



Artigo Original

Original Article

Correlação da idade com estado nutricional e medidas antropométricas em Fuzileiros Navais da Marinha do Brasil: um estudo transversal

Relationship among Anthropometric Variables, Nutritional State and Aging in the Brazilian Marines: A Cross-Sectional Study

Diego Viana Gomes¹ PhD; Ana Carolina Porto Alegre de Almeida¹ Esp; Marcelo de Lima Sant'Anna^{§1,2,3} PhD; Verônica Pinto Salerno¹ PhD

Recebido em: 10 de novembro de 2021. Aceito em: 14 de junho de 2022.

Publicado online em: 31 de agosto de 2022.

DOI: 10.37310/ref.v91i1.2802

Resumo

Introdução: Diversos países vêm registrando aumento nas taxas de sobrepeso e obesidade em seu pessoal militar. O aumento da idade pode ser um dos fatores determinantes para o excesso de peso.

Objetivo: Avaliar a correlação de idade com estado nutricional e as medidas antropométricas (massa corporal total, percentual de gordura (%G) e dobras cutâneas(DC)) em Fuzileiros Navais da Marinha do Brasil.

Métodos: Estudo observacional, transversal, realizado com 1.107 militares do sexo masculino. As medidas antropométricas massa corporal, estatura, %, DC foram coletadas e o Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado. Cinco grupos etários (anos) foram determinados, G1(18-21), G2(22-24), G3(25-27), G4(28-30), G5(31-33). As variáveis foram analisadas utilizando teste Kruskal-Wallis e coeficiente de correlação de Spearman. Foi utilizado *p*-valor menor que 0,05.

Resultados: A média do IMC da população do estudo foi de 24,7 ($\pm 3,1$ kg/m²), porém, 40% estava com sobrepeso e 7% com obesidade. G4 e G5 apresentaram 29,0% de aumento significativo no %G em relação a G1. A espessura da DC peitoral do grupo G5 foi significativamente maior que em G1, G2 e G3, respectivamente 81,5%, 58,0% e 46,2%. A espessura das DC subescapular em G3, G4 e G5 foram significativamente maiores que em G1, respectivamente, 22,2%, 29,0% e 39,3. Houve correlações lineares positivas fortes do %G com as DC subescapular, tricipital e peitoral e do IMC com DC subescapular.

Conclusão: Apesar de ter sido visto um valor médio normal para o IMC na população estudada, foi observado aumento na prevalência de sobrepeso e obesidade conforme a idade aumentava.

Palavras-chave: antropometria, militares, sobrepeso, obesidade, dobra cutânea.

Pontos Chave

- A média do IMC correspondeu à classificação de peso normal, porém, 40% apresentaram sobrepeso e 7% apresentaram obesidade.

- Houve correlação linear de IMC com idade.

- Houve correlação linear de percentual de gordura com idade e com IMC.

[§] Autor correspondente: Marcelo de Lima Sant'Anna – e-mail: mlsanta3@yahoo.com.br

Afiliações: ¹Escola de Educação Física e Desportos da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro, RJ, Brasil;

²Instituto Bioquímica Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro, RJ, Brasil; ³Centro de Instrução Almirante Sylvio de Camargo – Marinha do Brasil – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Abstract

Introduction: Several countries have registered increased rates of overweight and obesity among military personnel. Increasing age can be one of the determining factors for overweight.

Objective: To evaluate the correlation of age with nutritional status and anthropometric measurements (total body mass, percentage of fat (%F) and skinfolds (SF)) in Brazilian Navy Marines.

Methods: Observational, cross-sectional study carried out with 1,107 male military personnel. Anthropometric measurements of body mass, height, %, CO were collected and the Body Mass Index (BMI) was calculated. Five age groups (years) were determined, G1(18-21), G2(22-24), G3(25-27), G4(28-30), G5(31-33). The variables were analyzed using the Kruskal-Wallis test and Spearman's correlation coefficient. A *p*-value less than 0.05 was used.

Results: The mean BMI of the study population was 24.7 (± 3.1 kg/m²), however, 40% were overweight and 7% were obese. G4 and G5 showed a 29.0% significant increase in %F in relation to G1. The thickness of pectoral CD in the G5 group was significantly greater than in G1, G2 and G3, respectively 81.5%, 58.0% and 46.2%. The thickness of subscapular DC in G3, G4 and G5 were significantly greater than in G1, respectively 22.2%, 29.0% and 39.3. There were strong positive linear correlations of %F with subscapular, triceps and pectoral DC and of BMI with subscapular DC.

Conclusion: Although the mean of BMI was classified as normal weight, there was increases in prevalence of overweight and obesity as age increased.

Keywords: anthropometry, military personnel, overweight, obesity, skinfold.

