

Atualização TERAPÊUTICA

2005

F. CINTRA DO PRADO
JAIRO RAMOS
J. RIBEIRO DO VALLE

EDITORIA

DURVAL ROSA BORGES
HANNA A. ROTHSCHILD

22ª EDIÇÃO

golpes é em extensão na maior parte das vezes, o que faz com que o impacto seja menos sentido no cotovelo – isto é particularmente importante no saque.

O diagnóstico pode ser simples de ser realizado, com o atleta se queixando de dor na altura do epicôndilo medial ou na origem da musculatura flexo-pronadora. Devemos tomar cuidado com esta avaliação, pois as compressões do nervo ulnar nesta região podem dar sintomas parecidos.

Uma queixa muito comum destes tenistas é a dor pósteromedial associada ao movimento de saque, e neste caso o médico deve investigar também os movimentos dos membros inferiores. Estes atletas, podem estar deixando de utilizar de forma adequada os membros inferiores e tronco na geração de potência para o golpe, sobrecarregando o membro superior.

Outro esporte em que encontramos frequentemente esta lesão é o golfe, o que faz com que a epicondilite medial seja conhecida também pelo nome de *golfer elbow*.

O tratamento na maior parte das vezes é clínico, a semelhança do que descrevemos para a epicondilite lateral. A cirurgia é indicada em raras ocasiões, e o cuidado deve ser tomado na avaliação da necessidade de se realizar a liberação ou transferência anterior do nervo ulnar.

Tendinopatias do tríceps / bíceps braquial

Estas duas lesões são mais raras de serem encontradas no esporte, com exceção das rupturas que podem ocorrer em atletas que apresentam algum desgaste do tendão.

Principalmente em decorrência do uso de substâncias proibidas, como os anabolizantes esteróides, o tendão pode ser submetido a sobrecarga e apresentar rupturas, e não é raro estas serem observadas com movimentos de baixa energia.

Via de regra, as lesões agudas são tratadas utilizando-se analgésico e antiinflamatórios, auxiliados por técnicas de fisioterapia. As rupturas são geralmente cirúrgicas, e fazem com que o atleta se afaste por muito tempo do esporte (de 4 a 6 meses, geralmente).

Outros esportes de raquete

A prática de outros esportes que utilizam raquetes está crescendo no mundo e no nosso país. Entre estes, sem dúvida aquele que merece destaque é o *squash*. Quando comparado ao tênis, uma grande vantagem é o fato do espaço reduzido que ocupa a quadra, o que faz com que o esporte possa ser praticado em locais fechados. As necessidades biomecânicas demandam sobrecarga do ombro, cotovelo e punho no membro superior, e do joelho e tornozelo no membro inferior. As lesões por contato tanto entre atletas como entre os atletas e a bola ou a raquete aqui se comportam de maneira especial.

As epicondilites medial e lateral podem ocorrer de forma aguda ou crônica, porém nestes atletas a lesão tem caráter mais benigno quando comparada com a lesão em tenistas. Geralmente ela é tratada de maneira conservadora, e dificilmente este atleta tem a dor crônica que vemos com maior constância nos tenistas. Geralmente esta lesão é causada por raquetes inadequadas, tamanho de empunhadura muito diferentes do habitual para o jogador ou técnica inadequada para o esporte, a semelhança dos tenistas.

Alguns esportes de raquete, excluindo-se o tênis e o *squash* (como o *badminton* e o *padel*), podem ser responsáveis por lesões específicas. Porém, devido ao pequeno número de participantes em nosso país, não citaremos aqui estas lesões.

Fraturas por Estresse

Cristiano Frota de Souza Laurino
Centro de Traumatologia do Esporte (CETE) da
Disciplina de Traumatologia do Departamento de
Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP/EPM

Define-se “estresse” como a resultante de carga aplicada sobre unidade de área. Há controvérsias quanto ao emprego do termo mais adequado para designar as fraturas por estresse. Alguns autores utilizam o termo “reações de estresse” para as contínuas modificações ósseas em resposta às cargas aplicadas, podendo variar desde simples remodelação óssea fisiológica até a fratura por estresse propriamente dita. Na prática esportiva, as fraturas por estresse são entidades clínicas que também se enquadram na conhecida “síndrome de *Overuse*”.

Etiopatogenia

O fenômeno fisiológico da “remodelação óssea” (ciclo osteoclasia/osteogênese) manifesta-se continuamente no osso vivo, propiciando uma série de respostas adaptativas vitais em face dos fatores mecânicos (direção, intensidade, frequência das cargas aplicadas), dietéticos e hormonais.

A remodelação óssea fisiológica pode sofrer desbalanço no binômio osteogênese/osteoclasia e ter seu ciclo de adaptações comprometido em resposta às características das cargas aplicadas (compressão, tensão e estiramento), gerando soluções de continuidade no tecido ósseo (fraturas de estresse).

