

Aspectos de imagem de ressonância magnética das lesões relacionadas à corrida no treinamento físico militar

1º Ten Alu Viviana Oliveira Queiroz¹*, Prof. Dr. Gustavo Bittencourt Camilo

*viviana_queiroz@hotmail.com, Escola de Saúde do Exército, Rio de Janeiro, RJ.

RESUMO

O Treinamento Físico Militar (TFM) tem como um de seus objetivos o desenvolvimento, manutenção ou recuperação da aptidão física necessária para o desempenho das atividades militares. São realizados treinamentos neuromuscular e cardiopulmonar, sendo a corrida principal representante deste último. A realização dos exercícios de maneira excessiva pode levar ao surgimento de lesões, o que ocorre com muita frequência no meio militar. Este trabalho tem como objetivo identificar as lesões mais frequentes decorrentes da prática da corrida, caracterizando-as através da análise de imagens de Ressonância Magnética. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica em diferentes bases de dados científicos a cerca do tema proposto. As lesões musculoesqueléticas mais comuns, decorrentes da corrida, são as de membros inferiores, destacando-se a síndrome de estresse tibial medial, tendinopatia de Aquiles, síndrome da banda iliotibial, fascite plantar, fratura de estresse nos metatarsos e tibia. A Ressonância Magnética (RM) é um ótimo método para a avaliação das partes moles e óssea, sendo de fundamental importância no diagnóstico de casos duvidosos.

Palavras Chave: Treinamento Físico Militar. Imagem de Ressonância Magnética. Corrida e lesões.

ABSTRACT

Military Physical Training (TFM) has as one of its objectives the development, maintenance or recovery of physical fitness necessary for the performance of military activities. Neuromuscular and cardiopulmonary trainings are performed, being the running is the most important representative the latter. Performing the exercises excessively can lead to the onset of injury, which occurs very often in the military. This study aims to identify the most frequent lesions resulting from the practice of the race, characterizing them through the analysis of Magnetic Resonance Imaging (MRI). A bibliographic research was carried out in different scientific databases about the proposed theme. The most common musculoskeletal injuries due to running are in the lower limbs, such as the medial tibial stress syndrome, Achilles tendinopathy, iliotibial band syndrome, plantar fasciitis, and metatarsal or tibia stress fractures. Magnetic resonance

imaging is a good method for evaluation of the soft parts and bone, being of fundamental importance in the diagnosis of uncertain cases.

Key-Words: Military Physical Training. Magnetic Resonance Imaging. Running and injuries.

INTRODUÇÃO

O Treinamento Físico Militar (TFM) visa ao desenvolvimento e manutenção dos padrões de desempenho físico dos militares. O TFM é dividido em Treinamento neuromuscular e Treinamento Cardiopulmonar. O primeiro visa à manutenção de níveis adequados de força e resistência. O ganho de massa muscular, promovido pelo trabalho neuromuscular permite que a musculatura, agora fortalecida, suporte maior carga, com diminuição do risco de lesões, melhorando o desempenho nas atividades diárias e de combate (EME, 2014). Já o segundo, é o conjunto de atividades físicas planejadas, estruturadas, repetitivas e controladas, que tem por objetivo o desenvolvimento e a manutenção da aptidão cardiopulmonar, sendo a corrida seu principal representante.

O objetivo dos programas de condicionamento físico é fortalecer os indivíduos para que possam cumprir bem seus deveres e missões, durante uma guerra ou manobra. Os cursos de treinamento militar são utilizados a fim de criar aptidão física nos militares no tempo de paz e tem por finalidade preparar as forças militares para participar de tarefas operacionais difíceis. É importante que os exercícios sejam feitos corretamente, observando as limitações e dificuldades individuais na execução de cada exercício, de forma a maximizar o rendimento e evitar futuras lesões.

Lesões musculoesqueléticas são comuns durante o treinamento militar básico, com relatos de visitas médicas por lesões ocorridas em 15% a 31% dos recrutas do sexo masculino. Essas lesões são predominantemente nas extremidades inferiores e a maioria está relacionada à atividade física intensa envolvida com o treinamento. O microtrauma repetido se deve a atividade excessiva e aumentos repentinos na intensidade da atividade física, que pode resultar em lesões por uso demasiado (POPOVICH *et al.*, 2000).

O organismo, diante de qualquer esforço desproporcional, emite sinais de alarme (fadiga, dor e outros) e o indivíduo, às vezes obcecado pela importância de resultados, os ignora. No entanto, as consequências podem ser inexoráveis (EME, 2014), dando origem a inúmeras lesões.

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica em diferentes bases de dados científicos a cerca do tema proposto, abordando as lesões mais frequentes decorrentes da prática da corrida, extrapolando-as ao treinamento físico militar. As lesões foram caracterizadas por meio da análise de imagens de Ressonância Magnética.

