

# Lesões por estresse do pé e tornozelo: diagnóstico por ressonância magnética e tratamento conservador

## Foot and ankle stress lesions: MRI diagnosis and conservative treatment

Edegmar Nunes Costa<sup>1</sup>, Alexandre Daher Albieri<sup>2</sup>, Jefferson Soares Martins<sup>3</sup>, Márcio Auad Paes Leme<sup>4</sup>

### Resumo

Contusão óssea e fratura de estresse são lesões frequentes, geralmente, não diagnosticadas em casos de dor no pé e tornozelo de causas inespecíficas. **Objetivo:** Foram analisados retrospectivamente os casos de contusão óssea e fraturas de estresse do pé e tornozelo atendidos entre 2002 e 2008. **Métodos:** Foram reavaliados os prontuários de 56 pacientes (58 pés), que deram entrada com quadro de dor de caráter inespecífico ou localizada sem alterações radiográficas e que permaneciam sintomáticos. Todos foram submetidos a investigação por ressonância magnética (RM). **Resultados:** Trinta pacientes (53%) foram diagnosticados como contusão óssea e 26 (47%) como fratura de estresse. Os lados foram acometidos em 35 pés à direita e 23 à esquerda. Os ossos lesados foram: calcâneo (cinco casos), tálus (oito casos), cubóide (com um caso), fíbula distal (dois casos), terço distal da tíbia (com sete casos), navicular (quatro casos), base do segundo metatarsal (com 21 casos), terceiro metatarsal (dez casos), e um caso de quarto metatarsal. A média de idade foi de 48,5 anos (variando de 18 a 80 anos). O período médio de tratamento foi de três meses (variando de dois a 30 meses). **Conclusões:** Nos pacientes sintomáticos com exames radiográficos normais, a ressonância magnética mostrou ser o exame mais específico para definição diagnóstica. O tratamento foi conservador e eletivo em todos os casos. A partir da segunda metade do período analisado (2005-2008), a utilização de palmilha de contato total, associada ao uso de Diosmina 450 mg/ Hesperidina 50 mg uso oral, por período mínimo de 60 dias mostrou-se mais eficaz.

**Descritores:** Edema; Músculo esquelético/lesões; Fraturas de estresse; Imagem por ressonância magnética

### Abstract

Bone contusion and stress fractures are frequent lesions, usually, not diagnosed in cases of pain in the foot and ankle, of unspecified causes. **Objective:** Cases of bone contusion and stress fractures of the foot and ankle attended between 2002 and 2008 were retrospectively analyzed. **Methods:** Fifty-five files of patients (58 feet), that claimed unspecified pain or local pain without radiological changes and that remained asymptomatic, were reanalyzed. All the patients were submitted to MRI investigation. **Results:** Thirty patients (53%) were diagnosed as bone contusion and 26 (47%) were diagnosed as stress fractures. The affected

### Correspondência

Edegmar Nunes Costa  
Avenida Paranaíba, 652  
CEP: 74020-010 - Goiânia - GO  
Fone/fax: +55 62 3225-2833  
E-mail: nunesbrandao@brturbo.com.br

### Data de Recebimento

08/07/08

### Data de Aceite

27/09/08

<sup>1</sup> Professor Adjunto do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás - UFG - Goiânia (GO), Brasil. Chefe do Serviço de Cirurgia do Tornozelo e Pé da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás - UFG - Goiânia (GO), Brasil. Chefe do Serviço de Cirurgia do Tornozelo e Pé do Hospital de Acidentados - Goiânia (GO), Brasil.

<sup>2</sup> Médico Ortopedista Assistente do Serviço de Cirurgia do Tornozelo e Pé do Hospital de Acidentados - Goiânia (GO), Brasil.

<sup>3</sup> Médico Ortopedista Assistente do Serviço de Cirurgia do Tornozelo e Pé do Departamento de Ortopedia - UFG - Goiânia (GO), Brasil.

<sup>4</sup> Médico Ortopedista, Estagiário de Cirurgia do Tornozelo e Pé do Departamento de Ortopedia no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás - UFG - Goiânia (GO), Brasil.

side was the same with right foot with 35 feet and the left foot with 23 feet. The most affected bones were calcaneus (with five cases), talus (eight cases), cuboide (one case), distal end of fibula (with two cases), distal end of tibia (with seven cases), navicular (with four cases), the bottom of the second metatarsus (with 21 cases), third metatarsus (with ten cases) and one case of fourth metatarsus. The average age was 48.5 years old (18-80). The average follow-up treatment was of three months (two-30). **Conclusions:** In symptomatic patients with normal radiological tests, the MRI was the most specific exam to determine the diagnosis. The treatment was non surgical in all cases, however after the second half of the analyzed period (2005-2008), the treatment became more effective with the use of full contact insole, in association with the use of Diosmine 450 mg/ Hesperidina 50 mg in a minimum period of 60 days with clinical status in all cases.

