgical treatment and is associated to several complications <sup>(27-29)</sup>. Furthermore, it is essential to correctly evaluate bone status preoperatively in order to properly select prosthesis.
- RA patients have an increased risk of infection compared to general population in part from the disease itself and in part from the immunosuppressive therapy <sup>(30; 31)</sup>. Risks and benefits of continuing or stopping medications during the perioperative time should be carefully balanced for both uncontrolled disease and treatment increase infection rate.
- RA of the shoulder joint causes thinning and fatty degeneration of the rotator cuff. Sperling et al evaluated the condition of the rotator cuff intraoperatively, and found that 45% of shoulders had thinning of the rotator cuff and 24% had a full-thickness tear <sup>(32)</sup>. Similar results were found by Trail and Nuttall. In their study, 35% of shoulders had a thin and atrophic rotator cuff, 47% had a tear, of which 24% were full-thickness <sup>(33)</sup>. It is important to assess the integrity of the rotator cuff before surgery for cuff tears and fatty infiltration are associated to worse outcomes <sup>(32; 34; 35)</sup> and appropriate techniques are available for these cases.



## Total shoulder arthroplasty

Total shoulder arthroplasty (TSA) consists in the replacement of glenoid and the humeral head and is indicated in RA patients with an intact or reparable rotator cuff and adequate bone stock (figure 1) (27; 36; 37).



*Figure 1*  
A – Anteriorposterior radiograph of the right shoulder of a patient who underwent total shoulder arthroplasty.

B- Axillary view of the same patient.

TSA has shown to provide satisfactory long-term pain relief and improvement in range of motion (ROM) and arm function (32; 33; 38; 39). Sperling et al., in a retrospective study that included 195 TSA in rheumatoid patients, found that TSA significantly reduces pain and improves range of motion and is well tolerated with a survival rate of 89% at 20 years. Additionally, they showed that reductions in pain and gains in abduction were greater in patients with an intact rotator cuff and that these patients have a lower risk of revision (compared to those with a torn or thin rotator cuff) (32). These findings are in accordance with previous results reported by Trail and Nuttall. They observed satisfactory pain relief as well as improvement in movement and strength, and good mid-term survival rates. An association of better results with an intact rotator cuff was also reported by these authors (33). Likewise, in an analysis of prognostic factors in arthroplasty of the rheumatoid shoulder a positive correlation was found between clinical outcome and the state of the rotator cuff (37). Good survivorship for TSA in the long-term was also reported by Deshmukh et al. In their analysis TSA had a failure rate of 5.9% in RA patients (40).

Clement et al. evaluated the outcomes of TSA in 48 rheumatoid shoulders. Constant Scores were significantly improved and survival rates were 91.7% at 5 years and 89% at 10 years. This study differs from the rest for it uses a metal-backed glenoid component, opposed to the all-polyethylene glenoids used in the other reports (41).

### Hemiarthroplasty

Hemiarthroplasty (HA), consisting in a stemmed prosthesis placed on the humeral side, is indicated in patients with a massive cuff tear that has allowed superior migration or with insufficient bone stock for glenoid component fixation. An intact cartilaginous glenoid surface is required when performing HA <sup>(42; 43)</sup>.

HA provides satisfactory long-term pain relief and gain in ROM <sup>(32; 33; 38; 44)</sup>.

Sperling et al. analyzed 109 rheumatoid patients with HA. They found significant pain reduction and improvement in ROM and a survivorship of 89% at 20 years <sup>32</sup>. A similar 20 years survival rate has been previously reported by these authors <sup>(38)</sup>.

A more recent study on risk factors for revision surgery has reproduced the survival rates reported by Sperling et al. A 91.8% survivorship at 20 years was found for HA in RA patients. Higher revision rates were found to be associated to younger age and higher body mass index <sup>(45)</sup>.

Good outcomes in pain reduction and ROM improvement for HA were also reported by Gadea et al. A survival rate of 100% at 8 years was documented by these authors <sup>(44)</sup>.

### Total shoulder arthroplasty vs hemiarthroplasty

Different results have been obtained when comparing HA to TSA. Some studies have shown no difference in terms of pain relief and function improvement <sup>(32-34; 46)</sup> and survival rates were found to be similar for both groups <sup>(32)</sup>. The same results were seen when comparing HA and TSA

in young patients <sup>(25)</sup>. Contrarily, Pfahler et al. found better outcomes with TSA in comparison to HA in the rheumatoid patient <sup>(47)</sup>. A systematic review showed the same results <sup>(39)</sup>.

Whether to choose TSA or HA when there is an intact rotator cuff and adequate bone stock remains controversial. Both prosthesis have similar survival rates and deliver good outcomes in respect to pain and function. HA has been the preferred treatment for younger patients, although there seems to be no difference in outcomes when using either prosthesis. The risk of component loosening in the long-term and the alterations of bone stock complicating further surgery caused by TSA are the main reasons for this choice. Other reasons favoring HA over TSA may include the simpler and quicker technique in HA and lower costs <sup>(27)</sup>.

### Surface replacement arthroplasty

Surface replacement arthroplasty involves the replacement of the damaged joint-bearing surfaces. With this technique anatomy is restored with minimal bone resection <sup>(48)</sup>.

