

Tema Fratura de Stress da Tíbia em Atletas: Avaliação e Orientação

Dr. Duarte Sousa¹, Dr. João Nunes², Dr. Luís Nora Sousa², Dr. José Montes², Dr. Hélder Pereira²

¹Interno de formação específica e ²Especialista em ortopedia.

^{1,2}Departamento de Ortopedia do Centro Hospitalar Póvoa Varzim/ Vila do Conde

RESUMO / ABSTRACT

O diagnóstico de fratura de stress tibial assenta na história clínica e no exame físico. A ressonância magnética nuclear é o exame complementar de diagnóstico de eleição para a confirmação do diagnóstico. Os seus achados têm valor prognóstico, ajudando a definir a gravidade da lesão e o tempo de tratamento para o regresso à competição, sendo a ausência de dor o cerne dessa decisão. Esta revisão deverá ser complementada com estudos futuros de forma a obtermos uma maior evidência sobre a melhor abordagem diagnóstica e terapêutica nestes doentes.

The diagnosis of tibial stress fracture is based on clinical history and physical examination. Magnetic resonance imaging has become the gold standard exam to confirm the diagnosis. Its findings have prognostic value, helping to define the severity of the injury and time to return to competition. The absence of pain seems to be the only decision-making factor in that regard. This review should be complemented with future studies to obtain further evidence on a better diagnostic and therapeutic approach in these patients.

PALAVRAS-CHAVE / KEYWORDS

Fratura de stress, fratura de fadiga, atleta, tíbia, tratamento
Stress fracture, fatigue fracture, athlete, tibia, treatment

aumenta, ele começa a deformar-se de acordo com a elasticidade óssea, voltando à sua configuração inicial quando o estímulo é removido. A fratura ocorre em três fases: iniciação da microfratura, propagação e fratura completa.^{16,17} Eventualmente, estas microfraturas coalescem numa descontinuidade dentro do osso cortical, ou seja, uma fratura de stress franca.^{15, 17-19}

Definição

A fratura de stress pode ser definida como o resultado de cargas anormais sobre um osso estruturalmente saudável.^{20,21} Ocorre quando há um aumento abrupto da frequência, duração ou intensidade do exercício, resultando num desequilíbrio entre a reabsorção e a formação óssea.²² Este tipo de fraturas ocorre geralmente em pessoas jovens e atletas.²³

Fatores de risco

Foram identificados alguns fatores de risco, que podem ser classificados em extrínsecos e intrínsecos e encontram-se sumarizados na Tabela 1. O calçado não é consensual entre todos os autores, mas foi sugerido que calçado com mais de seis meses de utilização aumenta o risco de lesão por diminuição da

capacidade de absorção da energia de impacto ao solo. A maioria dos estudos prévios concluiu que as mulheres têm maior incidência de fraturas de stress, sendo parcialmente atribuído à condição conhecida como a “Triade da Mulher Atleta”.² A fraqueza muscular também pode ser um importante fator de risco, na medida em que a massa muscular ajuda a dissipar a carga exercida sobre os ossos.³

Métodos

Trata-se de um artigo de revisão sobre fraturas de stress em atletas. Foram consultadas as seguintes bases de dados: Scopus; Pubmed. Foi feita uma pesquisa por MeSH Words: Athlete; Stress Fracture; Human, dando primazia aos artigos publicados nos últimos cinco anos sobre fraturas de stress na tíbia. Os critérios de inclusão foram artigos escritos em inglês. Todos os abstracts foram avaliados consoante a sua elegibilidade. Encontrou-se um total de 46 artigos pela pesquisa das bases de dados. Noventa e cinco artigos foram identificados através da lista de referências. Artigos que se focaram apenas na caracterização imagiológica ou que não abordavam fratura de stress da tíbia foram excluídos. Utilizando os critérios de inclusão e exclusão, obteve-se um total de 49 artigos para análise posterior. Os artigos foram classificados de acordo com o nível de evidência.¹ Foram utilizados 13 artigos de série de caso²⁻¹⁴, sendo os restantes de revisão. Trata-se de uma revisão com evidência grau IV.