METODOLOGIA

O presente trabalho, através de uma ampla pesquisa nas principais bases de dados científicas, visa identificar as lesões mais frequentes decorrentes da prática da corrida, fazendo-se uso de análise de imagens de Ressonância Magnética, para sua caracterização. Para seleção dos artigos foram utilizadas principais plataformas de pesquisa científica, como: Scielo.br, banco de dados de teses e dissertações CAPES, Medline, Pubmed e portal periódicos CAPES. Combinações de palavras-chave foram empregadas, para execução da pesquisa bibliográfica, tais como: military physical training, magnetic resonance imaging, running and injuries, medial tibial stress syndrome, Achilles tendinopathy, iliotibial band syndrome, plantar fasciitis, and metatarsal or tibia stress fractures. Artigos que não se referiam ao objetivo principal da presente pesquisa foram excluídos, bem como os compreendidos fora do período temporal analisado, compreendido entre os anos de 1989 e 2018. No total foram analisados aproximadamente 50 artigos, sendo destes, recrutados para análise 29 trabalhos.

DESENVOLVIMENTO

O treinamento físico de um militar é orientado pelos objetivos e atividades próprias de sua atribuição e especialidade e aquelas que derivam da missão de sua unidade, cargo e posto. Adquire-se o condicionamento físico mediante o emprego dos diversos meios de treinamento físico disponíveis nas sessões de TFM e, de forma natural, pelas atividades próprias da instrução e do adestramento (marchas, instrução tática e exercícios de campanha).

Apesar dos efeitos benéficos à saúde, considera-se que a participação intensa e contínua em modalidades de alta demanda física, como por exemplo o serviço militar e outros esportes, oferece riscos para a ocorrência de variados distúrbios musculoesqueléticos, sejam eles ocasionados por macrotrauma ou acidentes, ou por microtrauma devido à prática continuada da modalidade (PONS-VILLANUEVA; SEGUI-GÓMEZ; MARTINEZ- GONZÁLES, 2010).

É importante que os exercícios sejam feitos corretamente, observando as limitações e dificuldades individuais na execução de cada exercício, de forma a maximizar o rendimento e evitar futuras lesões.

Devido à individualidade biológica e a busca por resultados, muitas vezes o militar ignora os sinais de alarme e ultrapassa seus limites, o que resulta em lesão. (EME, 2014).

Dada a alta prevalência de lesões, principalmente nos membros inferiores, decorrentes da corrida e sendo esta uma das principais atividades do treinamento cardiopulmonar, cresce a importância de estudá-las (MORKEN; MAGEROY; MOEN, 2007; MEHRI *et al.*, 2010; BAARVELD *et al.*, 2011).

A prática de exercícios de corrida, como a realizada no treinamento físico militar, está

relacionada, quando executada sem preparo adequado ou ignorado os sinais corporais de alerta, ao surgimento de tendinopatia de Aquiles, síndrome de estresse tibial medial, síndrome da banda iliotibial, fascite plantar, fratura de estresse nos metatarsos e tibia (LISA; CALLAHAN, [S.d.]). A incidência de lesão nos membros inferiores varia de 19,4% a 79,3%, sendo que o pé representa 5,7% a 39,3% das lesões (KINDRED, *et al.*, 2011).

Fascite plantar

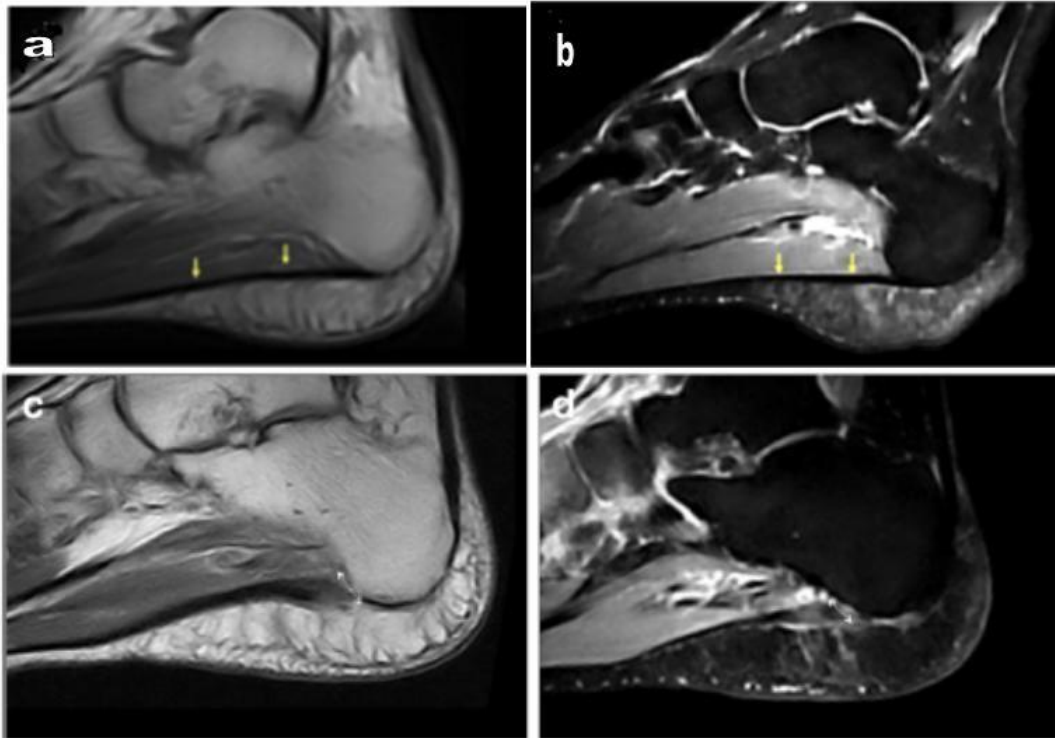
A fascite plantar é a patologia mais comum da fáscia plantar e está relacionada à microrroturas provocadas por traumas excessivos. Está associada a prática de corrida, caminhadas prolongadas, pé plano, pronação excessiva, dorsiflexão do tornozelo reduzida, calçados inapropriados e índice de massa corporal aumentado. É uma patologia prevalente na população adulta, causando dor e incapacidade e pode reduzir o desempenho de atividades atléticas. Os principais sintomas são dor e rigidez matinal (DRAGHI *et al.*, 2017).