Resurfacing of the humeral head has similar indications to those of stemmed arthroplasty <sup>(49)</sup> and is suitable for patients with elbow prosthesis <sup>(49; 50)</sup>. Resurfacing should be avoided in patients with > 40% of humeral head loss or when the humeral bone is too soft to provide fixation <sup>(49)</sup>.

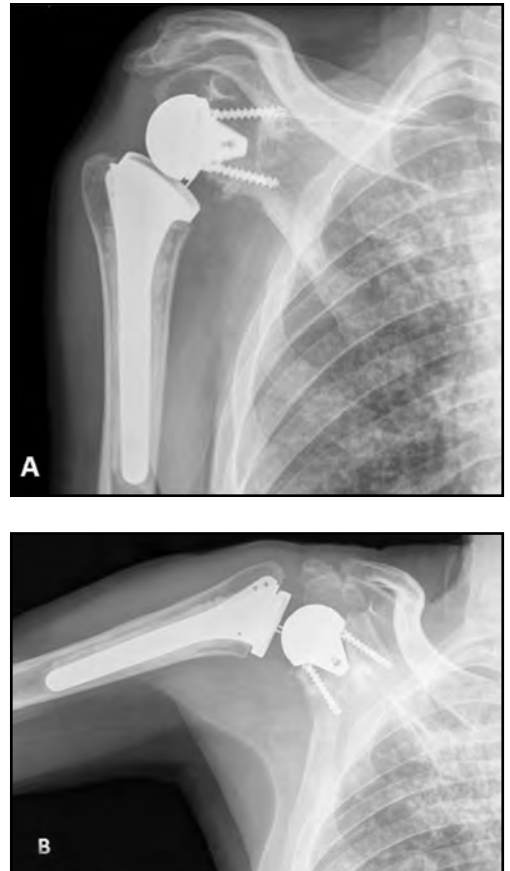
Good outcomes in terms of pain and function have been delivered to rheumatoid patients with shoulder surface replacement arthroplasty <sup>(49-52)</sup>.

Levy et al. reported on 75 surface replacement arthroplasties for the treatment of rheumatoid shoulder with a mean follow-up of 6.5 years. Pain relief and improvement in ROM was achieved with surface replacement arthroplasty and was comparable to that obtained by conventional TSA. Revision surgery was needed in only 3 patients, two of which underwent arthroplasty as a “limited goal” procedure<sup>(49)</sup>. Their results are consistent with outcomes in a previous mid-term report by Levy and Copeland in 2001 where 41 rheumatoid shoulders underwent resurfacing arthroplasty. Reduction in pain and improvements in ROM were observed: 97.5 % of patients considered their shoulder to be better or much better after surgery. Only one patient, that also underwent arthroplasty as a “limited goal procedure”, required revision surgery<sup>(51)</sup>. A more recent study by the same authors with a mean follow-up of 8.6 years and involving 103 shoulders replicated these outcomes<sup>(48)</sup>. In a report of 45 rheumatoid shoulders with surface replacement of the humeral head, all patients had substantial pain relief and improvement in function and therefore improvements in activities of daily living. No differences in outcome were observed in patients when analyzing the rotator cuff status.

No complications were noted in this study<sup>(50)</sup>. Similar outcomes in terms of pain and function were obtained by Thomas et al. in 2005. No revision surgery was required in the 5-year survival analysis<sup>(52)</sup>.

### Reverse total arthroplasty

Reverse total shoulder arthroplasty (RSA) consists in a convex articular surface that is fixed to the glenoid and a humeral stem with a concave proximal end. It is indicated in patients with massive irreparable cuff tears or as a revision arthroplasty for failed HA or TSA (figure 2)<sup>(53)</sup>.



*Figure 2*

A – Anteriorposterior radiograph of the right shoulder of a patient who underwent reverse total arthroplasty.

B- Axillary view of the same patient.

RSA has delivered good pain relief and improvements in upper-limb function to RA patients <sup>(54-57)</sup>.

A prospective study with a minimum follow-up of 2 years (average 36 months) involving 21 rheumatoid shoulders, all with rotator cuff deficiency, demonstrated significant improvement in pain, function and ROM.

Clinical outcomes measures were not related to Larsen grade, atrophy of any of the rotator cuff muscles, degree of preoperative glenohumeral instability or degree of glenoid erosion. When questioned about their satisfaction, 85% of patients rated the outcomes as good or excellent. Three patients required reoperation, two due to infection and one to a fracture after a fall <sup>(54)</sup>.

Rittmeister and Kerchbaumer reported on eight shoulders that underwent reverse total arthroplasty for RA and an irreparable rotator cuff. The study had a mean follow-up of 53.4 months. All patients were satisfied with the outcome of surgery. They all had significant pain relief and functional improvement. Slight improvements in arm strength, mostly of arm flexion were observed. In this study 3 patients required revision surgery, all due to failure of acromial osteosynthesis and 2 of them required further surgery due to loosening <sup>(56)</sup>.

A recent short-term study prospectively analyzed outcomes of reverse total arthroplasty on 17 severely destructed rheumatoid shoulders with an irreparable rotator cuff tear.

