

# Raízes Meniscais: Anatomia e Avaliação por Meio da Ressonância Magnética

## *Meniscal Roots: Anatomy and Evaluation by Magnetic Resonance Imaging*

Flávia Aiko Sakamoto<sup>(1)</sup>, Maria Carolina Guimarães<sup>(1)</sup>, Claudia Kazue Yamaguchi<sup>(1)</sup>, Robson Campos Gutierrez<sup>(2)</sup>, André Rosenfeld<sup>(1)</sup>, André Yui Aihara<sup>(1)</sup>, Cristiane Soares Zoner<sup>(1)</sup>, Jamil Natour<sup>(3)</sup>, Artur da Rocha Corrêa Fernandes<sup>(1)</sup>

### INTRODUÇÃO

As raízes anteriores e posteriores são os componentes meniscais que fixam os meniscos nos platôs tibiais próximo à inserção dos ligamentos cruzados (Figura 1). As raízes, também chamadas de enteses, são estruturas críticas para a função biomecânica dos meniscos, porque lesões dessa região, assim como lesões radiais extensas e lesões complexas, interrompem as fibras de colágeno circunferenciais e determinam uma expansão radial do menisco, com subluxação e extrusão deste. Assim, forças axiais compressivas são transmitidas diretamente para a cartilagem articular, o que leva à degeneração precoce da cartilagem e à osteoartrose<sup>(1,2)</sup>. O reconhecimento de lesões meniscais comprometendo essas estruturas tem, portanto, relevância clínica, pois seu diagnóstico propicia formas mais adequadas de tratamento, evitando progressão das lesões meniscais e das alterações degenerativas articulares.

### ANATOMIA

Os cornos anteriores se fixam na área intercondilar anterior da tibia, que é dividida em segmentos medial e lateral pela eminência intercondilar anterior da tibia. A raiz anterior do menisco medial é um ligamento achatado, em aspecto de leque, que tem a maior área de inserção de todas as raízes meniscais e se insere nesta área intercondilar anterior (Figura 2).

A raiz anterior do menisco lateral insere-se em uma pequena área anteriormente ou sobre uma porção da eminência intercondilar anterior, anteriormente ao tubérculo intercondilar lateral e lateralmente ao ligamento cruzado anterior (LCA) com o qual freqüentemente apresenta parcial interdigitação de fibras que pode ser vista em espécies

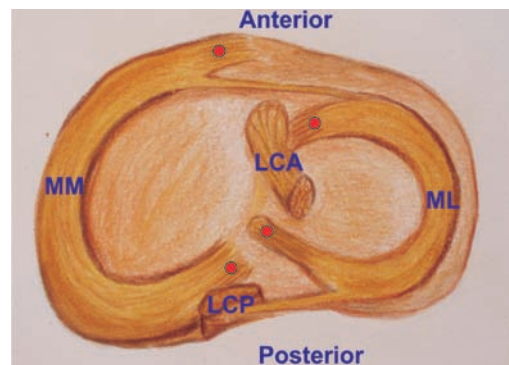


Figura 1 – Desenho da visão superior dos planaltos tibiais mostrando as disposições das inserções das raízes (círculos vermelhos) dos meniscos medial (MM) e lateral (ML) e a relação com os ligamentos cruzado anterior (LCA) e posterior (LCP).

cadavéricas<sup>(3,4)</sup> (Figura 2) e nas imagens de ressonância magnética (RM)<sup>(5)</sup> (Figura 2 C e D).

A raiz anterior do menisco lateral localiza-se posteriormente ao ligamento transversal do joelho e a raiz anterior do menisco medial anteriormente<sup>(3)</sup>. Essas disposições são mais bem observadas nas imagens sagitais de RM<sup>(5)</sup> (Figura 3).

A maior parte da raiz do corno posterior do menisco lateral se insere na parte horizontal da área intercondilar posterior da tibia, e algumas fibras se aderem à superfície medial do tubérculo intercondilar lateral da tibia e ao longo da eminência intercondilar (Figura 4).

A área de inserção da raiz posterior do menisco medial é pequena e oval e situa-se na porção posterior do tubérculo intercondilar medial, posteriormente em relação à raiz do menisco lateral<sup>(4)</sup>. Ambas as raízes posteriores localizam-se anteriormente à inserção do ligamento cruzado posterior<sup>(5)</sup> (Figura 4). Essas disposições podem ser observadas nas imagens sagitais de RM (Figura 5).

