MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
ESCOLA DE SAÚDE DO EXÉRCITO
(Es Apl Sv Sau Ex / 1910)

1º Ten Alu LUIZ EDUARDO DE QUEIROZ **AZEVEDO**

FRATURA POR ESTRESSE DECORRENTE DE ATIVIDADE FÍSICA MILITAR

Rio de Janeiro
2019

1º Ten Alu LUIZ EDUARDO DE QUEIROZ **AZEVEDO**

FRATURA POR ESTRESSE DECORRENTE DE ATIVIDADE FÍSICA MILITAR

Projeto de Pesquisa apresentado à Escola de Saúde do Exército, como requisito parcial para aprovação no Curso de Formação de Oficiais Médicos do Serviço de Saúde, pós-graduação *lato sensu*, em nível de especialização em Aplicações Complementares às Ciências Militares.

Orientador: Dr. Fabrinny N. Scudino
Coorientadora: 2º Ten Fernanda Vieira Costa Orlandini

Rio de Janeiro
2019

CATALOGAÇÃO NA FONTE
ESCOLA DE SAÚDE DO EXÉRCITO/BIBLIOTECA OSWALDO CRUZ

A994f Azevedo, Luiz Eduardo de Queiroz.
Fratura por estresse decorrente de atividade física militar / Luiz Eduardo de Queiroz Azevedo. – 2019.
14 f.
Orientador: Dr. Fabrinny N. Scudino
Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Escola de Saúde do Exército, Programa de Pós-Graduação em Aplicações Complementares às Ciências Militares, 2019.
Referências: f. 12-14.

1. INTRODUÇÃO. 1.1. Delimitação do tema. 2. DESENVOLVIMENTO. 2.1. Metodologia. 2.2. Justificativa. 2.3. Referencial teórico. I. Fabrinny N. Scudino (Orientadora). II. Escola de Saúde do Exército. III. Fratura por estresse decorrente de atividade física militar.

CDD 617.15

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial deste trabalho.

_____ _____

Assinatura Data

1º Ten Alu Luiz Eduardo de Queiroz **Azevedo**

FRATURA POR ESTRESSE DECORRENTE DE ATIVIDADE FÍSICA MILITAR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Saúde do Exército, como requisito parcial para aprovação no Curso de Formação de Oficiais do Serviço de Saúde, pós-graduação *lato sensu*, em nível de especialização em Aplicações Complementares às Ciências Militares.

Orientador(a): Dr. Fabrinny N. Scudino
Coorientadora: 2º Ten Fernanda Vieira Costa Orlandini

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

_____

Prof. Dr. Fabrinny N. Scudino

Orientador(a)

_____

Fernanda Vieira Costa **Orlandini** – 2ª Ten

Coorientadora

_____

Otavio **Augusto** Brioschi Soares - Cap

A minha amada família, pelo incentivo e amor em todos os meus projetos de vida!

AGRADECIMENTOS

Devo esse trabalho a muitos. De início agradeço à minha esposa, pela dedicação no dia a dia e compreensão em todos os momentos que precisei me ausentar. Sua ajuda e companhia são sempre essenciais.

Agradeço também ao meu orientador Dr. Fabrinny N. Scudino, profissional que possuo grande apreço, amigo de profissão e da vida.

Também de grande valia foi a contribuição da minha coorientadora, a 2º Tenente Fernanda Vieira Costa Orlandini, dedicando seu tempo para a leitura atenta do trabalho desenvolvido.

Por fim, mas não menos importante, não posso deixar de agradecer especialmente a todos os que compõem a Escola de Saúde do Exército. O tempo que passei aqui foi de grande crescimento pessoal e profissional. Serei eternamente grato.