Introdução

O osso está sujeito às Leis de Wolff, que consistem na capacidade de o osso adaptar-se ao stress mecânico.¹⁵ À medida que o stress no osso

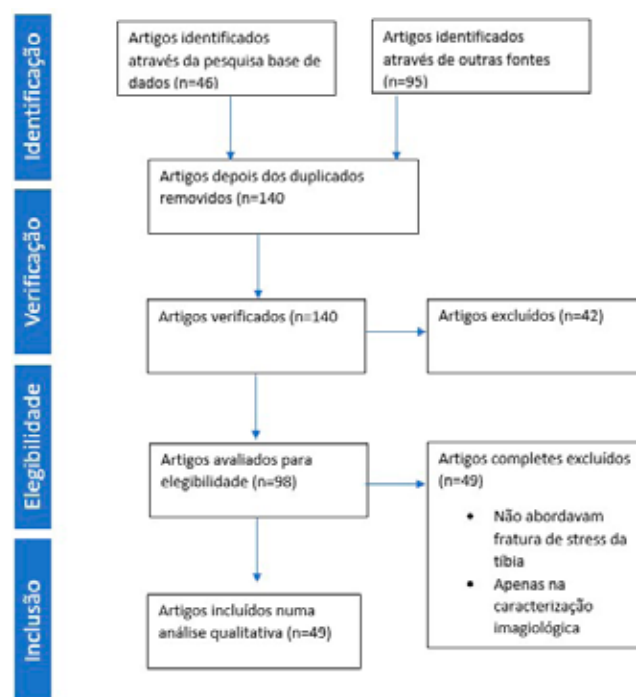


Figura 1: Algoritmo de pesquisa bibliográfica

Tabela 1: Principais fatores de risco na fratura de stress da tíbia (baseado em²⁵)

Fatores de Risco	
Intrínsecos	Extrínsecos
Gênero (Feminino)	Alterações no tipo de treino
Idade	Superfícies duras de treino
Diminuição da condição física	Tipo de desporto (ex. maratonistas)
Fatores biomecânicos (ex.: pronação subastragalina)	Cafeína
	Álcool
Fatores Anatômicos (ex.: discrepância entre o comprimento dos membros)	Tabaco
	Baixos níveis de Vitamina D

A fratura de stress tibial também está associada a características anatómicas específicas como o pé cavo.^{4,24}

Epidemiologia

As fraturas de stress representam cerca de 10% a 20% de lesões no desporto associadas ao sobre-treino.^{26,27} Podem acontecer em praticamente qualquer osso, sendo que mais de 90% das fraturas são nos membros inferiores.²⁸ Os locais de incidência mais comum são, por ordem decrescente: quinto metatarso, tíbia, pélvis e tarso.^{26,29,30}

Apresentação clínica

O diagnóstico de fratura de stress assenta na história clínica e no exame físico. As fraturas de stress da tíbia devem ser distinguidas da síndrome de stress medial tibial (SSMT), também conhecido como *shin splints*, a qual se refere à periostite da tíbia pósterio-medial, que ocorre devido a repuxamento do complexo gastrocnémios-solear.^{31,32} Foi proposto que as *shin-splints* poderiam fazer parte de uma única entidade, juntamente com as fraturas de stress, e que ambas estariam em diferentes estádios. Embora não exista consenso na literatura, tudo indica que não fazem parte do mesmo continuum.³³

As fraturas de stress apresentam-se quase sempre com dor, de instalação insidiosa, muitas vezes sem história de trauma. Há dor à palpação da superfície óssea apenas no local da fratura. Em ambas as entidades a dor alivia com o repouso e agrava com o exercício.¹⁸ No entanto, na SSMT o doente apresenta-se com dor difusa e com dor à palpação ao longo de toda a

superfície pósterio-medial. O edema e o espessamento do periósseo é geralmente observado nos pacientes com fratura de stress tibial, estando normalmente ausente em pacientes com SSMT.³²

