

Avaliação dos Fatores de Risco para Tríade da Mulher Atleta na Primeira Turma de Oficiais a Ingressar nos Estabelecimentos de Ensino Militar Bélico do Exército Brasileiro

Assessment of Risk Factors for the Female Athlete Triad in the First Class of Officers to Enter Military Military Education Establishments of the Brazilian Army

RESUMO

O exercício físico realizado de maneira correta e associado à alimentação adequada pode trazer diversos benefícios. No caso específico das mulheres, promove o ganho de massa óssea e a prevenção da osteoporose pós-menopausa. Por outro lado, mulheres fisicamente ativas podem apresentar a tríade da mulher atleta (TMA), que é um espectro sintomático que varia desde a normalidade a alterações patológicas envolvendo o ciclo menstrual, saúde óssea e disponibilidade de energia. Na última década, o sexo feminino foi inserido na linha de formação bélica. Tal cenário, inédito e imprevisível, poderia se tornar um ambiente propício para o desenvolvimento da TMA. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito dos fatores de risco, isoladamente ou combinados, para a TMA, na primeira turma a ingressar nos estabelecimentos de Ensino Militar Bélico do Exército Brasileiro. Foi realizado um estudo longitudinal, observacional, com 24 militares, no primeiro e no último ano de formação militar. Ao final, foi observado que nenhuma participante apresentou risco para baixa disponibilidade energética, 24% apresentaram risco para desenvolver comportamentos alimentares restritivos, 45,8% apresentaram transtornos menstruais, 37,5% apresentaram ao menos um episódio de fratura por estresse e 58,3% risco moderado para desenvolverem a TMA. Em paralelo, foi observado também, melhora na média dos índices de composição corporal e da saúde óssea. A preparação física militar e a alimentação disponibilizada minimizaram os efeitos deletérios da TMA nas militares estudadas. Porém, por se tratar de um estudo pioneiro, entendemos que há necessidade de mais trabalhos que relacionem os efeitos deletérios da TMA em militares.

Palavras-chave: Tríade da mulher atleta. Fratura por estresse. Deficiência energética. Alterações menstruais.

ABSTRACT

Physical exercise performed correctly and associated with adequate nutrition can bring several benefits. In the specific case of women, it promotes bone mass gain and the prevention of post-menopausal osteoporosis. On the other hand, physically active women may present the female athlete triad (TMA), which is a symptomatic spectrum that ranges from normality to pathological changes involving the menstrual cycle, bone health and energy availability. In the last decade, women were included in the military training line. Such an unprecedented and unpredictable scenario could become a favorable environment for the development of TMA. This work aimed to evaluate the effect of risk factors, alone or in combination, for TMA, in the first class to enter Military Education establishments of the Brazilian Army. A longitudinal, observational study was carried out with 24 military personnel, in the first and last year of military training. In the end, it was observed that no participant was at risk for low energy availability, 24% were at risk for developing restrictive eating behaviors, 45.8% had menstrual disorders, 37.5% had at least one episode of stress fracture and 58.3% moderate risk of developing TMA. In parallel, an improvement in the average body composition and bone health indices was also observed. Military physical preparation and the food provided minimized the harmful effects of TMA on the soldiers studied. However, as this is a pioneering study, we understand that there is a need for more work that relates the harmful effects of TMA on military personnel.

Keywords: Female Athlete Triad. Stress Fracture. Energy Deficiency. Menstrual changes.

Rodrigo de Freitas Costa

Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército - IPCFEx, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Email: rfc2104@gmail.com

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-3511-8012>

Marcos de Sá Rego Fortes

Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército - IPCFEx, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Email: msrfortes@gmail.com

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0003-2038-5545>

Adriano Teixeira Pereira

Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército - IPCFEx, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Email: adriano.oneal@hotmail.com

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0003-1287-8219>

Received:	08 Jul 2024
Reviewed:	Jul/Sep 2024
Received after revised:	25 Oct 2024
Accepted:	5 Nov 2024



RAN

Revista Agulhas Negras
eISSN (online) 2595-1084

<http://www.ebrevistas.eb.mil.br/aman>



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



1 Introdução

O exercício físico realizado de maneira correta e regular, associado à alimentação adequada, pode melhorar a aptidão cardiorrespiratória, diminuir sintomas da depressão e, no caso específico das mulheres, promover o ganho ou manutenção de massa óssea e prevenir a osteoporose pós-menopausa (Leitão *et al.*, 2000).

A crescente integração da mulher ao esporte profissional e amador, por vezes, tem levado a cobranças desproporcionais ao desempenho esportivo e a imagem corporal (Horn *et al.*, 2013). A constante busca por melhores resultados, quando não são elaborados em conjunto a uma equipe multidisciplinar que acompanhe as atividades nutricionais, os treinos, os aspectos psicológicos e fisiológicos, podem incorrer em problemas de saúde capazes de diminuir o rendimento da atleta, e ainda acarretar doenças graves (Terto *et al.*, 2018).

Nesse sentido, mulheres fisicamente ativas podem apresentar a tríade da mulher atleta (TMA), caracterizada como um espectro sintomático que varia desde uma disponibilidade ótima de energia, ciclo menstrual normal e saúde óssea ideal, até o outro extremo, com baixa disponibilidade de energia, amenorreia e osteoporose. Compreendendo esse espectro, não é obrigatório apresentar todos os seus sintomas simultaneamente para ser considerada afetada pela condição (Daily *et al.*, 2018, Mehta *et al.*, 2018) que apesar de ser frequentemente discutida entre especialistas vinculados ao mundo esportivo, ainda é pouco conhecida entre outras especialidades.

No âmbito do Exército Brasileiro, na última década, o sexo feminino foi inserido na linha de formação bélica, por meio do art. 7º da Lei nº 12.705, de 08 de agosto de 2012 (Brasil, 2012), havendo necessidade de enquadrá-las na rotina militar ao estabelecer o Projeto de Inserção do Sexo Feminino na Linha de Ensino Militar Bélico (PISFLEMB) e exigindo das candidatas uma preparação física para o desempenho operacional, não somente pela prática do treinamento físico militar (TFM), mas também pelas demandas físicas das atividades de adestramento e operações de combate.