A fascite plantar está presente em aproximadamente 7,9% dos corredores com problemas musculoesqueléticos (TAUTON, *et al.*, 2002). Há elevada prevalência ao longo da vida tão alta quanto 10% (RIDDLE, *et al.*, 2003).

A imagem é de grande valia para alcançar o diagnóstico, levando ao tratamento adequado e auxiliando na determinação do prognóstico. Em indivíduos saudáveis a fáscia é homogeneamente hipointensa em T1 e STIR (DRAGHI *et al.*, 2017).

Os achados na Ressonância da fascite plantar são: espessamento da fáscia plantar, mais comumente na sua origem no calcâneo, áreas de sinal intermediário intrassubstancial em T1 e hipersinal em STIR, edema nas partes moles adjacentes e edema na medular óssea do calcâneo, na área de fixação da fáscia, sugestivo de entesopatia. (DRAGHI *et al.*, 2017). Na figura 1 observa-se na RM, o aspecto normal da fáscia plantar em a e b e a fascite plantar em c e d.

Figura 01 - RM do retopé demonstrando a fásia plantar.



Fonte: Baseado em Draghi *et al.* (2017).

A fásia plantar normal (setas) é vista como uma fina banda com baixo sinal em T1 (a) e em STIR (b). A fascite plantar é vista como espessamento na origem calcânea da fásia, com áreas intrassubstanciais de sinal intermediário e de alto sinal em T1 (c) e STIR (d) Modificado de (DRAGHI *et al.*, 2017).

Tendinopatia de Aquiles

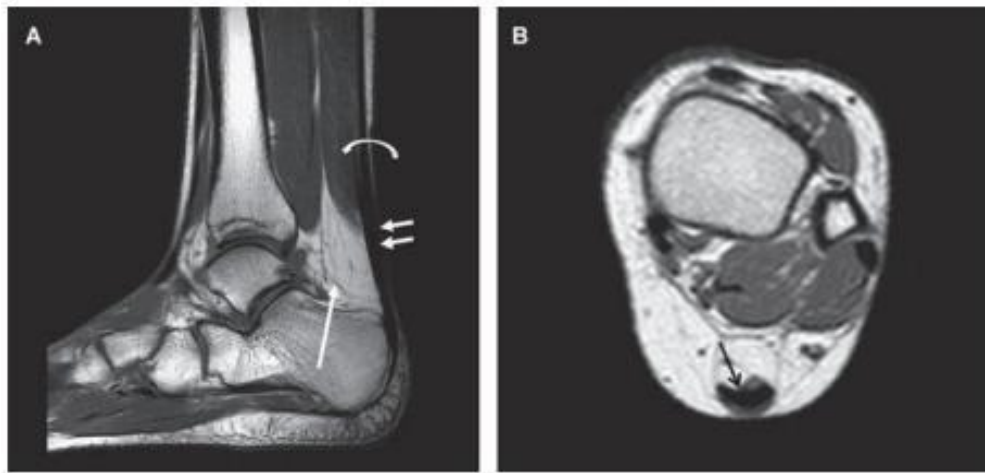
O tendão de Aquiles é o maior tendão do corpo e desempenha um papel importante na biomecânica da extremidade inferior, o mesmo é capaz de suportar grandes forças, especialmente durante exercícios esportivos. Apesar da sua força, é o tendão mais frequentemente lesionado do sistema musculoesquelético. Isto se deve a uma maior participação em atividades relacionadas ao esporte e a condições de uso excessivo (PIERRE- JEROME *et al.*, 2010).

Nas últimas três décadas, a incidência da tendinopatia de Aquiles aumentou como resultado de maior participação em atividades esportivas recreativas e competitivas. A taxa de lesões do tendão de Aquiles em corredores é de cerca de dez vezes maior do que em controles pareados por idade. O principal sintoma é dor, ocorrendo principalmente no início e término do treino, com redução da intensidade durante este intervalo (MAFFUILI; SHARMA; LUSCOMBE, 2004).

