

Lesões na região proximal do quinto metatarsal em jogadores de futebol profissional

Proximal fifth metatarsal injuries in professional soccer players

Otaviano de Oliveira Júnior¹, Fabrício Melo Bertolini², Felipe Ribeiro Machado³, Renato Mota de Almeida³,
Thiago Araújo de Oliveira³, Rodrigo Campos Pace Lasmar⁴

Resumo

Objetivo: A região proximal do quinto metatarsal é sede freqüente de lesões de diferentes etiologias e conseqüentemente de diversos tratamentos. Destacam-se os três tipos de fraturas que ocorrem na região proximal do quinto metatarsal: fratura avulsão da tuberosidade, fratura de Jones e fratura meta-diafisária por estresse. Características anatômicas e biomecânicas do mecanismo de trauma, bem como a vascularização e o potencial de consolidação são discutidos nas diferentes lesões. Aborda-se ainda o diagnóstico da apófise proximal não consolidada como diagnóstico diferencial das lesões traumáticas. Especial interesse é dedicado à discussão do tratamento em atletas de futebol profissional. **Métodos:** Sete atletas de futebol profissional foram acompanhados desde o início dos sintomas das lesões a serem abordadas neste trabalho até o retorno às atividades. **Resultados:** Foram utilizadas diversas formas de tratamento, tanto cirúrgica quanto conservadora. **Conclusão:** Este artigo mostra a importância do diagnóstico diferencial dessas lesões em atletas para a obtenção da melhor capacidade funcional e em menor tempo de recuperação.

Descritores: Ossos do metatarsal/lesões; Futebol/lesões; Fraturas ósseas/cirurgia

Abstract

Objective: The proximal fifth metatarsal often suffers injuries of different etiologies, and consequently receives several treatments. Three different types of fifth metatarsal fractures are known: tuberosity avulsion fracture, Jones' fracture, and meta-diafisary fracture caused by stress. Anatomic and biomechanics characteristics of the trauma mechanism, as well as vascularization and consolidation potential, are discussed with the related injuries. A special interest is dedicated to the diagnosis of proximal apophysis as differential diagnosis of non-consolidated traumatic injuries in professional soccer players. **Methods:** Seven professional soccer players were evaluated from the beginning of their symptoms of the injuries concerned in this work, until their return to normal activities. **Results:** Different types of treatment including operative and non-operative were used. **Conclusion:** This article presents the importance of an accurate diagnosis in these injuries in athletes, in order to get a better functional capacity in a shorter recovery period.

Keywords: Metatarsal bones /injuries; Soccer/injuries; Fractures, bone/surgery

Correspondência

Otaviano de Oliveira Júnior
Avenida do Contorno, 4.747, sala 704 - Serra
CEP 30110-921 - Belo Horizonte/MG
E-mail: ooliveirajr@hotmail.com
Fone: (31) 3283-9738; (31) 9216-9231

Data de recebimento

03/10/07

Data de aceite

12/04/08

Trabalho realizado no Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário São José, Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais - FCMMG - Belo Horizonte (MG), Brasil.

¹ Médico Ortopedista, Chefe da Equipe de Cirurgia do Pé e Tornozelo do Hospital Universitário São José - FCMMG - Belo Horizonte (MG), Brasil.

² Médico Ortopedista da Equipe de Cirurgia do Pé e Tornozelo do Hospital Universitário São José - FCMMG - Belo Horizonte (MG), Brasil.

³ Residente em Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário São José - FCMMG - Belo Horizonte (MG), Brasil.

⁴ Mestre, Professor Auxiliar da Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais, Belo Horizonte (MG), Brasil.

INTRODUÇÃO

A região proximal do quinto metatarsal (mtt) é sede freqüente de lesões de diferentes etiologias e consequentemente de diversos tratamentos. Essas lesões representam um problema importante em atletas de futebol profissional devido à sua freqüência relativamente comum e ao tempo necessário para recuperação e retorno às atividades. Dentre as lesões, destacam-se os três tipos de fraturas que ocorrem na região proximal do quinto mtt, que são: a fratura de Jones⁽¹⁾, fratura diafisária por estresse e a fratura por avulsão da tuberosidade⁽²⁻³⁾.