As atividades realizadas pelos militares são diversas (exercícios de campo de combate, resgate de feridos em combate, manuseio de armas, levantamento repetitivo, transporte prolongado de carga) e impõem uma ampla gama de estresses fisiológicos, sendo assim, a capacidade aeróbia e força muscular, potência e resistência são importantes para a realização de tais atividades (Nindl *et al.*, 2016). Assim, a avaliação do desempenho operacional é realizada nas mesmas condições para ambos os sexos, a despeito de ajustes compensatórios nos testes de avaliação física, fruto das diferenças biológicas de homens e mulheres.

O fator primordial para a TMA parece não ser a prática do esporte em si, mas a baixa disponibilidade energética (BDE), que leva a uma incompatibilidade entre a ingestão calórica e o



gasto calórico, ocorrendo, assim, insuficiência no suprimento energético necessário para a manutenção das funções fisiológicas adequadas (Mountjoy *et al.*, 2014, Logue *et al.*, 2020).

Em uma abordagem holística, a definição foi alterada para deficiência energética relativa no esporte (*Relative Energy Deficiency in Sport - RED-S*) (Mountjoy *et al.*, 2014, Mountjoy *et al.*, 2018). Esse novo conceito permite a identificação da deficiência energética como chave para a perturbação de várias funções fisiológicas de diferentes áreas, como reprodução, óssea, endócrina, metabólica, hematológica, crescimento e desenvolvimento, fisiológica, cardiovascular, gastrointestinal e imunológica, com consequências para o desempenho e a saúde do atleta em geral (Mountjoy *et al.*, 2018, Lages *et al.*, 2018).

Em 2017 a Escola Preparatória de Cadetes do Exército (EsPCEEx) foi o primeiro estabelecimento de formação de oficiais do Exército Brasileiro a receber uma turma do sexo feminino da linha de formação bélica. Ao longo de cinco anos de formação, até serem declaradas aspirantes a oficial pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2021, as alunas foram submetidas a uma intensa preparação física para o desempenho operacional, não somente pela prática do treinamento físico militar (TFM), mas também pelas demandas físicas das atividades de adestramento e operações de combate.

Assim, a avaliação do desempenho operacional foi realizada nas mesmas condições para ambos os sexos, a despeito de ajustes compensatórios nos testes de avaliação física, fruto das diferenças biológicas de homens e mulheres. O objetivo geral foi avaliar o impacto da formação militar sobre o desenvolvimento de fatores de risco para a tríade de mulher atleta na primeira turma do sexo feminino da linha de formação bélica do Exército brasileiro.

2 Percurso Metodológico

Trata-se de um estudo longitudinal, observacional, conduzido na EsPCEEx, sediada em Campinas – SP, e na AMAN, sediada em Resende – RJ. As avaliações foram realizadas no Centro de Capacitação Física do Exército (CCFEx).

O Projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Universidade Salgado de Oliveira – UNIVERSO (CAAE: 55948016.1.0000.5289; parecer: 1.550.437), obtendo parecer favorável em 18 de maio de 2016.

2.1 População e Amostra

O estudo contou com 39 militares do sexo feminino que iniciaram a EsPCEEx, terminando com as 24 participantes que concluíram o curso de formação de oficiais na AMAN. A inclusão das



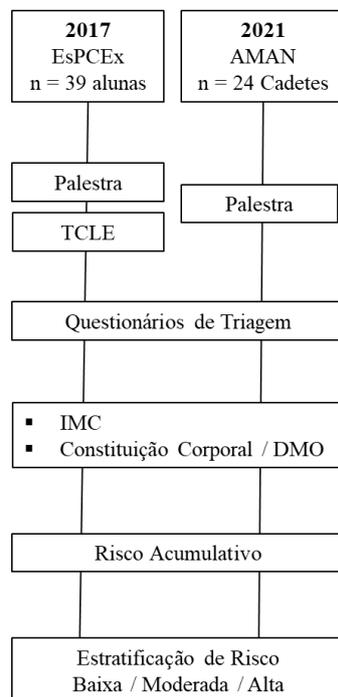
participantes ocorreu por meio de amostragem intencional, onde os critérios de inclusão foram: aprovação nas fases do concurso da EsPCEx e ter sido voluntária para a pesquisa. Os critérios e exclusão foram: reprovação, desistência do curso ou ter deixado de ser voluntária para o estudo.

2.2 Desenho Experimental

A pesquisa foi dividida em duas fases (Figura 1). A primeira ocorreu no mês de fevereiro de 2017, compreendendo as alunas do primeiro ano da EsPCEx; primeira turma de mulheres a ingressarem na linha militar bélica do Exército Brasileiro. A segunda fase foi realizada no mês de abril de 2021, compreendendo as então Cadetes do 4º ano de formação de oficiais femininas da Linha Militar Bélica do Exército Brasileiro. Nas duas fases as participantes da pesquisa se deslocaram da AMAN para as dependências do CCFEx, onde as avaliações foram realizadas ao longo de dois dias.

Na semana zero da primeira fase foi ministrada uma palestra a respeito dos aspectos da TMA. Em seguida, foi distribuído um termo de consentimento livre esclarecido (TCLE), no qual apenas as alunas que concordaram em participar voluntariamente do estudo foram avaliadas. Foi realizado um questionário de triagem, enfatizando os componentes da TMA para a avaliação basal das alunas.

Figura 1 - Fluxograma do estudo



Fonte: autores

Em ambas as fases, o risco acumulativo (baixo, moderado e alto) foi avaliado por meio dos seguintes fatores de risco: disponibilidade energética, com ou sem distúrbios alimentares, composição corporal, alterações no ciclo menstrual, densidade mineral óssea e histórico de fraturas ósseas.



A estratificação do risco para a realização de atividade física (liberado, com restrição e impedido) foi realizada, nas duas fases, pela soma da pontuação de cada fator de risco.

2.3 Questionários

Foram desenvolvidos e utilizados os questionários sobre rotina alimentar, sobre ciclo menstrual, informações gerais sobre o estado de saúde e questionário de triagem, ambos adaptados do questionário de triagem do Colégio Americano de Medicina do Esporte (De Souza *et al.*, 2014), contendo informações necessárias para o determinar o risco acumulativo e consequentemente a estratificação de risco para TMA.

Para identificar comportamentos de risco para desenvolver distúrbios alimentares foi utilizada o Teste de Atitudes Alimentares (Eating Attitudes Test – 26) (EAT-26), desenvolvido por Garner e Garfinkel e validado por Bighetti (Bighetti, 2003).

2.4 Baixa Disponibilidade de Energia

Os métodos para avaliar a baixa disponibilidade energética: a ingestão alimentar e o gasto energético estão melhorando, mas são imprecisos. Um índice específico de baixa disponibilidade energética diária é definido como a ingestão de energia (kcal) menos o gasto de energia do exercício (kcal) dividido por quilogramas de massa livre de gordura ou massa corporal magra (Loucks, 2007).