As fraturas por estresse são resultantes da ação de forças cíclicas sobre a estrutura óssea e diferem de outras fraturas por não decorrerem de eventos traumáticos agudos.

Duas teorias são atualmente aceitas para explicar a etiologia das fraturas por estresse em atletas. A primeira afirma que a musculatura enfraquecida reduz a absorção de choque das extremidades inferiores sem permitir a redistribuição de forças, aumentando o estresse sobre pontos focais do osso. Esta teoria explica em grande parte a origem das fraturas de estresse encontradas nos membros inferiores. A segunda afirma que a tração muscular sobre o osso é capaz de gerar forças cíclicas suficientes para desencadear microfraturas, como se observa nas fraturas por estresse dos membros superiores.

Fatores de risco

Fatores Mecânicos

Alguns fatores mecânicos predisponentes podem ser descritos na etiologia das fraturas por estresse, tais como: o aumento do módulo da carga aplicada, o aumento da frequência de carregamento e finalmente a diminuição da superfície da área sobre a qual as forças são aplicadas.

Fatores Individuais

Idade: As fraturas por estresse são menos frequentes nas crianças quando comparados aos adolescentes ou adultos.

Grupo Étnico: O grupo étnico parece também representar um fator de risco, já que os indivíduos brancos são mais suscetíveis às fraturas por estresse se comparados a indivíduos negros americanos e hispânicos.

Sexo: O risco relativo das fraturas por estresse no sexo feminino é 3,8 a 12 vezes maior do que no sexo masculino.

A tríade da mulher atleta representa fator de risco importante e caracteriza-se pela presença de distúrbios dietéticos, amenor-

reia e osteoporose. As irregularidades do ciclo menstrual (oligomenorréia, amenorréia), caracterizando estado de hipostrogenismo apresentam relação com a prevalência das fraturas por estresse no sexo feminino.

As conseqüências mais significantes da amenorréia da mulher atleta são seus efeitos ósseos, tais como a perda óssea prematura, pobre mineralização do osteóide e maior suscetibilidade às fraturas.

Fatores Biomecânicos

Alguns aspectos anatómicos e biomecânicos são considerados "fatores de risco" tais como a assimetria dos membros inferiores, a anteversão femoral aumentada, a diminuição da largura da tíbia, o valgismo excessivo dos joelhos e a pronação dos pés aumentada.

Fatores Ambientais

Algumas características do treinamento também podem ser consideradas fatores de risco, tais como: o aumento súbito na velocidade e distância percorridas, as condições de superfície inadequadas (piso e calçado), o condicionamento físico insuficiente, e o tempo de reabilitação insuficiente das lesões progressas.

Epidemiologia

São raros os relatos de prevalência das fraturas por estresse nos esportes, embora tal entidade represente 10% de todas as lesões esportivas e aproximadamente 5% a 16% das lesões em corredores.

Nos corredores de longa distância, as fraturas por estresse são mais encontradas na tíbia (34%), fíbula distal (24%), diáfises do 2º e 3º metatarsos (18%), colo e diáfise do fêmur (14%), pelve (6%) e outros ossos (4%).

Diagnóstico

A história do paciente com fraturas por estresse caracteriza-se por dor de caráter insidioso e progressivamente limitante para a atividade esportiva. A dor promove adaptação lenta às condições de treinamento, aumento nos intervalos entre as séries de exercícios, diminuição da intensidade de execução de alguns movimentos específicos, diminuição da frequência dos movimentos, diminuição do tempo total de treinamento, a necessidade de utilização de órteses (palmilhas, faixas elásticas), trocas de equipamento esportivo e uso frequente de medidas analgésicas e medicamentos antiinflamatórios. Algumas semanas depois do início da lesão, a dor pode se tornar mais intensa, causando incapacidade funcional para o esporte.

O diagnóstico da lesão se baseia nos dados de história, exame físico geral, exame físico ortopédico, exames laboratoriais e métodos de diagnóstico por imagem.

Diagnóstico por imagem

Os métodos de imagem úteis para o diagnóstico destas lesões são: radiografia simples (RX), a cintilografia óssea em três fases (MN), a tomografia (TC) e a ressonância magnética (RM).

Radiografias simples

O RX continua sendo o primeiro exame a ser solicitado quando da suspeita clínica de fratura por estresse. Usualmente são realizadas duas incidências, frente e perfil da região a ser examinada, mas incidências específicas como as incidências oblíquas, também podem ser necessárias.

Geralmente as imagens radiográficas das fraturas de estresse se tornam visíveis entre 3 semanas e 3 meses do início dos sintomas. Portanto, entende-se que durante este período, as radiografias simples podem ser normais. Enquanto não houver reação pe-

riosteal, o início de formação de calo ósseo e presença da linha de fratura, o diagnóstico pelo RX não poderá ser feito.