RESUMO

Tanto nos consultórios médicos particulares, quanto nos atendimentos militares, os casos de fratura por estresse têm sido cada vez mais recorrente. Reflexo do estilo de vida da atual sociedade, que vem apresentando níveis crescentes de sobrepeso e sedentarismo. Acredita-se que o tema, portanto, merece a atenção do corpo de saúde do Exército Brasileiro. A uma porque a lesão tem sido responsável por frequente baixa entre os militares, dificultando e prejudicando a rotina de trabalho. A duas porque após as pesquisas realizadas constatou-se que o tema ainda é carente de maiores estudos no Brasil. Assim, como forma de melhor atender aos pacientes, desenvolveu-se nesse estudo a revisão bibliográfica de inúmeras revistas científicas (especialmente as americanas e aquelas especializadas nas atividades militares), a fim de extrair o que há de mais atualizado na literatura médica em termos de medidas preventivas que podem e devem ser adotadas para o bem estar da corporação militar.

Palavras-chave: Medicina Militar. Ortopedia. Fratura por estresse. Prevenção e tratamento.

ABSTRACT

In both private medical practice and military practice, cases of stress fracture have been increasingly recurrent. Reflection of the lifestyle of today's society, which has been showing increasing levels of overweight and physical inactivity. It is believed that the theme, therefore, deserves the attention of the Brazilian Army Health Corps. The one because the injury has been responsible for frequent low among the military, hindering and impairing the work routine. The two because after the research conducted it was found that the topic is still lacking further studies in Brazil. Thus, as a way to better serve patients, a bibliographic review of numerous scientific journals (especially the US and those specialized in military activities) was developed in this study, in order to extract the most up-to-date medical literature in terms of preventive measures that can and should be taken for the welfare of the military corporation.

Keywords: Military medicine. Orthopedics. Stress fracture. Prevention and treatment.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 1
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA..... 2
2 DESENVOLVIMENTO..... 3
2.1 METODOLOGIA..... 4
2.2 JUSTIFICATIVA..... 4
2.3 REFERENCIAL TEÓRICO..... 5
3 CONCLUSÃO..... 11
REFERÊNCIAS..... 12

1 INTRODUÇÃO

O fisiologista alemão Julius Wolff (1892), propôs uma visão dinâmica para a estrutura óssea na medida em que essa sofre constante reformulação, adaptando-se a todos os tipos de estresse, tanto fisiológico quanto mecânico. O que mais tarde foi denominado pela literatura médica como Lei de Wolff.

Um osso normal (sadio), que recebe cargas normais (tanto na intensidade quanto no tempo) vai gerar uma remodelação óssea normal. Contudo, quando o corpo é utilizado erroneamente, recebendo ciclos repetitivos de carga, ou uma carga incomum, poderá ser provocada uma fratura por estresse, que se caracteriza pela ruptura parcial ou completa do osso com resistência elástica normal.

Apesar de inexistirem dados estatísticos no Exército Brasileiro, no exercício da atividade médica é recorrente o atendimento a militares com fraturas por estresse.[1] Isso se deve a atividade física desempenhada por essa população, que, no exercício da sua profissão, devem manter o bom condicionamento físico.

Entretanto, em prol da saúde e bem-estar da corporação militar, algumas medidas preventivas podem e devem ser adotadas. A identificação dessas medidas preventivas na literatura médica atual, especialmente aquelas voltadas aos militares, bem como avaliação, o diagnóstico e o tratamento clínico de fraturas por estresse serão os nossos objetivos neste trabalho.

Para tanto, optamos por fazer uma revisão bibliográfica. Buscamos priorizar a literatura específica da fratura por estresse em militares, e localizamos inúmeros artigos científicos principalmente nas bases de dados americanas, que vêm se dedicando mais ao tema, tais como a Military Medicine, Clinical Journal of Sport Medicine, The American Journal of Surgery, viabilizando as conclusões mais adequadas e modernas para estes pacientes.

[1] Além dos militares, as fraturas por estresse também atingem os atletas e os dançarinos.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Os dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) alertam que entre os brasileiros o índice de sedentarismo e sobrepeso vem crescendo significativamente.