2.5 Densidade Mineral Óssea e Composição Corporal

Foi determinada por densitometria de dupla emissão de raio X (DXA) (LUNARiDXA com software em Core 2008 versão 12.20; GE-Healthcare, Madison, WI USA), sendo avaliado: DMO, massa total, massa gorda, massa magra, percentual de gordura total, massa livre de gordura e o Z-score. Os aplicadores do exame eram habilitados e possuíam experiência na área.

2.6 Análise Estatística

O teste Shapiro-Wilk demonstrou que os dados, com exceção da idade e estatura, tinham distribuição normal, porém essas duas variáveis não interferiram nos objetivos do estudo. O teste t de Student foi usado para comparar amostras pareadas/dependentes. Na estatística descritiva, caso as variáveis dos escores dos questionários apresentassem uma distribuição normal, foram utilizadas as medidas de tendência central (média), dispersão (mínimo, máximo e desvio padrão) e frequências absoluta, relativa e acumulada para descrever as variáveis da investigação. O alpha de Cronbach foi utilizado para verificar a consistência interna do instrumento utilizado (EAT-26), considerando

valores acima de 0,70 como adequados. Utilizou-se nas análises o nível de significância $p < 0,05$ com o software estatístico JAMOVI, versão 2.3.9, para Windows.

3 Resultados

Foram obtidas amostras de participantes da primeira turma do sexo feminino a ingressar nos estabelecimentos de Ensino Militar Bélico do Exército Brasileiro em dois momentos: avaliação inicial ocorrida em 2017 com as 39 alunas que iniciaram a ESPCEX e avaliação final em 2021 com as 24 aspirantes a oficial que concluíram a AMAN. Houve, portanto, uma perda de 15 participantes ao longo de cinco anos de formação. Para efeito de comparação, as análises estatísticas foram realizadas somente com as 24 participantes que concluíram o curso. As avaliações foram feitas no momento da incorporação ao serviço militar em 2017 e no último ano de formação em 2021.

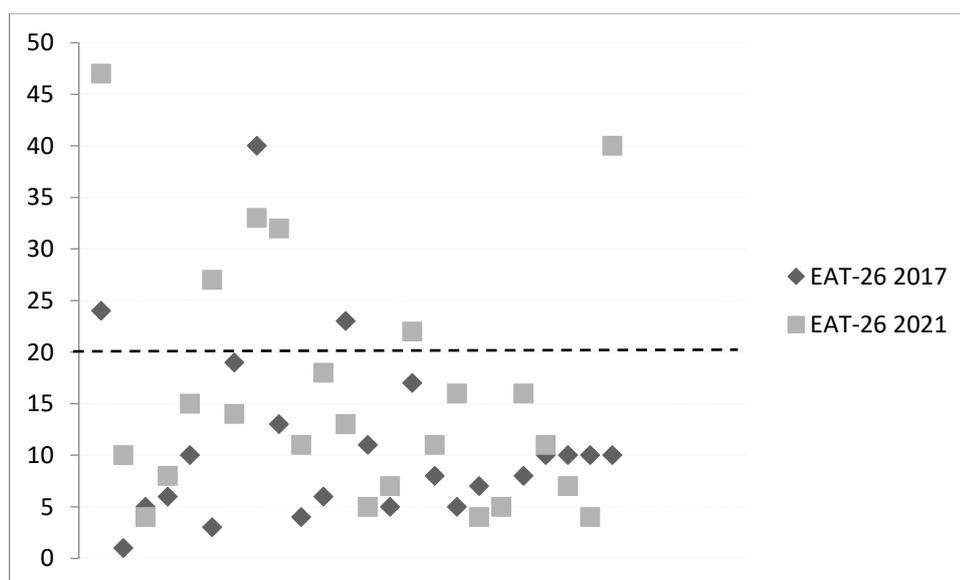
3.1 Características Demográficas

Na avaliação inicial realizada em 2017, as participantes apresentaram média de idade 18,9 ($\pm 1,56$) anos, sendo a menor idade 16 anos e a maior 21 anos, respectivamente. A estatura média observada foi de 164 ($\pm 5,65$) centímetros (cm), sendo a menor 156 cm e a maior 176 cm.

3.2 Análise do Risco de Ocorrência de Distúrbios Alimentares

Em 2017, das 24 participantes, três alunas apresentaram pontuação superior a 20 para o EAT-26. Esse número passou para seis em 2021 (Figura 2).

Figura 2 - Pontuação no Eating Attitude Test (EAT-26) - 2017 e 2021



Fonte: autores



A análise individual das questões, por meio da utilização do Alfa de Cronbach, esteve acima de 0,76 em cada item, e o valor total entre as questões foi de 0,799, sinalizando boa consistência interna da escala. Vale ressaltar que a questão nº 24 não entrou na análise porque todas as respondentes colocaram “ZERO”.

3.3 Alterações no Ciclo Menstrual

Foram considerados fatores de risco para a TMA a menarca tardia e a ocorrência de oligomenorreia/amenorreia (DE SOUZA *et al.*, 2014).

Em 2017, quatro participantes apresentaram risco moderado e uma apresentou risco alto relacionado à menarca tardia, cinco apresentaram risco moderado e três apresentaram risco alto para oligomenorreia e/ou amenorreia.

Em 2021, três participantes apresentaram risco moderado e sete apresentaram risco alto para oligomenorreia e/ou amenorreia.

Importante salientar que ao final da avaliação, três participantes relataram uso de métodos contraceptivos de forma ininterrupta (1, 10 e 12) e quatro relataram uso de método contraceptivo de forma irregular (2, 6, 7 e 20), levando a alguns episódios de menstruação. Assim, foi considerado para o cálculo do risco acumulativo o número de ciclos menstruais referidos pelas participantes.

3.4 Ocorrência de Fraturas por Estresse

Em 2017, por ocasião da incorporação ao serviço militar, não foram relatadas queixas de fratura por estresse. Em 2021, nove apresentaram ao menos um episódio de fratura por estresse ao longo dos cinco anos de formação, correspondendo a 37,5% das cadetes.

