

## Tratamento cirúrgico das lesões cartilagosas *Surgical treatment of cartilaginous lesions*

Moisés Cohen<sup>1</sup>, Rene Jorge Abdalla<sup>2</sup>, Rogério Teixeira da Silva<sup>5</sup>, Cristiano Frota de Souza<sup>4</sup>

1. Professor Livre-Docente, Chefe do Centro de Traumatologia do Esporte (CETE) do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP/EPM;
2. Doutor em Medicina, Coordenador Científico do Centro de Traumatologia do Esporte (CETE) do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP/EPM;
3. Mestre, Médico Assistente do Centro de Traumatologia do Esporte (CETE) do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP/EPM;
4. Médico Assistente do Centro de Traumatologia do Esporte (CETE) do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP/EPM

### Resumo

Nas lesões condrais grandes e sintomáticas existem várias opções cirúrgicas para o tratamento, quando são refratárias ao tratamento conservador. A escolha vai depender da idade, nível de atividade, localização, tamanho, forma e profundidade do defeito. As técnicas de restauração consistem na tentativa de restabelecer a microarquitetu-ra da cartilagem articular normal, enquanto as técnicas de reparação não necessariamente restauram a cartilagem, mas aliviam os sintomas, como: lavagem e desbri-damento, que são benéficos na osteoartrose grave e moderada do joelho; abrasão, microfraturas c perfurações, que induzem a migração de células da medula óssea com formação posterior de fibrocartilagem, que não possui as mesmas propriedades mecânicas da cartilagem normal, porém permitem alívio dos sintomas. A mosai-coplastia possui indicação precisa em lesões bem delimitadas na área de carga com resultados satisfatórios quando bem executadas.

**DESCRITORES** – Cartilagem articular. Tratamento . Desbridamento. Abrasão

### Abstract

In great chondral and symptomatic lesions there are several surgical options for treatment when resistant to the traditional treatment. The choice depends on the age, level of activity, location, size, shape and severity of the defect. Restoration techniques try to re-establish the microarchitecture of the normal articular cartilage while the repair techniques not necessarily restore the cartilage but decrease symptoms such as washing and debride-ment which favors the severe and moderate osteoarthri-tis of the knee; abrasion, microfractures and perforations induce to migration of stem cells with a later formation of fibrocartilage, not presenting the same mechanical properties of the normal cartilage but allow relief of symptoms. The mosaicoplasty has a precise indication

in very well defined lesions in the load area, presenting satisfactory results when successfully performed.

**KEY WORDS** – Cartilage, Articular. Combined Modality Therapy. Debridement. Chemexfoliation

## Introdução

Há várias opções cirúrgicas para o tratamento das lesões condrais e osteocondrais refratárias ao tratamento clínico. Cada técnica apresenta uma porcentagem de bons resultados, porém nenhuma se constitui em um tratamento padrão único. Em 1743, William Hunter<sup>1</sup> afirmou que "Desde Hippócrates até o presente, é universalmente aceito que a destruição da cartilagem é um problema que nunca mais repara".

As técnicas comumente realizadas não levam à produção de cartilagem hialina, e constituem-se em lavagem, desbridamento artroscópico e técnicas de estimulação das células mesenquimais (perfuração, abrasão e microfraturas), que induzem a formação de tecido fibro-cartilaginoso para a cobertura das lesões. A esse processo chamamos de reparação por substituição.

Na última década, muitas pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de cobrir a lesão osteocondral com cartilagem hialina, o mais próximo da original, ao que denominamos reparação por regeneração. Assim, vários procedimentos têm sido desenvolvidos com esse objetivo, tais como: transplante osteocondral autólogo (mosaicoplastia), transplante de periósteo, transplante de pericôndrio, enxertos homólogos, cultura de condrócitos, engenharia de tecidos e terapia genética.

## Lavagem e desbridamento

Constituem técnicas direcionadas para o alívio temporário dos sintomas associados às lesões condrais. Os efeitos de lavagem articular foram relatados por Bircher<sup>2</sup>, em 1921, Burman<sup>3</sup>, em 1935, e Watanabe<sup>4</sup>, em 1957.