Conforme informações coletadas ao longo de 15 anos, 47% das pessoas em idade adulta no Brasil não praticam atividades físicas suficientemente, ou seja, não cumprem a recomendação padrão da OMS, de praticar ao menos duas horas e meia de esforço moderado por semana ou 75 minutos de atividade intensa. O mais assustador é que os dados estatísticos dessa organização indicam que nosso índice já superou até mesmo os Estados Unidos.[2]

Consequentemente, essas condições refletem na seleção dos militares que, nos últimos anos, têm apresentado maior índice de sedentarismo e excesso de peso, afetando negativamente o condicionamento físico.

Assim, considerando as rigorosas exigências físicas durante o treinamento militar, bem como a redução do condicionamento da população em geral, o novo soldado possui maior risco de sofrer várias lesões por uso excessivo dos membros inferiores. No entanto, uma das lesões mais significativas sofridas nessa população é a insuficiência ou fratura por estresse.

No Brasil, não localizamos estatísticas da incidência dessa patologia entre os militares. Já no Exército Americano, relata Steven F. De Froda (2017) que os dados estatísticos apontam que fraturas por estresse nos membros inferiores alcançam percentuais de até 4% em homens e até 7% em mulheres.

Apresentada as principais linhas introdutórias, focaremos na revisão da literatura sobre prevenção de lesões e avaliação, diagnóstico e tratamento clínico de fraturas por estresse de baixo e alto risco no população militar ativa.

Porém, desde já destacamos ao leitor que a matéria é muito mais estudada na literatura estrangeira do que na nacional, razão pela qual a maior parte dos artigos científicos que serviram de base para esta pesquisa foram encontrados nas revistas científicas americanas.

---

[2] Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. Disponível em: https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(18)30357-7/fulltext Acesso em 03.mai.2019.

2 DESENVOLVIMENTO

Os primeiros relatos de fratura por estresse têm origem no estudo de casos dos soldados Prussianos no ano de 1855. Embora essa lesão não seja exclusiva dos militares, podendo ser identificada também em atletas e dançarinos, atividades repetitivas como corrida e marcha são as causas mais frequentemente associadas a fratura por estresse.

Entre os corredores, a tíbia é o osso mais lesionado (MATHESON, 1987). Já os primeiros relatos militares de fraturas por estresse entre os recrutas apontavam as fraturas de marcha do pé (BERSTEIN, 1946). No entanto, durante a Segunda Guerra Mundial, um número crescente de estudos militares descreveu fraturas de marcha em outros ossos das extremidades inferiores, principalmente a tíbia e o fêmur (LEVETON, 1946).

Mais recentemente, artigos militares indicam números crescentes ocorrendo na tíbia (GARCIA, 1987). Em um estudo realizado entre 2009 e 2012 nos militares dos EUA, foi encontrado uma taxa de incidência de 5,69 fraturas por estresse por 1000 pessoas-ano. As fraturas mais frequentes envolveram a tíbia / fíbula (2,26 / 1000), seguida dos metatarsos (0,92 / 1000) e o colo femoral (0,49 / 1000). No global, as fraturas foram mais recorrentes entre os novos recrutas que normalmente estão menos adaptados ao intenso treinamento exigido (WATERMAN, 2016).

Ao longo de 8 semanas do treinamento básico de combate do Exército Americano, a incidência relatada de fratura por estresse nos homens variou entre 0,9% e 5,2%, enquanto que para mulheres em treinamento a incidência variou de 3,4% a 21,0%, o que indica que essa lesão é mais frequente entre as mulheres (BRUDVING, GUDGER, e OBERMEYER, 1983). Algumas explicações atribuídas a esse fato são: menor densidade mineral; diferenças no modo de andar; ossos mais delgados; desfavoráveis condições biomecânicas incluindo pelve larga, coxa vara e genu varo; grande porcentagem de massa adiposa no sistema musculoesquelético; fatores endócrinos; e menor disposição física.

Para Giladi & col. (1987), o fato desta lesão ser muito mais freqüente em mulheres se deve a correlação entre o diâmetro médio-lateral da tíbia e a

incidência de fratura de stress. Segundo esses autores, quanto menor o diâmetro, maior a possibilidade de ocorrer fratura.