3.5 Composição Corporal

Foram avaliados o IMC (kg/m²), massa total (Kg), massa gorda (g), massa magra (g), percentual de gordura total e a massa livre de gordura (g) (Tabela 1). A análise comparativa foi realizada somente com as 24 participantes que concluíram o curso. Ao avaliar o índice de massa corporal (IMC) percebemos que a média no início do estudo foi de 21,20 Kg/m² (variação de 18,1 a 25,1 Kg/m²), finalizando, ao final do estudo com média de 22,20 Kg/m² (variação de 18,80 a 25,90 Kg/m²). Os dados mostram que houve um aumento na média da Massa Total (de 56,90 Kg para 59,70 Kg), todavia isso está relacionado com o aumento na média da Massa Magra (39,22 Kg para 42,55 Kg). Ademais, observa-se ainda uma redução na média da Gordura Total (26,80 Kg para 24,40 Kg).

Tabela 1 - Estatística descritivas das variáveis de estudo no momento INICIAL (2017) e FINAL (2021), n=24

Variáveis	2017	2021	Variação (%)	p-valor	graus de liberdade (gl)
IMC (kg/m²)	21,20±2,0	22,20±2,1	4,50	<,001	23
Massa Total (Kg)	56,90±6,2	59,70±6,1	4,69	<,001	23
Massa gorda (g)	15,36±3,0	13,92±4,6	-10,35	0,153	23
Massa magra (g)	39,22±3,6	42,55±3,4	7,82	<,001	23
Percentual de gordura total	26,80±3,0	24,40±4,2	-9,84	0,011	23
Massa livre de gordura (g)	41,51±3,8	44,94±3,6	7,64	<,001	23
DMO (g/cm²)	1,12±0,1	1,21±0,1	7,44	<,001	23
Z-score	0,65±1,1	1,32±1,0	51,06	<,001	23

Fonte: autores

3.6 Densidade Mineral Óssea

Em relação à densidade mineral óssea (DMO) total, foi observado um aumento médio significativo (de 1,12 para 1,21 g/cm²). O mesmo foi observado no Z-score, que apresentou um aumento substancial (de 0,65 para 1,32) (Tabela 1). O ACSM define baixo conteúdo mineral ósseo a DMO como um Z-score inferior a -1,0.

3.7 Estratificação de Risco

Após a tabulação e análises dos resultados no momento inicial (2017), a estratificação do risco não classificou alunas com “risco alto” e, conseqüentemente, não houve restrição para a realização de treinamento físico militar e atividades operacionais. Entretanto, 07 (sete) alunas foram estratificadas com “risco moderado”. Nessa fase da avaliação não houve relato de fratura por estresse por parte das alunas.

Após a tabulação e análises dos resultados no momento final (2021), a estratificação do risco não classificou alunas com risco alto e, conseqüentemente, não houve restrição para a realização de TFM e atividades operacionais. Entretanto, 14 (quatorze) participantes apresentaram risco moderado. Além disso, também foi considerado elevado o relato de fratura por estresse ao longo dos cinco anos de formação.

4 Discussões

O objetivo deste estudo foi investigar a presença dos componentes que caracterizam a tríade da mulher atleta, isoladamente ou combinados, no primeiro e no último ano da formação da primeira



turma de oficiais do sexo feminino a ingressar nos estabelecimentos de ensino militar bélico do Exército Brasileiro.

Estudos anteriores suportam a premissa de que as modalidades esportivas que enfatizam a magreza são vulneráveis à TMA (Lebrun, 2007), porém, não há na literatura estudos referentes à ocorrência da TMA em militares da linha bélica do Exército Brasileiro.

Os desafios físicos e psicológicos enfrentados pelos militares são inerentemente diferentes daqueles enfrentados pelos atletas. As implicações do mau desempenho também são diferentes entre as populações militares e esportivas; as tarefas militares exigem uma combinação única de esforço físico e cognitivo em ambientes imprevisíveis e estressantes, e as consequências do baixo desempenho em combate podem ser catastróficas (O'Leary *et al.*, 2020).

As mulheres nessas funções de combate, provavelmente, experimentarão maiores demandas físicas (O'Leary *et al.*, 2018a, Eun *et al.*, 2018), terão pior desempenho físico (Eun *et al.*, 2018), maior incidência de lesões musculoesqueléticas e fraturas por estresse (O'Leary *et al.*, 2023), além de maior risco de distúrbios reprodutivos com baixa disponibilidade de energia (Gifford *et al.*, 2017), em comparação com os homens.

Ao final do presente estudo, foi observado que nenhuma avaliada apresentou risco para baixa disponibilidade energética, 24% (6) apresentaram risco para desenvolver comportamentos alimentares restritivos, 45,8% (11) apresentaram transtornos menstruais, 37,5% (09) apresentaram ao menos um episódio de fratura por estresse e 58,3% (14) evidenciaram um risco moderado para desenvolverem a TMA. Em paralelo, foi observado também, melhora na média dos índices de composição corporal e da saúde óssea das cadetes.

Não é obrigatório apresentar todos os sintomas simultaneamente para caracterizar a TMA, mas a presença de um ou a associação entre dois componentes podem sinalizar sua instalação por completo no futuro, sendo fundamental uma intervenção imediata (Daily *et al.*, 2018).

Entre os sintomas, a baixa disponibilidade de energia, definida como energia insuficiente para suprir a demanda metabólica, é o principal distúrbio que conduz às alterações fisiopatológicas na tríade da mulher atleta. O balanço energético negativo resulta em suprimento metabólico insuficiente para função menstrual normal, desenvolvimento ósseo e manutenção óssea (Horn *et al.*, 2013). O IMC abaixo de 17,5 Kg/m² ou menos de 85% da massa corporal esperada para adolescentes podem ser considerado sinais evidentes de baixa disponibilidade de energia (De Souza *et al.*, 2014).

Ao longo de cinco anos, não encontramos sinais de BDE nas participantes. Em 2017, duas participantes apresentaram IMC de 18 Kg/m², sendo classificadas com risco moderado no cálculo do risco acumulativo para desenvolver a TMA. Se por um lado tivemos limitações na determinação da disponibilidade de energia, por não conseguir determinar o consumo de energia e o gasto energético



do exercício, por outro, o fato das participantes estarem em regime de aquartelamento e serem submetidas à mesma demanda física e à mesma dieta, mitigaram essas possíveis limitações.

Ao contrário de alguns esportes, uma composição corporal específica não é um pré-requisito para o desempenho militar bem-sucedido (Friedl, 2012), no entanto, a magreza pode ser desejada por alguns militares, havendo evidências de distúrbios alimentares em mulheres militares (O’Leary *et al.*, 2020).