É extremamente importante diferenciar fraturas de stress de alto risco *versus* baixo risco, sendo estratificadas consoante o local, baseando-se na probabilidade de tratamento apenas conservador sem complicações. As fraturas de alto risco ocorrem frequentemente em locais de tensão máxima e em regiões de hipovascularidade. Nos locais de alto risco, as fraturas têm maior probabilidade de recuperação prolongada, progressão para fratura completa, consolidação tardia, não consolidação e de causarem dor crónica.^{34,35} A fratura de stress geralmente ocorre na cortical pósterio-medial da tíbia⁵ e, tratando-se de uma lesão de baixo risco, responde bem ao tratamento conservador. As lesões da cortical anterior da tíbia são menos comuns, representando uma minoria das fraturas de stress da tíbia, que pelas razões supramencionadas são lesões de alto risco.⁶

Meios complementares de Diagnóstico

A radiografia é o meio complementar de diagnóstico de primeira linha

para investigar as lesões músculo-esqueléticas. No entanto, é insensível numa fase precoce (nas primeiras 3 a 4 semanas) para as fraturas de stress.^{18,36,37} A tomografia axial computadorizada também pode ser útil para avaliar um traço de fratura longitudinal, mas é insensível para avaliar traço de fratura transversal. É muito útil para excluir diagnósticos diferenciais. A cintigrafia óssea era o método *gold standard* de investigação pela excelente sensibilidade em detetar a atividade metabólica anormal da remodelação óssea após fratura, detetando a fratura dois a oito dias após instalação dos sintomas.⁷ No entanto, tem fraca especificidade, tendo até 40% de falsos positivos. Outra desvantagem é que pode demonstrar aumento da captação até dois anos após o local de fratura estar assintomático.³⁸

A ressonância magnética nuclear (RMN) tornou-se na modalidade de eleição, pois é extremamente sensível e específica (sensibilidade 100% e especificidade 85%). Possui ainda um elevado valor preditivo positivo e preditivo negativo, cerca de 100% e 60% respetivamente.^{26,39} É obtida quando a telerradiografia é normal, a dor é de etiologia desconhecida ou o doente precisa de um diagnóstico definitivo.⁴⁰ O edema ósseo não é específico, mas é extremamente sensível para uma reação de stress.²⁰ Os achados de RMN na fratura de stress tibial têm valor prognóstico, ajudando a definir a gravidade da lesão e o tempo de tratamento para regresso à competição. Podem ser classificados em estádios baseados nas características da lesão ponderadas em T1, como descrito pela primeira vez por Fredericson et al.^{8,41}

Tabela 2: Classificação de Fredericson para Ressonância Magnética Nuclear²⁰

Grau	Edema periósseo	Intensidade sinal STIR medula óssea	Intensidade sinal T1 medula óssea	Sinal intracortical
0	Não	Normal	Normal	Normal
1	Sim	Normal	Normal	Normal
2	Sim	Elevado	Normal	Normal
3	Sim	Elevado	Baixo	Normal
4a	Sim	Elevado	Baixo	Anomalia Focal
4b	Sim	Elevado	Baixo	Fratura Linear