Key Points

- The mean BMI corresponded to the classification of normal weight, however, 40% were overweight and 7% were obese.
- There was a linear correlation of BMI with age.
- There was a linear correlation of fat percentage with age and with BMI.

Correlação da idade com estado nutricional e medidas antropométricas em Fuzileiros Navais da Marinha do Brasil: um estudo transversal

Introdução

Dez países ao redor do mundo são responsáveis por 50% dos casos mundiais de obesidade (Estados Unidos, China, Índia, Rússia, Brasil, México, Egito, Alemanha, Paquistão e Indonésia)(1). O aumento de sobrepeso e obesidade nas populações está associado com incremento de morbidades como: diabetes mellitus II, hipertensão, doenças cardíacas e derrames(2). Além disso, esses agravos à saúde relacionam-se com redução de produtividade e pelo custo direto e indireto na economia de diversos países(2). O Brasil vem registrando um aumento significativo de problemas relacionados à massa corporal em sua população. Segundo o Pesquisa Nacional de Saúde (PNS)(3), em 2019, 63,3% da população adulta a partir dos 20 anos apresentava sobrepeso, e 30,2%

encontrava-se com algum grau de obesidade. O aumento nos casos de obesidade e sobrepeso na população tem sido constante nas últimas décadas(4,5). Esse fenômeno tem como prováveis causas o aumento no consumo de alimentos industrializados(6,7), a diminuição na prática de atividade física da população em geral(8) e em menor proporção, o componente genético(9). Contudo, as mudanças nos hábitos alimentares e o sedentarismo correspondem à maior parte das causas de sobrepeso e obesidade no mundo(9,10). Na revisão de González-Gross & Meléndez(10) foi mostrado que a diminuição da atividade física proveniente da rotina relacionada à atividade laboral ou dos baixos níveis de prática regular de exercício físico têm papel importante no desenvolvimento de sobrepeso. Estudos epidemiológicos no México, EUA e Europa

têm correlacionado o baixo nível de atividade física, representado pelo tempo no qual o indivíduo permanece sentado, com sedentarismo e o aumento da massa corporal nessas populações(11,12).

Os militares formam um grupo laboral, em que o profissional deve adquirir um alto grau de desempenho físico durante a fase de treinamento básico e mantê-lo durante todo o serviço ativo(13,14). Sendo assim, o militar é regularmente submetido a treinamento físico com testes periódicos de avaliação da aptidão física(15). Isto porque deverá ser capaz de responder prontamente ao combate simulado e ao combate real(16,17). Contudo, o militar não está livre do aumento de massa corporal com o aumento da idade(6,18,19). Esta tendência traz preocupações referentes ao aparecimento de comorbidades, a diminuição na capacidade física e subsequente perda de produtividade(20).

Nesse sentido, Nafziger et al. (21), observaram a dificuldade de indivíduos de meia idade, classificados como normais ou sobrepeso, em manterem a massa corporal. A população militar brasileira pode enquadrar-se nessa hipótese, mesmo que a prática do treinamento físico seja constante e obrigatória durante a vida ativa do pessoal militar. Observa-se que há uma lacuna na literatura quanto ao estado nutricional das tropas militares do Brasil.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a correlação de idade com estado nutricional e as medidas antropométricas (massa corporal total, %G e DC) em Fuzileiros Navais da Marinha do Brasil.

Métodos

Desenho de estudo e amostra

O presente estudo foi do tipo observacional, transversal, para o qual a amostra foi censo dos militares (oficiais e praças) que estavam nos cursos de Especialização e de Aperfeiçoamento no Centro de Instrução Almirante Sylvio de Camargo (CIASC) nos anos de 2010/2011 (critérios de inclusão). Todos os alunos compuseram a população de elegíveis para participar do estudo (n=1.166), que

correspondem a cerca de 7,0 % do total de todo o Corpo de Fuzileiros Navais (CFN) da ativa da Marinha do Brasil. Os critérios de exclusão foram: a) Ser estrangeiro; b) Ser do sexo feminino; e c) Contar com idade superior a 33 anos. Os critérios de sexo e idade foram estabelecidos para evitar viés nas análises devido ao número reduzido de integrantes nessas condições.

Aspectos éticos

Os protocolos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Universitário Federal do Rio de Janeiro Clementino Fraga Filho (Protocolo: 030/10), foram obedecidos todos os princípios que regem a pesquisa científica envolvendo seres humanos de acordo com a Declaração de Helsinque de 1964.

Coleta de dados

As medidas antropométricas foram realizadas por avaliadores experientes, com 3 anos de prática. As coletas ocorreram no biênio 2010/2011 de março a junho, entre às 07 h e 09 h da manhã.

Variáveis de estudo

A variável independente foi idade. As variáveis dependentes foram: estado nutricional, avaliado por meio do Índice de Massa Corporal (IMC), e medidas antropométricas (massa corporal total, %G e DC).