**Keywords:** Edema; Muscle, skeletal/injuries; Fractures, stress; Magnetic resonance imaging

## INTRODUÇÃO

Usualmente classificadas como lesões por sobrecarga, as fraturas de estresse dos membros inferiores são mais comuns em atletas, mas podem também ocorrer em não atletas, entusiastas do esporte e até em crianças<sup>(1-3)</sup>. Essas lesões foram inicialmente identificadas em soldados alemães, provocadas em atividades como marcha, por exemplo, e quase todos os artigos notificam envolvimento em recrutas<sup>(2)</sup>.

A maioria das lesões por estresse acontecem nos ossos metatarsais e calcâneo<sup>(4)</sup>. Podem também ocorrer em outros locais como no tálus e cuneiforme, navicular e cuboide<sup>(5,6)</sup>.

As lesões por estresse, seja contusão óssea ou fratura propriamente dita, são mais localizadas e muito comuns em dançarinos, e nestes, a sobrecarga têm como causa o posicionamento do pé e tornozelo em flexão plantar como causa da lesão<sup>(4,7,8)</sup>.

Os sintomas freqüentemente informados são: dor mal localizada no mediopé, dificuldade durante o exercício. Alguns podem se queixar de moderado desconforto na área do segundo e terceiro metatarsais, que aumenta durante um jogo ou outra atividade física<sup>(1,3)</sup> (Figura 1).

Chuckpaiwong et al.<sup>(9)</sup>, em uma revisão de 4078 prontuários, identificou 12 casos de lesão por estresse que não tinham relação com atividades de dança ou esportes.

Theodorou et al.<sup>(10)</sup>, em seu artigo de sete casos com fratura de estresse na base do terceiro e quarto metatarsais, identificou metatarso aducto como fator para tal lesão. Saxena et al.<sup>(11)</sup>, em um artigo de cinco casos de fratura de estresse na base do quarto metatarsal notificou três casos de metatarso aducto, porém Carl e Murray concluíram em seu relato de casos que as lesões podem ocorrer em ossos normais e sem metatarso aducto<sup>(12)</sup>.

Nas fraturas de calcâneo, os casos são tão comuns como em metatarsais, tibia ou fíbula<sup>(13)</sup> (Figura 2).

Vários são os fatores predisponentes para lesões por estresse no calcâneo, como a arquitetura musculoesquelética do pé e tornozelo; a condição individual de cada um, além de serem resultado dos tipos e mecanismos de aplicação de forças sobre o tendão calcâneo e fásia plantar<sup>(12-15)</sup>. Desta

forma os sintomas podem ser confundidos com fasciíte plantar. Essas lesões têm sido caracterizadas por fadiga ou insuficiência. A fadiga ocorre em ossos normais e insufici-



Figura 1 - A) Radiografia de antepé de aspecto normal; B) RM em T2 com hipersinal (edema ósseo) na extremidade distal do 2º metatarsiano.



Figura 2 - A) Radiografia do calcâneo de aspecto normal; B) RM em T2 com hipersinal (fratura de estresse) no calcâneo.



Figura 3 - A) Radiografia de tornozelo de aspecto normal; B) RM em T2 com hipersinal (fratura de estresse) extremidade distal da tíbia.

ência em ossos comprometidos (Figura 3). Há necessidade de se descartar previamente problemas como osteoporose, artrite reumatóide, patologias reumatológicas, neurológicas, metabólicas (diabete, hiperparatireoidismo, pseudohipoparatiroidismo), doença de Paget, amenorréias, baixos níveis de testosterona e uso crônico de corticóides<sup>(13,15)</sup>.

Ocorrem, em grande parte, como aumento da duração ou intensidade de atividade, início de uma nova atividade ou até ganho de peso. Calçados inadequados e superfícies irregulares também são implicados como causadores de lesão<sup>(9)</sup>.

No início dos sintomas e na grande maioria dos casos, as imagens radiográficas são normais e alteram-se entre a segunda e terceira semanas após a lesão. Outras opções de

investigação ganham prioridade como cintilografia com Tecnécio 99 m e a ressonância magnética (RM), que é altamente sensível e específica no diagnóstico de fratura de estresse. Estudos têm demonstrado que a cintilografia tem menor especificidade que a RM<sup>(3,6,16,17)</sup>.

A forma circunscrita medular, na ressonância magnética, é chamada de contusão óssea, com hemorragia e edema, manifestando-se como áreas de limite mal definidos, sendo baixo sinal em T1 e alto em T2. Torna-se mais evidente quando há imagens de supressão de gordura<sup>(3,18)</sup> (Figura 4).

O objetivo deste trabalho foi analisar nesta casuística, no período de 2002 a 2008 o diagnóstico pelo método de imagem e os resultados do tratamento.