Function was found to improve after surgery achieving 80.7% of normal population's for the

Constant score. Although there were functional limitations, patients had marked pain relief, improvement in activities of daily living and reduction in the negative psychosocial effects of RA resulting in increased quality of life. A high degree of patient satisfaction was documented during the 2 year follow-up. None of the implants required revision surgery <sup>(55)</sup>. These findings replicate those of an earlier retrospective analysis <sup>(57)</sup>. In a recent study with a mean follow-up of 3.8 years and that involved 18 primary RSA, Constant scores and function were significantly improved. All patients, except for one, were satisfied or very satisfied with the results and no revision surgeries were required <sup>(58)</sup>.

### Complications

As in all surgeries, shoulder arthroplasty is not free from complications. Component loosening, defined as implant migration or a periprosthetic radiolucent line of 2mm, is a common complication of shoulder arthroplasty, although only a few shoulders require revision. Aseptic loosening mostly occurs on the glenoid side and has been associated to poor bone stock, rotator cuff insufficiency, poor cementing technique and osteolysis due to polyethylene wear <sup>(28; 59-62)</sup>.

Glenoid erosion due to contact between the metal humeral head and the glenoid cavity is a frequent complication and exclusive to hemiarthroplasty. As a result, patients present pain that may be sufficient for them to require revision surgery <sup>(59)</sup>.

Notching of the scapular neck is a complication

unique to RSA and results from repetitive impact of the humeral component against the scapula. It has shown to be the most common complication of RSA and is concerning, for bone loss could potentially lead to glenoid loosening, although its clinical significance remains controversial (53; 63).

Complications common to all prosthesis include instability, infection, periprosthetic fractures, neural injuries, soft-tissue lesions and hematomas. Postoperative instability is one of the most frequently reported complications and has been associated to various factors, namely, malpositioning, inadequate glenosphere diameter, deltoid dysfunction, poor subscapularis muscle, impingement and glenoid wear (28; 53; 61; 63).

Deep infection most frequently develops secondary to patients' immunosuppressive state and, although uncommon, is a devastating complication of shoulder joint replacement (28; 64).

Fractures may occur intra-operatively or postoperatively, and can involve both the humerus and the glenoid. Intraoperative fractures are mostly due to osteopenia and technical errors (28; 29; 63). Acromial fracture may occur in RSA but usually only require symptomatic treatment (29; 63).

Injuries to the brachial plexus, axillary and radial nerves are relatively common complications of shoulder arthroplasty but are usually spontaneously reversible, and result from surgical technique, patient positioning and excessive tension (28; 64).

Tears of the rotator cuff and rupture of the

subscapularis tendon are relatively frequent and may compromise shoulder arthroplasty by placing the shoulder at risk of instability. Deltoid muscle dysfunction secondary to axillary nerve injury or iatrogenic detachment can severely compromise outcomes but is a rare complication when the extended deltopectoral approach is used (28; 64).

Postoperative hematomas may occur and be large enough to require reoperation for evacuation or drainage but are preventable by the use of drains, proper hemostasis and by delaying motion of the shoulder (64).

#### Minimizing complications and future considerations

With advances in prosthetic designs and refinements in surgical techniques shoulder arthroplasty has become a safe procedure, especially when there's an appropriate patient assessment and proper surgical timing.

Glenoid component loosening is the most important concern of shoulder arthroplasty. Efforts have been made to improve glenoid fixation and, therefore, prevent loosening. In order to optimize congruency between the implant and the bone, reaming of the glenoid subchondral bone is advised (28; 61; 65). In patients with glenoid bone deficiency bone grafting can be used to improve component fixation (61; 65; 66). Cemented allpolyethylene components are the current gold standard in TSA. Of the two available designs, keeled and pegged, the latter have shown to provide better postoperative results in terms of lucency (67; 68). Cementing techniques have evolved over the years. The

current recommendation is to inject the cement with a syringe and mechanically pressurize it. It is important to minimize subchondral bone removal, clean all blood and soft-tissue debris and meticulously dry the glenoid before cement insertion. Overstuffing should be avoided <sup>(69)</sup>. Cementless designs for total shoulder replacement, that theoretically offer many advantages over cemented prosthesis, have been developed but results have been discouraging <sup>(28; 70)</sup>. In the future, cementless implants designs using technology that encourage bone ingrowth may be an option <sup>(68)</sup>. Polyethylene wear has been identified as a major factor of glenoid loosening. Alternative bearing surfaces to the conventional metal-on-polyethylene bearing may be a solution to this problem. Metal-on-metal, ceramic-on-ceramic and ceramic-on-polyethylene bearings have been tested in vitro and used in lower limb arthroplasty and all have shown favorable wearing characteristics compared to metal-on-polyethylene bearing. However, their use has been limited due to real and potential difficulties <sup>(71)</sup>. Increasing material's resistance to wear may be another possible approach to minimizing glenoid loosening. Cross-linking of polyethylene molecules by reducing the mobility between adjacent polyethylene chains increases the material's resistance to deformation and wear. Highly cross-linked polyethylene bearings have been used in lower limb arthroplasty with promising results <sup>(71)</sup>.

Biologic resurfacing of the glenoid with soft-tissues like joint capsule, fascia lata, meniscal allograft and Achilles tendon allograft has been described to reduce glenoid wear and may be

used in hemiarthroplasty to prevent glenoid erosion, particularly in the young patient <sup>(27; 28; 67)</sup>. Notching of the scapula can be minimized by placing the glenosphere in a distal position and by lateralizing the center of rotation <sup>(53; 63)</sup>.

In patients with ipsilateral shoulder and elbow implants short stemmed prosthesis may be used to overcome the difficulties posed by long stems <sup>(35)</sup>.