Pierce *et al.* (2017), estudaram a correlação entre o IMC e a realização de tarefas militares realizadas por homens e mulheres. Nas tarefas militares específicas, um IMC mais elevado foi associado a um aumento no tempo de corrida de 2 milhas, no entanto, o desempenho em uma marcha carregada de 1.600 m ou em uma pista de obstáculos não foi relacionado ao IMC em ambos os sexos.

No presente estudo, em 2017, 8,3% (2) das participantes apresentaram IMC entre 17,5 e 18,5 Kg/m², já em 2021 não houve participantes que apresentassem o IMC baixo como risco para desenvolver a TMA. Não foi possível correlacionar o IMC ao risco de desenvolver as variáveis da TMA ao longo dos cinco anos de formação (disponibilidade de energia, alterações menstruais ou saúde óssea). Assim, uma melhor compreensão dos efeitos da baixa disponibilidade de energia na saúde e no desempenho das mulheres em funções militares, incluindo funções de combate, é uma importante área de estudo futuro.

Em paralelo ao estudo do risco de desenvolver a BDE, foi também observado o risco de apresentar algum distúrbio alimentar. O questionário utilizado para determinar o risco de distúrbio alimentar no cálculo do risco acumulativo, nas duas ocasiões, foi o de Informações Gerais sobre o Estado de Saúde e não o EAT-26. Dessa forma, em 2017 nenhuma participante respondeu positivamente à primeira pergunta do questionário de Informações Gerais sobre o Estado de Saúde, que trata sobre distúrbios alimentares. Por outro lado, 12,5% (3) das participantes tiveram pontuação acima de 20 no questionário EAT-26, apontando risco para desenvolver um distúrbio alimentar. Em 2021, 29,10% (7) das participantes responderam positivamente à primeira pergunta do questionário de Informações Gerais sobre o Estado de Saúde e 25% (6) obtiveram pontuação acima de 20 no questionário EAT-26. A diferença foi devida à resposta de uma cadete que apesar de ter respondido positivamente à primeira pergunta do questionário de Informações Gerais sobre o Estado de Saúde, somou apenas 13 pontos no EAT-26.

Das participantes que tiveram pontuação > 20 no questionário EAT-26, em 2017 e 2021, 8,30% (2), referiram oligomenorreia e/ou amenorreia e 12,50 % (3) apresentaram ao menos um episódio de FE ao longo do estudo.

A observação de que os distúrbios alimentares em atletas do sexo feminino, particularmente em esportes que enfatizam a “magra”, levava à amenorreia hipotalâmica funcional e à osteoporose,



foi descrita pela primeira vez pelo ACSM na década de 1990 (Otis *et al.*, 1997). Os distúrbios alimentares são comuns entre os militares americanos (em até 7% dos homens e 30% nas mulheres) (Warner *et al.*, 2007).

Williams *et al.*, relataram em 2018, a incidência de 2,7% de TA nas Forças Armadas americanas, sendo a bulimia nervosa responsável por 41,8% e a anorexia nervosa por 11,9% dos casos. As taxas gerais de incidência foram mais altas na faixa etária mais jovem (≤ 29 anos), mulheres militares brancas não hispânicas, membros do Corpo de Fuzileiros Navais e em ocupações específicas de combate.

A maioria dos estudos que avaliam os distúrbios alimentares nas Forças Armadas americanas relata maior prevalência em mulheres do que em homens (Bartlett *et al.*, 2015, McNulty, 2001, Williams *et al.*, 2018). Fatores especificamente militares que podem contribuir para o aumento do risco, especialmente em mulheres, incluem estilos de vida controlados, condicionamento físico rigoroso, preocupação com a massa corporal (Bartlett; *et al.*, 2015), ingestão obrigatória de refeições calóricas e exigências físicas rigorosas (Beekley *et al.*, 2009).

Tal incremento percentual no risco de desenvolver distúrbios alimentares, encontrado no estudo, ainda não está claro. Porém acreditamos que o aumento dos fatores estressantes ao longo da formação, como exemplo: necessidade de manter um corpo magro, melhora dos índices do TAF e a obtenção de uma boa classificação, podem ter colaborado diretamente para esse desfecho.

A ocorrência de distúrbios alimentares associados ou não à baixa disponibilidade de energia pode levar a ocorrência de alterações menstruais, como a oligomenorreia e/ou amenorreia (DE Souza *et al.*, 2014).

Na primeira avaliação, em 2017, 45,83% (11) das participantes apresentaram risco de alterações do ciclo menstrual quando considerado oligomenorreia e/ou amenorreia ou menarca tardia. Em 2021, esse número passou para 54,16% (13). Segundo O'Leary *et al.* (2018), o treinamento militar básico é uma das partes mais árduas da carreira militar e provavelmente explica a maior prevalência de distúrbios menstruais no início da formação militar.

A gravidade e a duração da BDE, necessárias para criar distúrbios menstruais, não estão claras e a disponibilidade energética < 30 kcal/kg/MLG como ponto de corte não prediz amenorreia em todas as mulheres. Sendo assim, os ginecologistas devem reconhecer que as atletas podem não apresentar amenorreia e ainda sim ter BDE (Mountjoy *et al.*, 2018).

Apesar de confirmado que a deficiência energética grave leva à amenorreia, é necessário entender melhor a interação das mudanças na disponibilidade energética de curto e longo prazo em relação às alterações menstruais (Mountjoy *et al.*, 2018).



Estudos transversais da década de 1990, realizados no Exército Americano, identificaram a prevalência de 12 % de oligomenorreia ou amenorreia (< 9 ciclos em 12 meses ou 3 meses sem ciclo) nos últimos 24 meses e 13% de menarca tardia (≥ 15 anos) (Lauder *et al.*, 1999) e a prevalência de amenorreia alguma vez (> 6 meses sem menstruação) em 15% com menarca atrasada em 4% (≥ 17 anos) (Friedl *et al.*, 1992).

A prevalência de distúrbios menstruais é maior no treinamento militar básico do que em militares treinadas, com mais de 65% das mulheres em treinamento militar básico relatando distúrbios ou alterações do ciclo menstrual (Schneider *et al.*, 2003).

O uso de métodos contraceptivos por parte das participantes também causou uma dificuldade na classificação das alterações do ciclo menstrual, uma vez que não pudemos determinar, nesses casos, se a oligomenorreia e/ou amenorreia foi uma constituinte da tríade ou provocada pela medicação.