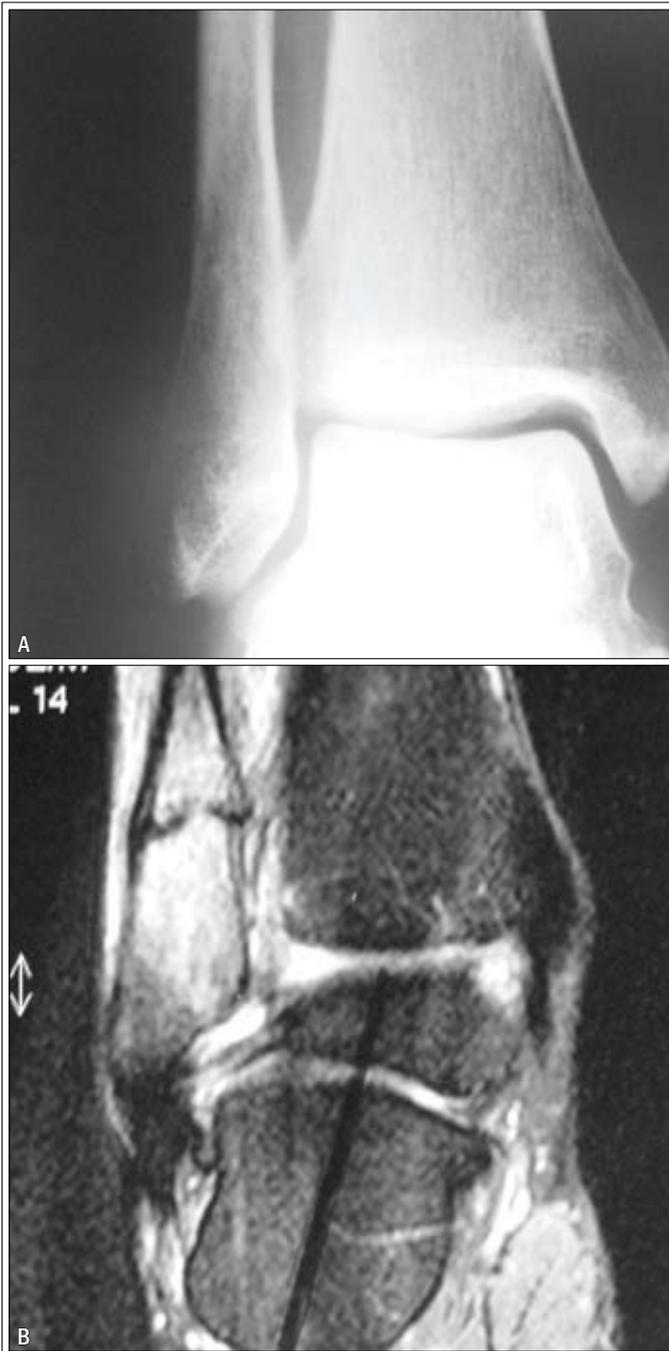


Figura 4 - A) Radiografia normal de tornozelo; B) RM em T2 com hipersinal (fratura de estresse) da fíbula.

## MÉTODOS

Foram revistos 56 prontuários (58 pés) dentre aqueles identificados como portadores de lesão por estresse, durante o período de janeiro de 2002 a março de 2008.