Acredita-se que os benefícios da lavagem artroscópica sejam devido à remoção de fragmentos de cartilagem articular degenerada, enzimas proteolíticas e mediadores inflamatórios. Pelo fato de não haver a penetração no osso subcondral não ocorre sangramento e, portanto, não há a migração ou proliferação de células para reparar a lesão (Fig. 1).



**Figura 1** – Desbridamento de lesão condral no côndilo femoral medial

### Estimulação de células mesenquimais primitivas

Esses procedimentos têm como objetivo a indução da metaplasia da célula mesenquimal no sentido de se formar uma fibrocartilagem viável, que mais se aproximasse da cartilagem hialina original que cobre as extremidades ósseas do joelho.

Magnusson (1946) e Smith-Petersen (1948) foram os precursores das técnicas de desbridamento para estimulação da formação de cartilagem reparadora ao nível articular<sup>5</sup>. Ficar<sup>6</sup>, em 1979, foi o primeiro a introduzir o conceito de esponjialização para produção de tecido reparador da cartilagem articular, frisando que esta ainda era uma tentativa longe da mais produtiva neste sentido de reparação tecidual. Este autor foi o que estimulou o desenvolvimento de técnicas de perfurações ósseas e microfraturas, que na literatura deram origem aos trabalhos de Sprague<sup>7</sup> (1981), Ogilvie-Harris e Jackson<sup>8</sup> (1984) e Rodrigo et al.<sup>9</sup> (1994), já com o auxílio da técnica artroscópica. Este último foi o primeiro a utilizar o "ice pick" na realização da técnica cirúrgica de microfraturas, além de ressaltar a importância do uso da movimentação passiva contínua no pós-operatório imediato visando à reestruturação mais rápida da célula de regeneração.

O procedimento de microfraturas é recomendado para pacientes com lesão pós-traumática do joelho que progrediram para lesões condrais completas. A indicação geral para microfratura é a perda de cartilagem articular completa na zona de carga entre o fêmur e a tíbia ou na área de contato entre a patela e tróclea<sup>10-12</sup>. Cartilagem instável que atinge o osso subcondral também constitui indicação para microfratura, assim como alterações degenerativas que acometem o joelho com alinhamento axial adequado.

As contra-indicações incluem: paciente que não respeita o protocolo de reabilitação restrito e rigoroso; lesão condral parcial; incapacidade de utilizar a perna oposta para suporte de carga por período de tempo curto e aqueles com mau alinhamento axial<sup>13</sup>. A idade de 60 anos é uma contra-indicação relativa devido à dificuldade na reabilitação, assim como pacientes portadores de doenças reumáticas que levam a artrite.

A técnica cirúrgica inclui a utilização de três portais com o uso da cânula de influxo. O torniquete é utilizado de rotina, porém o procedimento pode ser realizado sem garrote. Rotineiramente, os autores inspecionam a bolsa suprapatelar, as goteiras medial e lateral, o sulco íntercondiliano com suas estruturas, os compartimentos medial e lateral, incluindo com? o corno posterior de ambos os meniscos. Outros procedimentos intraarticulares são realizados previamente, prevenindo a dificuldade de visualização que ocorre quando gotas de gordura e sangue invadem a articulação após as perfurações. Além disso, atenção deve ser focada nos tecidos moles como plica sinovial e retináculo lateral, que podem produzir compressão entre as superfícies articulares<sup>14</sup> (Fig. 2).



**Figura 2** – *Microfratura na tróclea femoral*

Após a avaliação da lesão, o osso é exposto e desbridado de todo tecido cartilaginoso instável, com instrumental motorizado ou cureta, de modo que as paredes de cartilagem remanescentes ao redor da lesão sejam saudáveis, estáveis e perpendiculares ao defeito. A cartilagem calcificada, que permanece como uma capa em muitas lesões, é removida, evitando-se aprofundamento excessivo com lesão do osso subcondral<sup>15</sup>.