Nas Forças Armadas americanas, há evidências crescentes de que as militares estão regulando ou suprimindo intencionalmente a menstruação. Lawrence-Wood *et al.* (2016), em uma revisão sistemática, identificaram a regulação menstrual como uma das cinco principais lacunas no conhecimento de saúde em relação a militares e veteranos do Exército Americano. Goyal *et al.* (2012) relataram que 66% das mulheres em atividades operacionais, indicaram um forte desejo de induzir a amenorreia.

Das militares americanas que usaram contracepção hormonal para suprimir a menstruação, mais da metade (57%), relataram alta satisfação com esse método (Goyal *et al.*, 2012). Powell-Dunford *et al.*, 2003, relataram que 86% das militares entrevistadas queriam suprimir a menstruação, particularmente durante as operações militares e nos campos de treinamento, mas apenas 7% relataram fazê-lo.

De acordo com os dados do presente estudo, em 2017, nenhuma participante relatou fazer uso de métodos contraceptivos para induzir amenorreia, já em 2021, 12,5% (03) das cadetes relataram fazer uso de método contraceptivo de forma contínua para provocar a amenorreia.

A indução da amenorreia parece trazer benefícios nos cenários militares de falta de higiene e privacidade, porém, as repercussões em longo prazo ainda são indeterminadas.

Atletas amenorreicas ou oligomenorreicas demonstraram ter DMO mais baixa, microarquitetura óssea prejudicada, estimativas reduzidas de resistência óssea e taxas mais altas de fratura, em comparação com atletas eumenorreicas e controles não atléticos (Ackerman *et al.*, 2011, De Souza *et al.*, 2014).

As participantes que apresentaram risco de alterações do ciclo menstrual, quando considerado oligomenorreia e/ou amenorreia, apresentaram média de DMO de 1,048 g/cm² e Z-score médio de -



0,26 em 2017 e média de 1,226 g/cm² de DMO e 1,44 de Z-score em 2021. Já a média das participantes foi de 1,120 g/cm² de DMO e 0,64 de Z-score em 2017 e 1,213 g/cm² de DMO e 1,316 de Z-score em 2021.

Ao longo dos cinco anos de estudo, houve um aumento significativo da DMO e do Z-score, por outro lado, 37,5% das participantes apresentaram ao menos um episódio de FE. Em função do sigilo do prontuário médico das escolas de formação, não foi possível determinar o momento exato da fratura nem o tratamento proposto.

A ocorrência das fraturas por estresse pode ser explicada pela inexperiência das participantes, ainda não habituadas aos exercícios físicos e corridas contínuas executadas durante as sessões de TFM. A melhora na DMO e do Z-score podem ser atribuídas à melhora da constituição corporal e aos estímulos musculares promovidos pelo TFM.

Usando a pontuação do ACSM, TENFORDE *et al.*, 2017, relataram que 29% das atletas universitárias do sexo feminino apresentam risco moderado ou alto de fratura por estresse, sugerindo que a tríade é um fator de risco para fraturas por estresse.

Segundo Ackerman *et al.* (2015) e Prather *et al.* (2016), a incidência de FE entre atletas do sexo feminino pode chegar a 13%. Wentz *et al.* (2011) realizaram uma revisão sistemática da incidência de FE em populações militares e atléticas e relataram uma incidência geral de 9,7% em atletas do sexo feminino e 6,5% em atletas do sexo masculino. Numerosos estudos também relataram taxas mais altas de FE em atletas mais jovens.

Das participantes que apresentaram risco de alterações do ciclo menstrual quando considerado oligomenorreia e/ou amenorreia, 45,83% (11) em 2017 e 54,16% (13) em 2021, 25,00% (06) apresentaram ao menos um episódio de fratura por estresse ao longo de cinco anos de formação.

Mulheres ativas que apresentem BDE ou alterações do ciclo menstrual podem apresentar diminuição da densidade mineral óssea e maior incidência de fraturas por estresse, quando comparadas a mulheres eumenorreicas (Mountjoy *et al.*, 2014, Logue *et al.*, 2020).

Os fatores de risco para fraturas por estresse são biológicos e biomecânicos. Geralmente, os fatores biológicos incluem sexo feminino, genética, medicação, a tríade e questões dietéticas. Fatores biomecânicos incluem padrão de treinamento, características ósseas e considerações anatômicas (Tenforde *et al.*, 2017).

Atletas com oligomenorreia podem apresentar um risco de fratura por estresse aumentado de até 4,3 vezes, quando comparadas com atletas eumenorreicas (Mountjoy *et al.*, 2014), (Joy, 2019).

Atletas do sexo feminino que possuem um componente da TMA têm 2,5 vezes mais riscos de desenvolver fratura por estresse, o risco passa a ser 4,7 vezes maior se apresentarem dois ou mais componentes (De Souza *et al.*, 2014).



A inexistência de um protocolo padronizado para quantificar o consumo alimentar limitou a determinação do consumo de energia e conseqüentemente da disponibilidade energética.

Estratégias para estimar a ingestão alimentar incluem registros alimentares de 3 dias, 4 dias e 7 dias, recordatório alimentar de 24 horas e questionários de frequência alimentar (Heaney *et al.*, 2010). Independentemente do método escolhido, a avaliação precisa da ingestão alimentar pode ser um desafio, devido a uma série de fatores como relato insuficiente de ingestão, ingestão modificada durante o período do relatório e registro impreciso do tamanho das porções (Heaney *et al.*, 2010).

O uso de diários alimentares ou aplicativos com essa finalidade foram de difícil adesão. Por outro lado, o fato de as participantes estarem aquarteladas, na maior parte do tempo, possibilitou uma alimentação balanceada e com a quantidade de calorias necessárias para as atividades diárias, segundo o planejamento semanal das escolas de formação. Essa mesma particularidade também possibilitou a estimativa do gasto energético com o exercício.

Os benefícios da atividade física e do exercício para a saúde e o bem-estar humanos são claros, havendo forte embasamento científico para justificar as recomendações atuais. Assim, existem importantes preocupações de saúde pública quando as recomendações são formuladas para alertar sobre as conseqüências clínicas negativas associadas ao treinamento físico. Como tal, é necessário cautela ao considerar as evidências científicas que sustentam tais alegações (Williams *et al.*, 2019). Limitar ou diminuir o plano de treinamento de uma cadete com a possibilidade de que a realização do TFM possa estar contribuindo para uma baixa disponibilidade de energia poderá ter um impacto significativo na sua carreira militar.