A fratura que ocorre na junção meta-diáfisária do quinto mtt foi descrita em 1902 por Sir Robert Jones em seu clássico trabalho⁽¹⁾, o qual incluía uma fratura ocorrida em seu próprio pé. Desde então, fraturas nesta localização, e outras ocorridas no quinto mtt, têm sido chamadas de fraturas de Jones. O seu uso inadequado gera confusão e pode interferir no correto tratamento. Baseado no estudo de Jones, Stewart^(2,4) definiu essa lesão como sendo uma fratura transversa da transição meta-diáfisária da região proximal do quinto mtt, sem extensão distal da articulação entre o quarto e o quinto metatarsal, implicando então numa fratura intra-articular envolvendo a face articular do quarto e quinto metatarsal. A fratura de Jones é uma lesão aguda no pé, sem relação precisa com idade, sexo ou ocupação. Seu mecanismo é incerto, mas acredita-se que seja devido a uma combinação de flexão plantar do tornozelo e uma grande força de adução no ante pé, semelhante ao que ocorre com um passo em falso com a borda lateral do pé⁽⁵⁾.

Já a fratura por estresse do quinto mtt é uma fratura patológica pela falha na capacidade óssea de suportar cargas repetitivas, ocorrendo a cerca de 1,5 cm proximal na diáfise do quinto mtt, na região da fratura de Jones, mas diferindo desta devido ao mecanismo de lesão, prognóstico e cronicidade. Diferenciar essa lesão de uma fratura aguda é fundamental para o correto tratamento⁽⁶⁾. Sua origem se deve principalmente à magnitude de forças aplicadas ao quinto mtt durante atividades de propulsão, aceleração e salto^(4,6). Sua localização em um ponto no osso onde a irrigação sanguínea é precária e suas características crônicas estão relacionadas ao seu difícil potencial de cura. A irrigação do quinto mtt segue o padrão dos ossos longos, com a artéria nutridora penetrando na junção do terço proximal e médio. Divide-se em ramos proximal curto e distal longo, sendo que na área de transição entre o final do ramo proximal curto e os ramos das artérias metafisárias pode existir um déficit de vascularização⁽⁵⁻⁷⁾. Suas características clínicas e radiográficas são importantes para o diagnóstico: longo histórico de dor na borda lateral do

pé, linha de fratura alargada, reação periosteal e esclerose intramedular^(2,4,8).

A fratura por avulsão da tuberosidade do quinto mtt ocorre devido a uma forte e súbita força de inversão no pé. Acreditava-se que a fratura ocorria pela contração do músculo fibular curto durante a inversão do pé, acarretando a avulsão na inserção do seu tendão na região proximal do quinto mtt^(2,6). Estudos mais recentes indicam que a fratura é causada pela tração da banda lateral da aponeurose plantar⁽⁴⁾.

Existem duas variações anatômicas na região do quinto mtt que devem ser consideradas no diagnóstico diferencial dessa fratura: *os peronium* e *os vesalium*. O primeiro é um osso sesamóide que está contido no tendão do fibular longo, que geralmente é bilateral e presente em 15% da população. O último é de ocorrência rara, sendo um ossículo dentro do tendão do fibular curto, devido a uma não fusão completa da tuberosidade do quinto mtt à metáfise proximal, podendo então ser confundido com uma fratura⁽⁶⁾.

O tratamento dessas lesões em atletas deve, como em todas as demais, levar em consideração o mecanismo de trauma e o traço da fratura visualizado no exame radiográfico. Para as fraturas por avulsão da tuberosidade usa-se imobilização em aparelho gessado curto ou órtese removível por três a cinco semanas, liberado para apoio do peso conforme tolerado. Já nas fraturas de Jones e fratura por estresse na base do quinto mtt em atletas é recomendada a fixação intramedular com parafuso de compressão^(4,7-8).

A incidência de fraturas e luxações está em torno de 5,4% das lesões ocorridas em jogadores de futebol profissional, incluindo todo o esqueleto⁽⁹⁾. Representam a minoria das lesões, porém são as que necessitam de maior tempo para retorno às atividades.

Esse estudo apresenta casos de atletas de futebol profissional com diferentes fraturas na região proximal do quinto mtt, seu diagnóstico, classificação, opções de tratamento e acompanhamento, levando-se em consideração o tempo de recuperação e o retorno às atividades físicas dos atletas. Mostra-se ainda um caso de *os vesalium* em um atleta e discutimos sua diferenciação.