Fará a realização da técnica de microfraturas, utiliza-se um instrumental com ponta perfurante de diferentes inclinações, que avança perpendicularmente ao osso, introduzindo-se manualmente, com aproximadamente 2 a 3 mm de profundidade, da periferia para o centro da lesão. A seguir, a pressão da bomba de infusão é reduzida, podendo-se observar sob visualização direta a saída de gotículas de gordura e sangue pelas perfurações, até que o fluxo dentro da articulação seja adequado, sendo os instrumentos retirados e os restos de líquidos evacuados. Não é colocado dreno intraarticular, pois o objetivo de procedimento é induzir a formação de um coágulo rico em elementos da medula óssea para cobrir e estabilizar a lesão.

Nas lesões condrais degenerativas crônicas com espessamento e esclerose subcondral, utilizamos instrumentos motorizados para remover o osso esclerótico, sendo então realizado o procedimento de microfraturas até que o sangramento seja visibilizado.

A técnica de microfratura produz uma superfície rugosa no osso subcondral, fazendo com que o coágulo de medula óssea permaneça aderido mais facilmente, mantendo a forma da superfície articular. As diferentes inclinações das pontas perfurantes permitem acesso a áreas mais difíceis de alcançar, além do controle

da profundidade, evitando-se o risco de necrose térmica. Os autores enfatizam que a melhora ocorre pelo menos após seis meses do procedimento.

As perfurações geralmente são realizadas com fios de Kirschner de 2,0 mm, com cerca de 2 a 3 mm de profundidade, de maneira que o osso subcondral seja atravessado. Isto possibilita o sangramento no local com a conseqüente formação de um coágulo composto principalmente por fibrina. Os orifícios são espaçados um do outro entre 3 e 4 mm, e o número de perfurações vai depender do tamanho da lesão, mas na maior parte das vezes é em torno de 3 a 5 (Fig. 3).



**Figura 3** – Sangramento após perfuração por microfratura.

## Abrasão

Popularizada por Johnson<sup>16</sup>, é indicada no tratamento de artrite degenerativa extensa com osso subcondral esclerótico exposto, em paciente idosos que apresentam dor em repouso e com derrame articular com evidências radiográficas de desgaste articular grave. As contra-indicações para o procedimento incluem mau alinhamento axial grave, instabilidade ligamentar e obesidade mórbida<sup>17</sup>.

O abrasão superficial cortical cria uma resposta vascular não mediada por elemento da medula óssea do osso subcondral, mas por células dentro da própria articulação. A resposta para o reparo ocorre através do sangramento, enfatizando a natureza superficial do desbridamento, similar ao dermoabrasão removendo o tecido desvitalizado e esclerótico exposto e preservando a cartilagem articular degenerativa intacta ao redor, com a utilização de instrumental motorizado ou cureta<sup>18-19</sup> (Fig. 4).

Pode ser acompanhado por osteotomia para realinhamento axial. Os autores acreditam que a artroplastia por abrasão via artroscópica é um tratamento paliativo e não curativo, com melhora dos sintomas em torno de cinco anos, visando postergar a artroplastia total do joelho.

De um modo geral, as técnicas de lavagem, desbridamento, perfurações ósseas, microfraturas e abrasão visam reparar a cartilagem articular lesada com o preenchimento do defeito por um tecido cicatricial, composto por fibrocartilagem. Este tecido geralmente é formado por colágeno do tipo I, sendo que raramente os

tipos II, VI e IX são encontrados. Isto é um dos fatores que podem explicar os maus resultados a longo prazo com a utilização destas técnicas cirúrgicas. Na verdade, o fator que mais influencia a deterioração dos resultados é a perda da capacidade biomecânica que o tecido fibrocartilaginoso apresenta, quando comparado com a cartilagem hialina original. Apesar do osso subcondral não estar mais exposto, o que ocorre é um desgaste a longo prazo desta estrutura, pois a capacidade de suportar carga da cartilagem hialina adjacente não é suficiente.