Samal e Habeebullah (2017) conduziram um estudo sobre as primeiras mulheres a concluir o curso de Ranger do Exército dos Estados Unidos da América e as implicações com TMA. Já O'Leary *et al.* (2020) conduziram um estudo sobre a deficiência energética em militares do sexo feminino do Reino Unido. Dessa forma, encontramos dificuldades em relacionar os estudos existentes com as peculiaridades da nossa amostra, composta por militares do sexo feminino que passaram por cinco anos de formação militar nas escolas de ensino militar bélico do Exército Brasileiro.

A maioria das evidências para o efeito da baixa disponibilidade de energia na saúde e no desempenho é em atletas do sexo feminino (Mountjoy *et al.*, 2018, Nattiva *et al.*, 2007, DE SOUZA *et al.*, 2014). O efeito da baixa disponibilidade de energia em atletas do sexo masculino está sendo cada vez mais reconhecido (Tenforde *et al.*, 2016, Syed *et al.*, 2022), e esses dados militares representam uma importante contribuição para esse campo. A falta de dados sobre mulheres militares provavelmente se deve, em parte, à sua exclusão anterior de funções de combate e, portanto, à falta de exposição a graves déficits de energia. Os homens constituem a maior parte das forças armadas e



as mulheres só recentemente foram autorizadas a entrar em funções de combate em vários países, incluindo o Reino Unido e os Estados Unidos.

Assim a falta de evidências que apoiem muitos dos supostos resultados fisiológicos, de saúde e de desempenho descritos na TMA e o potencial para os efeitos confusos do próprio exercício e do treinamento em excesso são problemáticos. Portanto, mais pesquisas são necessárias para avançar nossa compreensão dos efeitos da deficiência relativa de energia na saúde e no desempenho humano.

O presente trabalho pretende contribuir na adequação das mulheres inseridas na linha bélica da formação militar. Com os dados obtidos será possível adequar a alimentação e o TFM às necessidades desse público específico, criando protocolos que visem à detecção precoce da TMA, ajudando assim, na obtenção e manutenção da operacionalidade da tropa.

5 Conclusão

Ao final do estudo de cinco anos em que acompanhamos a formação da primeira turma do sexo feminino a ingressar na linha de ensino militar bélico do Exército Brasileiro, quatorze (58,3%) participantes apresentaram risco moderado para TMA e nove (37,5%) apresentaram ao menos um episódio de fratura por estresse ao longo dos cinco anos de formação. Os dados mostram que houve um aumento na média da Massa Total, todavia isso está relacionado com o aumento na média da Massa Magra. Ademais, observa-se ainda uma redução na média da Gordura Total. Em relação a DMO e ao Z-score, foi observado um aumento médio significativo. Assim, concluímos que a preparação física militar e a alimentação disponibilizada, tanto em qualidade quanto em quantidade, minimizaram os efeitos deletérios da TMA nas militares estudadas.



Referências

- ACKERMAN, K. E. *et al.* Fractures in Relation to Menstrual Status and Bone Parameters in Young Athletes. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 47, n. 8, p. 1577–1586, ago. 2015.
- ACKERMAN, K. E.; MISRA, M. Bone Health and the Female Athlete Triad in Adolescent Athletes. **THE PHYSICIAN AND SPORTSMEDICINE**, v. 39, n. 1, 2011.
- BARTLETT, B. A.; MITCHELL, K. S. Eating disorders in military and veteran men and women: A systematic review. **International Journal of Eating Disorders**, v. 48, n. 8, p. 1057–1069, 2015.
- BEEKLEY, M. D. *et al.* Incidence, Prevalence, and Risk of Eating Disorder Behaviors in Military Academy Cadets. **Military Medicine**, v. 174, n. 6, p. 637–641, 1 jun. 2009.
- BIGHETTI, F. **Tradução e validação do Eating Attitudes Test (EAT-26) em adolescentes do sexo feminino na cidade de Ribeirão Preto - SP**. Mestrado em Enfermagem em Saúde Pública—Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 8 dez. 2003.
- BRASIL, 2012.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112705.htm. Acesso em: 12 jul. 2023.
- DAILY, J. P.; STUMBO, J. R. Female Athlete Triad. **Primary Care: Clinics in Office Practice**, v. 45, n. 4, p. 615–624, dez. 2018a.
- DE SOUZA, M. J. *et al.* 2014 Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of the Female Athlete Triad: 1st International Conference held in San Francisco, California, May 2012 and 2nd International Conference held in Indianapolis, Indiana, May 2013. **British Journal of Sports Medicine**, v. 48, n. 4, p. 289–289, fev. 2014a.
- DE SOUZA, M. J. *et al.* 2014 Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of the Female Athlete Triad: 1st International Conference held in San Francisco, California, May 2012 and 2nd International Conference held in Indianapolis, Indiana, May 2013. **British Journal of Sports Medicine**, v. 48, n. 4, p. 289–289, fev. 2014b.
- EUN, J. *et al.* Determining the Lower Limit of Cerebral Perfusion Pressure in Patients Undergoing Decompressive Craniectomy Following Traumatic Brain Injury. **World Neurosurgery**, v. 111, p. e32–e39, 1 mar. 2018.
- FRIEDL, K. E. *et al.* Factors Associated with Stress Fracture in Young Army Women: Indications for Further Research. **Military Medicine**, v. 157, n. 7, p. 334–338, 1 jul. 1992.
- FRIEDL, K. E. Body Composition and Military Performance—Many Things to Many People. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 26, n. Supplement 2, p. S87–S100, jul. 2012.
- GIFFORD, R. M. *et al.* Reproductive dysfunction and associated pathology in women undergoing military training. **BMJ Military Health**, v. 163, n. 5, p. 301–310, 2017.
- GOYAL, V.; BORRERO, S.; SCHWARZ, E. B. Unintended pregnancy and contraception among active-duty servicewomen and veterans. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v. 206, n. 6, p. 463–469, jun. 2012.
- HEANEY, S. *et al.* Comparison of Strategies for Assessing Nutritional Adequacy in Elite Female Athletes' Dietary Intake. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 20, n. 3, p. 245–256, jun. 2010.
- HORN, E.; GERGEN, N.; MCGARRY, K. **2014-11-18-sportsmed-horn.pdf**. R I Med J, , 2013. . Acesso em: 12 dez. 2021
- JOY, E. A. Address risk factors to prevent bone stress injuries in male and female athletes. **British Journal of Sports Medicine**, v. 53, n. 4, p. 205, 1 fev. 2019.



