

# Condropatias de joelho: O exercício como herói ou vilão?

Autores: Felipe Nassau, Eduardo Gagliardi, Kaio Ferreira, Cristiano Leite, André Santos, Tiago Machado, Samuel Costa

- [Currículo e contato](#)

Dezembro / 2011



## Introdução

Lesões nas cartilagens do joelho são comuns em praticantes de exercícios e em sedentários. O tecido cartilaginoso é formado por células (condrócitos e condroblastos) e por uma matriz proteica, constituída por proteoglicanos. É um tecido onde só a sua superfície, o pericôndrio, é vascularizada. Assim, sua nutrição se dá através do tecido conjuntivo anexal, que facilita a difusão dos nutrientes trazidos pelo sangue, sendo transportados através da matriz proteica até chegar às células. Esse tecido é responsável por evitar que as extremidades ósseas se toquem, aliviando as forças de atrito impostas pela movimentação.

## Lesão

A degeneração da cartilagem é multifatorial. O repetido esforço irregular, incongruências ou subluxações provocadas por desequilíbrios musculares, incompatibilidade entre aplicação de sobrecarga e capacidade de recuperação e pré-disposição genética são causadores da lesão (Ye et al, 2001).

Com a interrupção das fibras colágenas, ocorre perda de proteoglicanas. Com essa degradação, o microambiente dos condrócitos sofre alteração, onde há sinalização para uma resposta pró-inflamatória local. Se a causa não cessar, outras consequências atreladas à lesão condral que podem ocorrer são as alterações nos ossos subjacentes como cistos (geodos), esclerose e osteofitose. Outros achados frequentes com as lesões condrais são os edemas ósseos que, na realidade, constitui a expressão de várias alterações histológicas como fibrose e microfraturas trabeculares e necrose da camada superficial de fundo (Zanetti et al., 2000; Carrino et al., 2006). E sem a reconstrução das proteínas da matriz, a camada cartilaginosa pode desaparecer ou sua capacidade de autorreparação pode deixar de ocorrer. Assim, o tecido ósseo pode proliferar, provocando contato com outros tecidos, podendo evoluir o quadro da artrite para uma artrose (5).

## Causas

Esse tipo de lesão é mais comum em esportes onde ocorre alto volume de exercício como a corrida de longas distâncias e também é mais frequente em mulheres. Esse índice de lesões aumenta em atletas (Zhang et al., 2003), provavelmente pela maior quantidade de exercício realizado ou possível falha nos mecanismos de recuperação.

Em portadores de condromalácia patelar, verifica-se uma menor ativação do quadríceps femoral (extensores do joelho) e uma maior ativação dos isquiotibiais (flexores do joelho e extensores do quadril), que pode ser um mecanismo compensatório do sistema de forças (Hess et al, 1996). Trabalhos também mostram uma neuroativação assimétrica entre os músculos do quadríceps (vasto medial e vasto lateral) que altera a tração na patela podendo ser a causa do início e do agravamento da lesão (Ruther et al., 1987). Existem também relações entre esse padrão neural ruim dos músculos da coxa com seus respectivos ramos neurais dos músculos paravertebrais, ocorrendo associação entre condropatias, lombalgias e redução da capacidade funcional (Weh et al, 1983). Assim, é possível acreditar que as condropatias de joelho tenham uma causa muito mais global que se imagina, não se limitando à necessidade de fortalecimento apenas dos extensores de joelho, mas sim, de toda a cadeia muscular extensora que engloba também músculos lombares e os glúteos. Visto que o equilíbrio muscular é fundamental à prevenção das lesões (Kellis et al, 1997a; Kellis et al., 1997b, Aagaard et al., 1998), não é uma extrapolação acreditar que as mesmas estratégias de prevenção sejam as melhores estratégias de tratamento.

Com esses dados é possível relacionar as condropatias com adaptações às especificidades dos esportes como a perda de massa muscular induzida pela corrida de longa distância e a baixa neuroativação associada ao elevado trabalho mecânico ocorrido no ciclismo. No plano sociocultural, além da maior probabilidade de incongruências nos joelhos, é possível que mulheres sejam mais afetadas pela lesão devido a terem menos massa muscular e culturalmente serem menos adeptas de exercícios que treinem efetivamente força e potência muscular, além do uso de saltos.