O diagnóstico da tendinopatia de Aquiles é baseado nos achados clínicos. As modalidades

de imagem mais frequentemente usadas para examinar o tendão são ultrassonografia e ressonância magnética. A ressonância é um excelente método para casos em que o diagnóstico é incerto. É o método mais sensível para a avaliação do osso e partes moles. O tendão de Aquiles na RM normalmente apresenta baixo sinal em T1 e tem um aspecto côncavo na sua margem anterior, visto nas imagens axiais (figura 2). A gordura de Kager, anterior ao tendão é prontamente identificável em todas as sequências, com sinais idêntico à gordura subcutânea. As características de imagem na Ressonância na tendinopatia de Aquiles são: espessamento do tendão e perda da concavidade do mesmo, heterogeneidade do sinal do tendão, sinal anormal na gordura de Kager, rotura parcial ou total das fibras do tendão, edema subcutâneo (IBRAHIM; ELSAEED, 2013). Na figura 3 é possível evidenciar alguns destes achados.

Figura 2 - A Imagem de RM T1 sagital do tendão de Aquiles (A).



Fonte: (PIERRE-JEROME *et al.*, 2010).

O mesmo apresenta baixa intensidade de sinal e está representado pelas setas curtas. O mesmo contrasta com o músculo sóleo (seta curva) e a gordura de Kager (seta longa). (B) Imagem axial do tendão de Aquiles em T1. A margem anterior do tendão tem aparência côncava (seta).

Figura 3 - Tendinopatia insercional.



Fonte: (PIERRE-JEROME *et al.*, 2010)

Corredora de 30 anos com sensibilidade sobre a inserção do tendão de Aquiles. A dor piora após a corrida. Nessa imagem de RM do tornozelo, em corte sagital, com saturação de gordura, observa-se espessamento da porção distal do tendão, na sua inserção, consistente com tendinite, com roturas intrassubstanciais (setas). Nota-se edema na gordura de Kager (seta longa).

Síndrome do estresse tibial medial

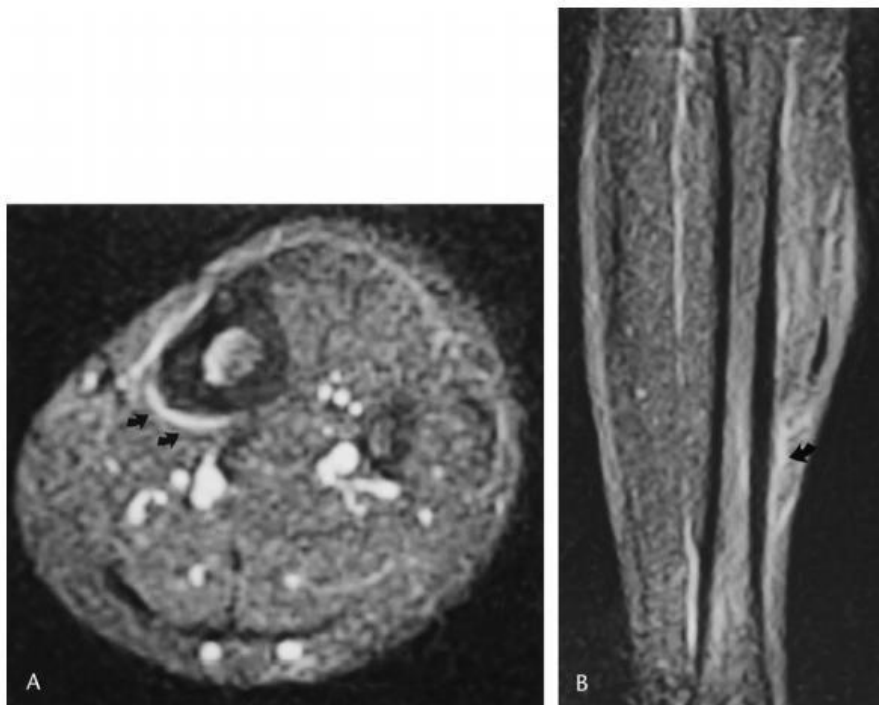
A Síndrome do estresse tibial medial (MTSS) é uma patologia corriqueira em corredores e está relacionada a exercício excessivo. Originalmente sua definição era dor e desconforto na perna devido a corrida repetitiva em superfícies duras ou uso excessivo da musculatura flexora. (AOKI, 2004). Frequentemente acomete os corredores iniciantes que não aumentam a distância da corrida gradualmente ou corredores experientes que mudam abruptamente seu regime de exercícios, adicionando subitamente muitos quilômetros, por exemplo, ou mudam de corrida em superfícies planas para inclinadas.

A apresentação clínica do MTSS consiste em dor na borda medial da tíbia, acompanhada ou não de edema, que piora com a palpação. Schulze e colaboradores encontraram uma incidência da síndrome de 7,9% em soldados fisicamente ativos, e em atletas variando entre 4% e 35%. Em um estudo prospectivo de 124 recrutas militares, 35% desenvolveram MTSS durante o treinamento básico. Em dois estudos prospectivos separados de corredores de *cross country*, 12% dos 125 corredores e 15,2% de 130 corredores desenvolveram MTSS. (PINNEY; SHAHEED, 2012).