O primeiro sinal a ser observado no osso longo é a reação periosteal localizada associada ou não a uma linha radiolúcida cortical.

Medicina nuclear

A medicina nuclear (MN) é indicada nos casos clinicamente suspeitos, mas cuja radiografia demonstra-se ser normal. É método também bastante difundido, de baixo custo, inócuo ao paciente e que tem alta sensibilidade diagnóstica. Suas desvantagens são: a baixa especificidade e pequena resolução de imagem, dificultando a localização anômala mais precisa da lesão.

Para o diagnóstico das fraturas por estresse, a modalidade da medicina nuclear utilizada é a cintilografia óssea em três fases. Neste procedimento, o radio-fármaco ^{99m}Tc -MDP é administrado por via intravenosa e três leituras são feitas a seguir (fase de fluxo *pool*, e fase tardia). Nas fraturas por estresse, concentração anômala (aumentada) do radiofármaco aparece nas três fases do estudo.

O tempo de existência da fratura por estresse e o monitoramento da sua reparação, podem ser estimados ao se utilizar a técnica da cintilografia em três fases. As fases de fluxo e de *pool* podem ser positivas até 4 a 8 semanas após o surgimento da fratura, e depois se tornam negativas. A intensidade da concentração na fase tardia diminui em 3 a 6 meses, podendo, entretanto persistir positiva por até 18 meses. Dessa forma, não se deve esperar a total negatificação da fase tardia como critério de cura das fraturas por estresse.

Tomografia

A tomografia tem seu uso indicado quando o RX e a MN encontram dificuldades em demonstrar o traço de fratura, sua extensão e orientação, principalmente quando as linhas de fraturas são pequenas. A TC tem especial utilidade no diagnóstico das fraturas por estresse de orientação longitudinal na tíbia. Os cortes são feitos sempre no plano axial, mas reconstruções digitais nos demais planos podem ser realizadas após a aquisição de imagens.

Como vantagem a TC é capaz de definir melhor a anatomia da lesão e contribuir no diagnóstico diferencial de outras lesões, embora tenha custo relativamente elevado.

A tomografia por emissão de fótons (SPECT) é modalidade que auxilia na localização da lesão, especialmente na coluna vertebral, bacia, joelho e tornozelo.

Ressonância magnética

A ressonância magnética apresenta sensibilidade semelhante à cintilografia óssea na detecção de alterações ósseas, com a vantagem de demonstrar lesões de partes moles. Outras vantagens sobre a cintilografia são: alta resolução espacial, útil para se determinar melhor localização, extensão e orientação da fratura, portanto maior especificidade diagnóstica e a obtenção de imagens adquiridas nos planos coronal, sagital e axial, sem a necessidade de movimentar o paciente durante o procedimento. Como desvantagens podem-se salientar o alto custo, contra-indicações relativas nos pacientes claustrofóbicos e naqueles que tenham implantes ou materiais cirúrgicos metálicos próximos da região a ser estudada.

A RM é capaz de demonstrar todo o espectro de lesões ósseas decorrentes do estresse. Há dois padrões de fratura por estresse observados na RM. O mais comum é a linha de fratura que se apresenta em hipo-sinal em todas as seqüências, com edema ósseo adjacente. A linha de fratura é perpendicular à cortical óssea e se estende desta até o osso trabecular. A linha de fratura pode ser de difícil identificação nas seqüências T1 pelo intenso edema, mas isto pode ser contornado utilizando-se uma seqüência de densidade de prótons (DP) com supressão de gordura. O edema ósseo adjacente observado diminui com o tempo e pode estar ausente

após 4 semanas do início dos sintomas. Nas fases iniciais, pode haver edema das partes moles adjacentes e do periósteo. O segundo padrão, menos comum, é aquele com uma alteração amorfa de sinal da medular óssea, como hipo-sinal em T1 e hiper-sinal em T2, sem uma linha de fratura bem definida.

Os achados da RM devem ser correlacionados com os dados clínicos para evitar interpretações errôneas. O intenso edema da fratura por estresse pode ser confundido com processo patológico infiltrativo. Outros diagnósticos diferenciais: edema ósseo transitório, estágio inicial de necrose óssea avascular, osteomielite e neoplasia infiltrativa (leucemia, linfoma e mieloma).

Classificação

Sistemas de classificação são necessários para facilitar a comunicação entre profissionais, prever o prognóstico da doença, determinar possibilidades de tratamento e ser de fácil utilização. Podemos classificar as fraturas por estresse em 4 tipos segundo a análise da dor e as características de diagnóstico por imagem (Tabela 1).