Arthroplasty is most commonly performed by a deltopectoral approach which requires an incision of about 17cm and the release of the subscapularis tendon. A new and less invasive approach, only requiring a 5cm incision lateral to coracoid process and minimal periarticular soft-tissue disruption, is being developed. Advantages of this minimally invasive approach include reduced morbidity, faster recovery and improved outcome and cosmesis <sup>(72; 73)</sup>.

In addition to advances in the surgical field with the use of improved prosthetic designs and new materials and approaches, it is important to also improve the pharmacological treatment of shoulder RA in order to slow down disease progression, improve general health and decrease local destruction.

### Conclusion

Shoulder arthroplasty is a reliable treatment option for patients with rheumatoid arthritis of the shoulder refractory to conventional treatment. The procedure significantly reduces pain and improves function, and therefore ameliorates patient's quality of life. Best results are achieved when patients are carefully assessed and when extensive bone loss is prevented by early referral to orthopaedic surgery.



## References

- 1 Gabriel SE and Michaud K. Epidemiological studies in incidence, prevalence, mortality, and comorbidity of the rheumatic diseases: *Arthritis research & therapy* 2009; 11(3): 229.
- 2 Combe B. Progression in early rheumatoid arthritis: Best practice & research. *Clinical rheumatology* 2009; 23(1): 59-69.
- 3 Scott DL, Smith C, and Kingsley G. What are the consequences of early rheumatoid arthritis for the individual?: Best practice & research. *Clinical rheumatology* 2005; 19(1): 117-136.
- 4 van de Sande MA, de Groot JH, and Rozing PM. Clinical implications of rotator cuff degeneration in the rheumatic shoulder: *Arthritis and rheumatism* 2008; 59(3): 317-324.
- 5 Cuomo F, Greller MJ, and Zuckerman JD. The rheumatoid shoulder: *Rheumatic diseases clinics of North America* 1998; 24(1): 67-82.
- 6 Petersson CJ. Painful shoulders in patients with rheumatoid arthritis. Prevalence, clinical and radiological features: *Scandinavian journal of rheumatology* 1986; 15(3): 275-279.
- 7 Thomas T, Noel E, Goupille P, Duquesnoy B, and Combe B. The rheumatoid shoulder: current consensus on diagnosis and treatment: *Joint, bone, spine : revue du rhumatisme* 2006; 73(2): 139-143. 18
- 8 Tanaka H, Sugamoto K, Sahara W, et al. The mode of destruction in shoulders with rheumatoid arthritis based on radiographic findings: *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons ... [et al.]* 2007; 16(5): 539-543.
- 9 Ostergaard M, Pedersen SJ, and Dohn UM. Imaging in rheumatoid arthritis-status and recent advances for magnetic resonance imaging, ultrasonography, computed tomography and conventional radiography: Best practice & research. *Clinical rheumatology* 2008; 22(6): 1019-1044.
- 10 Tan YK and Conaghan PG. Imaging in rheumatoid arthritis: Best practice & research. *Clinical rheumatology* 2011; 25(4): 569-584.
- 11 Amin MF, Ismail FM, and El Shereef RR. The role of ultrasonography in early detection and monitoring of shoulder erosions, and disease activity in rheumatoid arthritis patients; comparison with MRI examination: *Academic radiology* 2012; 19(6): 693-700.
- 12 Bruyn GA, Pineda C, Hernandez-Diaz C, et al. Validity of ultrasonography and measures of adult shoulder function and reliability of ultrasonography in detecting shoulder synovitis in patients with rheumatoid arthritis using magnetic resonance imaging as a gold standard: *Arthritis care & research* 2010; 62(8): 1079-1086.
- 13 Hermann KG, Backhaus M, Schneider U, et al. Rheumatoid arthritis of the shoulder joint: comparison of conventional radiography, ultrasound, and dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging: *Arthritis and rheumatism* 2003; 48(12): 3338-3349. 19
- 14 Agarwal SK. Core management principles in rheumatoid arthritis to help guide managed care professionals: *Journal of managed care pharmacy: JMCP* 2011; 17(9 Suppl B): S03-08.
- 15 Sizova L. Approaches to the treatment of early rheumatoid arthritis with disease-modifying antirheumatic drugs: *British journal of clinical pharmacology* 2008; 66(2): 173-178.
- 16 Sokka T and Makinen H. Drug management of early rheumatoid arthritis - 2008: Best practice & research. *Clinical rheumatology* 2009; 23(1): 93-102.
- 17 Schneider P, Farahati J, and Reiners C. Radiosynovectomy in rheumatology, orthopedics, and hemophilia: *Journal of nuclear medicine : official publication, Society of Nuclear Medicine* 2005; 46 Suppl 1: 48S-54S.
- 18 Chalmers PN, Sherman SL, Raphael BS, and Su EP. Rheumatoid synovectomy: does the surgical approach matter?: *Clinical orthopaedics and related research* 2011; 469(7): 2062-2071.
- 19 Christie A, Dagfinrud H, Engen Matre K, Flaatten HI, Ringen Osnes H, and Hagen KB. Surgical interventions for the rheumatoid shoulder: *Cochrane database of systematic reviews* 2010(1): CD006188.