Dessa forma, restando demonstrada a reincidência da lesão entre os militares do sexo feminino e masculino, passaremos a identificar por meio da revisão literária a sua fisiopatologia, fatores de risco, formas de tratamento e métodos preventivos.

Ao fim, explorados esses principais tópicos, esperamos alcançar maior conteúdo para melhor preparar o corpo de saúde do Exército no trato dessa lesão, que, repita-se uma vez mais, tem sido cada vez mais recorrente.

2.1 METODOLOGIA

Para localizar os artigos utilizados na pesquisa foram selecionados os bancos de dados: Science direct, Military Medicine, Clinical Journal of Sport Medicine, The Ameerican Journal of Surgery. De modo a viabilizar o material mais especializado, utilizamos as seguintes palavras de busca: fratura por estresse e medicina militar. No total foram recrutados 15 (quinze) trabalhos, sendo somente 1 (um) em português.

Cumpre-nos, portanto, esclarecer que não se trata de um “fetiche” pela doutrina estrangeira. O que na verdade se identificou é que o tema tem sido pouco explorado e estudado entre os brasileiros, principalmente para o público militar, o que torna esse estudo ainda mais importante.

2.2 JUSTIFICATIVA

Em comparação com a população em geral, os militares (principalmente os novos recrutas) estão mais propensos a sofrerem lesões por estresse ósseo. A maioria destas lesões ocorrem no período do treinamento básico, quando os recrutas aumentam significativamente sua atividade física repetitiva. Embora a fisiopatologia exata do estresse lesão seja debatida, anormalidades nutricionais e metabólicas são inequívocos contribuidores.

A natureza indolente dessas lesões, e sua alta taxa de falsos negativos em radiografias simples, podem resultar em um atraso significativo

no diagnóstico. Embora a maioria das lesões cicatrize com manejo não operatório, vários padrões, especialmente aqueles no lado da tensão óssea, estão em alto risco de progressão para fratura e não-união. Estes incluem lesões por estresse no córtex femoral lateral e fraturas do córtex tibial anterior.

Como parte do tratamento, os pacientes precisam fazer repouso, o que, consequentemente, desfalca o comando militar. Para tanto, considerando o aumento da incidência dessa lesão entre os militares, bem como a escassez de estudos médicos voltados especialmente para as atividades militares (principalmente no Brasil), o enfretamento da matéria se mostrou de suma relevância.

2.3 REFERENCIAL TEÓRICO

Como bem pontua Steven F. De Froda (2017), a patogênese da lesão por estresse é controversa. Stanitski et. al. (1978) teorizaram que múltiplos insultos mecânicos submáximos criam cumulativo estresse maior que a capacidade óssea, que eventualmente levam a fratura. Por outro lado, Johnson ao conduzir um estudo de biópsia postulou que uma fase acelerada de remodelamento foi responsável pela lesão, enquanto Friedenberg (1971) argumentou que as lesões por estresse são uma forma de remodelação óssea, não uma tentativa de aumentar a cura, causada pela ausência de formação calosa no processo da doença.

Bruce Jones (2002) credita que a fisiopatologia subjacente da fratura por estresse esteja relacionada à carga mecânica repetitiva do osso secundária à atividade física que estimula uma resposta de remodelação incompleta. Dessa forma, a lesão ocorre quando o estágio inicial de remodelação, reabsorção óssea osteoclástica, supera a formação osteoblástica de osso novo, resultando em um osso enfraquecido e vulnerável a lesões. A remodelação óssea pode ser estimulada em qualquer um que esteja exposto a um nível de estresse físico ou atividade ao qual não esteja habituado. Além disso, fraturas por estresse podem ocorrer, mesmo entre atletas aptos, se o remodelamento ocorrer de forma desequilibrada, com o processo de reabsorção excedendo a formação de novos ossos a ponto de enfraquece-los.