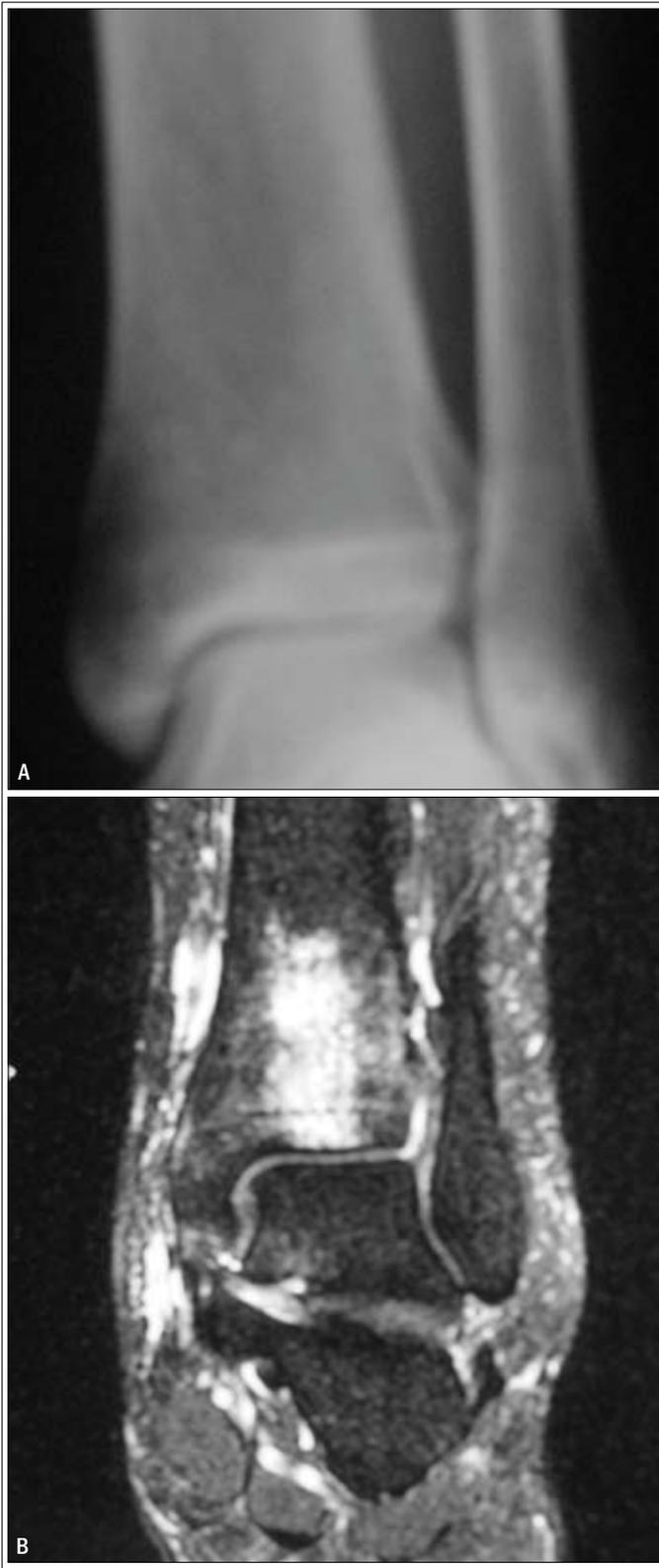
Foram analisados quanto à queixa principal, incidência, sexo, idade, local acometido, período de tratamento e tratamento instituído.

A queixa mais freqüente foi dor no pé e tornozelo de início insidioso, sem evento traumático desencadeante e persistente durante atividades físicas.



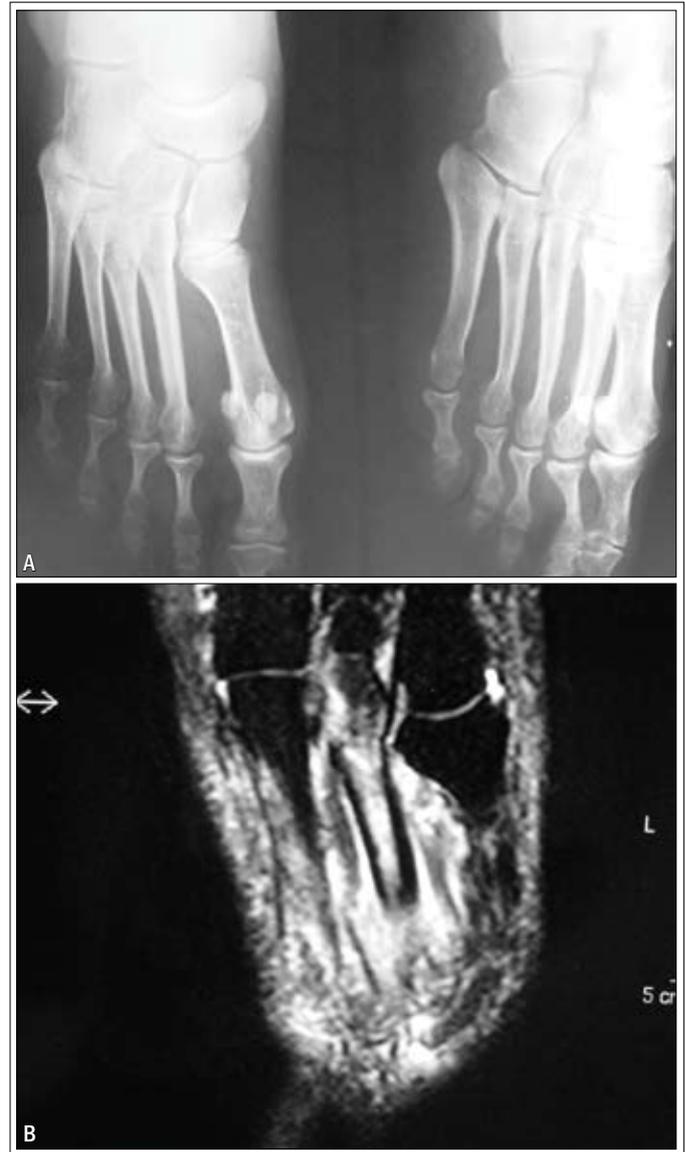
Figura 5 - A) Radiografia de calcâneos com alteração de densidade (osteoporose); B) RM em T1 com hipossinal (com três fraturas de estresse) no calcâneo; C) RM em T1 com hipossinal (com uma fratura de estresse).

Todos foram submetidos à investigação radiográfica ântero-posterior, perfil e oblíqua do pé e tornozelo com carga, e submetidos à RM (Figura 5).