A MTSS é uma das lesões mais comuns nas pernas em indivíduos ativos, incluindo os militares. Um estudo demonstrou uma incidência de 35% em uma coorte de cadetes navais. Existe uma infinidade de fatores de risco associados ao desenvolvimento da MTSS. Os mais relevantes em um ambiente militar são: sexo feminino, uso de órtese e índice de massa corporal aumentado (WILLIAMSON; ARTHUR, 2014).

A ressonância magnética é o exame radiológico mais sensível, podendo demonstrar um espectro de achados variando de normal a fluido periosteal, edema medular, até fratura por estresse. O córtex anterior é mais comumente afetado. Na figura 4 é possível identificar alguns destes achados.

Figura 4 - Síndrome do estresse tibial medial



Fonte: (AOKI *et al.*, 2004). (A) Imagem axial de RM demonstrando um alto sinal na superfície posteromedial da tíbia (seta) e no aspecto medial da medular óssea. (B) Imagem coronal de ressonância da perna, mostra um alto sinal anormal na região periosteal medial (seta), bem como na medular óssea medial.

Síndrome da banda iliotibial

A banda iliotibial é uma fásia espessa formada pelo tensor da fásia lata e pelo glúteo máximo que coalescem na face lateral da coxa. A síndrome da banda iliotibial é uma lesão no joelho causada por inflamação da porção distal da banda iliotibial, que resulta em dor lateral no joelho. A banda iliotibial distal desliza sobre o epicôndilo femoral lateral e durante atividades

repetitivas de flexão e extensão do joelho causam fricção excessiva e consequente irritação e dor. É uma causa frequente de dor na população desportista, principalmente nos corredores e ciclistas. A síndrome foi documentada como tendo uma incidência de 22,2% de todas as lesões nas extremidades inferiores em corredores. Estudos de ressonância magnética têm mostrado que a porção distal da banda iliotibial pode espessar e a bursa profunda da banda iliotibial sobre o epicôndilo lateral fica inflamada e com líquido (BEALS; FLANIGAN, 2013).

Os achados de RM incluem anormalidade de sinal mal definida nos tecidos moles interpostos entre a banda iliotibial e o côndilo femoral lateral, apresentando baixo sinal em T1 e alto em T2, devido ao edema (KNIPE *et al.*, 2018). A RM é reservada para quando o diagnóstico não é claro e para excluir outras etiologias de dor lateral no joelho, como ruptura meniscal ou lesão do ligamento colateral lateral. Estes achados podem ser evidenciados na figura 5.

Figura 5 - Imagens de ressonância magnética em T2 axial (A) e coronal (B)



Fonte: (HONG; KIM, 2013). Imagens de Ressonância Magnética em T2 axial (A) e coronal (B), que mostra aumento de intensidade de sinal medial a banda iliotibial (seta), ao redor do epicôndilo femoral lateral.

Fratura por estresse

A fratura por estresse corresponde a microfraturas que resultam do estresse repetitivo e pode levar a fratura completa caso o estresse excessivo no osso continue (RESNICK, 1996).

Apresenta duas categorias: fratura por estresse por fadiga e por insuficiência. Por fadiga resulta da exposição ao estresse repetitivo no osso normal, acontece com maior frequência em indivíduos jovens, ativos, saudáveis, como atletas profissionais e militares. Já a fratura por insuficiência ocorre no osso predisposto à fratura, por osteopenia e osteoporose, sendo essas condições encontradas em indivíduos mais velhos e pacientes com causas secundárias de

desmineralização (EGOL *et al.*, 1998).

A maioria das fraturas por estresse ocorrem de 4 a 5 semanas após o início do novo exercício físico. A localização da fratura por estresse varia com a idade do corredor, sendo mais frequente na tíbia e fíbula nos mais jovens bem como fêmur e ossos do tarso nos mais velhos (MATHESEN, *et al.*, 1987).

Fratura por estresse, embora seja uma injúria corriqueira entre os corredores, o diagnóstico por vezes é desafiador, ocorrendo em 13 a 37% dos mesmos. Os sítios mais afetados pelas fraturas por estresse são tíbia (33%), navicular e metatarsos (20%), fêmur (11%), fíbula (7%) e pelve (7%) (WALL; FELLER, 2006).

Os pacientes acometidos iniciam com uma dor insidiosa e, permanecendo com a atividade física, a dor se torna mais severa e se dá no início do exercício. A radiografia normal não exclui fratura ou reação de estresse, sendo a RM uma ferramenta importante nesses casos. A Ressonância apresenta um alto grau de sensibilidade e especificidade, demonstra edema periosteal e na medular óssea, uma linha de baixo sinal na cortical óssea e edema nas partes moles adjacentes. Quando administrado contraste, observa-se realce na medular óssea e nas partes moles adjacentes, mimetizando outras doenças como tumor e infecção (WALL; FELLER, 2006).