Para prevenir fraturas por estresse, deve-se identificar as suas causas e fatores de risco. Os fatores de risco relacionados ao esporte são comumente categorizados como intrínsecos ou extrínsecos. Fatores intrínsecos são características do exercício individual ou do atleta, incluindo características demográficas, fatores anatômicos, características ósseas, sexo, aptidão física e comportamentos de risco à saúde.

Quanto ao sexo feminino, como já destacamos anteriormente, os fatores que se atribui são: menor densidade mineral; diferenças no modo de andar; ossos mais delgados; desfavoráveis condições biomecânicas incluindo pelve larga, coxa vara e genu varo; grande porcentagem de massa adiposa no sistema musculoesquelético; fatores endócrinos; e menor disposição física.

Entretanto, cumpre esclarecer que esses fatores não são exclusivos das mulheres, podendo ter ocorrência também entre os homens.

Alguns estudos sugerem ainda como fatores de risco rigidez dos pés, alterações do arco plantar e limitacões na dorsoflexão do tornozelo devido a um encurtamento do tríceps sural. Corredores que têm o retropé em eversão, particularmente em pronacão exagerada, e atletas com o arco do pé pronunciado têm um risco de desenvolver uma fratura por estresse até 40% maior. Enquanto hiperpronacão do ante pé predispõe o aumento do risco de fraturas por estresse na fíbula. Fraturas por estresse do segundo metatarso estão associadas à presença de neuroma de Morton, hipermobilidade do primeiro metatarso e aumento relativo no comprimento do segundo metatarso. Apesar de o uso de órteses e calcados mais adequados diminuir, teoricamente, reduzirem a incidência de fraturas por estresse, ainda não há estudos suficientes na literatura que sustentem essa teoria com certeza.

Outros autores também consideram como fatores de risco: tabagismo, atividade física com frequência inferior a três vezes por semana e o consumo de mais de 10 (dez) doses de bebida alcoólica por semana (ASTUR, 2016).

Fatores de risco extrínsecos são fatores do ambiente ou externos ao atleta que influenciam a probabilidade de serem feridos, como equipamentos usados, tipo de solo ou tipo de esporte.

O aumento abrupto na intensidade e no volume do treinamento pode ser suficiente para o desenvolvimento da lesão. Além disso, calçados de baixa absorção de impacto, ou desgastados, ou ainda inadequado para o pé do paciente podem também ocasionar a lesão. Outro fator pode ser atribuído a

qualidade da pista de treinamento, pois quando desniveladas, irregulares ou muito rígidas podem ser um fator de risco. Ademais, ainda devemos destacar que o despreparo físico do militar à atividade exercida também podem levar a lesão, sem que seja necessariamente elevado o número de repetições.

Como relata Alexandre Alves Rodrigues (1994), clinicamente, a fratura de estress se apresenta com uma história de dor que vai se tornando mais severa com o passar do tempo. Inicialmente, a dor é sentida no final dos exercícios, mas gradualmente vai se tornando mais freqüente. Pode ocorrer discreto edema localizado nas fases iniciais e posteriormente um espessamento definido na superfície subcutânea da tíbia no local da fratura. Pode não haver alterações radiológicas, que geralmente se manifestam duas a quatro semanas após o início dos sintomas. Elas caracterizam-se por reação periosteal e uma estreita linha transversa radioluscente que geralmente acomete um único córtex, podendo acometer ambos. É importante salientar a importância das incidências oblíquas, já que algumas vezes são as únicas que podem mostrar a formação de osso novo, antes que qualquer linha de fratura seja visível.

Por meio do exame físico é possível localizar as características mais claras, principalmente naqueles ossos mais superficiais. O exame deve ser bastante sensível, pois o paciente possui maior sensibilidade, dor e edema no local lesionado. Deve-se precisar, através de palpação, as áreas afetadas, particularmente em regiões como o pé, onde há um grande número de ossos e articulações. Eventualmente, também será possível identificar sinais inflamatórios no local fraturado associada a tentativa de cicatrização de fraturas. Percussão de ossos longos pode resultar em dor nos pontos mais distantes. A amplitude do movimento não costuma ser afetada, exceto quando a fratura por estresse acontece em uma região intraarticular, ou colo do fêmur.