TABELA 1 - Classificação das fraturas por estresse segundo a presença da dor e imagens visíveis à cintilografia óssea e à radiografia simples

	Dor	Cintilografia	Radiografia
I	-	+	-
II	+	+	-
III	+	+	+ sem desvio
IV	+	+	+ com desvio
V	+	+	Pseudoartrose

mecânicos, utilização de órteses, regulação do ciclo menstrual das mulheres, correção dos distúrbios nutricionais e metabólicos e retorno gradual ao esporte.

Exceto em situações específicas, o uso de imobilização não está indicado, embora as órteses pneumáticas tenham apresentado eficiência significativa em algumas fraturas por estresse localizadas na tíbia.

A eletroestimulação também tem sido utilizada para o tratamento das fraturas por estresse com resultados satisfatórios.

Fraturas por estresse do membro superior

As fraturas por estresse dos membros superiores são raras. No entanto alto índice de suspeição, juntamente com exames de imagem mais sofisticados tem permitido o diagnóstico do que outrora se denominou "dor inespecífica do membro superior".

Os ossos mais frequentemente acometidos são o úmero e a ulna, porém existem descrições de fraturas por estresse do acrómio, escápula, clavícula, metacarpos, rádio, escafoide.

Úmero

As fraturas por estresse do úmero apresentam em geral um traço em espiral e estão associadas aos movimentos de arremesso e lançamento.

O perfil dos atletas com história de fraturas por estresse do úmero é de indivíduos com idade superior a 30 anos, com queixas de dor no braço, que tenham estado inativos durante longo período e retornaram à atividade física realizando programas de exercícios insuficientes.

Tratamento

O tratamento das fraturas por estresse varia em função de algumas características da fratura tais como a localização, tipo e tempo de evolução. Pode-se estabelecer planejamento geral para o tratamento das fraturas por estresse, dividindo-o em duas fases:

A **fase I** ou de repouso modificado caracteriza-se pelo controle da dor pelo uso de medicamentos antiinflamatórios, métodos fisioterápicos de analgesia e cinesioterapia, descarga de peso permitida nas atividades de vida diária e manutenção da condição aeróbica sem provocar respostas de estresse anormais no segmento afetado. Atividades como pedalar, nadar ou correr dentro d'água (*deep-running*) são alternativas para a manutenção do condicionamento físico do atleta.

A **fase II** se inicia a partir do momento em que o atleta não apresenta mais queixas de dor. Tal fato ocorre geralmente dentro de período de 10 e 14 dias do início dos sintomas. Esta fase baseia-se nos objetivos da fase I somados à correção de fatores bio-

O diagnóstico se baseia nos dados de história clínica como a dor que piora após a prática do arremesso, exame físico caracterizado por dor à palpação profunda do úmero e a confirmação por métodos de diagnóstico por imagem.

O tratamento consiste no afastamento do atleta de suas atividades de arremesso durante período médio de 3 semanas até a melhora dos sintomas. Um programa de treinamento poderá ser gradualmente reiniciado e especial ênfase deverá ser dada ao fortalecimento dos músculos bíceps e tríceps, importantes para minimizar as forças aplicadas ao úmero durante as fases de aceleração e desaceleração do arremesso.

Ulna

A prevalência das fraturas por estresse da ulna em atletas é rara. Existem dois tipos distintos de fraturas com mecanismos de lesão próprios: as fraturas da epífise proximal e as fraturas da diáfise da ulna.

As fraturas da epífise proximal da ulna estão geralmente associadas aos movimentos de arremesso, como o momento em valgo e a hiperextensão do cotovelo, além da tração do ligamento colateral medial sobre a superfície óssea.

As fraturas por estresse da diáfise da ulna podem localizar-se em quase toda a sua extensão, embora seja mais comum na transição do terço médio e distal. As fraturas estão relacionadas aos movimentos de hiperdorsiflexão do punho concomitante à flexão dos dedos.

As fraturas envolvendo o olécrano foram descritas em atletas lançadores de dardo, devido às forças de tração aplicadas ao olécrano durante a ação do músculo tríceps do braço durante a execução de um arremesso.

Nos tenistas, as fraturas por estresse da ulna foram descritas mais comumente naqueles que realizam movimentos de *backhand* com ambas as mãos. Para obterem o efeito *top spin* a cabeça da raquete se abaixa, sendo levada para trás. Este movimento resulta uma posição em que o punho adota máxima extensão dorso-ulnar. No momento do impacto com a bola, a diáfise da ulna, especialmente próximo à origem do músculo flexor profundo dos dedos, a epífise distal e a articulação ulno-cárpica sofrem carga excessiva.

No boliche, observa-se elevada atividade muscular dos flexores profundos do polegar, 3º e 4º dedos, reforçando a importância da origem muscular na fisiopatologia das fraturas por estresse dos membros superiores. Também encontramos relatos de periostite ulnar, semelhante àquela que ocorre na tíbia, provavelmente decorrente de lesão das fibras de Sharpey na origem do m. flexor profundo dos dedos.