Fratura por estresse na Tibia

A tíbia é o local mais comum de fratura de estresse em corredores. (MATHESEN, *et al.*, 1987). Apresenta-se com dor e alteração de sensibilidade na superfície medial da tibia, precipitada pelo exercício. Há alteração de sensibilidade focal à palpação e percussão. Pode envolver a matáfise, diáfise, maléolo e pode ser transversa, longitudinal ou espiral. A fratura por estresse na diáfise é comum nos corredores (SAIFUDDIN; CHALMERS; BUTT, 1994). Segue figuras 6.

Figura 6 - Fratura de estresse metafisária transversa da tíbia.



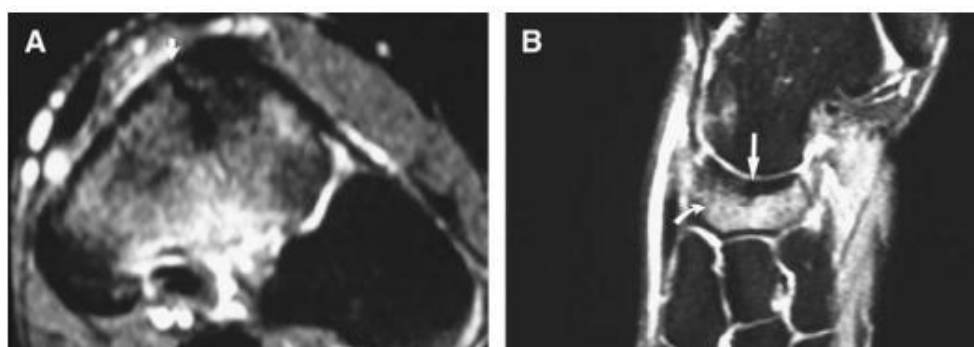
Fonte: (WALL; FELLER, 2006). Coronal T1 FS com contraste. Corredor de longa distância com dor e sensibilidade apenas distalmente à linha articular medial. Linha de fratura transversal de baixa intensidade de sinal (seta curva) com edema de medula óssea adjacente (seta reta).

Fratura por estresse nos ossos tarsais

Um enorme contingente correspondente a mais de 20% das fraturas de estresse dos corredores, ocorrem nos ossos do tarso. Uma alta suspeição clínica é necessária para um diagnóstico acurado. A maioria das fraturas dos ossos do tarso ocorrem na osso navicular (BRUKNER, *et al.*, 1996). A dor no mediope que irradia para o arco medial, em corredores, sugere essa patologia.

A radiografia normalmente é normal, sendo a RM o método de escolha para detecção, localização e caracterização da fratura. Nesses casos observa-se edema na medular óssea e linha de fratura cortical (VANIC, *et al.*, 2003). Segue figura 7.

Figura 7 - Fratura por estresse no navicular



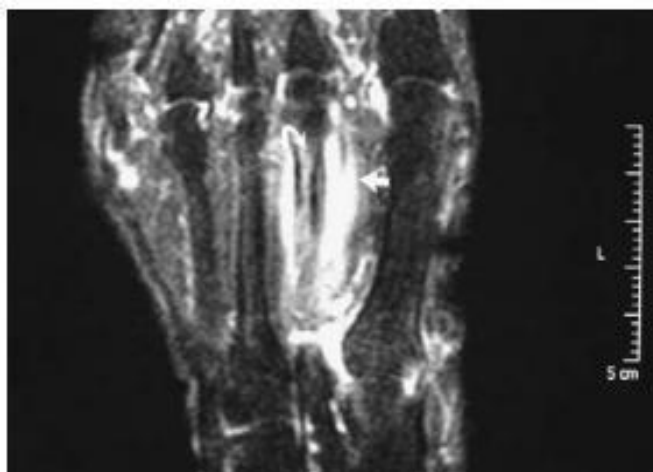
Fonte: (WALL; FELLER, 2006). Mulher atleta de 26 anos com dor e sensibilidade ao longo do aspecto medial do navicular. Imagem axial T2 mostra aumento da intensidade de sinal no navicular

consistente com edema da medular óssea, com uma linha vertical de baixo sinal interrompendo o córtex dorsal, consistente com fratura (seta). (B) Mesmo paciente. Imagem coronal T2 oblíqua mostra edema da medular óssea (seta curva) e linha de fratura (seta reta).

Fratura por estresse nos metatarsos

A fratura por estresse nos metatarsos é uma injúria por uso excessivo frequentemente vista nos corredores (HOCKENBURY, *et al.*, 1999). Na Ressonância observa-se baixo sinal em T1 e alto sinal em T2 e STIR, acompanhada de uma linha de baixo sinal em T1 e T2, se estendendo ao córtex (DAFFNER; PAVLOV, 1992), podendo ser observado na figura 8.

Figura 8 - Fratura por estresse do segundo metatarso.