20

Smith AM, Sperling JW, O'Driscoll SW, and Cofield RH. Arthroscopic shoulder synovectomy in patients with rheumatoid arthritis: *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* 2006; 22(1): 50-56.

21

Fevang BT, Lygre SH, Bertelsen G, Skredderstuen A, Havelin LI, and Furnes O. Good function after shoulder arthroplasty: *Acta orthopaedica* 2012; 83(5): 467- 473.

22

Vrettos BC, Neumann L, Mackie A, Damrel D, and Wallace WA. One-stage arthroplasty of the ipsilateral shoulder and elbow: *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons ... [et al.]* 2005; 14(4): 425-428.

23

Roizing PM and Nagels J. Shoulder and elbow arthroplasty: one-stage or twostage: *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons ... [et al.]* 2008; 17(1): 9-13.

24

Sivardeen Z and Stanley D. The surgical management of rheumatoid arthritis of the shoulder and elbow: *Current Orthopaedics* 2007; 21: 325.

25

Burroughs PL, Gearen PF, Petty WR, and Wright TW. Shoulder arthroplasty in the young patient: *The Journal of arthroplasty* 2003; 18(6): 792-798.

26

Townsend HB and Saag KG. Glucocorticoid use in rheumatoid arthritis: benefits, mechanisms, and risks: *Clinical and experimental rheumatology* 2004; 22(5 Suppl 35): S77-82.

27

Hamid N and Galatz LM. Total Shoulder Arthroplasty: Tried and True: *Seminars in Arthroplasty* 2011; 22: 21-23.

28

Bohsali KI, Wirth MA, and Rockwood CA, Jr. Complications of total shoulder arthroplasty: *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 2006; 88(10): 2279-2292.

29

Matsen FA, 3rd, Boileau P, Walch G, Gerber C, and Bicknell RT. The reverse total shoulder arthroplasty: *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 2007; 89(3): 660-667.

30

Galloway J and Hyrich K. The Risk of Infection in Patients with Rheumatoid Arthritis - A Discursive Review: *European Musculoskeletal Review* 2011; 6(3): 170-173.

31

Edwards MH and Edwards CJ. Rheumatoid arthritis: changing beyond recognition: *Orthopaedics and Trauma* 2010; 24(6): 405-409.

32

Sperling JW, Cofield RH, Schleck CD, and Harmsen WS. Total shoulder arthroplasty versus hemiarthroplasty for rheumatoid arthritis of the shoulder: results of 303 consecutive cases: *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons ... [et al.]* 2007; 16(6): 683-690.

33

Trail IA and Nuttall D. The results of shoulder arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis: *The Journal of bone and joint surgery. British volume* 2002; 84(8): 1121-1125.

34

Donigan JA, Frisella WA, Haase D, Dolan L, and Wolf B. Pre-operative and intra-operative factors related to shoulder arthroplasty outcomes: *The Iowa orthopaedic journal* 2009; 29: 60-66.

35

van de Sande MA and Roizing PM. Modular total shoulder system with short stem. A prospective clinical and radiological analysis: *International orthopaedics* 2004; 28(2): 115-118.

36

Kaback LA, Green A, and Blaine TA. Glenohumeral arthritis and total shoulder replacement: *Medicine and health, Rhode Island* 2012; 95(4): 120-124.

37

Roizing PM, Nagels J, and Roizing MP. Prognostic factors in arthroplasty in the rheumatoid shoulder: *HSS journal : the musculoskeletal journal of Hospital for Special Surgery* 2011; 7(1): 29-36.

38

Sperling JW, Cofield RH, and Rowland CM. Minimum fifteen-year follow-up of Neer hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty in patients aged fifty years or younger: *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons ... [et al.]* 2004; 13(6): 604-613.

39

van de Sande MA, Brand R, and Roizing PM. Indications, complications, and results of shoulder arthroplasty: *Scandinavian journal of rheumatology* 2006; 35(6): 426-434.