Na ginástica olímpica, o rádio distal é descrito como sede das fraturas por estresse em decorrência dos movimentos de hiperextensão do punho.

Fraturas por estresse do membro inferior

Os membros inferiores são os locais preferenciais das fraturas por estresse nos esportistas. A tíbia representa em torno de 50 % das fraturas dos membros inferiores, seguida pelos ossos do tarso 25 %, metatarsos 8,8 %, fêmur 7,2 %, fibula 6,6 %, pelve 1,6 % e sesamóides 0,9 %.

Fêmur

A magnitude das cargas geradas sobre o quadril varia em função dos movimentos, em que caminhar gera cargas 2,75 vezes o peso corporal, correr gera 5 vezes, ao passo que saltar supera 10 vezes o peso corporal.

As regiões do fêmur geralmente acometidas pelas fraturas por estresse são o colo e a diáfise. As fraturas do colo do fêmur representam em torno de 5 % do total de todas as fraturas por estresse.

As fraturas são classificadas em três tipos: compressão, tensão e desviada. (Tabela 2) Basicamente as fraturas não desviadas podem acometer o colo do fêmur em sua superfície superior (córTEX superior) ou inferior (córTEX inferior).

TABELA 2 - Classificação para as fraturas por estresse do colo do fêmur

Tipo 1	Fratura de compressão
Tipo 2	Fratura de tensão
Tipo 3	Fratura desviada

O quadro clínico das fraturas do colo do fêmur caracteriza-se por dor localizada no quadril, região anterior da coxa ou joelho, arco de movimento doloroso e ou limitado, claudicação, limitação progressiva do rendimento esportivo e finalmente atitude antálgica.

O tratamento das fraturas do colo varia em função da localização (córTEX superior ou inferior) e da presença de desvio. As fraturas do córTEX superior respondem melhor ao tratamento cirúrgico (osteossíntese interna pela técnica de pinagem *in situ*) devido às características biomecânicas da região. Por ser considerada área de tensão óssea, esta região gera potencial de desvio, deformidade em varo, retarde de consolidação e pseudoartrose, quando

são empregados métodos conservadores de tratamento. A necrose avascular da cabeça femoral também foi descrita como complicação das fraturas por estresse desviadas do colo femoral.

As fraturas do córTEX inferior (região de compressão do colo) representam a maioria das fraturas do colo nos atletas e na população jovem. Geralmente não progridem para desvio e apresentam consolidação após o tratamento conservador. O retorno ao esporte varia em torno de 7,5 a 11,5 semanas.

A diáfise femoral representa 7,0% a 12,8% de todas as fraturas por estresse. O exame físico se caracteriza por palpação dolorosa profunda na coxa, presença de edema, e dificuldade de realização de salto com apoio monopodálico sobre o membro comprometido.

O “teste do fulcro” é utilizado para o diagnóstico das fraturas por estresse da diáfise do fêmur e visa à estimulação da dor na região acometida. O paciente é posicionado sentado com as pernas pendentes ao longo da mesa de exame. Com uma das mãos sobre o joelho do paciente o examinador pressiona o joelho para baixo, enquanto a outra mão ou o antebraço é colocado sob o terço médio da coxa pressionando-a para cima. A tensão gerada no local da fratura levará à dor durante a execução da manobra, tornando o teste positivo.

O tratamento das fraturas por estresse diafisárias do fêmur se baseia na proteção da descarga de peso durante a fase dolorosa. O repouso ativo ocorre entre 8 a 14 semanas e caracteriza-se pela realização de atividades que não interferem na dor até o retorno gradual ao esporte.

O tratamento cirúrgico baseia-se na osteossíntese interna com haste intramedular e está indicado na persistência dos sintomas após tentativa infrutífera de tratamento clínico.

Patela

As fraturas por estresse da patela são raras e representam 1,5% das fraturas da patela. Geralmente estão associadas às doenças do ligamento da patela e acometem indivíduos que mantêm a posição de flexão prolongada do joelho com contração do músculo quadríceps.

Alguns fatores de risco devem ser considerados como a retirada de enxerto nas cirurgias de reconstrução ligamentar e nas contraturas do joelho em flexão, posições em que são geradas forças acentuadas de tensão localizadas anteriormente à patela e de compressão sobre a superfície articular.

Tíbia

A tíbia é a topografia mais comum das fraturas por estresse nos atletas e representa 50% do total.

Embora a localização das fraturas por estresse possa demonstrar padrões variados nos esportes, podemos encontrar algumas localizações predominantes. Embora menos frequentes, as fraturas do córTEX anterior são observadas nos esportes de saltos e apresentam alto risco por localizarem-se na zona de tensão óssea e potencial progressão para fraturas completas.