**Figura 6 - A) Radiografia de tornozelo de aspecto normal; B) RM em T2 com hipersinal (edema ósseo) da extremidade distal da tíbia.**

O tratamento foi conservador em todos os casos com medicação antiinflamatória, analgésicos e suspensão das atividades desencadeantes de dor. Porém, a partir da segunda metade do período analisado foi adicionado ao tratamento a Diosmina 450 mg / Hesperidina 50 mg, via oral a cada oito



**Figura 7 - A) Radiografia normal de antepé; B) RM em T2 com hipersinal (edema ósseo) de 2º metatarsiano.**

horas e palmilha de contato total, para os casos de contusão óssea e de fratura de estresse que envolviam os ossos do médio e antepé. Nos casos que envolviam o retropé e tornozelo optou-se pela prescrição de imobilizadores tipo bota por pelo menos 30 dias com descarga de peso.

O período de tratamento foi de 90 dias para os casos de contusão óssea e 60 dias para fratura de estresse. Houve um caso de contusão óssea que o tratamento se estendeu por seis meses (Figura 6-7).

A avaliação dos resultados levou em consideração a sintomatologia após o uso do tratamento medicamentoso com os adjuvantes (palmilhas, botas etc).

## RESULTADOS

Foi realizado o levantamento de prontuários do Hospital de Acidentados de Goiânia. O tempo total de acompa-

**Tabela 1 - Distribuição de frequência de acordo com o sexo**

Sexo	Contusão		Fratura		Total
	nº	%	nº	%	
Masculino	9	30	5	19	14
Feminino	21	70	21	81	42
Total	30	100	26	100	56

**Tabela 2 - Distribuição de frequência de acordo com o lado**

Lado	Contusão		Fratura	
	nº	%	nº	%
Direito	16	54	19	67
Esquerdo	14	46	09	33
Total	30	100	28	100

**Tabela 3 - Distribuição dos casos de edema ósseo, segundo sexo, idade, local acometido e tratamento**

Sexo	Idade	Local acometido	Período de Tratamento	tratamento
F	24	Tálus E	07/04-10/04	ITB
F	42	Tíbia distal E	06/04-09/04	ITB
M	24	Tálus E	09/04-12/04	ITB
M	24	Tíbia distal D	09/04-12/04	Sintomáticos
F	54	Calcâneo E	10/04-12/04	ITB
F	50	Tálus E	06/04-08/04	ITB
F	46	Navicular D	10/04-01/05	PCT*
F	48	Navicular E	10/05-12/05	PCT*
F	70	1º metatarso E	03/05-11/05	Sintomáticos*
M	18	Tálus D	03/05-06/05	ITB*
F	52	3º metatarso D	12/05-03/06	PCT*
F	59	2º metatarso D	01/06-05/06	PCT*
M	69	Tálus D	04/06-07/06	Sintomáticos*
F	50	Tálus E	06/06-08/06	PCT*
F	48	2º metatarso D	04/06-06/06	Sintomáticos*
F	50	Terço distal Tíbia E	03/06-05/06	ITB*
M	57	Cubóide E	12/05-02/06	Bota gessada*
M	37	3º metatarso D	08/05-02/06	PCT*
M	58	Terço distal tíbia e tálus D	09/05-01/06	ITB*
M	51	2º metatarso D	11/05-02/06	PCT*
F	57	Navicular e Cuneiforme E	05/06-08/06	Sintomáticos*
F	53	2º metatarso E	09/03-12/06	PCT*
F	43	2º metatarso D	09/07-12/07	PCT*
M	27	Tálus e ântero-lateral tíbia D	09/05-09/07	ITB*
F	46	3º metatarso D	05/05-01/07	PCT*
F	50	Navicular D	05/07-08/07	PCT*
F	27	2º metatarso E	11/07-02/08	PCT*
F	40	2º metatarso D	03/08-05/08	PCT*
F	53	2º metatarso E	09/03-12/06	PCT*
F	52	Fíbula distal D	3 meses	ITB*

M=Masculino; F=Feminino; D=Direito; E=Esquerdo

PCT: palmilha de contato total; ITB: imobilizador tipo bota; Sintomáticos: analgésicos, antiinflamatórios e suspensão das atividades causadoras de dor

\* Diosmina 450 mg/Hespiridina 50mg

nhamento foi de seis anos (2002 a 2008) com 56 pacientes e lesões em 58 pés.