Declaramos a inexistência de conflitos de interesse.

1. Departamento de Diagnósticos por Imagem da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp).

2. Departamento de Patologia da Unifesp.

3. Disciplina de Reumatologia da Unifesp.

Endereço para correspondência: Artur da Rocha Corrêa Fernandes. DDI/Unifesp. Rua Botucatu, 740, CEP 04023-900, São Paulo, Brasil, e-mail: artur\_personal@yahoo.com.br

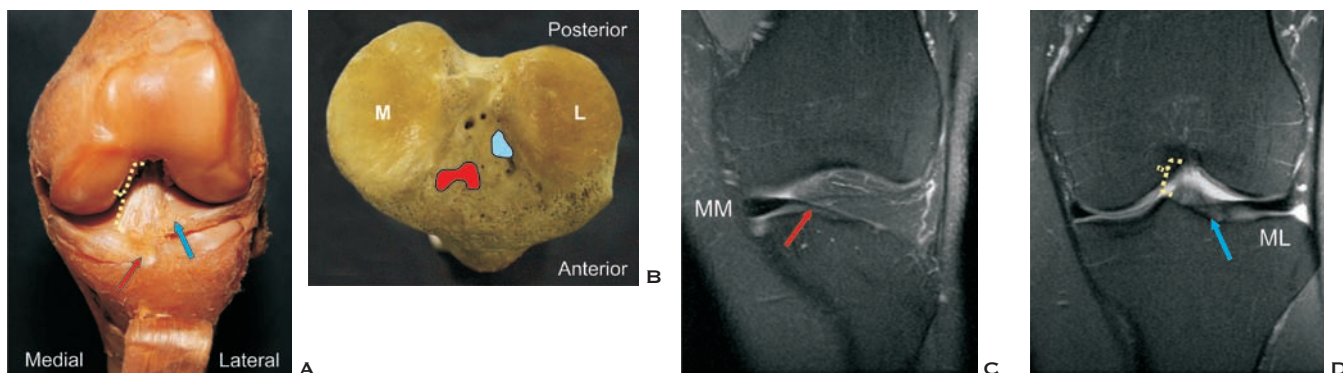


Figura 2 – A: Peça cadavérica do joelho mostrando a raiz anterior do menisco medial (seta rosa) e lateral (seta azul), e suas relações com o ligamento cruzado anterior (parêntese amarelo). B: Peça cadavérica evidenciando a área de inserção da raiz anterior do menisco medial (área rosa) e lateral (área azul). C e D: RM do joelho no plano coronal mostrando a raiz anterior dos meniscos medial (MM) e lateral (ML).