O trabalho tem como objetivo apresentar resultados dos tratamentos de lesões na região proximal do quinto mtt em atletas de futebol profissional. Esta modalidade esportiva, muito freqüente em nosso meio, apresenta peculiaridades próprias, como o uso de calçados diferenciados (chuteiras com travas) e o piso irregular (gramado). O futebolista está mais sujeito a torções e outros traumas de repetição. Discutem-se formas de tratamento e complicações, no intuito de se obter a plena recuperação do atleta em um período de tempo menor.

MÉTODOS

Foram avaliados e acompanhados sete jogadores de futebol profissional do sexo masculino, com média de idade de 22,4 anos, no período de outubro de 2003 a julho de 2006, sendo cada atleta avaliado criteriosamente desde o mecanismo de trauma, em relação à existência ou não de dor e à limitação funcional. Foram realizadas radiografias do pé seriadas em incidências ântero-posterior, lateral e oblíqua. Imagens de ressonância magnética foram solicitadas nos casos que relatavam dor prévia ao evento traumático agudo; tomografia computadorizada no caso de refratura e cintilografia óssea no caso de suspeita de fratura por estresse. Depois de determinado o tipo de fratura, era iniciado o tratamento adequado à lesão. Quanto ao seguimento, foi discriminado tempo para marcha, reabilitação fisioterápica e prazo para retorno às atividades esportivas de alto desempenho. Todos os atletas forneceram termo de consentimento.

Não utilizamos dados de atletas amadores ou de atletas profissionais de outros esportes, o que já foi discutido em outros trabalhos da literatura^(5-7,10-12).

O resultado do tratamento de cada atleta foi avaliado pelo score AOFAS⁽¹³⁾ (*American Orthopaedic Foot and Ankle Society*).

RESULTADOS

O primeiro atleta apresentou fratura por avulsão da tuberosidade do quinto metatarso (Figura 1), sendo tratado com imobilização em aparelho de gesso curto por cinco semanas e retorno às atividades com oito semanas e score AOFAS de 90.

Quatro jogadores apresentaram fratura de Jones, sendo dois tratados sem cirurgia (segundo e terceiro casos). Em um paciente operado (quarto caso) foi utilizada a fixação intramedular com parafuso canulado 4,5 mm, tendo sido avaliado após cinco meses da cirurgia. O quinto caso foi tratado com fixação tipo banda de tensão, após tentativa inicial de fixação por parafuso intramedular sem sucesso (Figura 2). Este necessitou de novo procedimento cirúrgico para retirada de material de síntese devido à dor e desconforto na borda lateral do pé quando em uso de chuteiras. Os dois atletas inicialmente tratados sem cirurgia apresentaram refratura. O segundo caso foi novamente submetido a tratamento com imobilização gessada prolongada (nove semanas) e obteve-se a consolidação da lesão. O terceiro foi submetido à cirurgia com parafuso canulado 4,5 mm, evoluindo com consolidação da refratura (Figura 3).

O sexto atleta apresentou fratura por estresse, sendo tratado com imobilização gessada, inicialmente em outro clube. Apresentava uma deformidade do tipo hálux valgo leve, associado a um pé plano valgo flexível grau um de Valente.

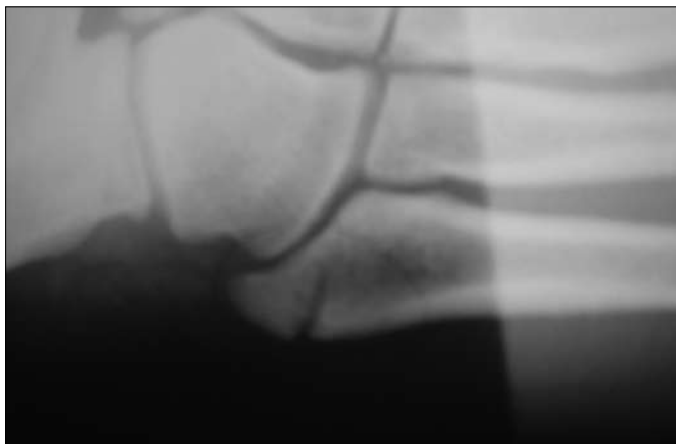
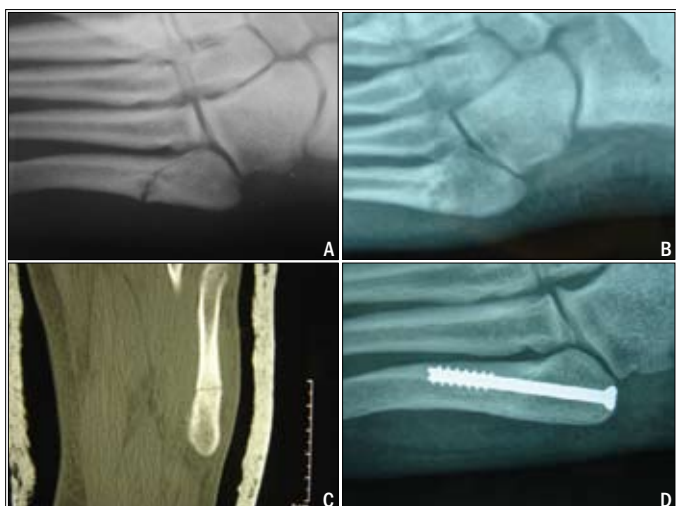