Idade

Idade foi a variável independente e os participantes foram divididos em cinco grupos etários: G1 (18-21 anos), G2 (22-24 anos); G3 (25-27 anos); G4 (28-30 anos); e G5 (31-33 anos).

Estado nutricional

O estado nutricional (variável dependente) foi avaliado por meio do Índice de Massa Corporal (IMC) que se calcula pela divisão de massa corporal em kg pelo quadrado da altura (estatura) em metros(23). E utilizou-se a seguinte classificação para o IMC (kg/m²): subpeso (<18,5); normal (18,5–24,9); sobrepeso (25–30); e obeso (≥30).

Medidas antropométricas

As medidas antropométricas (variáveis dependentes) que fizeram parte do presente estudo foram: massa corporal (kg) e estatura (m); %G e DC. As medidas de estatura (m) e massa corporal (kg) foram realizadas conforme recomendações (22). As DC e o %G, foram avaliadas pelo protocolo de Jackson & Pollock(23) utilizando-se as medidas das DC peitoral, tricípital e subescapular.

A massa corporal foi medida com margem de precisão de 0,01 kg em balança digital calibrada (Sanny, Rio de Janeiro, Brasil). A estatura foi medida com precisão de 0,1 cm, usando um estadiômetro de parede (Sanny, Rio de Janeiro, Brasil). A espessura das DC (peitoral, tricípital e subescapular) foram medidas conforme o protocolo Jackson & Pollock (23), com precisão de 0,1 mm. A espessura das DC foi medida usando um adipômetro científico Sanny (Rio de Janeiro, Brasil). Como padronização, todas as dobras foram feitas do lado direito dos indivíduos(23).

Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas pelo *software* SigmaPlot (Systat Software, Alemanha). As estatísticas descritivas apresentadas foram média e desvio padrão (DP). O teste Shapiro-Wilk foi usado para determinar a normalidade na distribuição dos dados. O teste de Kruskal-Wallis foi usado para determinar diferenças estatísticas das variáveis desfecho segundo faixa etária. Considerou-se a categoria etária de base a mais jovem: o grupo G1 (18-21 anos) Todas as comparações múltiplas foram realizadas pelo método de Dunn. O coeficiente de correlação de todas as variáveis foi realizado pelo método Spearman e classificado da seguinte forma: $\leq 0,19$, correlação muito fraca; 0,20-0,39, correlação fraca; 0,40-0,69, correlação moderada; 0,70-0,89, correlação forte e 0,90-1,0, correlação muito forte. A correlação pode ser negativa ou positiva, de acordo com o sinal que antecede o valor de Spearman. O nível de significância estabelecido para alfa foi de $p < 0,05$.

Resultados

Foram convidados para participar do presente estudo 1.166 fuzileiros navais dos cursos de carreira da Marinha do Brasil. Desses, foram retirados do estudo pelos critérios de exclusão: 49 militares estrangeiros, três do sexo feminino e sete que contavam com idade superior à determinada para o estudo. Desta forma, participaram 1.107 militares brasileiros do sexo masculino, em plenas condições físicas para iniciar cursos de formação ou aperfeiçoamento, totalizando uma participação de 94,94% dos elegíveis. A maior parte dos participantes encontrava-se na faixa etária do G2 (42,2%), entre 22 e 24 anos de idade. A média do IMC da população de estudo foi de 24,7 ($\pm 3,1 \text{ kg/m}^2$) classificado como peso normal, exibindo uma prevalência de 40% de sobrepeso e 7% de obesidade, que somados representam 521 militares ou 47% da população de estudo. Segundo grupos de faixa etária, o grupo que apresentou maior prevalência de sobrepeso foi o G4 (48,8%), seguido do G5 (46,0%). O G1 (entre 18 e 21 anos de idade) foi o único que apresentou uma baixa prevalência de sobrepeso (<20%) (Tabela 1). Quanto à massa corporal, houve diferença significativa de todos os grupos em comparação com o G1 (categoria de base) nas seguintes proporções: G2-G1: 5,6%; -G3-G1: 6,7%; G4-G1: 10,3%; e G5-G1: 11,6%, houve aumento na diferença percentual com o aumento da idade segundo grupos etários. Além disso, foi observado o aumento percentual de 4,2% na massa corporal ao compararmos o grupo etário G5 com o G2 ($p \leq 0,001$) (Tabela 2). Houve aumento significativo no %G de 29,0%, ao relacionar os grupos G4 e G5, respectivamente ao grupo etário G1 ($p \leq 0,001$) (Tabela 2). Além disso, houve um aumento percentual significativo de 27,0% e 28,2% quando comparado os grupos G4 e G5, respectivamente, em relação ao grupo etário G2 ($p \leq 0,001$).