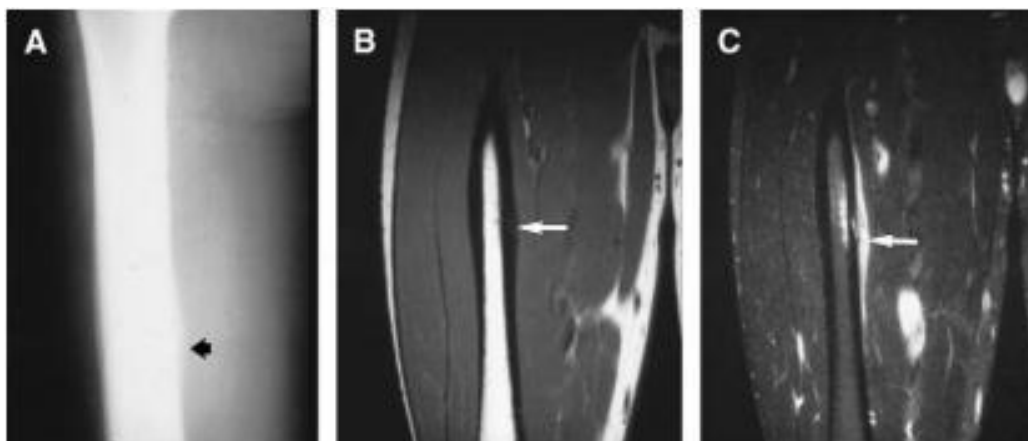


Fonte: (WALL; FELLER, 2006). Menina de 15 anos com dor no pé há duas semanas, após aumentar a distância da corrida na esteira. A imagem coronal STIR mostra edema difuso na medular óssea (seta curva), edema periosteal, edema de partes moles (seta grossa).

Fratura por estresse no fêmur

A fratura por estresse no fêmur nos corredores pode ocorrer no colo femoral, regiões trocântérica e subtrocântérica. Os pacientes apresentam-se com dor no quadril, coxa, virilha, joelho, dependendo da localização da lesão (CLEMENT *et al.*, 1993). Segue a figura 9.

Figura 9 - Esportista de 19 anos



Fonte: (WALL; FELLER, 2006). Radiografia mostra linha de fratura no terço médio do fêmur sem reação periosteal significativa. (B) Imagens de RM Coronal T1 evidencia a fratura, observando-se uma faixa de hipossinal. (C) Imagens de RM Coronal STIR evidencia edema nas partes moles adjacentes.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados apontados pela presente pesquisa foi possível concluir que a prática de exercícios de corrida, como a realizada no treinamento físico militar, está relacionada, quando executada sem preparo adequado ou ignorado os sinais corporais de alerta, ao surgimento de tendinopatia de Aquiles, síndrome de estresse tibial medial, síndrome da banda iliotibial, fascite plantar, fratura de estresse nos metatarsos e tibia.

As lesões por sobrecarga são muito prevalentes entre os militares, sendo a Síndrome do estresse tibial medial a principal representante.

A ocorrência de lesão é precipitada pelo aumento na frequência e intensidade dos exercícios físicos.

Dada a alta prevalência e o impacto das lesões causadas nos militares, cresce a importância em estudá-las, sendo a Ressonância Magnética uma importante ferramenta neste sentido, permitindo assim que sejam pensados mecanismos de prevenção das mesmas.

REFERÊNCIAS

AOKI, Yoshimitsu et al. Magnetic Resonance Imaging in Stress Fractures and Shin Splints.

Clinical Orthopaedics and Related Research, n. 421, p. 260–267, 2004.

BAARVELD, F; VISSER, C; KOLLEN, B J; BACKX, F. J. G. Sports-related injuries in primary health care. **Family Practice**. n. 28, p. 29-33, 2011.

BEALS, Corey; FLANIGAN, David. A Review of Treatments for Iliotibial Band Syndrome in the Athletic Population. **Journal of sports medicine (Hindawi Publishing Corporation)**, v. 2013, p. 367169, 2013. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4590904&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>. Acesso em: 03 ago. 2018.

BRUKNER, P, et al. Stress fractures: a review of 180 cases. **Clin J Sport Med.** n. 6, v. 2, p. 85-89,1996.

CLEMENT, D. B, et al. Exercise-induced stress injuries to the femur. **Int J Sports Med.** n. 14, v. 6, p. 347-352, 1993.

DAFFNER, R.H; PAVLOV, H. Stress fractures: current concepts. **AJR Am J Roentgenol.** n. 159, p. 245-252, 1992.

DRAGHI, Ferdinando et al. Imaging of plantar fascia disorders: findings on plain radiography, ultrasound and magnetic resonance imaging. **Insights into Imaging**, v. 8, n. 1, p. 69–78, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s13244-016-0533-2>>. Acesso em: 03 ago. 2018.

EGOL, K.A et al. Stress fractures of the femoral neck. **Clin Orthop Relat Res** n. 348, p. 72- 78, 1998.

EME. **Manual de Campanha Geoinformação.** 2014. Disponível em: <<http://www.geoportal.eb.mil.br/portal/images/PDF/EB20-MC-10.209.pdf>>. Acesso em: 03 ago. 2018.