Além disso, Diego Costa Astur (2016) lembra que outros testes clínicos como ultrassom terapêutico e diapasões também são úteis para o diagnóstico. Quando usados diretamente no local lesionado podem desencadear ou piorar a dor , devido à grande absorção osteoclástica que resulta na lesão do periósteo. Ademais, é possível fazer o teste da corda, solicitando que o paciente pule no lugar apenas com o apoio do membro investigado. O teste é positivo quando desencadear forte dor ou incapacidade na região lesionada.

E ainda há alguns exames laboratoriais que podem ser úteis, quais sejam: níveis séricos de cálcio, fósforo e creatinina. Marcadores nutricionais devem ser solicitados na presença de quadros clínicos de perda de peso e anorexia e pesquisa de níveis hormonais (FSH e estradiol) quando houver história de dismenorreia (ASTUR, 2016).

Os exames de imagem também serão fundamentais para o diagnóstico, prognóstico e acompanhamento da fratura por estresse. Para obter o melhor resultado aos pacientes, Arendt e Griffiths, usando parâmetros de imagens RNM, dividem as fraturas em quatro estágio com o objetivo de se definir o tempo de repouso necessário para retorno das atividades físicas de acordo com o estágio em que o paciente se encontra e também para fins de reavaliação durante o acompanhamento da lesão (ROYER, 2012). Vejamos a tabela abaixo:

Tabela 1 – Classificação de Arendt e Griffiths

Estágios/graus de Arendt e Griffiths de lesões ósseas por estresse baseado nos achados RNM

Grau de lesão por estresse	Achados RNM	Duração de descanso necessário para cura/semanas
1	Positivos STIR	3
2	Imagem positivos STIR e positivos ponderada em T2	3-6
3	Positivos T1 e T2 sem definição ruptura cortical	12-16
4	Positivos T1 e T2 com definição ruptura cortical e linha de fratura visível	16

Tabela 1: fonte ASTUR, Diego Costa et al. Fraturas por estresse: definição, diagnóstico e tratamento. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 51, n. 1, p. 3-10, 2016.

Já Fredericson (1995) propõe classificar as faturas por estresse com o uso das alterações visualizadas na RNM, acompanhando os estágios

progressivos da lesão e o acometimento periosteal, seguido do acometimento medular até que a cortical óssea também esteja comprometida.

Tabela 4 – Classificação de Fredericson

Achados RNM por Fredericson	
Estágio da lesão	
0	Normal
1	Edema periosteal
2	Edema periosteal e medular em imagens ponderadas em T2
3	Edema periosteal e medular em imagens ponderadas em T1 eT2
4	Edema periosteal e medular com linha de fratura visível

Tabela 4: fonte ASTUR, Diego Costa et al. Fraturas por estresse: definição, diagnóstico e tratamento. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 51, n. 1, p. 3-10, 2016.

O adequado tratamento envolve, primeiramente, a identificação dos fatores de risco que levaram à doença. Assim, esse será baseado na prevenção de novos episódios e na recuperação na região lesada.

Para prevenir novos episódios deve-se modificar a atividade, corrigir o gesto esportivo, trocar os equipamentos esportivos que possam favorecer a sobrecarga óssea, mudar hábitos nutricionais e reconhecer as alterações hormonais, anatômicas, de força muscular e baixo condicionamento físico.

O tratamento se baseia na redução da sobrecarga no local lesionado, medicação para dor (analgésicos ou anti-inflamatórios), reabilitação fisioterápica, imobilização (aplicada em raros casos, somente quando a fratura ocorrer no osso navicular, sesamóides, patela e região posteromedial da tíbia), e intervenção cirúrgica quando há alto risco de não consolidação óssea.