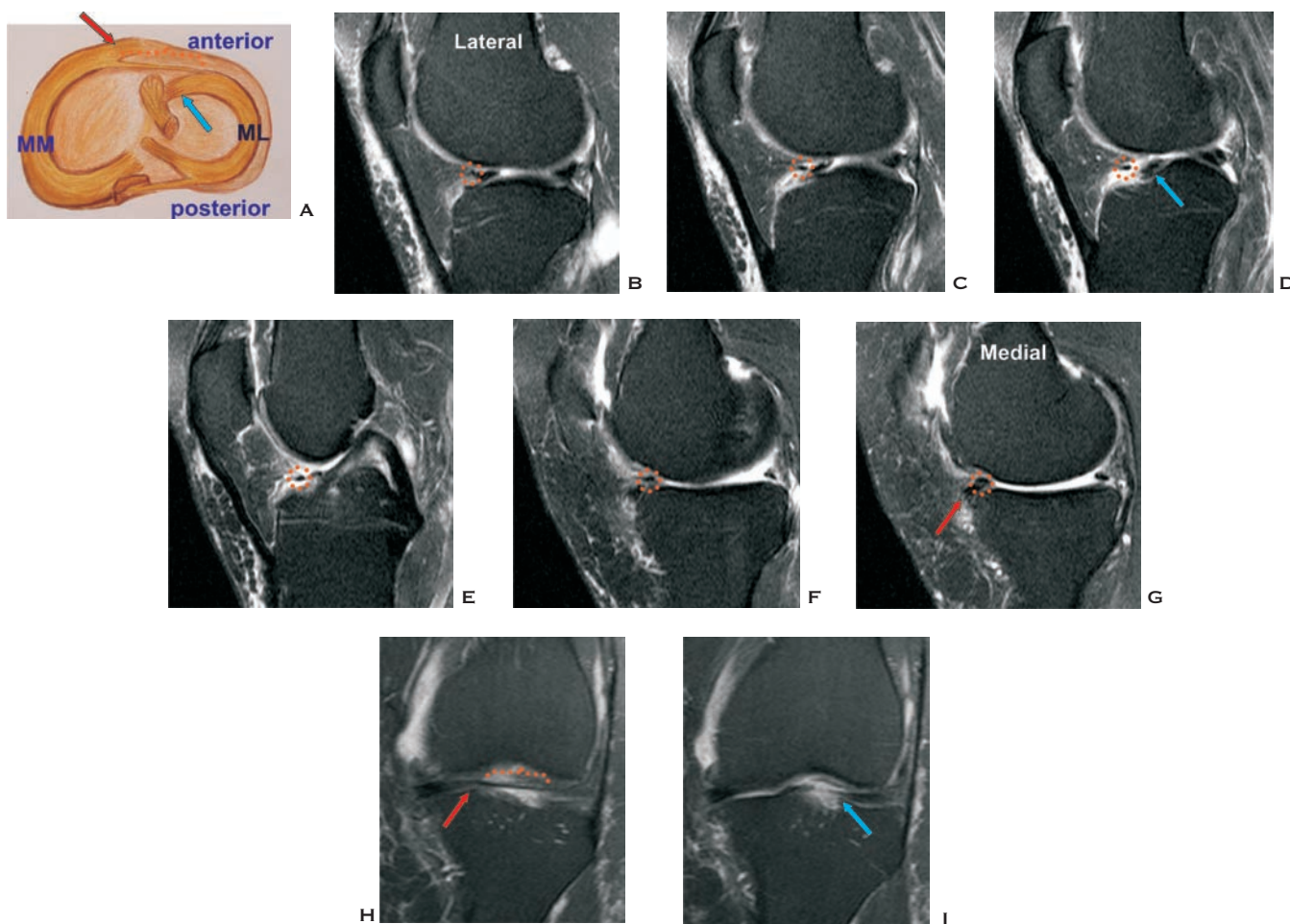


Figura 3 – A: Desenho da visão superior dos planaltos tibiais mostrando a relação do ligamento transversal do joelho (parêntese) e a raiz anterior (seta rosa) dos meniscos medial (MM) e lateral (ML) (seta azul). B-G: RM do joelho no plano sagital evidenciando o ligamento transversal do joelho (círculo laranja tracejado) e sua disposição com a raiz e corno anterior dos meniscos desde sua porção lateral até a medial. H e I: RM do joelho no plano coronal mostrando a inserção do ligamento transversal do joelho (parêntese laranja) nos meniscos medial (seta rosa) e lateral (seta azul).