Figura 1 - Fratura avulsão (atleta AAR).



(A) Aspecto agudo da fratura;
(B) Radiografia per operatória mostrando a diastase do foco de fratura na tentativa de osteossíntese com parafuso intramedular;
(C) Consolidação da fratura após osteossíntese em banda de tensão;
(D) Resultado final após a retirada do material de síntese.

Figura 2 - Fratura de Jones (atleta PJG).



(A) Radiografia inicial;
(B) Consolidação após tratamento não cirúrgico;
(C) Corte tomográfico mostrando refratura com esclerose intramedular;
(D) Consolidação após osteossíntese com parafuso canulado 4,5 mm intramedular.

Figura 3 - Fratura de Jones (atleta EFAP).

Após a falha do tratamento inicial foi operado com fixação intramedular da fratura por parafuso esponjoso 6,5 mm de grandes fragmentos (Figura 4). Retornou às atividades após 16 semanas, com *score* AOFAS de 90.

O sétimo e último atleta sofreu um trauma agudo no pé direito, do tipo contusão, evoluindo com dor na borda lateral do pé. Relatava histórico de dor local de pequena intensidade, crônica e intermitente, após atividades físicas intensas e principalmente com saltos em terrenos irregulares. Após realização de exames de imagens (radiografia e ressonância magnética) foi evidenciada a persistência da apófise proximal na base do quinto mtt (*os vesalium*), tratada com sintomáticos em curto período (Figura 5). Trata-se, portanto, de importante diagnóstico diferencial nas lesões traumáticas da região proximal do quinto mtt. (Quadro 1).

DISCUSSÃO

Jogadores de futebol profissional estão sujeitos a um alto número de lesões, sendo que a maioria ocorre em membros inferiores, destacando-se as lesões musculares⁽¹⁴⁾. Mesmo as fraturas representando a minoria das lesões em atletas de futebol são as que demandam maior tempo de recuperação^(9,14).

As enfermidades traumáticas e atraumáticas da base do quinto mtt não devem ser tratadas antes de um diagnóstico



(A) Aspecto inicial;
(B) Osteossíntese com parafuso esponjoso 6,5 mm de grandes fragmentos.

Figura 4 - Fratura por estresse (atleta EFC).



Figura 5 - Os vesalium (atleta LCS).