Outro ponto de análise interessante seria a lubrificação natural da cartilagem como fator protetor contra atritos excessivos. A lubrificação da cartilagem naturalmente é feita pelo líquido sinovial que tem como composto o ácido hialurônico. O ácido hialurônico é um biopolímero composto de ácido glucurônico e glicosamina. Produzido no complexo de Golgi celular, o ácido hialurônico é responsável pela viscosidade do líquido sinovial e pode ter sua produção comprometida com um processo inflamatório muito intenso, fazendo assim com que o desgaste articular se acentue. O ácido hialurônico também responsável pelo preenchimento de espaços entre as células mostra-se presente em todos os órgãos e em quase todo o organismo logo é fundamental para manutenção da saúde e vida. Com o processo de envelhecimento sua produção torna-se limitada, aumentando, assim, o risco de ocorrerem lesões condrais (Camanho, 2001; Curi, 2009).

**Concluindo:** Lesões condrais podem evoluir para degeneração grave da cartilagem e afetar o tecido ósseo. Suas causas são o excesso de exercícios, Falta de força muscular, problemas na ativação muscular pelo sistema nervoso, desequilíbrios de força, desalinhamento dos ossos e a musculação bem orientada é o foco da prevenção.

### **Tratamento prioritário**

O aumento da força muscular é altamente efetivo na reabilitação do quadro de lesão (Ye et al., 2001), sendo capaz de reduzir a dor em fases agudas e reabilitar a capacidade funcional (Yildiz et al., 2003). Obras da fisiologia articular e da cinesiologia (Kapandji, 2000; Rasch, 2008) condenam movimentos de pressão em altas amplitudes como o agachamento, afirmando que podem ser lesivos para ligamentos, articulações e meniscos, o que é um equívoco baseado em trabalhos inconclusivos, assim, um mito. Através de análises em cadáveres, foi verificada sobrecarga de ligamentos e meniscos e rotação do fêmur sobre a tíbia, comprimindo meniscos (Klein, 1961). Porém, como o modelo não foi *in vivo*, não foram estimulados músculos que conferem estabilidade ao joelho como os isquiotibiais e tríceps sural, logo, o modelo é inválido.

Assim, exercícios de cadeia cinética fechada como agachamentos e leg press tem obtido muito mais sucesso no tratamento de condropatias do que exercícios de cadeia cinética aberta como a cadeira extensora (Witvrouw, et al.,

2000). O mesmo fato ocorreu em outros trabalhos (Bakhtiary et al., 2008) mesmo com protocolos de treino de baixíssima intensidade e sessões de treino muito frequentes. Além disso, há trabalhos que condenam exercícios de cadeia cinética aberta em casos de condropatia por ocorrer rotação da tibia sob o fêmur, fator que pode comprometer a estrutura lesionada e que não ocorre em agachamentos (Monnerat et al, 2010). Um estudo clássico (Escamilla et al., 1998) verificou que ocorre maior ativação do vasto medial e do vasto lateral em exercícios de cadeia cinética fechada, contrariando o que dizem alguns profissionais.

É comum ver prescrições que sugerem trabalhos em ângulos restritos para treinar músculos específicos do quadríceps. O mais comum é sugerir a execução da cadeira extensora nos seus últimos ângulos do encurtamento com a promessa de isolar o vasto medial oblíquo, o que se mostra um mito em análises adequadas (Mirzabeigi et al, 1999).

Paradoxalmente, as forças compressivas tíbio-femorais em extensões de joelho são, em média, as mesmas que em agachamentos e leg press (Zheng et al., 1998). Em corridas de moderada velocidade essa compressão é em torno do dobro atingido em agachamentos (Scoot et al, 1990). Se considerarmos o volume de um treino comum na musculação para um lesionado que tenha em torno de 6 séries semanais de agachamento com uma média de 8 repetições; na corrida, ocorreria uma sobrecarga semelhante com 50 passadas. Considerando uma boa técnica de corrida com uma passada em torno de 1,5 metro, para lesionados, a sobrecarga patelo-femural no agachamento é semelhante à correr 75 metros por semana. Vale ressaltar que a técnica do agachamento é fundamental, sendo que o aumento do ângulo Q, projetando o joelho para frente, aumenta a tensão patelar (Conradsson et al., 2010).