- 40  
Deshmukh AV, Koris M, Zurakowski D, and Thornhill TS. Total shoulder arthroplasty: long-term survivorship, functional outcome, and quality of life: *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons ... [et al.]* 2005; 14(5): 471-479.
- 41  
Clement ND, Mathur K, Colling R, and Stirrat AN. The metal-backed glenoid component in rheumatoid disease: eight- to fourteen-year follow-up: *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons ... [et al.]* 2010; 19(5): 749-756.
- 42  
Ramamohan N and Kelly IG. Joint replacement in the rheumatoid shoulder: *Current Orthopaedics* 2002; 16: 1-14.
- 43  
Sanchez-Sotelo J. Shoulder arthroplasty for osteoarthritis and rheumatoid arthritis: *Current Orthopaedics* 2007; 21: 405-414.
- 44  
Gadea F, Alami G, Pape G, Boileau P, and Favard L. Shoulder hemiarthroplasty: Outcomes and long-term survival analysis according to etiology: *Orthopaedics & traumatology, surgery & research: OTSR* 2012; 98(6): 659-665.
- 45  
Singh JA, Sperling JW, and Cofield RH. Risk factors for revision surgery after humeral head replacement: 1,431 shoulders over 3 decades: *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons ... [et al.]* 2012; 21(8): 1039-1044.
- 46  
Favard L, Katz D, Colmar M, Benkalfate T, Thomazeau H, and Emily S. Total shoulder arthroplasty - arthroplasty for glenohumeral arthropathies: results and complications after a minimum follow-up of 8 years according to the type of arthroplasty and etiology: *Orthopaedics & traumatology, surgery & research: OTSR* 2012; 98(4 Suppl): S41-47.
- 47  
Pfahler M, Jena F, Neyton L, Sirveaux F, and Mole D. Hemiarthroplasty versus total shoulder prosthesis: results of cemented glenoid components: *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons ... [et al.]* 2006; 15(2): 154-163.
- 48  
Copeland S and Levy O. Cementless Surface Replacement Arthroplasty of the Shoulder-Indications, Techniques, and Results: *Operative Techniques in Orthopaedics* 2011; 21: 9-21.
- 49  
Levy O, Funk L, Sforza G, and Copeland SA. Copeland surface replacement arthroplasty of the shoulder in rheumatoid arthritis: *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 2004; 86-A(3): 512-518.
- 50  
Fink B, Singer J, Lamla U, and Ruther W. Surface replacement of the humeral head in rheumatoid arthritis: *Archives of orthopaedic and trauma surgery* 2004; 124(6): 366-373.
- 51  
Levy O and Copeland SA. Cementless surface replacement arthroplasty of the shoulder. 5- to 10-year results with the Copeland mark-2 prosthesis: *The Journal of bone and joint surgery. British volume* 2001; 83(2): 213-221.
- 52  
Thomas SR, Wilson AJ, Chamblor A, Harding I, and Thomas M. Outcome of Copeland surface replacement shoulder arthroplasty: *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons ... [et al.]* 2005; 14(5): 485-491.
- 53  
Smithers CJ, Young AA, and Walch G. Reverse shoulder arthroplasty: Current reviews in musculoskeletal medicine 2011; 4(4): 183-190.
- 54  
Holcomb JO, Hebert DJ, Mighell MA, et al. Reverse shoulder arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis: *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons ... [et al.]* 2010; 19(7): 1076-1084.
- 55  
John M, Pap G, Angst F, et al. Short-term results after reversed shoulder arthroplasty (Delta III) in patients with rheumatoid arthritis and irreparable rotator cuff tear: *International orthopaedics* 2010; 34(1): 71-77.
- 56  
Rittmeister M and Kerschbaumer F. Grammont reverse total shoulder arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis and nonreconstructible rotator cuff lesions: *Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons ... [et al.]* 2001; 10(1): 17-22.
- 57  
Woodruff MJ, Cohen AP, and Bradley JG. Arthroplasty of the shoulder in rheumatoid arthritis with rotator cuff dysfunction: *International orthopaedics* 2003; 27(1): 7-10.

58

Young AA, Smith MM, Bacle G, Moraga C, and Walch G. Early results of reverse shoulder arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis: The Journal of bone and joint surgery. American volume 2011; 93(20): 1915-1923.

59

Walch G, Boileau P, and Noel E. Shoulder arthroplasty: evolving techniques and indications: Joint, bone, spine : revue du rhumatisme 2010; 77(6): 501-505.

60

Christie A, Dagfinrud H, Ringen HO, and Hagen KB. Beneficial and harmful effects of shoulder arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis: results from a Cochrane review: Rheumatology 2011; 50(3): 598-602.

61

Edwards SL and Bigliani LU. The Loose Glenoid: A Problem of Consequence: Seminars in Arthroplasty 2007; 18: 79-84.

62

Sanchez-Sotelo J. Total shoulder arthroplasty: The open orthopaedics journal 2011; 5: 106-114.

63

Sanchez-Sotelo J. Reverse total shoulder arthroplasty: Clinical anatomy 2009; 22(2): 172-182.

64

Gonzalez JF, Alami GB, Baque F, Walch G, and Boileau P. Complications of unconstrained shoulder prostheses: Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons ... [et al.] 2011; 20(4): 666-682.

65

Williams GR, Jr. and Iannotti JP. Options for glenoid bone loss: composites of prosthetics and biologics: Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons ... [et al.] 2007; 16(5 Suppl): S267-272.

66

Cofield RH. Bone grafting for glenoid bone deficiencies in shoulder arthritis: a review: Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons ... [et al.] 2007; 16(5 Suppl): S273-281.

67

Strauss EJ, Roche C, Flurin PH, Wright T, and Zuckerman JD. The glenoid in shoulder arthroplasty: Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons ... [et al.] 2009; 18(5): 819-833.

68

Williams GR and Abboud JA. Total shoulder arthroplasty: glenoid component design: Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons ... [et al.] 2005; 14(1 Suppl S): 122S-128S.

69

Young AA and Walch G. Fixation of the glenoid component in total shoulder arthroplasty: what is "modern cementing technique?": Journal of shoulder and elbow surgery/American Shoulder and Elbow Surgeons ... [et al.] 2010; 19(8): 1129-1136.

70

Martin SD, Zurakowski D, and Thornhill TS. Uncemented glenoid component in total shoulder arthroplasty. Survivorship and outcomes: The Journal of bone and joint surgery. American volume 2005; 87(6): 1284-1292.

71

Williams GR, Jr. and Iannotti JP. Alternative bearing surfaces-do we need them?: American journal of orthopedics 2007; 36(12 Suppl 1): 15-17.

72

Schneider JA, Hill JD, Cuomo F, and McCann PD. Minimal-incision total shoulder arthroplasty: a cadaveric study: American journal of orthopedics 2007; 36(11): 596-599.