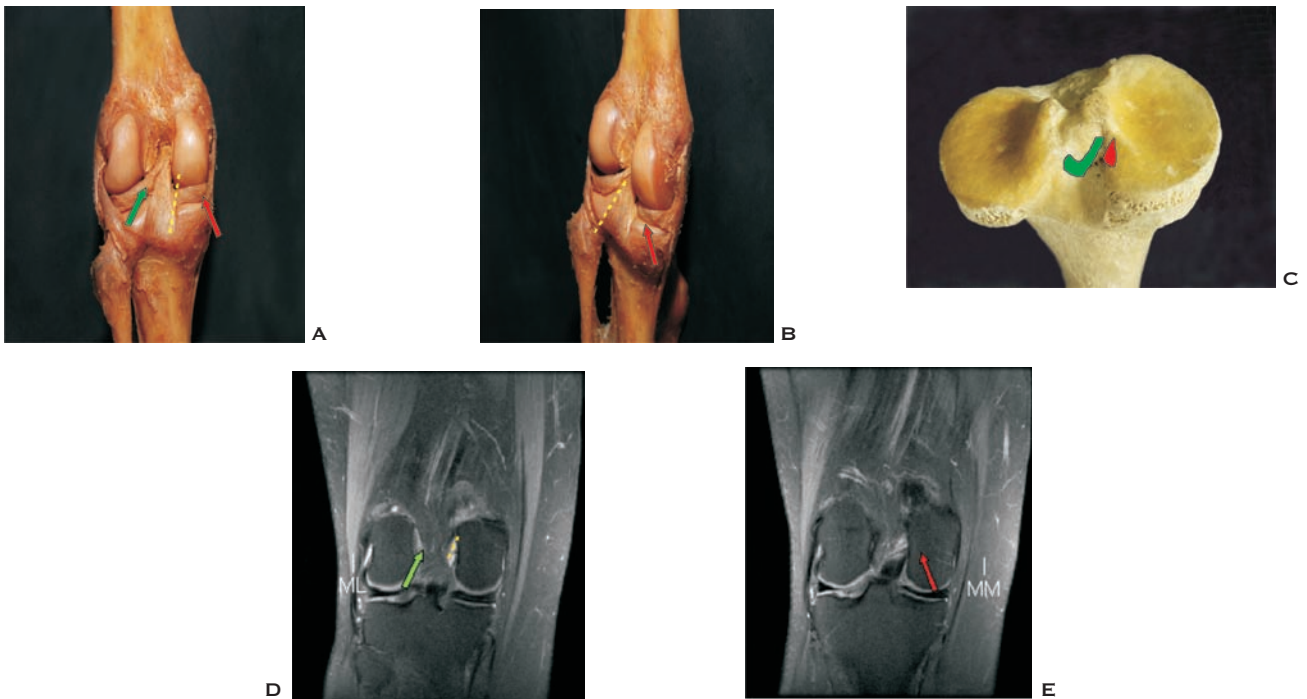


Figura 4 – A e B: Peça cadavérica do joelho mostrando a raiz posterior dos meniscos medial (seta vermelha) e lateral (seta verde), e a relação com o ligamento cruzado posterior (linha amarela tracejada). C: Peça cadavérica evidenciando a área de inserção da raiz posterior dos meniscos medial (área vermelha) e lateral (área verde). D e E: RM do joelho no plano coronal mostrando a raiz anterior dos meniscos medial (MM) e lateral (ML).