Ocorreram mais lesões no sexo feminino (Tabela 1). No total, o lado direito foi o mais acometido com 35 casos e o lado esquerdo com 23 casos (Tabela 2). Os locais lesionados

**Tabela 4 - Distribuição dos casos de fratura de estresse, segundo sexo, idade, local acometido e tratamento**

Sexo	Idade	Local acometido	Período de tratamento	Tratamento
F	40	2º e 3º metatarso D	01/02-03/02	Bota gessada
M	67	2º, 3º e 4º metatarsos E	10/04-12/04	Sintomáticos
M	46	Calcâneo D	07/04-10/04	Bota gessada
F	52	2º metatarso D	09/03-04/04	PCT
M	79	Calcâneo E	09/04-11/04	ITB
F	51	2º metatarso D	04/04-05/04	PCT
F	65	Terço distal tíbia D	03/05-09/05	ITB*
F	51	2º metatarso D	07/05-09/05	PCT*
F	49	2º metatarso D	09/04-02/05	Sintomáticos*
M	75	2º metatarso D	09/05-11/05	PCT*
F	50	Terço distal fíbula D	07/05-09/05	Bota gessada*
F	51	3º metatarso E	05/06-08/06	PCT*
F	47	2º metatarso D	10/05-02/06	PCT*
F	39	2º metatarso E	04/06-06/06	PCT*
F	71	Calcâneo D e E	09/05-02/06	Sintomáticos*
F	58	2º metatarso D	06/06-07/06	PCT*
F	80	Terço distal tíbia E	12/05-02/06	Bota gessada*
F	58	Terço distal tíbia D	05/07-08/07	ITB*
F	30	2º metatarso D	04/04-04/07	PCT*
F	46	3º metatarso E	03/07-05/07	PCT*
F	36	Calcâneo D	08/07-10/07	Sintomáticos*
M	27	3º metatarso D	09/07-10/07	PCT*
F	46	3º metatarso D	09/07-11/07	PCT*
F	52	2º metatarso D	10/07-12/07	PCT*
F	31	2º metatarso D	09/07-02/08	PCT*
F	54	3º metatarso E	12/07-01/08	PCT*

M=Masculino; F=Feminino; D=Direito; E=Esquerdo

PCT: palmilha de contato total; ITB: imobilizador tipo bota

Sintomáticos: analgésicos, antiinflamatórios e suspensão das atividades causadoras de dor.

\* Diosmina 450 mg/Hespiridina 50 mg

foram: segundo metatarsal com 21 casos, terceiro metatarsal com dez casos, tálus com seis casos, um caso de cubóide, terço distal da tíbia com nove casos, fíbula distal com dois casos, navicular com quatro casos e calcâneo com seis casos (Tabelas 3 e 4).

Os pacientes sem alterações radiográficas, mas com sinais indicativos de lesão à RM foram submetidos a tratamento medicamentoso com antiinflamatórios, analgésicos. A partir de 2005, optou-se pelo uso de Diosmina 450 mg / Hespiridina 50 mg como adjuvante e suspensão das atividades causadoras de dor. Além disso, para os casos de lesão localizadas no médiopé e antepé foi prescrita palmilha de contato total. Os casos localizados em retropé e tornozelo utilizaram imobilizadores tipo bota removível por um período mínimo de 30 dias, com a descarga de peso permitida. Alguns pacientes utilizaram bota gessada com salto ao invés do imobilizador.

Observou-se que os casos diagnosticados com contusão óssea obtiveram resolução em aproximadamente 90 dias. Os de fratura de estresse obtiveram resolução em torno de 60 dias, todos baseados em uma nova RM (Figura 8).

## DISCUSSÃO

Os ortopedistas estão freqüentemente em posição de rever e interpretar RM em pacientes que apresentam lesões musculoesqueléticas. Dentre essas lesões estão exemplos de edema ósseo que são comumente vistos. Estabelecer a significância deste edema pode ser difícil. Edema ósseo pode ter várias causas e diferentes diagnósticos como: trauma, neoplasia, defeitos osteocondrais, dentre outros<sup>(19)</sup>.

Para Deutsh et al., diante de um resultado radiográfico negativo e havendo persistência dos sintomas, a investigação diagnóstica deveria continuar. Outros métodos de imagem são usados para este propósito. Em comparação com a cintilografia, a RM melhor define a lesão em sua natureza e evidencia o possível traço de fratura com especificidade de 100%<sup>(20)</sup>.

Terrerri<sup>(19)</sup> relatou dois casos de atletas profissionais com dor no pé após prática de atividade física com exames radiográficos normais, mas que apresentavam alterações à RM, tais como hipossinal em T1 e hiperssinal em T2 de ossos do talus e navicular, respectivamente.

Deve-se sempre observar atentamente pacientes com quadro de dor persistente no pé e tornozelo, principalmente nas regiões de osso metafisário e relacionadas com atividade física e desconsiderando exames radiográficos normais<sup>(3,20)</sup>.