Nos corredores de longa distância são encontradas fraturas preferencialmente na transição do terço médio e distal, nos esportes de saltos (basquete, voleibol, atletismo) encontramos fraturas no terço proximal e nos bailarinos são descritas fraturas no terço médio da tíbia.

A dor é geralmente localizada e apresenta caráter insidioso, piora com as atividades de impacto e manifesta-se inicialmente após o treinamento, evoluindo para a limitação progressiva da atividade física. A palpação da área da lesão pode apresentar dolorimento difuso, edema e até espessamento do periosteio.

Os principais diagnósticos diferenciais das fraturas por estresse na tíbia são a síndrome do estresse tibial medial e a síndrome compartimental crônica.

As imagens da cintilografia óssea na fase tardia são normalmente focais e de aspecto fusiforme.

O tratamento conservador se baseia no planejamento de duas fases, nas quais o atleta realiza atividades físicas para a manutenção do condicionamento aeróbico, evitando-se a realização de movimentos que geram situações de maior impacto como os saltos e as corridas. As atividades de vida diária são mantidas sem limitações, permitindo-se a deambulação com carga desde o início do tratamento.

O uso de medicação antiinflamatória e analgésica, assim como a crioterapia na fase aguda permitem aliviar a dor, condição esta que permite ao atleta iniciar precocemente o processo de reabilitação específico. Neste processo, o atleta inicia progressivamente o retorno às atividades de caminhada, trote e corrida até a normalização das condições de treinamento.

Solados e palmilhas absorvedoras de choque também são utilizados no tratamento e reduzem a incidência de fraturas por estresse.

A utilização de órteses pneumáticas na reabilitação das fraturas por estresse da tíbia reduz significativamente o tempo de retorno ao treinamento esportivo.

A terapia com ondas de ultra-som pulsado de baixa intensidade ($0,03 \text{ W.cm}^2$), considerada faixa de intensidade para diagnóstico ($0,005$ a $0,05 \text{ W.cm}^2$), também foi descrita como coadjuvante na aceleração do processo de reparação óssea nas fraturas de estresse da tíbia.

A redução na intensidade do treinamento de corrida e salto também pode ser meio efetivo na prevenção das fraturas de estresse dos membros inferiores.

Algumas fraturas por estresse localizadas na cortical anterior do terço médio da tíbia são visualizadas às radiografias simples e denominadas “linhas de radiolucência alarmantes” (*dreaded black lines*). Tais fraturas representam a minoria das fraturas por estresse da tíbia e são consideradas de pior prognóstico, podendo evoluir para retardo de consolidação e pseudoartrose (tipo V). Necessitam tratamento específico por meio do repouso prolongado, imobilização

do membro e deambulação sem apoio até evidências radiográficas de formação de calo ósseo (6 a 8 semanas).

Raramente as fraturas por estresse da tíbia requerem tratamento cirúrgico (fixação intramedular e utilização de enxerto ósseo). As indicações para o tratamento cirúrgico são os casos refratários ao tratamento conservador após 3 a 6 meses, atletas de elite, fraturas de terço médio da perna com sinais radiográficos e clínicos de pseudoartrose.

Síndrome do estresse tibial medial

A síndrome do estresse tibial medial (SETM), *shin splint* e, popularmente, descrita como “canelite”, são denominações comuns às reações ósseas, do periosteó e/ou da fáscia causadas por estresse e localizadas na borda pósteromedial da tíbia. Podem corresponder a resposta osteoblástica por irritação periosteal, possivelmente causada por ruptura das fibras de Sharpey, entre o tendão do músculo sóleo e a tíbia. O músculo sóleo, por sua ampla inserção na tíbia, é considerado um dos principais desencadeadores desta síndrome, pela tração contínua gerada.

A ressonância magnética é o melhor método para o diagnóstico específico de cada estágio, fornecendo dados mais confiáveis a respeito da duração e da extensão da lesão. O perfeito entendimento da evolução destes eventos é de grande importância para o acompanhamento clínico e o tratamento do atleta.

Considerando-se a SETM como um espectro, a RM revela no estágio inicial edema apenas localizado na região periosteal, podendo progredir para edema medular o qual se intensifica progressivamente. No último estágio, uma linha de fratura cortical torna-se evidente. Na Tabela 3, este espectro é demonstrado, pela comparação entre os achados radiográficos, a medicina nuclear e a ressonância magnética.

Nos atletas com a SETM, as fases de fluxo e *pool* são normais e a fase tardia demonstra concentração alongada, quase linear, na borda pósteromedial da tíbia. Esse padrão é diferente da fratura por estresse, pois, nesta, todas as três fases do estudo são anormais (Tabela 4).