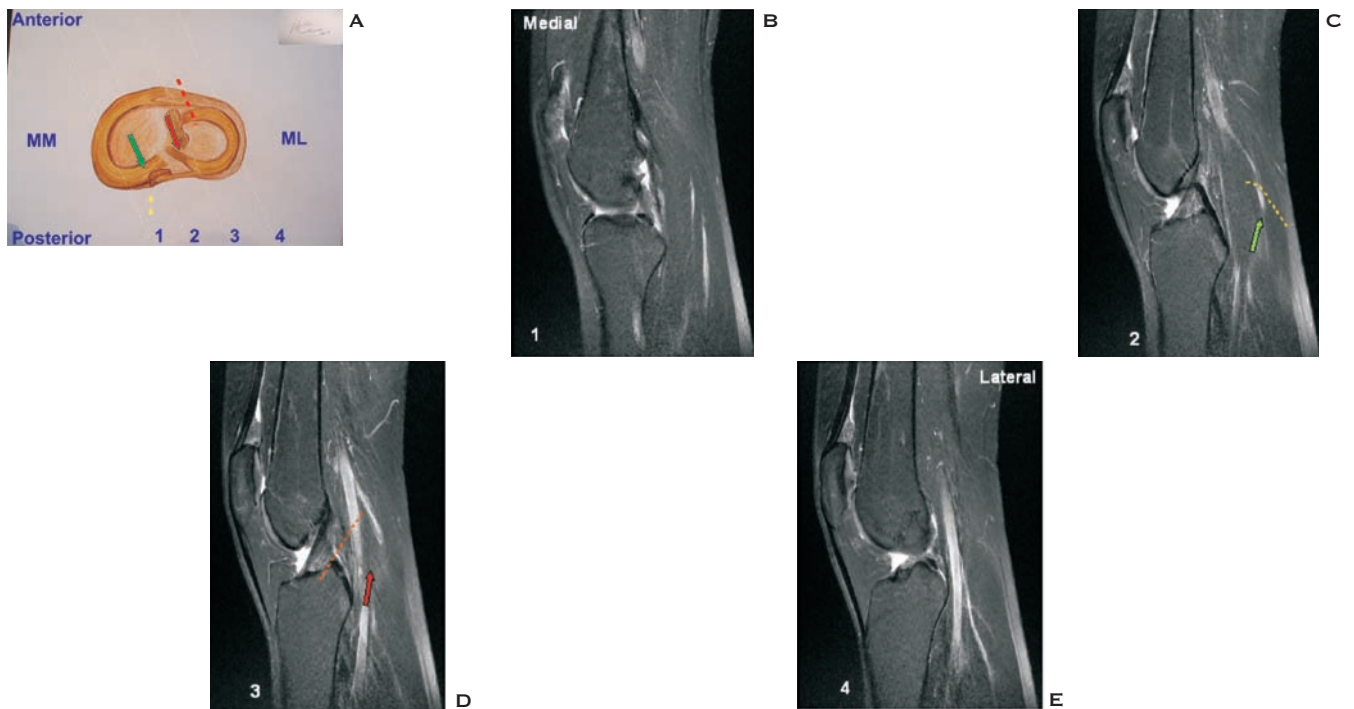


Figura 5 – A: Desenho da visão superior dos planaltos tibiais mostrando quatro locais de plano de corte sagital (1, 2, 3 e 4) que fazem correspondência às imagens B, C, D e E: que demonstram as disposições das inserções das raízes posteriores dos meniscos medial (seta verde) e lateral (seta vermelha) e a relação com os ligamentos cruzado anterior (linha laranja tracejada) e posterior (linha amarela tracejada).

## DIAGNÓSTICO POR IMAGEM

A raiz posterior do menisco medial é a que mais apresenta lesões (Figura 6 A e B). Há relatos que tais lesões podem estar relacionadas à doença degenerativa crônica do menisco ou resultar de evento traumático<sup>(6)</sup>. Nesses casos, pode haver fratura marginal do planalto tibial medial associada<sup>(7)</sup>.

Extrusões meniscais (Figura 6 C) têm associação com lesões que ocorrem na raiz posterior, bem como na lesão radial<sup>(8)</sup> grande, na lesão complexa e nas alterações degenerativas acentuadas do menisco<sup>(9)</sup>. Há também uma importante associação entre a extrusão meniscal e a perda da integridade do colágeno em meniscos degenerados e não lesados<sup>(2,9,10)</sup>.



Figura 6 – A: RM do joelho no plano coronal. B: RM do joelho no plano sagital evidenciando heterogeneidade do sinal e indefinição da raiz posterior do menisco medial (seta verde) inferindo lesão. C: RM do joelho no plano coronal mostrando extrusão meniscal (entre retas brancas tracejadas).

O ossículo meniscal (Figura 7) é uma condição rara e sua exata etiologia permanece controversa. Existem duas principais teorias em relação à sua origem que incluem a teoria pós-traumática e a teoria de um remanescente vestigial. Há a predileção de ser encontrado no corno posterior do menisco medial perto da inserção tibial. Clinicamente, pode estar associado à dor e à sensação de bloqueio no joelho ou ainda ser assintomático<sup>(11,12)</sup>.



Figura 7 – RM do joelho no plano coronal mostrando ossículo meniscal (círculo vermelho tracejado) no corno posterior do menisco medial.

A prevalência da associação de lesões da raiz posterior do menisco lateral com lesões do LCA é maior que lesões da raiz posterior do menisco medial (Figura 8). As lesões da raiz posterior do menisco lateral também podem estar associadas à extrusão lateral do menisco lateral. Além disso, a ausência do ligamento meniscofemoral é mais prevalente nos casos de lesão da raiz e extrusão meniscal<sup>(13)</sup>.

Apesar de terem sido descritas na literatura apenas as lesões das raízes posteriores dos meniscos<sup>(5,6,7,13)</sup>, podem ser encontradas lesões que acometem as raízes anteriores que incluem cisto na raiz anterior do menisco lateral (Figura 9); avulsão da inserção tibial do LCA e da raiz anterior do menisco lateral (Figura 10); e lesão do corno anterior e raiz do menisco lateral (Figura 11).

## CONCLUSÃO

Lesões das raízes meniscais podem causar incompetência funcional, com conseqüente início precoce de degeneração da cartilagem articular e osteoartrose, sendo, portanto, essencial a identificação rotineira da integridade das raízes na avaliação de ressonâncias magnéticas do joelho.