Quadro 1 - Dados dos atletas com lesões na base do quinto metatarsal

ATLETA	1º AAR	2º (A) MOV	2º (B) MOV	3º (C) EFAP	3º (D) EFAP	4º RPS	5º PJG	6º EFC	7º LCS
IDADE (ANOS)	33	17	18	18	19	28	23	26	19
POSIÇÃO	Atacante	Lateral Esquerdo	Lateral Esquerdo	Atacante	Atacante	Atacante	Atacante	Volante	Zagueiro
COR	Leucoderma	Leucoderma	Leucoderma	Leucoderma	Leucoderma	Leucoderma	Leucoderma	Melanoderma	Leucoderma
DOMINÂNCIA	Destro	Sinistro	Sinistro	Sinistro	Sinistro	Destro	Destro	Destro	Sinistro
LADO ACOMETIDO	Direito	Esquerdo	Esquerdo	Esquerdo	Esquerdo	Direito	Esquerdo	Direito	Direito
LESÃO	Fratura Avulsão	Jones	Jones - Refratura	Jones	Jones - Refratura	Jones	Jones	Fratura Estresse	Os vesalium - Contusão
METODO DIAGNÓSTICO	Rx	Rx	Rx, TC	Rx	Rx, TC	Rx	Rx	Rx, IRM, Cintilografia	Rx, IRM
TRATAMENTO INICIAL	Gesso	Gesso	Gesso	Gesso	Cirurgia	Cirurgia (E)	Cirurgia	Gesso (F)	Sintomáticos
METODO CIRÚRGICO	Não	Não	Não	Não	Parafuso Canulado PF	Parafuso Canulado PF	Banda de Tensão	Parafuso Esponjoso GF	Não
TEMPO DE IMOBILIZAÇÃO	05 semanas	05 semanas	09 semanas	09 semanas	08 semanas	05 semanas	09 semanas	06 semanas	Não
TEMPO PARA APOIO TOTAL	06 semanas	06 semanas	10 semanas	10 semanas	09 semanas	06 semanas	11 semanas	07 semanas	Imediato
TEMPO RETORNO ESPORTE (G)	08 semanas	08 semanas	15 semanas	19 semanas	18 semanas	10 semanas	20 semanas	16 semanas	Imediato
COMPLICAÇÕES	Dor fase inicial	Refratura 26º semana	Nenhuma	Refratura 22º semana	Nenhuma	Quebra do fio guia	Necessidade retirada pinos	Dor residual fase inicial	Dor ocasional
SCORE AOFAS	90	100 (H)	100	100 (H)	100	100	90	90	90

(A) Primeira lesão do atleta MOV; (B) Refratura do atleta MOV; (C) Primeira lesão do atleta EFAP; (D) Refratura do atleta EFAP; (E) Tratamento cirúrgico inicial realizado em outro clube, antes da transferência do atleta; (F) Tratamento inicial com gesso 06 semanas em outro clube de futebol; (G) Tempo de retorno ao esporte definido como participação em treino coletivo com bola, apto a jogar em competição; (H) SCORE no momento de liberação para o futebol; Rx = Radiografia; IRM = Imagens por ressonância magnética; TC = Tomografia computadorizada; PF = Pequenos fragmentos; GF = Grandes fragmentos

Fonte: Departamento Médico do Clube Atlético Mineiro - Belo Horizonte, MG

preciso, pois cada uma apresenta particularidades quanto à evolução, tratamento e risco de complicações.

Alguns autores dividem as fraturas proximais do quinto mtt conforme a localização, em três zonas segundo a classificação modificada por Dameron⁽¹²⁾: zona I como sede de fratura por avulsão, zona II como fratura de Jones e zona III como sede da fratura por estresse^(4,10,15). Aderimos ao conceito da fratura de Jones e de estresse ocorrendo na mesma região, já que essas zonas II e III compartilham semelhanças anatômicas e histológicas, podendo ser sede de ambas as fraturas citadas^(4,7,15).

Torg⁽²⁾ classificou estas lesões em três tipos: tipo I sendo de pouca reação periosteal e traço incompleto, compatível com diagnóstico nas fases iniciais; tipo II com traço mais alargado e obliteração parcial da medular, já com retardo de consolidação; tipo III com traço completo de fratura, esclerose e obliteração da medular, tipo pseudo-artrose.

A fratura por avulsão é a mais comum e quase nunca necessita de tratamento cirúrgico. Apresenta no exame radiográfico um traço oblíquo de fratura e que não atinge a articulação do quarto e quinto metatarsal. É secundária à tração da banda lateral da aponeurose plantar e não devido à tração do tendão do fibular curto, como descrito anteriormente na literatura, já que esta se insere na extremidade da tuberosidade, enquanto o tendão do fibular curto insere-se amplamente na tuberosidade e base⁽²⁻⁴⁾. Além disso, a rara ocorrência de desvio nessas fraturas pode estar relacionada à natureza estática da aponeurose. Finalmente, uma excisão do fragmento avulsionado freqüentemente não compromete a extensa inserção do fibular curto. Necessita na maioria das vezes apenas de imobilização gessada por curto período de tempo e retorno precoce às atividades, com raras complicações⁽⁶⁾. Nos casos com desvio pode-se optar pela redução cirúrgica imediata, com fixação⁽¹⁶⁾. O tratamento em atletas profissionais é o mesmo dos pacientes sedentários ou atletas amadores, conforme recomendado na literatura e também verificado neste trabalho^(2,4,6,10,11,15). Nas fraturas de Jones em atletas de elite, ou seja, pacientes com alta demanda funcional, é preconizado a osteossíntese^(8,12), de preferência com parafuso intramedular de compressão⁽¹⁶⁻¹⁷⁾, por determinar uma boa estabilização mecânica e baixo índice de refratura ou pseudo-artrose. Diversos trabalhos comparam o uso dos diferentes tipos de parafusos: o parafuso canulado 4,5 mm de pequenos fragmentos⁽¹⁷⁻¹⁹⁾ (mais fácil de ser introduzido), o parafuso maleolar 4,5 mm e o parafuso esponjoso AO 6,5 mm de grandes fragmentos (o de menor risco de quebra, porém o de maior dificuldade para introdução). A dificuldade técnica em se introduzir o parafuso intramedular e manter a redução da fratura, como em um dos casos do presente trabalho, pode levar o cirurgião à necessidade de se