Novas modalidades de terapia para recuperação mais célere do paciente têm sido estudadas, tais como terapia de suplementação de oxigênio, bifosfonados, proteínas moforgênicas ósseas, hormônios paratireoideano recombinante, ultrassonografia pulsátil de baixa intensidade, e aplicação de campo magnético (MEHALLO, DREZNER, e BYTOMSKI, 2006). Entretanto, todas essas novas técnicas carecem de maiores estudos.

Para prevenir a incidência da fratura por estresse entre os recrutas é importante, primeiramente, identificar aqueles que possuem alto risco de se lesionar. No Exército Americano, o Dr. Lappe examinou recrutas do exército

feminino antes e depois de 8 semanas de treinamento básico e descobriu que aquelas que desenvolveram a fratura por estresse eram mais propensas a ter um histórico de tabagismo, para beber mais de 10 bebidas alcoólicas por semana, para ter uma história de corticosteróide ou depósito uso de medroxiprogesterona, e possuíam menor peso corporal. Além disso, os autores descobriram que um histórico de exercício prolongado antes da inscrição foi um benefício contra fratura, o que revela a importância de ter novos recrutas submetidos a triagem de fatores de risco, com o fim de reajustar os treinamentos para tentar reduzir o prejuízo (FRIEDL, EVANS, e MORAN, 2008).

Também é recomendável a implementação de programas de progressão do exercício. Para novos recrutas que estão retomando a atividade, a lesão pode ser efetivamente evitada, ajustando-se a freqüência, a duração e a intensidade de treinamento, bem como as cargas de treinamento usadas.

Outra possibilidade é a suplementação de vitamina D e cálcio. Um estudo duplo-cego encontrou uma incidência 20% menor de fratura por estresse em recrutas da Marinha americana que tomou 2000 mg de cálcio e 800 UI de vitamina D como suplementação diária.[3] De importância, um meta-análise de mais de 65.000 pacientes a suplementação de vitamina D foi eficaz em reduzir o risco de fratura somente quando combinado com cálcio, independentemente da idade, sexo ou fratura prévia.

Ademais, deve-se atentar para a modificação da atividade para se prevenir a lesão. O treinamento de marcha foi identificado como potencial intervenção para redução de fraturas por estresse em pacientes com biomecânica precária. Crowell e Davis investigaram o efeito do retreinamento da marcha sobre as forças que operam na tíbia em corredores. Após 1 mês de reeducação da marcha, a aceleração tibial durante a corrida diminuiu em 50% (CROWELL e DAVIS, 2011).

[3] LAPPE, J. M. et al. Calcium and vitamin D supplementation reduces incidence of stress fractures in Navy recruits. In: **53rd Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society**. Disponível em: http://www.ors.org/Transactions/53/0016.pdf Acessado em 04.mai.2019.

3 CONCLUSÃO

Pois bem, esses foram alguns pontos relevantes sobre a matéria que localizamos na literatura. Esperamos que nossos breves apontamentos sejam úteis nos cuidados médico com os militares e na prevenção, principalmente quando se trata de um tema pouco explorado no Brasil, mas que, infelizmente, tem sido recorrente no corpo militar.

Assim, com base nos apontamentos dessa pesquisa, foi possível concluir que a temática especialmente voltada para o corpo militar já está muito bem desenvolvida na literatura médica americana. A partir do estudo desse material, podemos abstrair os princípios fundamentais para o tratamento da patologia cada vez mais recorrente no corpo militar do Exército Brasileiro, foi o que aqui tentamos expor de forma resumida.

REFERÊNCIAS

ASTUR, Diego Costa et al. Fraturas por estresse: definição, diagnóstico e tratamento. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 51, n. 1, p. 3-10, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S010236161500106X Acesso em 03 de maio de 2019.

BERNSTEIN, Abraham et al. March fractures of the foot: care and management of 692 patients. **The American Journal of Surgery,** v. 71, n. 3, p. 355-362, 1946. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0002961046902759 Acesso em 03 de maio de 2019.