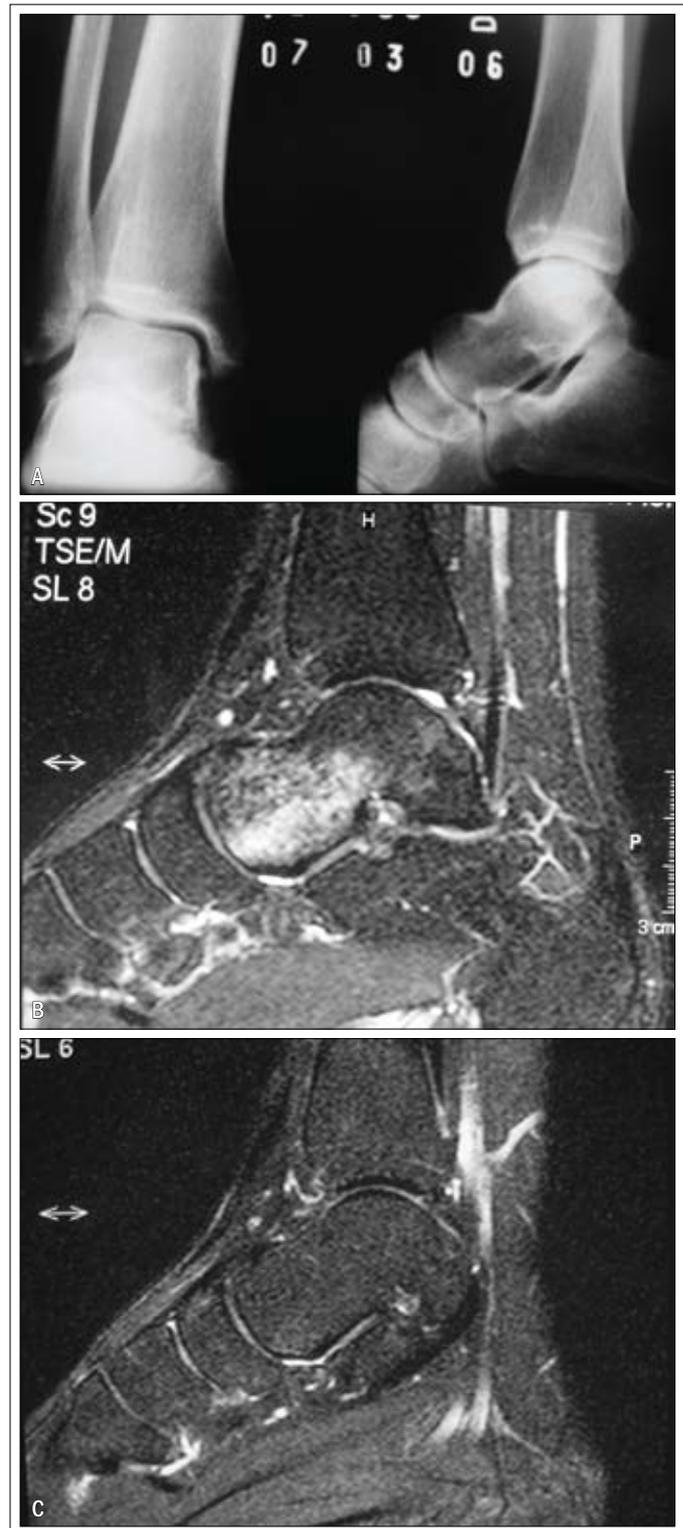
Chuckpaiwong et al.<sup>(9)</sup> notificaram que a RM é mais útil no diagnóstico do que a tomografia (que tem baixa sensibilidade) e cintilografia (que é muito sensível, mas pouco específica). Contudo, aqueles pacientes que tiveram sinal anormal de intensidade, sem quebra da cortical que puderam apenas ser detectadas pela RM alcançaram resolução com instituição de tratamento conservador.

A definição diagnóstica só foi obtida, para todos os pacientes, com a solicitação de RM.

O tratamento com antiinflamatórios não esteroidais, crioterapia, elevação de ataduras, fisioterapia, passam a ser opções, além de restrição das atividades e imobilizadores, tipo bota com a descarga de peso, permitida por no mínimo três semanas<sup>(13)</sup>.

Nesta casuística, todos os pacientes foram submetidos a um tipo de tratamento específico de acordo com o local acometido e o grau de atividade. A opção para os casos envolvendo o médio e antepé foi o uso contínuo de palmilha de contato total, e para aqueles que acometiam retropé e tornozelo, foi o imobilizador tipo bota ou bota gessada. A partir de 2005, passamos a usar concomitantemente a Diosmina 450 mg / Hesperidina 50 mg via oral e houve melhora do quadro doloroso em três meses para contusão óssea, e dois meses para fratura de estresse.

A Diosmina e a Hesperidina (um fitoterápico) associados são vasotônicos utilizados em distúrbios vasculares com



**Figura 8 - A) Radiografia normal de tornozelo; B) RM em T2 com hiperssinal (edema ósseo) do tálus; C) RM em T2 normal (controle de 6m).**

grande ação, dentre outras atividades farmacológicas, na redução da hiper permeabilidade capilar auxiliando na redução do exsudato inflamatório intra-ósseo<sup>(20)</sup>.