utilizar outras técnicas, como a fixação por banda de tensão, citadas por alguns autores como a melhor opção após a falha do parafuso intramedular⁽¹⁵⁻¹⁶⁾. Esta técnica leva, porém, à necessidade de novo procedimento cirúrgico para a retirada do material de síntese, que frequentemente causa dor local ou desconforto para o uso de calçados esportivos, principalmente os do tipo chuteiras, atrasando o retorno ao esporte.

Devido ao escasso aporte sanguíneo e ao fato de ser uma área de alto impacto e sobrecarga durante a marcha, a região metadiafisária do quinto mtt⁽¹⁹⁾ é sede das fraturas por estresse (lesão crônica), como já descrito. Ocorrem complicações inerentes às mesmas, como altas taxas de refratura e de pseudo-artrose com o tratamento não cirúrgico, também visto neste trabalho e em outros da literatura^(11,20-21). Por isso a importância da fixação cirúrgica precoce em atletas de elite^(12,21).

Ainda encontramos uma resistência dos atletas em aceitarem a indicação cirúrgica precoce pelo temor de uma eventual desvalorização profissional.

Nos dois primeiros casos de fraturas de Jones tratados nesta série indicamos o tratamento conservador, baseado nos resultados satisfatórios obtidos com este tratamento nos pacientes de consultório. Na evolução destes atletas observamos que ambos apresentaram refratura quando já estavam jogando futebol normalmente, há pelo menos três semanas, e com todos os critérios de consolidação clínica e radiográfica observados. Com esta alta incidência de refratura com o tratamento conservador, passamos a indicar a osteossíntese inicial para estas lesões, o que é apoiado por outros autores^(12,21).

Nos atletas tratados cirurgicamente não encontramos nenhuma refratura e as complicações observadas foram de menor importância, como a quebra de fio intra-ósseo, dor leve na fase inicial de retorno aos treinos e hipersensibilidade na cicatriz cirúrgica. O fio guia quebrado intra-ósseo não se traduziu em nenhuma queixa pelo atleta. O atleta operado com osteossíntese em banda de tensão apresentou desconforto no uso de calçados (chuteira), decorrente do contato do calçado com a saliência dos pinos metálicos no subcutâneo, sendo submetido à retirada do material de síntese.

Quando se opta pelo tratamento conservador das lesões de Jones e por estresse no quinto mtt a consolidação das lesões ocorre na maioria dos casos, porém com um tempo de imobilização mais prolongado que o de tratamento da fratura por avulsão. Isto é aceitável em pacientes sedentários e em atletas amadores, porém é alto o risco de complicações do tipo refratura quando a demanda de carga física é intensa, como neste grupo específico de jogadores de futebol profissional. Além disso, a possibilidade de maior rigidez articular do tornozelo e retro pé, causada pelo longo período de imobilização, pode causar um déficit de desempenho no atleta.

Optando-se pela redução cirúrgica, os autores recomendam a tentativa inicial de uso do parafuso canulado de pequenos fragmentos 4,5 mm nas fraturas de Jones, mais instável por ser uma lesão aguda e sujeita a desvios durante a fixação intramedular. A maior facilidade de introdução deste parafuso compensa a sua fragilidade perante o parafuso esponjoso AO de 6,5 mm. Já na lesão por estresse, onde o foco da fratura é mais estável e com pouca possibilidade de desvio, indicamos a introdução do parafuso esponjoso AO de 6,5 mm, o mais resistente e seguro para este caso.