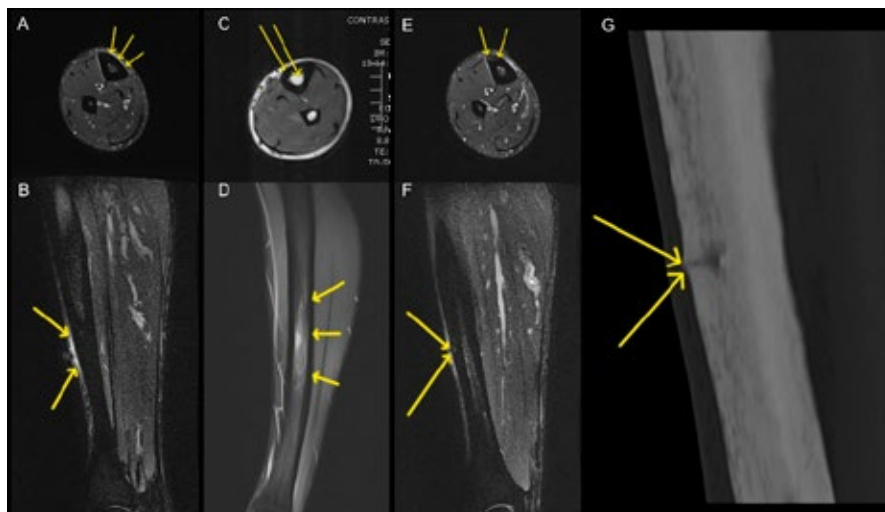


Figura 2: Fredericson lesão grau 1: A (axial) e B (lateral) RMN da tíbia com edema periósseo visível (setas amarelas), sem alterações da medula óssea ou da cortical. Fredericson lesão grau 2: sem alterações em T1 (2 setas brancas) (C) mas edema da medula óssea em STIR (3 setas brancas) sem alterações na cortical (D). Fredericson lesão grau 4b – Axial (E) e corte sagital (F) com alterações periósseo, medula óssea e cortical (setas amarelas) incluindo fratura linear que também é visível na TC (setas amarelas) (G)⁴²

Tratamento e orientação

A localização da fratura, as características da fratura e o tipo atleta (nível de competição e de expectativas) devem ser levadas em consideração. O tratamento da fratura de stress é geralmente conservador.⁴³ Protocolos de reabilitação podem ser divididos em duas fases. A primeira fase foca-se essencialmente em alívio de carga e controlo algico. Adicionalmente, nesta fase de recuperação os doentes podem utilizar o *deep water running* e o *anti-gravity treadmill* para manterem uma boa forma cardiovascular. Alguns estudos demonstraram que se estes programas adicionais forem implementados o regresso à competição pode ser antecipado.⁹⁻¹¹ A segunda fase da reabilitação foca-se no regresso à competição, que deverá ser gradual.⁴⁴ Não há técnicas de imagem perfeitas, nem *guidelines* baseadas na evidência no que concerne ao *return to play*. É consensual que os atletas que sofreram fratura de stress não devem ter dor com a deambulação e treino aproximadamente durante duas semanas antes do regresso à competição.²¹ Não é consensual entre vários autores a realização de nova imagem antes do regresso à competição.^{45,46}

No caso particular das fraturas de stress da tíbia, quando a fratura é na cortical anterior está recomendado um período de não carga entre 4 a 8

semanas e nas fraturas da cortical póstero-medial está recomendado um período de dias a três semanas até ao regresso à competição.^{45,47} Utilizando a escala imagiológica de Fredericson:

- no estágio 1 estima-se que os atletas possam voltar à competição em 2-3 semanas
- no estágio 2-4a poderão voltar à competição em 6-7 semanas
- no estágio 4b há um tempo de regresso à competição entre as 9-10 semanas.^{12,13}

As fraturas de alto risco, como a fratura da cortical anterior da tíbia, geralmente não respondem ao tratamento conservador.⁴⁸ O tratamento cirúrgico normalmente é reservado para estas fraturas de alto risco ou fraturas de baixo risco que não responderam ao tratamento conservador. No entanto, também



devemos adequar a agressividade do tratamento consoante os objetivos e expectativas dos atletas para o regresso à competição. Nas opções de tratamento cirúrgico há o encavilhamento endomedular (Fig. 3), o qual é o método preferido, estando associado a alta taxa de consolidação e a poucas complicações. O tempo de regresso à competição é em média de 10 a 12 semanas quando utilizado este tipo de tratamento.^{14,24,45,49}