BRUDVIG, Tracy J. Schmidt; GUDGER, Trina D.; OBERMEYER, Lee. Stress fractures in 295 trainees: a one-year study of incidence as related to age, sex, and race. **Military medicine**, v. 148, n. 8, p. 666-667, 1983. Disponível em: https://academic.oup.com/milmed/article-abstract/148/8/666/4872047 Acesso em 03 de maio de 2019.

CROWELL, Harrison Philip; DAVIS, Irene S. Gait retraining to reduce lower extremity loading in runners. **Clinical biomechanics,** v. 26, n. 1, p. 78-83, 2011. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268003310002512 Acesso em 04 de maio de 2019.

FREDERICSON, Michael et al. Tibial stress reaction in runners: correlation of clinical symptoms and scintigraphy with a new magnetic resonance imaging grading system. **The American journal of sports medicine,** v. 23, n. 4, p. 472-481, 1995. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/036354659502300418 Acesso em 04 de maio de 2019.

FRIEDL, Karl E.; EVANS, Rachel K.; MORAN, Daniel S. Stress fracture and military medical readiness: bridging basic and applied research. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 40, n. 11, p. S609-S622, 2008. Disponível em: https://www.academia.edu/4927456/Stress_Fracture_and_Military_Medical_Readiness_Bridging_Basic_and_Applied_Research
Acesso em 04 de maio de 2019.

GARCIA, Julio E.; GRABHORN, Larry L.; FRANKLIN, Kenneth J. Factors associated with stress fractures in military recruits. **Military medicine,** v. 152, n. 1, p. 45-48, 1987. Disponível em: https://academic.oup.com/milmed/article-abstract/152/1/45/4845563
Acesso em 03 de maio de 2019.

JONES, Bruce H. et al. Prevention of lower extremity stress fractures in athletes and soldiers: a systematic review. **Epidemiologic reviews,** v. 24, n. 2, p. 228-247, 2002. Disponível em: https://academic.oup.com/epirev/article/24/2/228/535059 Acesso em 03 de maio de 2019.

LAPPE, J. M. et al. Calcium and vitamin D supplementation reduces incidence of stress fractures in Navy recruits. In: 53rd Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society. 2007. Disponível em: http://www.ors.org/Transactions/53/0016.pdf Acesso em 04 de maio de 2019.

LEVETON, Albert L. March (fatigue) fractures of the long bones of the lower extremity and pelvis. **The American Journal of Surgery**, v. 71, n. 2, p. 222-232, 1946. Disponível em: https://www.americanjournalofsurgery.com/article/0002-9610(46)90302-9/pdf
Acesso em 03 de maio de 2019.

MATHESON, G. O. et al. Stress fractures in athletes: a study of 320 cases. **The American journal of sports medicine**, v. 15, n. 1, p. 46-58, 1987. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/036354658701500107
Acesso em 03 de maio de 2019.

MEHALLO, Christopher J.; DREZNER, Jonathan A.; BYTOMSKI, Jeffrey R. Practical management: nonsteroidal antiinflammatory drug (NSAID) use in athletic injuries. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 16, n. 2, p. 170-174, 2006. Disponível em: https://journals.lww.com/cjsportsmed/Abstract/2006/03000/Practical_Management__Nonsteroidal.15.aspx Acesso em 04 de maio de 2019.

ROYER, Mathieu et al. Stress fractures in 2011: practical approach. **Joint Bone Spine**, v. 79, p. S86-90, 2012, apud Arendt e Griffiths. Disponível em: http://okina.univ-angers.fr/publications/ua10391 Acesso em 04 de maio de 2019.

WATERMAN, Brian R. et al. Epidemiology of lower extremity stress fractures in the United States military. **Military medicine**, v. 181, n. 10, p. 1308-1313, 2016. Disponível em: https://academic.oup.com/milmed/article/181/10/1308/4159734 Acesso em 03 de maio de 2019.

Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. Disponível em: https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(18)30357-7/fulltext Acesso em 03 de maio de 2019.