Órteses pneumáticas, modificações na palmilha do calçado esportivo e *braces* são também indicadas antes e durante as atividades causadoras de dor<sup>(1,12)</sup>.

A definição diagnóstica correta, em tempo hábil, e os bons resultados, reforçam as opiniões destes autores. Nesta casuística, todos os pacientes obtiveram resolução do quadro, confirmado com solicitação de nova RM e ausência de sintomas.

## CONCLUSÕES

A mudança da frequência e a intensidade da atividade física estiveram muito ligadas ao início dos sintomas;

A avaliação radiográfica inicial para o pé e tornozelo com carga, nestas lesões, é sempre normal com poucos casos surgindo alguma alteração;

A ressonância magnética, por ser mais específica e não invasiva quando comparada com outros exames, é o melhor exame para apuro diagnóstico;

A palmilha de contato total mostrou-se boa opção para os casos que acometem o médio e antepé e os imobilizadores tipo bota ou bota gessada para retopé e tornozelo;

A associação de Diosmina 450 mg / Hesperidina 50 mg, mostrou-se eficaz na resolução do processo inflamatório intra-ósseo, porém com necessidade de maior evidência;

Notou-se que casos com fratura de estresse têm resolução mais rápida quando comparados com os que apresentaram contusão óssea.

## REFERÊNCIAS

- Bennell KL, Malcom SA, Thomas SA, Wark JD, Brukner PD. The incidence and distribution of stress fractures in competitive track and field athletes. A twelve-month prospective study. *Am J Sport Med.* 1996;24(2):211-7.
- Anderson MW, Greenspan A. Stress fractures. *Radiology.* 1996;199(1):1-12.
- Mendes PHB, Elias N, Simbalista Neto L, Pinheiro RA. Fratura de estresse da tibia: relato de caso. *Rev Bras Ortop.* 2002;37(9):411-2.
- Kadel NJ, Teitz CC, Boenisch M, Trapman E. Stability of Lisfranc joints in ballet pointe position. *Foot Ankle Int.* 2005;26(5):394-400.
- Beamann DN, Roesa WM, Holmes JR. Cuboids'stress fractures: a report of 2 cases. *Foot Ankle Int.* 1993;14(9):525-8.
- Meurman KO. Less common stress fractures in the foot. *Br J Radiol.* 1981;54(637):1-7
- Kadel NJ, Teitz CC, Kronmal RA. Stress fractures in ballet dancers. *Am J Sports Med.* 1992;20(4):445-9.
- Muscolo L, Miguez A, Stullitel G, Costa-Paz M. Stress fracture nonunion at the base of second metatarsal in ballet dancer: a case report. *Am J Sports Med.* 2004;32(6):1535-7.
- Chuckpaiwong B, Cook C, Nunley JA. Stress fractures of the second metatarsal base occur in nondancers. *Clin Orthop Related Res.* 2007;461:197-202.
- Theodorou DJ, Theodorou SJ, Boutin RD, Chung C, Fliszar E, Kakitsubata Y, et al. Stress fracture of the lateral metatarsal bones in metatarsus adductus foot deformity: a previously unrecognized association. *Skeletal Radiol.* 1999;28(12):679-84.
- Saxena A, Krisdakumtorn T, Erickson S. Proximal fourth metatarsal injuries in athletes: similarity to proximal fifth metatarsal injury. *Foot Ankle Int.* 2001;22(7):603-8.
- Shearer CT, Penner MJ. Stress fractures of the base of the fourth metatarsal: 2 cases and review of the literature. *Am J Sports Med.* 2007;35(3):479-83.
- Weber JM, Vidt LG, Gehl RS, Montgomery T. Calcaneal stress fractures. *Clin Podiatr Med Surg.* 2005;22(1):45-54.
- Stein RE, Stelling FH. Stress fracture of the calcaneus in a child with cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am.* 1977;59(1):131.
- Mäenpää H, Lehto MU, Belt EA. Stress fractures of the ankle and forefoot in patients with inflammatory arthritis. *Foot Ankle Int* 2002;23(9):833-7.
- Stafford SA, Rosenthal DI, Gebhardt MC, Brady TJ, Scott JA. MRI in stress fractures. *AJR Am J Roentgenol.* 1986;147(3):553-6.
- Vellet D. Magnetic resonance imaging of bone marrow and osteochondral injury. *Mag Reson Imaging Clin N Am.* 1994;2(3):413-23.
- Elias I, Zoga AC, Schweitzer ME, Ballehr L, Morrison WB, Raikin SM. A specific bone marrow edema around the foot and ankle following trauma and immobilization therapy: pattern description and potential relevance.
- Terreri JE. Fratura por estresse do navicular: diagnóstico pela ressonância magnética. *Rev Bras Ortop.* 1995;30(6):357-8. *Foot Ankle Int.* 2007;28(4):463-71.
- P.R. Vade-mécum Brasil. 2005/2006.