73

Blaine T, Voloshin I, Setter K, and Bigliani LU. Minimally Invasive Approach for Shoulder Arthroplasty: MIS Techniques in Orthopedics 2006: 45-77.





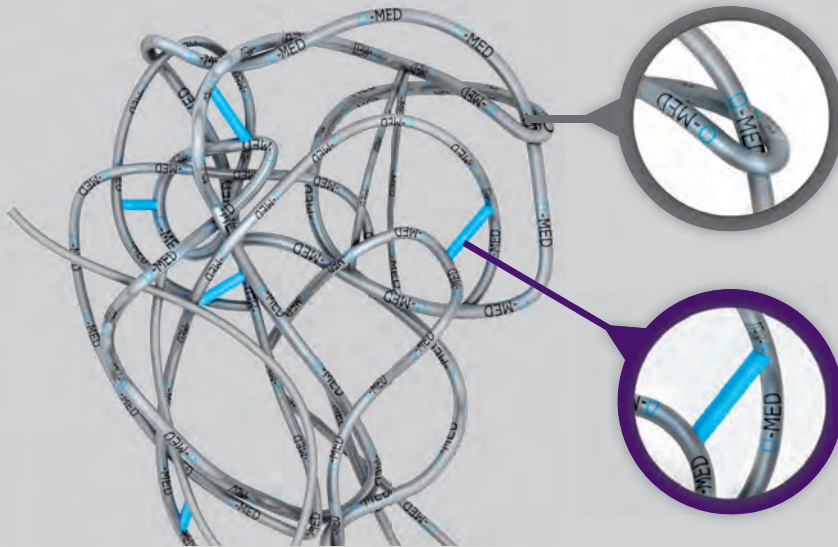
Bayer HealthCare



# DUROLANE®

hyaluronic acid, stabilized single injection

Único com tecnologia **NASHA™**



LIGAÇÕES  
CRUZADAS  
NATURAIS

LIGAÇÕES  
CRUZADAS  
NASHA

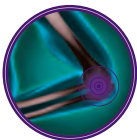
## Tratamento de uma única infiltração com tecnologia **NASHA™** para as articulações sinoviais e artroscopia



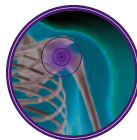
ANCA



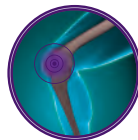
PUNHO



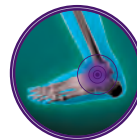
COTOVELO



OMBRO



JOELHO



TORNOZELO



DUROLANE® e DUROLANE® SJ são dispositivos médicos classe III com a marca CE, que cumprem os requisitos da Directiva 93/42/EEC e as suas actualizações, assim como com a legislação nacional aplicável. Leia atentamente as instruções de utilização que se encontram no interior da embalagem. Conteúdo DUROLANE e DUROLANE SJ: Cada ml contém: Ácido Hialurónico, estabilizado 20 mg; Solução fisiol. de cloreto de sódio, pH 7 q.s.; Indicações: Tratamento sintomático da artrose ligeira a moderada do joelho ou da anca. Além disso, DUROLANE foi aprovado para o tratamento sintomático associado a dor artrosica ligeira a moderada no tornozelo, ombro, cotovelo, pulso, dedos das mãos e dos pés. DUROLANE SJ está indicado no tratamento sintomático associado a dor provocada por artrose ligeira a moderada no tornozelo, cotovelo, pulso, dedos das mãos e dos pés. DUROLANE e DUROLANE SJ também estão indicados para a dor decorrente de artroscopia das articulações, seja na presença de artrose ou na reparação cirúrgica subsequente a generalizada nos 3 meses após o procedimento. Contra-indicações: Nenhuma conhecida. Informe o doente sobre o seguinte: • Como em qualquer procedimento invasivo das articulações, recomenda-se que sejam evitadas actividades desgastantes (por exemplo, ténis, jogging ou longas caminhadas) durante os dois primeiros dias após a injeção. • Podem esperar-se algumas reacções temporárias relacionadas com a injeção de DUROLANE e DUROLANE SJ, tais como dor e/ou inchaço/rigidez de intensidade ligeira a moderada durante a primeira semana após a injeção. Se os sintomas persistirem durante mais do que uma semana, deverá contactar um médico. Local de fabrico: Q-Med AB, Seminariegatan 21, SE-752 28 Uppsala, Suécia; Para: Bioventus LLC; 4721 Emperor Blvd Suite 100; Durham, NC 27703 EUA; América do Norte: 1-800-396-4325 ou 1-919-474-6700; Restantes países: +31 (0) 20 653-3967; Representante CE: EMERGO EUROPE; Molenstraat 15; 2513 BH The Hague; Holanda; Tel: +31 (0) 70 345-8570; Fax: +31 (0) 70 346-7299. NÃO UTILIZE SE A EMBALAGEM ESTIVER DANIFICADA. Para obter informações sobre o folheto informativo, aceda a: [www.durolane.com](http://www.durolane.com). Distribuído em Portugal por: Zambon - Produtos Farmacéuticos, Lda. Rua Comandante Enrique Maya, 1; 1500-192 Lisboa; tel 217600952; ZambonPT@zambongroup.com. PARA MAIS INFORMAÇÕES CONTACTAR O DISTRIBUIDOR EM PORTUGAL, DUROLANE 60mg/3ml, 1 seringa pré carregada CNP 6792697; DUROLANE SJ 20mg/1ml, 1 seringa pré carregada CNP 6192336; \*DUROLANE é uma marca comercial registada da Q-Med AB. Informação revista em Novembro 2014. (V1min\_26112014)

# medi



medi. I feel better.