Conclusão

As fraturas de stress são lesões raras, que ocorrem mais comumente em atletas envolvendo o membro inferior, particularmente a tíbia e o pé. Um alto índice de suspeita e a identificação precoce são essenciais para o sucesso do tratamento. Têm boa resposta ao tratamento conservador. Visto que a maioria dos estudos aqui referidos utilizam uma metodologia de estudo retrospectiva, com as limitações que daí advêm, onde a ausência de dor parece ser o único fator de decisão do regresso à competição, esta revisão deverá ser complementada com estudos futuros, se possível prospectivos e de desenho experimental de coorte, de forma a obtermos uma maior evidência sobre a melhor abordagem diagnóstica e terapêutica nestes doentes. Neste momento com a evidência atual devemos nos focar em modificar os fatores de risco para que as lesões não ocorram.



Figura 3: Encavilhamento endomedular de fratura de stress da tíbia

Tabela 3: Take home messages de fraturas de stress

A fratura de stress deve ser sempre tida em conta quando um atleta se apresenta com dor insidiosa, referida a uma estrutura óssea, que se agrava com o esforço e alivia com o repouso

Normalmente é necessário a rmn para fazer o diagnóstico

Regra geral: *return to play* após 2 a 3 semanas em indivíduos assintomático após esforço

Atualmente não existe consenso em realizar imagem antes do *return to play*

Os autores declaram ausência de conflito de interesses

Correspondência

Hélder Pereira
heldermdpereira@gmail.com
Serviço de ortopedia
Hospital da Póvoa do Varzim