TABELA 3 - Graduação da síndrome do estresse tibial medial e da fratura por estresse

	Radiografia	Cintilografia Óssea	Ressonância Magnética
Normal	Normal	Normal	Normal
Grau I	Normal	Área de aumento de atividade óssea mal definida	Edema periosteal em STIR/T2, Medula óssea normal em T1 e T2
Grau II	Normal	Aumento mais intenso, mas área ainda mal definida	Edema periosteal moderado a grave e medular em STIR e T2
Grau III	Linha discreta, discreta reação periosteal	Área de atividade aumentada, bem definida, focal ou fusiforme	Edema medular (T1 e T2 positivos), sem descontinuidade da cortical
Grau IV	Fratura ou reação periosteal	Aumento mais intenso transcortical e localizado	Linha de fratura presente em T1 e T2

TABELA 4 - Comparação dos achados radiográficos e da cintilografia óssea na fratura por estresse e síndrome do estresse tibial medial

	Radiografia simples	Cintilografia Fase de fluxo	Cintilografia Fase de <i>pool</i>	Cintilografia Fase tardia	Cintilografia-Imagem
Fratura por estresse	Normal ou alterada	Positivo	Positivo	Positivo	Fusiforme, focal
Síndrome do estresse tibial medial	Sempre normal	Negativo	Negativo	Positivo	Linear, ao longo do osso

Fíbula

As fraturas por estresse da fíbula acometem mais comumente a extremidade distal, embora sejam também descritas na extremidade proximal. O quadro clínico se manifesta por dor localizada na face lateral da perna e tornozelo que deve ser diferenciada da síndrome compartimental crônica, tendinite do bíceps e da síndrome da compressão do nervo fibular.

O tratamento se baseia na utilização de medicamento antiinflamatório, repouso relativo e retorno ao esporte em 3 semanas.

Maléolo medial

A fratura por estresse do maléolo medial deve ser sempre considerada no diagnóstico diferencial da dor subaguda ou crônica quando o atleta realiza esportes de corrida ou salto e apresenta dor localizada sobre o maléolo medial, podendo ou não estar acompanhada de derrame articular.

Um traço de fratura vertical a partir do bordo medial da extremidade distal da tíbia dirigindo-se até a metáfise pode ser visualizado por meio da radiografia simples, mas mesmo que o exame radiográfico não identifique qualquer alteração, a cintilografia óssea deve ser solicitada.

Sugere-se o tratamento cirúrgico com redução e fixação interna nos casos onde o traço de fratura pode ser visibilizado durante a radiografia. Nos casos em que há aumento na concentração do radiotraçador à cintilografia sem identificação de um traço de fratura, o tratamento com órteses pneumáticas é preconizado com retorno total às atividades esportivas em 6 a 8 semanas.

Pé e tornozelo

As fraturas por estresse do pé e tornozelo ocorrem mais comumente nos atletas que executam modalidades que contenham a corrida e o salto como gesto esportivo predominante.

Metatarsos

As fraturas dos metatarsos são mais freqüentes nos adolescentes do que nos adultos e são também chamadas de "fraturas da marcha" devido ao fato de terem sido inicialmente descritas em recrutas militares.

O colo e a diáfise do 2º e 3º metatarsais são as regiões mais freqüentemente acometidas, podendo ser observadas lesões bilaterais concomitantes.

O quadro clínico se caracteriza por dolorimento difuso sobre o metatarso, edema, e palpação de massa endurecida (calo ósseo). Nos bailarinos as fraturas por estresse mais comuns ocorrem nos metatarsos, especialmente o 2º e o 3º, além dos ossos sesamóides, navicular e extremidade distal da tíbia.

O tratamento abrange a utilização de calçados com solados rígidos ou até mesmo órteses e imobilizações gessadas. O tempo médio previsto de retorno ao esporte é de 4 a 6 semanas.

As fraturas do terço proximal do 5º metatarso podem ser classificadas em 3 zonas:

Zona 1 — Avulsão proximal

Zona 2 — Região metafisária distal

Zona 3 — Transição metafiso-diafisária

As fraturas de Jones são fraturas transversas localizadas cerca de 1,5 cm da tuberosidade. São mais freqüentemente encontradas nos atletas saltadores. Estas fraturas podem ser agudas ou crônicas e apresentam elevada incidência de retardo de consolidação e pseudoartrose.

As lesões são classificadas em 3 diferentes tipos, segundo a Tabela 5.

TABELA 5 - Classificação das fraturas por estresse do 5º metatarso

Tipo 1	Diafisárias agudas
Tipo 2	Diafisárias com retardo de consolidação
Tipo 3	Diafisárias com pseudoartrose

As fraturas do tipo 1 são inicialmente tratadas com repouso e diminuição da descarga de peso. A persistência dos sintomas além do período de 3 a 4 semanas preconiza a imobilização gessada prolongada sem descarga de peso durante um período de 4 a 6 semanas. As fraturas dos tipos 2 e 3 devem ser tratadas cirurgicamente por meio da fixação intramedular com a utilização de parafusos de pequenos fragmentos ou parafusos canulados de 4,5mm podendo utilizar enxerto ósseo.