**Figura 4** – *Abrasão com instrumental motorizado no côndilo femoral medial.*

## Osteocondrite dissecante do joelho

Esta lesão enquadra-se de forma separada no estudo das lesões da cartilagem articular. Pelo fato de acometerem com maior frequência ossos em crescimento, o valor do tratamento não cirúrgico existe. Abordaremos contudo somente as indicações cirúrgicas destas lesões.

A osteocondrite dissecante do joelho geralmente acomete pacientes na idade de crescimento ósseo, e lesões parcialmente destacadas, sintomáticas (derrame articular, dor, impotência funcional), geralmente se prezam ao tratamento cirúrgico.

A idéia inicial no tratamento cirúrgico destas lesões deve ser a de preservar a cartilagem articular o mais anatômica possível. Para isto, a fixação da lesão osteoarticular deve ser a meta principal.

Vários métodos de fixação são utilizados, e nossa preferência é a fixação através de palitos ósseos retirados da metáfise proximal da tíbia, realizada por via artroscópica<sup>20</sup>. Acreditamos que esta técnica utiliza princípios de fixação biológica, e pode ser facilmente realizada sem que se necessite de instrumentos muito caros. Em nossas mãos, esta técnica cirúrgica obteve resultados satisfatórios em 90% dos casos.

Outros métodos de fixação podem ser utilizados, como os materiais bioabsorvíveis. Algumas complicações são descritas, como as formações de corpos livres e as grandes reabsorções ósseas causadas pela reação biológica de corpo estranho

decorrente do material utilizado, atualmente minimizada pelo uso do ácido polilático, que substituiu o ácido poliglicólico.

## Mosaicoplastia

Os conceitos iniciais sobre o transplante osteocondral autólogo tiveram origem com Outerbridge<sup>21</sup> e os húngaros Krompecher e Pap<sup>22</sup>. Em 1908, Lexer<sup>23</sup> idealizou o transplante osteocondral com aloenxerto.

O elemento fundamental dos enxertos osteocondrais é a preservação da interface cartilagem/osso, um dos fatores fundamentais à nutrição, sobrevida e estabilidade da cartilagem hialina.

Experiências pregressas com transplantes de blocos osteocondrais autólogos foram realizadas por autores como Aichroth<sup>24</sup>, Campanacci<sup>25</sup>, Fabricciani<sup>26</sup>, Yamashita<sup>27</sup>. Os problemas encontrados na realização da técnica foram a existência de pequenas áreas doadoras apropriadas, incongruência entre o enxerto e a área receptora e dificuldades de manipulação, preparo e fixação do transplante.

Experimentos em cadáver foram realizados por Hangody et al.<sup>28</sup>, em 1996, para desenvolver a técnica de mosaicoplastia. De acordo com suas observações, a diminuição do tamanho e o aumento do número dos implantes osteocondrais reduziram os problemas de congruência dos enxertos com as áreas doadoras.

A mosaicoplastia baseia-se no transplante de múltiplos fragmentos osteocondrais de pequeno tamanho, com um formato cilíndrico, fixados por compressão contra as paredes da área receptora.

As áreas doadoras compreendem a face periférica supero-lateral do côndilo femoral lateral, região anterior da fossa intercondílea e côndilo femoral medial em pontos localizados fora da área de descarga significativa de peso (Fig. 5).



**Figura 5** – Área doadora de enxerto osteocondral para mosaicoplastia

O transplante osteocondral pode ser realizado com auto-enxerto ou aloenxerto. Em ambos os casos, tanto a cartilagem articular quanto o osso subcondral são extraídos conjuntamente da área doadora.

As áreas de lesão osteocondral são preparadas para receber o enxerto através da extração de cilindros de diâmetro e profundidade similares aos dos cilindros da área doadora, podendo variar em até 1 mm dependendo da técnica empregada.

Os enxertos são transplantados para o defeito previamente preparado por meio de instrumental específico e as técnicas podem ser realizadas por via aberta ou artroscópica, dependendo do tamanho, localização da lesão e preferência do cirurgião.

O número e o tamanho dos enxertos da área doadora são fatores limitantes da técnica empregada. A morbidade da área doadora à longo prazo é ainda pouco conhecida, embora saibamos que ocorre um aumento das forças de contato em toda a área doadora.