Figura 8 – A: RM do joelho no plano coronal evidenciando lesão da raiz posterior do menisco lateral (seta verde) caracterizada por indefinição e heterogeneidade do sinal. Há ainda sinais de contusão óssea da tíbia e fíbula proximais que se caracterizam por hipersinal na seqüência ponderada em T2 com saturação de gordura. B e C: RM do joelho no plano sagital mostrando lesão da raiz posterior do menisco lateral (seta verde) e do ligamento cruzado anterior (parêntese amarelo), este último demonstrado pelo espessamento e heterogeneidade do sinal.

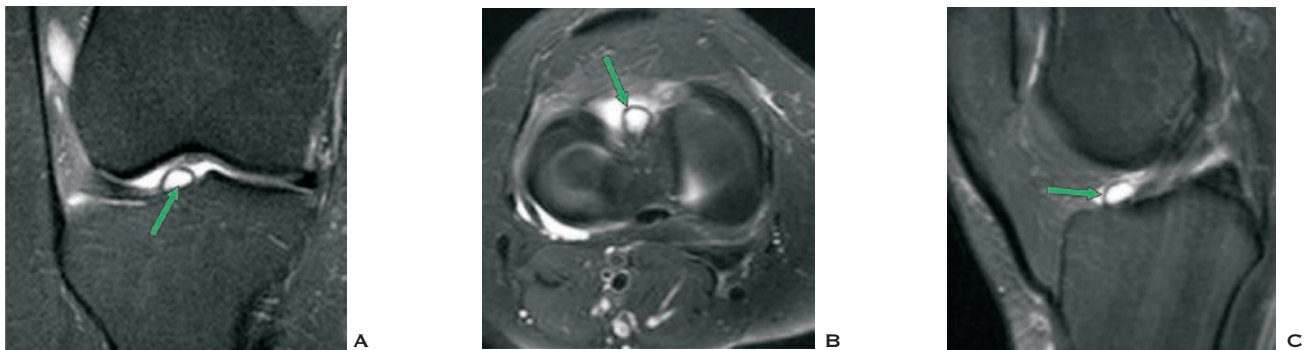


Figura 9 – A: RM do joelho no plano coronal. B: RM no plano axial. C: RM no plano sagital evidenciando cisto na raiz anterior do menisco lateral que se caracteriza por imagem com hipersinal em seqüência ponderada em T2 com saturação de gordura (seta verde).

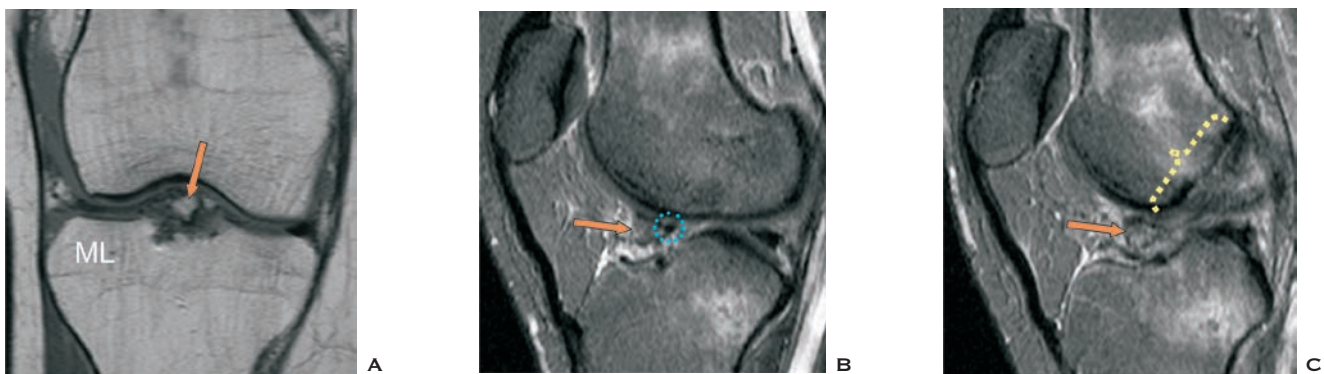


Figura 10 – A: RM do joelho no plano coronal evidenciando fragmento ósseo avulsionado (seta laranja) na inserção da raiz anterior do menisco lateral. B e C: RM no plano sagital mostrando a raiz anterior do menisco lateral (círculo azul tracejado) e a lesão do ligamento cruzado anterior (parêntese amarelo).