Sesamóides

As fraturas por estresse dos ossos sesamóides do 1º pododáctilo se manifestam por dor localizada na face plantar da cabeça do 1º metatarso durante a posição ortostática.

O sesamóide medial é o mais afetado e pode estar relacionado ao movimento de hiperdorsiflexão da articulação metatarso-falângica (*turf toe*).

O exame clínico se caracteriza por dor à palpação direta da cabeça do metatarso com limitação da mobilização articular.

As radiografias devem ser realizadas em 3 posições: AP, perfil e incidência para os sesamóides. O diagnóstico diferencial se faz com: sesamoidites, osteocondrites, fraturas agudas e *halux rigidus*.

O tratamento inicial consiste na proteção de carga do 1º raio e imobilização nos casos sintomáticos. O tratamento cirúrgico deve ser considerado na falência do tratamento clínico, podendo ser utilizado enxerto ósseo nos casos em que houver fratura isolada (sesamóide medial) e cartilagem articular intacta. Nos casos nos quais houver comprometimento da cartilagem articular, deve-se considerar a excisão do sesamóide.

Navicular do tarso

As fraturas do osso navicular são muitas vezes causas de dor não diagnosticada no mediopé dos atletas. A dor pode ser uni ou bilateral e de localização na região dorsal do pé ou difusa.

As fraturas podem ser parciais ou completas e apresentam-se com orientação linear no plano sagital, envolvem a superfície articular distal e geralmente não apresentam desvios. O diagnóstico deve ser lembrado sempre que um atleta queixar-se de dor no pé de caráter difuso acompanhada da palpação dolorosa do arco longitudinal medial.

O exame radiográfico dificilmente permitirá a identificação diagnóstica, muito embora as radiografias em incidência dorso-plantar devam ser preferencialmente realizadas com ampliação e o pé adotando a posição de supinação. Algumas alterações anatômicas associadas são encontradas, dentre elas, a esclerose da margem articular do navicular, o metatarso aduto, o índice minus e outras fraturas por estresse no 2º, 3º e 4º ossos metatarsais.

O tratamento consiste na imobilização com órteses ou gesso curto durante 6 a 8 semanas sem carga. A indicação cirúrgica ocorre nos casos refratários ao tratamento conservador, utilizando-se parafusos de pequenos fragmentos e enxerto ósseo. O retorno integral ao esporte ocorre entre 16 e 20 semanas.

Calcâneo

As fraturas por estresse do calcâneo, originalmente descritas em recrutas militares são também observadas nos atletas com predomínio nos corredores de longa distância e saltadores.

A importância dos sistemas de amortecimento de impacto nos solados dos calçados pôde ser constatada como mecanismo eficiente de redução da incidência das fraturas por estresse do calcâneo em recrutas militares. A simples substituição das botas de combate por tênis e a mudança da superfície de asfalto por grama, proporcionaram redução de 20,5% para 7% na taxa de fraturas de estresse de calcâneo.

Pelve

As fraturas por estresse do ramo púbico são relativamente raras, representando 1% a 2% de todas as fraturas por estresse. A localização anatômica mais frequente é o ramo púbico inferior.

Coluna

As fraturas por estresse da coluna lombar localizam-se preferencialmente na *pars interarticularis*, caracterizando a espondilolise. Alguns autores descrevem a espondilolise acometendo mais frequentemente os atletas na fase de infância e adolescência, sobretudo nos esportes que executam precocemente movimentos de flexo-extensão repetida do tronco associados a movimentos

torcionais e saltos, como encontramos na ginástica, dança, atletismo e outros.

Sacro

As fraturas por estresse do osso sacro são incomuns, mas devem ser sempre lembradas no diagnóstico diferencial da dor lombar baixa e glútea. Apresenta caráter insidioso e acomete geralmente corredores de longa distância e recrutas militares.

Estas fraturas decorrem da concentração de forças entre o sacro e o anel pélvico. Em geral ocorrem nos segmentos sacrais superiores e podem estar relacionadas à assimetria dos membros inferiores.

O diagnóstico é feito com base na história de dor glútea que pode mimetizar dor ciática.

O tratamento baseia-se no afastamento da atividade de corrida por 4 a 6 semanas seguido de gradual retorno às atividades esportivas.

Costelas

As fraturas por estresse também são descritas nas costelas e podem acometer a 1ª costela (arremessadores e levantadores de peso) assim como todas as demais costelas na prática de esportes como o golfe, tênis, beisebol, natação, canoagem e remo.

O tratamento baseia-se no repouso, medicamento antiinflamatório e retorno progressivo ao esporte após 4 semanas.