A mosaicoplastia difere de outras técnicas de transplante osteocondral por utilizar múltiplos cilindros de 4 a 6mm de diâmetro e os maiores enxertos recomendados são cilindros de 8 a 10 mm de diâmetro, já que diâmetros maiores podem resultar em morbidade significativa da área doadora.

A habilidade na reprodução da curvatura do côndilo femoral é limitada quando grandes cilindros são utilizados e área de interface entre o enxerto e a cartilagem da região receptora é preenchida basicamente por fibrocartilagem (Fig. 6).



**Figura 6** – *Aspecto artroscópico após a mosaicoplastia*

As indicações para a técnica de transplante osteocondral são: lesões localizadas de espessura total, com tamanhos variando de 1 a 4 cm<sup>2</sup> e indivíduos com idade inferior a 50 anos<sup>29</sup>.

A reabilitação pós-operatória permite arco de movimento total imediato (CPM 6 h/dia), período de descarga de peso de duas a três semanas, descarga parcial de peso durante duas semanas, descarga total de peso a partir de quatro a cinco semanas, atividade esportiva após seis meses.



Hangody<sup>30</sup> obteve resultados clínicos após dez anos com mais de 800 mosaicoplastias realizadas. Os implantes femorais e tibiais obtiveram bons e excelentes resultados em 92%, enquanto casos femoropatelaes apresentaram 78% de bons e excelentes resultados (HSS score, Cinninatti modificado, Lysholm).

Após um a nove anos de mosaicoplastias realizadas em 87 atletas profissionais, 64% dos pacientes retornaram às atividades esportivas, 19% retornaram em nível inferior e 17% tiveram que interromper as atividades esportivas.

Outerbridge et al.<sup>31</sup> publicou uma série de dez pacientes nos quais foi utilizada a faceta lateral da patela como fonte doadora de enxerto para lesões do côndilo femoral. Após 6,5 anos da cirurgia, seis em dez pacientes não apresentavam sintomas e quatro apresentavam sintomas leves.

O aloenxerto osteocondraí tem vantagens como cobrir lesões maiores do que 2 cm<sup>2</sup> e não haver morbidade da área doadora. Como desvantagens principais estão as transmissões de doenças e reações imunológicas.

As direções futuras para a mosaicoplastia seguem desde as técnicas patelaes artroscópicas, técnica tibial artroscópica e melhora biológica dos espaços entre as áreas transplantadas.

## Referências

1. Hunter W: On the structure and disease of articulating cartilage. Philos Trans R Soc Lond [Biol] 1743; 9:267.
2. Bircher E: Die arthrosdoskopie. Zentralbl Chir 1921;48:1460-1461.
3. Burman MS, Funkelstein H, Mayer C: Arthroscopy of the knee. J Bonejoint Surg Am 1934;16:255-268.
4. Watanabe M, Takeda S, Ikeuchi H. Atlas of arthroscopy. Tokyo: Igaku Shoin Ltd 1957.
5. Madelbaum, BR; Browne, JE; Fu, F; et al: Articular Cartilage Lesions of the Knee. Am J Sports Med 26 (6): 853-61, 1998.
6. Ficat RP, Philippe J, Hungerford DS: Chondromalacia patellar: a system of classification. Clin Orthop 1973; 144:55-62.
7. Sprague NF III: Arthroscopic debridement for degenerative knee joint disease. Clin Orthop 160: 118-23, 1981.
8. Ogilvie-Harris, DJ; Jackson, RW: The arthroscopic treatment of Chondromalacia patella. J Bone Joint Surg 66B: 660-65, 1984.
9. Rodrigo, JJ; Steadman, RJ; Silliman, JF; et al: Improvement of full-thickness chondral defect healing in the human knee after debridement and microfracture using continuous passive motion. Am J Knee Surg 7: 109-16, 1994.