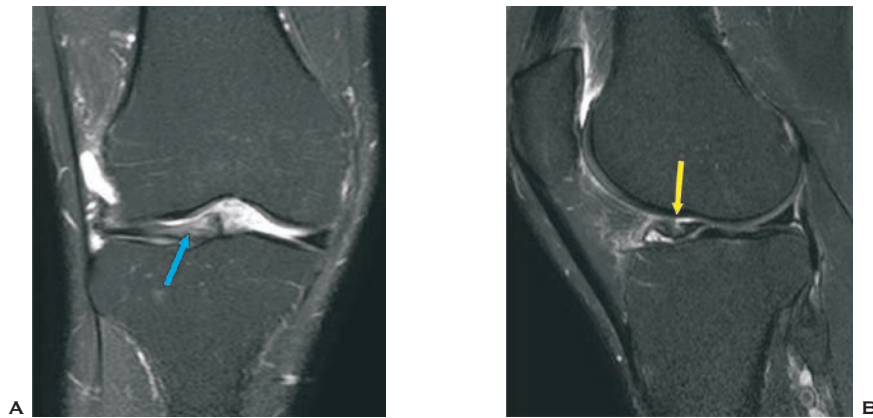


Figura 11 – A: RM do joelho no plano coronal. B: RM do joelho no plano sagital mostrando lesão da raiz e corno anterior do menisco lateral que se caracterizam por indefinição e heterogeneidade do sinal (seta azul); e traço de hipersinal em T2 no corno anterior do menisco lateral que atinge a superfície articular superior (seta amarela), respectivamente.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Krause WR, Pope MH, Johnson RJ, Wilder DG: Mechanical changes in the knee after meniscectomy. *J Bone Joint Surg Am* 58: 599-604, 1976.
2. Aagaard H, Verdonk R: Function of the normal meniscus and consequences of meniscal resection. *Scand J Sci Sports* 9: 134-40, 1999.
3. Jacobsen K: Area intercondylaris tibiae: osseous surface structure and its relation to soft tissue structures and applications to radiography. *J Anat* 117: 605-18, 1974.
4. Kohn D, Moreno B: Meniscus insertions anatomy as a basis for meniscus replacement: a morphological cadaveric study. *Arthroscopy* 11(1): 96-103, 1995.
5. Brody JM, Hulstyn MJ, Fleming BC, Tung GA: The meniscal roots: gross anatomic correlation with 3-T MRI findings. *AJR* 188: W446-W450, 2007.
6. Jones AO, Houang MTW, Low RS, Wood DG: Medial meniscus posterior root attachment injury and degeneration: MRI findings. *Australasian Radiol* 50: 306-13, 2006.
7. Engelsohn E, Umans H, DiFelice GS: Marginal fractures of the medial tibial plateau: possible association with medial meniscal root tear. *Skeletal Radiol* 36: 73-6, 2007.
8. Tuckman GA, Miller WJ, Remo JW, Fritts H, Rozansky MI: Radial tears of the menisci: MR findings. *AJR* 163: 395-400, 1994.
9. Costa CR, Morrison WB, Carrino JA: Medial meniscus extrusion on the knee MRI: is the extent associated with severity degeneration or type of tear? *AJR* 183: 17-23, 2004.
10. Lerer DB, Umans HR, Hu MX, Jones MH: The role of meniscal root pathology and radial meniscal tear in medial meniscal extrusion. *Skeletal Radiol* 33: 569-74, 2004.
11. Berg EE: The meniscal ossicle: the consequence of a meniscal avulsion. *Arthroscopy* 7(2): 241-3, 1991.
12. Raustol OA, Poelstra KA, Chhabra A, Diduch DR: The meniscal ossicle revisited: etiology and an arthroscopic technique for treatment. *Arthroscopy* 22(6): 687.e1-687.e3, 2006.
13. Brody JM, Lin HM, Hulstyn MJ, Tung GA: Lateral meniscus root tear and meniscus extrusion with anterior cruciate ligament tear. *Radiology* 239: 805-10, 2006.