- LAGES, A. *et al.* **Déficite Energético Relativo no Desporto (RED-S)**. *Rev Med Desportiva*, 2018.
- LAUDER, T. D. *et al.* The Female Athlete Triad: Prevalence in Military Women. *Military Medicine*, v. 164, n. 9, p. 630–635, 1 set. 1999.
- LAWRENCE-WOOD E *et al.* **A Systematic Review of the Impacts of Active Military Service on Sexual and Reproductive Health Outcomes Among Servicewomen and Female Veterans of Armed Forces**. Disponível em: <https://jmvh.org/article/a-systematic-review-of-the-impacts-of-active-military-service-on-sexual-and-reproductive-health-outcomes-among-servicewomen-and-female-veterans-of-armed-forces/>. Acesso em: 17 jul. 2023.
- LEBRUN, C. M. The female athlete triad: What's a doctor to do? *Current Sports Medicine Reports*, v. 6, n. 6, p. 397–404, dez. 2007.
- LEITÃO, M. B. *et al.* Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: atividade física e saúde na mulher. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 6, n. 6, p. 215–220, dez. 2000.
- LOGUE, D. M. *et al.* Low Energy Availability in Athletes 2020: An Updated Narrative Review of Prevalence, Risk, Within-Day Energy Balance, Knowledge, and Impact on Sports Performance. *Nutrients*, v. 12, n. 3, p. 835, 20 mar. 2020.
- LOUCKS, A. B. Low Energy Availability in the Marathon and Other Endurance Sports: *Sports Medicine*, v. 37, n. 4, p. 348–352, 2007.
- MCNULTY, A. F. Prevalence and Contributing Factors of Eating Disorder Behaviors in Active Duty Service Women in the Army, Navy, Air Force, and Marines. *Military Medicine*, v. 166, n. 1, p. 53–58, 1 jan. 2001.
- MEHTA, J.; THOMPSON, B.; KLING, J. M. The female athlete triad: It takes a team. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, v. 85, n. 4, p. 313–320, abr. 2018.
- MOUNTJOY, M. *et al.* The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad—Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *British Journal of Sports Medicine*, v. 48, n. 7, p. 491–497, abr. 2014.
- MOUNTJOY, M. *et al.* IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. *British Journal of Sports Medicine*, v. 52, n. 11, p. 687–697, jun. 2018a.
- NINDL, B. C. *et al.* Operational Physical Performance and Fitness in Military Women: Physiological, Musculoskeletal Injury, and Optimized Physical Training Considerations for Successfully Integrating Women Into Combat-Centric Military Occupations. *Military Medicine*, v. 181, n. 1S, p. 50–62, jan. 2016.
- O'LEARY, T. J. *et al.* Sex differences in neuromuscular fatigability in response to load carriage in the field in British Army recruits. *Journal of Science and Medicine in Sport*, v. 21, n. 6, p. 591–595, 1 jun. 2018a.
- O'LEARY, T. J. *et al.* Sex Differences in Training Loads during British Army Basic Training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 50, n. 12, p. 2565–2574, dez. 2018b.
- O'LEARY, T. J. *et al.* Understanding the musculoskeletal injury risk of women in combat: the effect of infantry training and sex on musculoskeletal injury incidence during British Army basic training. *BMJ Mil Health*, v. 169, n. 1, p. 57–61, 1 fev. 2023.
- O'LEARY, T. J.; WARDLE, S. L.; GREEVES, J. P. Energy Deficiency in Soldiers: The Risk of the Athlete Triad and Relative Energy Deficiency in Sport Syndromes in the Military. *Frontiers in Nutrition*, v. 7, p. 142, 25 ago. 2020.



OTIS, C. L. *et al.* American College of Sports Medicine position stand. The Female Athlete Triad. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 29, n. 5, p. i–ix, maio 1997.

PIERCE, J. R. *et al.* Body mass index predicts selected physical fitness attributes but is not associated with performance on military relevant tasks in U.S. Army Soldiers. **Journal of Science and Medicine in Sport**, Special Issue on Military Human Performance Optimization / Injury Prevention. v. 20, p. S79–S84, 1 nov. 2017.

POWELL-DUNFORD, N. C. *et al.* Attitudes and knowledge about continuous oral contraceptive pill use in military women. **Military Medicine**, v. 168, n. 11, p. 922–928, nov. 2003.

PRATHER, H. *et al.* Are Elite Female Soccer Athletes at Risk for Disordered Eating Attitudes, Menstrual Dysfunction, and Stress Fractures? **PM&R**, v. 8, n. 3, p. 208–213, 1 mar. 2016.

SAMAL, R.; HABEEBULLAH, S. Primary amenorrhea: a clinical review. **International Journal of Reproduction, Contraception, Obstetrics and Gynecology**, v. 6, n. 11, p. 4748, 28 out. 2017.

SCHNEIDER, M. B. *et al.* Menstrual Irregularity in Female Military Cadets: Comparison of Data Utilizing Short-term and Long-term Recall. **Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology**, v. 16, n. 2, p. 89–93, abr. 2003.

SYED, J. *et al.* Prevalence of Risk Factors of the Female Athlete Triad among Young Elite Athletes of Pakistan. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 17, n. 2, 1 fev. 2022.

TENFORDE, A. S. *et al.* Parallels with the Female Athlete Triad in Male Athletes. **Sports Medicine**, v. 46, n. 2, p. 171–182, fev. 2016.

TENFORDE, A. S. *et al.* Association of the Female Athlete Triad Risk Assessment Stratification to the Development of Bone Stress Injuries in Collegiate Athletes. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 45, n. 2, p. 302–310, fev. 2017.

WARNER, C. *et al.* Disordered Eating in Entry-Level Military Personnel. **Military Medicine**, v. 172, n. 2, p. 147–151, 1 fev. 2007.

WENTZ, L. *et al.* Females Have a Greater Incidence of Stress Fractures Than Males in Both Military and Athletic Populations: A Systemic Review. **Military Medicine**, v. 176, n. 4, p. 420–430, 1 abr. 2011.

WILLIAMS, N. I. *et al.* Female Athlete Triad and Relative Energy Deficiency in Sport: A Focus on Scientific Rigor. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 47, n. 4, p. 197–205, out. 2019.

WILLIAMS, V. F.; STAHLMAN, S.; TAUBMAN, S. B. Diagnoses of eating disorders, active component service members, U.S. Armed Forces, 2013-2017. **MSMR**, v. 25, n. 6, p. 18–25, jun. 2018.