A *medi* é uma empresa líder mundial do mercado dos equipamentos de saúde.

Tanto nos nossos atuais setores de negócio - flebologia, ortopedia, próteses e hospitalar - como nos nossos futuros campos de atividade, pretendemos ser um claro líder em termos de competência para clientes e parceiros.

Nesta posição, cumprimos as nossas tarefas básicas sociais perante todos os que se relacionam com a *medi*:

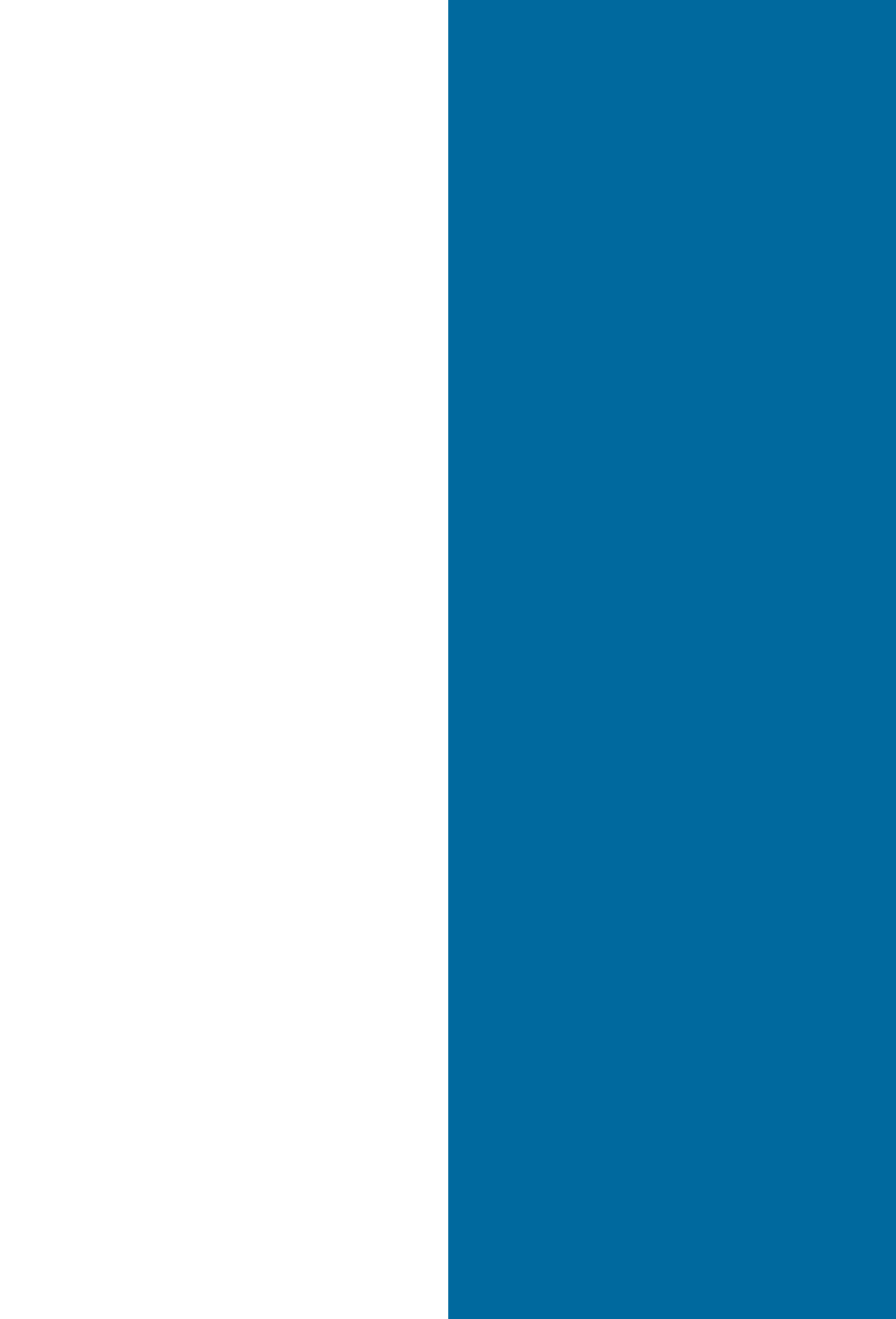
- aumentamos a qualidade de vida dos utilizadores dos nossos produtos;
- prestamos um contributo que assegura o futuro dos nossos clientes, parceiros e de nós próprios;
- zelamos por um relacionamento justo e positivo entre os intervenientes.



Rua Eugénio de Castro Rodrigues, nº 2 • 1700-184 Lisboa - Portugal  
Telefone: +351 218 437 160 • Fax: +351 218 470 833  
E-mail: [medi.portugal@medibayreuth.pt](mailto:medi.portugal@medibayreuth.pt)







**U.** PORTO

**FMUP** FACULDADE DE MEDICINA  
UNIVERSIDADE DO PORTO



Bayer HealthCare



**Zambon**