Já a compressão dos meniscos pode chegar a valores semelhantes a 8000N (Newtons) em agachamentos com cargas próximas 300kg (Escamilla et al., 2001; Nissel et al., 1986) e não variam muito de acordo com a amplitude (Nissel et al., 1986). Porém, não há um valor limite estudado que os meniscos possam suportar em indivíduos vivos.

Acreditando que seja importante treinar todos os músculos que atuam diretamente na articulação, seja movimentando-a, estabilizando-a ou estabilizando outros segmentos para que os movimentos ocorram de modo adequado é plausível acreditar que os movimentos naturais como o agachamento e o leg press sejam os mais adequados e funcionais, corroborando com a literatura corrente (Witvrouw et al., 2000; Bakhtiary et al., 2008).

**Concluindo:** O tratamento prioritário e conservador é baseado em leg press e agachamentos com incrementos de amplitude à medida que se ganha conforto em maiores ângulos, o contrário do que muito médicos desatualizados recomendam. Exercícios isolados são menos seguros e menos efetivos.

### **Tratamento auxiliar e achados interessantes**

Considerando que a lesão inicial é causada por algum tipo de estresse mecânico, a sua evolução está relacionada a um processo inflamatório crônico, várias estratégias podem ser interessantes. Um estudo (Qiu et al., 2009) comparou a termoterapia com o tratamento medicamentoso em grupos que praticavam também exercícios para a reabilitação e demonstraram que a termoterapia adicionada ao treinamento foi mais efetiva na redução das dores que o tratamento medicamentoso. Outro trabalho (Kawaguchi et al., 2009) demonstrou em modelos experimentais que a supressão de um marcador inflamatório, o TNF (fator de necrose tumoral), foi efetivo na reparação do tecido osteocondral. Isso é interessante, pois esse marcador se mostra elevado em algumas alergias alimentares inflamatórias que podem se mostrar silenciosas como no caso da gliadina presente no glúten e em alta concentração no trigo e em seus derivados, e da caseína, derivada do leite. Considerando que há estudos (Hvatum et al., 2006; Teppo et al., 1984) que relacionam artrites com características autoimunes induzidas pela exposição à gliadina, é um fato que pode merecer uma devida observação, visto que pode comprometer a produção adequada de proteoglicanas da matriz cartilagenosa. Nesse sentido, outra seqüela causada por alergias alimentares do tipo 4 é a síndrome de má absorção. Um trabalho mostrou



que um caso grave de incongruência articular pode ser causado pela falta de nutrientes essenciais induzida pela síndrome de má absorção, sendo o quadro reabilitado com a supressão do trigo da dieta (Teufel et al, 1987).

## Conclusões

As condropatias se mostram com características bastante interligadas e fazem relação direta com hábitos de vida. O excesso de volume de treinamento, a falta de recuperação, exercícios que não promovam boa neuroativação e o não desenvolvimento equilibrado da capacidade de força estão diretamente ligados com a patologia. Visto que as estratégias mais efetivas para treinar os músculos mais atuantes na lesão (o vasto medial e o vasto lateral) são as que também treinam toda a cadeia dos músculos extensores, como os agachamentos e leg press, a literatura mostra que são os mais adequados. Sabe-se também que o trabalho desses músculos aumenta com a amplitude, logo, se um dos pontos mais importantes do tratamento é a recuperação da amplitude funcional da articulação, é incoerente acreditar que existam ângulos proibidos, principalmente, observando que os vastos lateral e medial são mais ativados em altas amplitudes, sendo tais estratégias fundamentais na prevenção e tratamento. Além disso, esses são os movimentos que se assemelham aos do cotidiano como sentar e levantar de uma cadeira ou saltar para alcançar um objeto. O curioso é que muitos especialistas afirmam o contrário do que os trabalhos científicos apresentam, o que pode justificar uma revisão do nosso modelo educacional, inclusive as especializações.