CONCLUSÕES

1. Os diagnósticos diferenciais das lesões que ocorrem na região proximal do quinto metatarsal devem ser estabelecidos para indicação específica do tratamento.
2. Os atletas de futebol portadores de fraturas de Jones tratados não operatorialmente tiveram a complicação da refratura.
3. Nos jogadores de futebol profissional foram obtidos melhores resultados com a fixação intramedular nas fraturas de Jones e por estresse.

REFERÊNCIAS

1. Jones R. Fracture of the fifth metatarsal by indirect violence. *Ann Surg* 1902;35: 697-700.
2. Strayer SM, Reece SG, Petrizzi MJ. Fractures of the proximal fifth metatarsal. *Am Fam Physician*. 1999;59(9):2516-22.
3. Pearson JR. Combined fracture of the base of the fifth metatarsal and the lateral malleolus. *J Bone Joint Surg Am*. 1961;43:513-6.
4. Early JS. Fraturas e luxações do mediopé e do antepé. In: Rockwood e Green. *Fraturas em adultos*. 5ª ed. Vol 2. São Paulo: Manole; 2006. p.2181-245
5. DeLee JC, Evans JP, Julian J. Stress fracture of the fifth metatarsal. *Am J Sports Med*. 1983; 11(5): 349-53.
6. Baxter D. *The foot and ankle in sport*. St Louis: Mosby; 1995.
7. Eisele AS, Sammarco GJ. Fatigue fractures of the foot and ankle in athlete. *J Bone Joint Surg*. 1993;75(2):290-8.
8. Shah SN, Knoblich GO, Lindsey DP, Kreshak J, Yerby SA, Chou LB. Intramedullary screw fixation of proximal fifth metatarsal fractures: a biomechanical study. *Foot Ankle Int*. 2001;22(7):581-4.
9. Cohen M, Abdalla RJ, Eijnisman B, Amaro JT. Lesões ortopédicas no futebol. *Rev Bras Ortop*. 1997;32(12):940-4.
10. Dameron TB Jr. Fractures of the proximal fifth metatarsal: Selecting the best treatment option. *J Am Acad Orthop Surg*. 1995;3(2):110-4.
11. Lehman RC, Torg JS, Pavlov H, DeLee JC. Fractures of the base of the fifth metatarsal distal to the tuberosity: a review. *Foot Ankle*. 1987;7(4):245-52.
12. Low K, Noblin JD, Browne JE, Barnhouse CD, Scott AR. Jones fractures in the elite football player. *J Surg Orthop Adv*. 2004;13(3):156-60.
13. Paula SS, Biondo-Simões MLP, Luzzi R. Evolution of calcaneus deviated intra-joint fractures surgically treated. *Acta Ortop Bras*. 2006;14(1):35-9.
14. Raymundo JLP, Reckers LJ, Locks R, Silva L, Hallal PC. Perfil das lesões e evolução da capacidade física em atletas profissionais de futebol durante uma temporada. *Rev Bras Ortop*. 2005;40(6):341-8.
15. Quill GE Jr. Fractures of the proximal fifth metatarsal. *Orthop Clin North Am*. 1995;26(2):353-61. Review.
16. Rosenberg GA, Sferra JJ. Treatment strategies for acute fractures and nonunions of the proximal fifth metatarsal. *J Am Acad Orthop Surg*. 2000;8(5):332-8.
17. Portland G, Kelikian A, Kodros S. Acute surgical management of Jones' fractures. *Foot Ankle Int*. 2003;24(11):829-33.
18. Larson CM, Almekinders LC, Taft TN, Garrett WE. Intramedullary screw fixation of Jones fractures. Analysis of failure. *Am J Sports Med*. 2002;30(1):55-60.
19. Landorf KB. Clarifying proximal diaphyseal fifth metatarsal fractures. The acute fracture versus the stress fracture. *J Am Podiatr Med Assoc*. 1999;89(8):398-404.
20. Lawrence SJ, Botte MJ. Jones' fractures and related fractures of the proximal fifth metatarsal. *Foot Ankle* 1993;14(6):358-65
21. Kelly IP, Glisson RR, Fink C, Easley ME, Nunley JA. Intramedullary screw fixation of Jones fractures. *Foot Ankle Int*. 2001;22(7):585-9.