10. Blevins FT, Steadman JR, Rodrigo JJ, et al.: Treatment of articular cartilage defects in athletes: an analysis of functional outcome and lesion appearance. *Orthopedics* 1998; 21:761-768.
11. Rodrigo JJ, Steadman JR, Slliman JF, et al.: Improvement of full-trickness chondral defect healing in the human knee after debridement and microfracture using continuous passive motion. *Am J Knee Surg* 1994; 7:109-116.
12. Steadman JR, Rodkey WG, Singleton SB, et al.: Microfracture technique for full-trickness chondral defects: technique and clinical results. *OperTech Orthop* 1997; 7:300-304.
13. Steadman JR, Rodkey WG, Briggs KK, et al.: Die technik der mikrofrakturierung zur behandlung von kompletten knorpeldefekten in kniegelenk. *Orthopaedic* 1999; 28:26-32.
14. Cohen ZA, McCarthy DM, Roglic H, et al.: Computer-aided planning of patellofemoral joint OA surgery: developing physical models from patient MRI. In Wells WM, Colchster A. Delp S (eds). *Medical image computing and computer-assisted intervention*. New York, Springer-Verlag 1998; 9-20.
15. Frisbie DD, Trotter GW, Powers BE, et al.: Arthroscopic subchondral bone plate microfracture technique augments healing of large osteochondral defects in the radial carpal bone and medial femoral condyle of horses. *J Vet Surg* 1999; 28:242-255.
16. Johnson LL: *Arthroscopic Surgery. Principles and practice*. St Louis. CV Moby Co 1986; 737-773.
17. Johnson LL: Arthroscopic abrasion arthroplasty historical and pathologic perspective: Present status, *Arthroscopy* 1986; 2:54-66.
18. Johnson LL: Arthroscopic abrasion arthroplasty: What is known and not known. In: Aichroth PM, Cannon Jr WD, Patel DV (eds). *Knee surgery, Current practice*. London. Livery House 1999; 576-595.
19. Mankin JH: The response of articular cartilage to mechanical injury. *J Bone Joint Surg* 1982; 64A:460-466.
20. Cohen, M; Navarro, RD; Carneiro MF, Silva, RT: Arthroscopic fixation of the osteochondritis dissecans of the knee with autologous bone sticks. *Arthroscopy*, in press, 2002.
21. Outerbridge RE: The etiology of chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg Br* 1961;43:752-757.
22. Hangody L, Karpati Z: A new surgical treatment of localized cartilaginous defects of the knee. *Hung J Orthop Trauma* 1994;37:237-242.

23. Lexer E: Substitution of whole or half joints from freshly amputated extremities by free-plastic operation. *Surg Gynecol Obstet* 1908;6:601.
24. Aichroth P, Burwell RG, Laurence M: An experimental study of osteoarticular grafts to replace articular surfaces. *J Bone Joint Surg* 1971;53B:554.
25. Campanacci M, Cervellati C, Dontiti U: Autogenous patella as replacement for a resected femoral or tibial condyle. A report of 19 cases. 1985;67B:557-563.
26. Fabbriciani C, Schiavone Panni A, Decogliano A, et al.: Osteochondral autograft in the treatment of osteochondritis dissecans of the knee. *AOSSM Annual Meeting*. Orlando Florida 1991.
27. Yamashita F, Sakakida K, Suzu F, Takai S: The transplantation of an autogenic osteochondral fragment for osteochondritis dissecans of the knee. *Clin Orthop* 1985;201:43.
28. Hangody L et al. Autologous osteochondral mosaic-like graft technique for replacing weight bearing cartilage defects. *7th ESSKA Conference Book of Abstracts* 1996;99.
29. Hangody L, Kish G, Karpati Z, et al.: Autologous osteochondral graft technique for relacing knee cartilage defects in dogs. *Orthopedics* 1997; 5:175-181.
30. Hangody L, Kish G, Karpati Z, Udvarhelyi I, Szigetí I, Bely M: Mosaicoplasty for the treatment of articular cartilage defects: application in clinical practice. *Orthopedics* 1998; 21:751-756.
31. Outerbridge HK, Outerbridge AR, Outerbridge RE: The use of a lateral patellar autologous graft for the repair of a large osteochondral defect in the knee. *J Bone Joint Surg* 1995; 77A:65-72.