Bibliografia

- Wright, J.G., M.F. Swiontkowski, and J. D. Heckman, *Introducing levels of evidence to the journal.* J Bone Joint Surg Am, 2003. 85-A(1): p. 1-3.
- Bennell, K.L., et al., *The incidence and distribution of stress fractures in competitive track and field athletes. A twelve-month prospective study.* Am J Sports Med, 1996. 24(2): p. 211-7.
- Hoffman, J.R., et al., *The effect of leg strength on the incidence of lower extremity overuse injuries during military training.* Mil Med, 1999. 164(2): p. 153-6.
- Bennell, K., et al., *Ground reaction forces and bone parameters in females with tibial stress fracture.* Med Sci Sports Exerc, 2004. 36(3): p. 397-404.
- Matheson, G.O., et al., *Stress fractures in athletes. A study of 320 cases.* Am J Sports Med, 1987. 15(1): p. 46-58.
- Liimatainen, E., et al., *Anterior mid-tibial stress fractures. Results of surgical treatment.* Scand J Surg, 2009. 98(4): p. 244-9.
- Roub, L.W., et al., *Bone stress: a radionuclide imaging perspective.* Radiology, 1979. 132(2): p. 431-8.
- Fredericson, M., et al., *Tibial stress reaction in runners. Correlation of clinical symptoms and scintigraphy with a new magnetic resonance imaging grading system.* Am J Sports Med, 1995. 23(4): p. 472-81.
- Tenforde, A.S., et al., *Use of an Antigravity Treadmill for Rehabilitation of a Pelvic Stress Injury.* PM and R, 2012. 4(8): p. 629-631.
- Saxena, A. and A. Granot, *Use of an Anti-gravity Treadmill in the Rehabilitation of the Operated Achilles Tendon: A Pilot Study.* Journal of Foot and Ankle Surgery, 2011. 50(5): p. 558-561.
- Knobloch, K., et al., *Rapid rehabilitation programme following sacral stress fracture in a long-distance running female athlete.* Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 2007. 127(9): p. 809-813.
- Swischuk, L.E. and S.P. Jadhav, *Tibial stress phenomena and fractures: imaging evaluation.* Emerg Radiol, 2014. 21(2): p. 173-7.
- Kijowski, R., et al., *Validation of MRI classification system for tibial stress injuries.* AJR Am J Roentgenol, 2012. 198(4): p. 878-84.
- Borens, O., et al., *Anterior tension band plating for anterior tibial stress fractures in high-performance female athletes: a report of 4 cases.* J Orthop Trauma, 2006. 20(6): p. 425-30.
- Chamay, A. and P. Tschantz, *Mechanical influences in bone remodeling. Experimental research on Wolff's law.* J Biomech, 1972. 5(2): p. 173-80.
- Kaeding, C.C. and T. Miller, *The comprehensive description of stress fractures: a new classification system.* J Bone Joint Surg Am, 2013. 95(13): p. 1214-20.
- Bennell, K.L., et al., *Models for the pathogenesis of stress fractures in athletes.* Br J Sports Med, 1996. 30(3): p. 200-4.
- Daffner, R.H. and H. Pavlov, *Stress fractures: current concepts.* AJR Am J Roentgenol, 1992. 159(2): p. 245-52.
- Krestan, C. and A. Hojreh, *Imaging of insufficiency fractures.* Eur J Radiol, 2009. 71(3): p. 398-405.
- Matcuk, G.R., Jr., et al., *Stress fractures: pathophysiology, clinical presentation, imaging features, and treatment options.* Emerg Radiol, 2016. 23(4): p. 365-75.
- Harrast, M.A. and D. Colonna, *Stress fractures in runners.* Clin Sports Med, 2010. 29(3): p. 399-416.
- Kaeding, C.C., K.P. Spindler, and A. Amendola, *Management of troublesome stress fractures.* Instr Course Lect, 2004. 53: p. 455-69.
- Pepper, M., V. Akuthota, and E.C. McCarty, *The pathophysiology of stress fractures.* Clin Sports Med, 2006. 25(1): p. 1-16, vii.
- Behrens, S.B., et al., *Stress fractures of the pelvis and legs in athletes: a review.* Sports Health, 2013. 5(2): p. 165-74.
- Warden, S.J., D.B. Burr, and P.D. Brukner, *Stress fractures: pathophysiology, epidemiology, and risk factors.* Curr Osteoporos Rep, 2006. 4(3): p. 103-9.
- Fredericson, M., et al., *Stress fractures in athletes.* Topics in Magnetic Resonance Imaging, 2006. 17(5): p. 309-325.
- Pegrum, J., T. Crisp, and N. Padhiar, *Diagnosis and management of bone stress injuries of the lower limb in athletes.* BMJ, 2012. 344(7854): p. e2511.
- Berger, F.H., M.C. de Jonge, and M. Maas, *Stress fractures in the lower extremity. The importance of increasing awareness amongst radiologists.* Eur J Radiol, 2007. 62(1): p. 16-26.
- Wall, J. and J.F. Feller, *Imaging of stress fractures in runners.* Clin Sports Med, 2006. 25(4): p. 781-802.
- Edwards, P.H., Jr., M.L. Wright, and J.F. Hartman, *A practical approach for the differential diagnosis of chronic leg pain in the athlete.* Am J Sports Med, 2005. 33(8): p. 1241-9.
- Craig, D.I., *Current developments concerning medial tibial stress syndrome.* Phys Sportsmed, 2009. 37(4): p. 39-44.
- Moen, M.H., et al., *Medial tibial stress syndrome: a critical review.* Sports Med, 2009. 39(7): p. 523-46.
- Franklyn, M. and B. Oakes, *Aetiology and mechanisms of injury in medial tibial stress syndrome: Current and future developments.* World J Orthop, 2015. 6(8): p. 577-89.

Restante Bibliografia em:
www.revdesportiva.pt (A Revista Online)



A cirurgia é uma arte e a artroscopia é uma das suas variantes. Foi este pensar que motivou a SPAT a juntar-se a um artista plástico, Rogério Chora, para imortalizar, através da pintura, a nossa Sociedade e a Arte da Artroscopia. A serigrafia estará ao dispor dos sócios, aos artroscopistas portugueses e demais colegas e restantes interessados, a partir de setembro, pelo valor de 75€ + portes de envio. Será acompanhada de um certificado nominal. Contamos ter exemplares no Congresso da SPOT (Coimbra) e no nosso Congresso do Funchal. Os interessados poderão aderir através do site da SPAT ou para o mail spat@spat.pt.