Estudos que avaliam as forças atuantes nesses exercícios mostram que a sobrecarga articular é extremamente inferior à da corrida. Porém, é necessário observar que técnica inadequada dos exercícios pode prejudicar ou causar lesões. Há relatos de que exercícios dinâmicos em fase aguda podem exacerbar a dor, sendo uma maneira possivelmente proveitosa mesclar o movimento nos ângulos sem dor com isometrias logo acima do primeiro ponto de dor, aumentando gradualmente as amplitudes de acordo com a reabilitação da amplitude funcional, até ser possível o movimento completo sem dor, o que costuma ocorrer em poucas semanas.

Considerando o quadro inflamatório como característica importante da lesão, devem ser consideradas outras estratégias como uma possível sinalização pós-termoterapia aliada ao treinamento, e acompanhamento nutricional.

“Cesse a causa e o efeito cessará” (Miguel de Cervantes)

## Referências

- Bakhtiari AH, Fatemi E., Br J Sports Med. Open versus closed kinetic chain exercises for patellar chondromalacia. Feb;42(2):99-102; discussion 102. Epub 2007 Jul 5. 2008
- Yildiz Y, Aydin T, Sekir U, Cetin C, Ors F, Alp Kalyon T. Relation between isokinetic muscle strength and functional capacity in recreational athletes with chondromalacia patellae. Br J Sports Med. 2003 Dec;37(6):475-9
- Zhang H, Kong XQ, Cheng C, Liang MH. Chin J Traumatol. A correlative study between prevalence of chondromalacia patellae and sports injury in 4068 students. Dec;6(6):370-4. 2003
- Qiu L, Zhang M, Zhang J, Gao LN, Chen DW, Liu J, She JY, Wang L, Yu JY, Huang LP, Bai Y. Chondromalacia patellae treated by warming needle and rehabilitation training. J Tradit Chin Med. 2009 Jun;29(2):90-4.
- Ye QB, Wu ZH, Wang YP, Lin J, Qiu GX. Preliminary investigation on the pathogeny, diagnosis and treatment of chondromalacia patella Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao. 2001 Apr;23(2):181-3.
- Kawaguchi A, Nakaya H, Okabe T, Tensho K, Nawata M, Eguchi Y, Imai Y, Takaoka K, Wakitani S. Blocking of tumor necrosis factor activity promotes natural repair of osteochondral defects in rabbit knee. Acta Orthop. Oct;80(5):606-11. 2009
- Hess T, Gleitz M, Egert S, Hopf T. Chondropathia patellae and knee muscle control. An electromyographic study. Arch Orthop Trauma Surg.;115(2):85-9. 1996
- Rüter W, Vogel P, Tackmann W. Chondropathia patellae--a sequel of a primary neurogenic lesion? Z Orthop Ihre Grenzgeb. 1987 Sep-Oct;125(5):577-9.
- Weh L, Eickhoff W. Innervation disturbances of the quadriceps muscle in chondropathia patellae. A critical appraisal of the current concept of chondropathia. Z Orthop Ihre Grenzgeb. Mar-Apr;121(2):171-6. 1983
- Zheng N, Fleisig GS, Escamilla RF, Barrentine SW. An analytical model of the knee for estimation of internal forces during exercise. J Biomech. Oct;31(10):963-7. 1998
- Escamilla RF, Fleisig GS, Zheng N, Barrentine SW, Wilk KE, Andrews JR. Biomechanics of the knee during closed kinetic chain and open kinetic chain exercises. Med Sci Sports Exerc. 1998 Apr;30(4):556-69.
- Scott SH, Winter DA. Internal forces of chronic running injury sites. Med Sci Sports Exerc. Jun;22(3):357-69. 1990
- MIRZABEIGI E, JORDAN C, GRONLEY JK, ROCKOWITZ NL, PERRY J. Isolation of the vastus medialis oblique muscle during exercise. Am J Sports Med. 1999 Jan-Feb;27(1):50-3
- ESCAMILLA RF, FLEISIG GS, ZHENG N, LANDER JE, BARRENTINE SW, ANDREWS JR, BERGEMANN BW, MOORMAN CT 3RD. Effects of technique variations on knee biomechanics during the squat and leg press. Med Sci Sports Exerc. 2001 Sep;33(9):1552-66
- NISSEL R, & EKHOLM J. Joint load during the parallel squat in powerlifting and force analysis of in vivo bilateral quadriceps tendon rupture. Scand J Sports Sci, 8(2):63-70, 1986.
- Doberstein, S.T.; Romeyn, R.L. Reineke, D.M. The Diagnostic Value of the Clarke Sign in Assessing Chondromalacia Patella. Journal of Athletic Training. V. 43, n. 2, p.190-6, 2008.
- Teufel, M.; Bernau, A.; Niessen, K.H. Oligosymptomatic celiac disease--axis correction of extreme genu valgum with a gliadin-free diet. Klin Padiatr. Jan-Feb;199(1):58-61. 1987
- KLEIN KK. The deep squat exercise as utilized in weight training for athletes and its effect on the ligaments of the knee. JAPMR 15(1):6-11, 1961
- WITVROUW E, LYSENS R, BELLEMANS J, PEERS K, VANDERSTRAETEN G. Open Versus Closed Kinetic Chain Exercises for Patellofemoral Pain. A Prospective Randomized Study American Journal of sports and Medicine Volume 28, Number 5, September/October 2000
- Monnerat, E.; Nunes Júnior, P.C.; Fontenelle, G.; Pereira, J.S. Abordagem fisioterápica em pacientes com condromalácia patelar. Fisioterapia Ser. V.15, n.1, 2010.
- Hvatum, M.; Kanerud, L.; Ha'Ilgren, R.; Brandtzaeg, P. The gut-joint axis: cross reactive food antibodies in rheumatoid arthritis. Gut 2006;55:1240-1247