HONG, Ji He; KIM, Ji Sub. Diagnosis of iliotibial band friction syndrome and ultrasound guided steroid injection. **Korean Journal of Pain**, v. 26, n. 4, p. 387–391, 2013.

HOCKENBURY, R. T. Forefoot problems in athletes. **Med Sci Sports Exerc.** n. 31, v. 7, p. 448-58, 1999.

IBRAHIM, Noha Mohamed Abdelmaboud; ELSAEED, Hytham Haroun. Lesions of the Achilles tendon: Evaluation with ultrasonography and magnetic resonance imaging. **Egyptian Journal of**

Radiology and Nuclear Medicine, v. 44, n. 3, p. 581–587, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrn.2013.05.006>>. Acesso em: 03 ago. 2018.

KNIPE, Henry et al. **Iliotibial band syndrome**. 2018. Disponível em: <https://radiopaedia.org/articles/iliotibial-band-syndrome>>. Acesso em: 03 ago. 2018.

KINDRED, Jeff. D. O. Foot Injuries in Runners. **Wolters Kluwer**, n. 5, v. 11, 2011. Disponível em: <https://dev-journals2013.lww.com/acsm-csmr/Fulltext/2011/09000/Foot_Injuries_in_Runners.6.aspx>. Acesso em: 01 ago. 2018.

LISA, R; CALLAHAN, M D. **Overview of running injuries of the lower extremity - UpToDate**. [S.l: s.n.]. Disponível em: <[https://www.uptodate-com.ezproxy.springfield.edu/contents/overview-of-running-injuries-of-the-lower-extremity?source=search_result&search=rupture of achilles tendon in college athletes&selectedTitle=5~150](https://www.uptodate-com.ezproxy.springfield.edu/contents/overview-of-running-injuries-of-the-lower-extremity?source=search_result&search=rupture%20of%20achilles%20tendon%20in%20college%20athletes&selectedTitle=5~150)>. Acesso em: 03 ago. 2018.

MATHESON, G. O et al. Stress fractures in athletes. A study of 320 cases. **Am J Sports Med.** n. 15, v. 1, p. 46-58, 1987.

MAFFUILI, Nicola; SHARMA, Pankaj; LUSCOMBE, Karen. Achilles tendinopathy: aetiology and management. **J R Soc. Med.** v.97, p. 472-476, 2004.

MEHRI, N. S; SADEGHIAN, M; TAYYEBI, A; ZARCHI, K; ASGARI, A R. Epidemiology of physical injuries resulted from military training course. **Iranian Journal of Military Medicine.** n. 12, v. 2, p. 89-92, 2010.

MORKEN, T; MAGEROY, N; MOEN, B E. Physical activity is associated with a low prevalence of musculoskeletal disorders in the Royal Norwegian Navy: a cross sectional study. **BMC Musculoskelet disord.** n. 8, v. 56, 2007.

PIERRE-JEROME, Claude; MONCAYO, Valeria; TERK, Michael R. MRI of the Achilles tendon: A comprehensive review of the anatomy, biomechanics, and imaging of overuse tendinopathies. **Acta Radiologica**, v. 51, n. 4, p. 438–454, 2010.

PINNEY, Sofie; SHAHEED, Naim G. **Medial Tibial Stress Syndrome**. McGlamry's

Comprehensive Textbook of Foot & Ankle Surgery, 2012, p. 115–117.

POPOVICH, Rose M. et al. Effect of rest from running on overuse injuries in Army basic training. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 18, n. 3, p. 147–155, 2000.

PONS-VILLANUEVA, J; SEGUÍ-GÓMEZ, M; MARTÍNEZ-GONZÁLES, M. A. Risk of injury according to participation in specific physical activities: a 6-year follow-up of 14356 participants of the SUN cohort. **Int J Epidemiol**. n. 39, p. 580-587, 2010.

RESNICK D. Physical injury: concepts and terminology. In: Resnick D, (Org.). **Diagnosis of bone and joint disorders**. Philadelphia: W.B. Saunders; 1996. p. 2580–606.

RIDDLE, D. L; PULISIC, M; PIDCOE, P; JOHNSON, R. E. Risk factors for plantar fasciitis: a matched case-control study. **J. Bone Joint Surg. Am.** n. 23, v. 85, p. 872-877, 2003..

SAIFUDDIN A, Chalmers AG, Butt WP. Longitudinal stress fractures of the tibia: MRI features in two cases. **Clin Radiol**. n. 49, v. 7, p. 490-495, 1994.

TAUNTON, J. E. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. **Br. J. Sports Med.** n. 36, p. 95-101, 2002.

VANIC, G. M, et al. Stress fractures of the tarsal navicular bone. Causality, diagnosis, therapy, prophylaxis. **Orthopade**. n. 32, v. 12, p. 1159-1166, 2003.

WILLIAMSON, B. L; ARTHUR, C. H.C.Shin-splints: Common exercise-related syndromes affecting the lower leg. **J Royal Naval Medical Service**. n. 3, v. 100, 2014. Disponível em: <<http://jrnms.com/JournalArticle.ashx?ID=12473>>. Acesso em: 01 ago. 2018.