Rogério Chora nasceu em Setúbal no dia 17 de julho de 1941, na freguesia de Nossa Sr.^a da Anunciada. Frequentou a Escola Industrial e Comercial de Setúbal. Formou-se como pintor pela Escola de Artes Decorativas António Arroio. A sua pintura, que reflete a observação paisagista, urbana, marítima e rural, bem como retratista, manifesta-se artisticamente como uma incontornável referência da atualidade. É um eminente artista plástico figurativo de representação realista, conhecido como O Pintor de Setúbal. Expôs pela primeira vez aos 14 anos numa mostra coletiva, em 1956. No ano seguinte, foi cofundador do Círculo de Arte e Cultura de Setúbal.

34. McInnis, K.C. and L.N. Ramey, *High-Risk Stress Fractures: Diagnosis and Management*. PM R, 2016. 8(3 Suppl): p. S113-24.
35. Boden, B.P. and D.C. Osbahr, *High-risk stress fractures: evaluation and treatment*. J Am Acad Orthop Surg, 2000. 8(6): p. 344-53.
36. Browne, G.J. and P. Barnett, *Common sports-related musculoskeletal injuries presenting to the emergency department*. J Paediatr Child Health, 2016. 52(2): p. 231-6.
37. Kiuru, M.J., H.K. Pihlajamäki, and J.A. Aho-vuo, *Bone stress injuries*. Acta Radiol, 2004. 45(3): p. 317-26.
38. Bryant, L.R., et al., *Comparison of planar scintigraphy alone and with SPECT for the initial evaluation of femoral neck stress fracture*. AJR Am J Roentgenol, 2008. 191(4): p. 1010-5.
39. Nachtrab, O., et al., *Role of MRI in hip fractures, including stress fractures, occult fractures, avulsion fractures*. Eur J Radiol, 2012. 81(12): p. 3813-23.
40. Gaeta, M., et al., *CT and MR imaging findings in athletes with early tibial stress injuries: comparison with bone scintigraphy findings and emphasis on cortical abnormalities*. Radiology, 2005. 235(2): p. 553-61.
41. Arendt, E.A. and H.J. Griffiths, *The use of MR imaging in the assessment and clinical management of stress reactions of bone in high-performance athletes*. Clinics in Sports Medicine, 1997. 16(2): p. 291-306.
42. Pereira, H., et al., *Return to play in stress fractures of hip, thigh, knee and leg*. Return to Football: An Evidence Based Approach, 2017.
43. Raasch, W.G. and D.J. Hergan, *Treatment of stress fractures: the fundamentals*. Clin Sports Med, 2006. 25(1): p. 29-36, vii.
44. Fredericson, M., et al., *Stress fractures in athletes*. Top Magn Reson Imaging, 2006. 17(5): p. 309-25.
45. Feldman, J.J., et al., *Tibial Stress Fractures in Athletes*. Orthop Clin North Am, 2016. 47(4): p. 733-41.
46. Tenforde, A.S., E. Kraus, and M. Fredericson, *Bone Stress Injuries in Runners*. Phys Med Rehabil Clin N Am, 2016. 27(1): p. 139-49.
47. Liem, B.C., H.J. Truswell, and M.A. Harrast, *Rehabilitation and return to running after lower limb stress fractures*. Curr Sports Med Rep, 2013. 12(3): p. 200-7.
48. McCormick, F., B.U. Nwachukwu, and M.T. Provencher, *Stress fractures in runners*. Clin Sports Med, 2012. 31(2): p. 291-306.
49. Reshef, N. and D.R. Guelich, *Medial Tibial Stress Syndrome*. Clinics in Sports Medicine, 2012. 31(2): p. 273-290.