- TEPEPO, A.M.; MAURY, C. P. J. Antibodies to gliadin, gluten and reticulin glycoprotein in rheumatic diseases: elevated levels in Sjögren's syndrome. *Clin. exp. Immunol.* (1984) 57, 73-78.
- KAPANDJI, A.I. *Fisiologia articular: Membro inferior*. Editorial Médica Panamericana, Guanabara Koogan, 5ª edição, 2000.
- RASCH, P.J. *Cinesiologia e anatomia aplicada*. Guanabara Koogan, 7ª edição, 2008.
- Kellis E, Baltzopoulos V (1997). Muscle Activation Differences Between Eccentric and Concentric Isokinetic Exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1616-1623
- Kellis E, Baltzopoulos V (1997). The Effects of Antagonist Moment on the Resultant Knee Joint Moment during Isokinetic Testing of knee Extensors. *Eur J Appl Physiol* 76: 253-259
- Aagaard P, Simonsen EB, Magnusson SP, Larsson B, Dyhre-Poulsen P (1998). A New Concept for Isokinetic Hamstring/Quadriceps Muscle Strength Ratio. *Am J Sports Med* 26 (2): 231-237
- Conradsson D., Fridén C., Nilsson-Wikmar L., Ång B. O. Ankle-joint mobility and standing squat posture in elite junior cross-country skiers. A pilot study *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 2010 June;50(2):132-8
- R: Camanho GL, *Revista Brasileira De Ortopedia*. Tratamento Da Osteoartrite Do Joelho – Vol. 36, No. 5 Maio, 2001
- CURI, R. *Fisiologia Básica*. Guanabara Koogan, 1ª edição, 2009.
- Zanetti M, Bruder E, Romero J, Hodler J. Bone marrow edema pattern in osteoarthritic knees: correlation between MR imaging and histologic findings. *Radiology*. 2000;215(3):835-40.
- Carrino JA, Blum J, Parellada JA, Schweitzer ME, Morrison WB. MRI of bone marrow edema-like signal in the pathogenesis of subchondral cysts. *Osteoarthritis Cartilage*. 2006;14(10):1081-5.