Quanto ao estado nutricional, em comparação com a faixa etária de base (G1), todos os grupos etários apresentaram IMC

Tabela 1 – Estado nutricional segundo grupo etário em fuzileiros navais brasileiros (n=1.107)

Estado Nutricional	Grupo por idade (anos)											
	G1 (18-21)		G2 (22-24)		G3 (25-27)		G4 (28-30)		G5 (31-33)		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Subpeso (<18,5)	2	3,7	-	-	1	0,5	1	0,5	1	0,5	5	0,5
Peso Normal (18,5-24,9)	42	77,8	274	58,5	107	54,8	83	40,1	75	40,1	581	52,5
Sobrepeso (25,0-29,9)	6	11,1	178	38,0	75	38,5	99	48,8	86	46,0	444	40,1
Obeso (>30,0)	4	7,4	16	3,4	12	3,4	20	9,8	25	13,4	77	7,0
<i>Total</i>	54		468		195		203		187		1107	100

Tabela 2 – Comparação de estado nutricional e medidas antropométricas por segundo grupo etário em Fuzileiros Navais brasileiros (n=1.107)

Grupo	(n)	Massa Corporal (kg)	Estatura (cm)	% G	IMC
		Média±DP	Média±DP	Média±DP	Média±DP
G1 18–21	54	70,3±12,0	173,5±5,4	12,4±5,7	23,3±3,3
G2 22–24	468	76,5±10,8*	176,1±6,4*	12,6±5,4	24,6±2,8*
G3 25-27	195	77,5±11,3*	176,0±6,9	13,6±5,7	24,9±3,0*
G4 28–30	203	78,4±10,9*	174,0±6,3#	16,0±6,4**	25,7±3,0**
G5 31-33	187	79,7±12,7**	174,0±6,6	16,1±6,2**	26,0±3,6**
<i>Média Total</i>		77,3±11,4	175,4±6,5	14,0±6,0	24,7±3,1

Estado nutricional avaliado pelo cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC). Dados em negrito exibem diferenças significativas entre as variáveis, avaliadas pelo teste de Kruskal-Wallis sendo: * $p \leq 0,001$ diferente do G1; # $p \leq 0,001$ diferente do G2.

maior em 4,5% e 5,7%, respectivamente aos indivíduos do grupo G2 ($p \leq 0,001$).

Em relação às DC, apenas as dobras peitoral e subescapular apresentaram variação significativa em suas espessuras, entre os grupos etários. Houve diferença significativa na espessura da dobra cutânea peitoral sendo que no G5 foi maior: 81,5% em comparação com o G1; 58,0% em comparação com o G2; e 46,2% em comparação com o G3 ($p \leq 0,001$) (Tabela 3). Na dobra cutânea subescapular, comparando-se com o grupo da categoria etária de base (G1), houve diferença significativa dos grupos G3, G4 e G5, respectivamente, 22,2%, 29,0% e 39,3%

($p \leq 0,001$) e, em G5, foi maior 20,1% em relação ao grupo G2 ($p \leq 0,001$).

Os resultados da análise de correlação linear de idade com estado nutricional, %G e variáveis antropométricas, apresentam-se na Tabela 4. A massa corporal apresentou correlação positiva moderada com %G ($r=0,521$; $p < 0,001$; $n=1.107$) e correlação positiva forte com IMC ($r=0,850$; $p < 0,001$; $n=1.107$). Ao avaliar a correlação da massa corporal com a espessura das DC, os coeficientes variaram de positivamente apresentando correlação de fraca a moderada, sendo que dobra subescapular teve o maior coeficiente de correlação ($r=0,603$; $p < 0,001$ $n=1.107$).

Tabela 3 – Espessura das DC segundo grupo etário em fuzileiros navais brasileiros (n=1.107)

Grupo	(n)	Peitoral (mm)	Tricipital (mm)	Subescapular (mm)
		Média±DP	Média±DP	Média±DP
G1 (18–21)	54	5,4±2,5	10,0±4,6	11,7±4,6
G2 (22–24)	468	6,2±5,3	10,1±4,7	13,4±4,5
G3 (25-27)	195	6,6±4,8	11,0±4,7	14,3±5,0*
G4 (28–30)	203	8,3±5,7 [#]	11,2±5,3	15,0±6,2*
G5 (31-33)	187	9,7±8,1*§	11,8±5,2	16,3±6,7**
Média Total		7,2±5,9	10,7±4,9	14,2±5,4

Resultados do teste de Kruskal-Wallis. * $p \leq 0,001$ diferente do G1; [#] $p \leq 0,001$ diferente do G2; [§] $p \leq 0,001$ diferente do G3.

Tabela 4 – Correlação linear não-paramétrica de idade com estado nutricional (IMC), percentual de gordura (%G), massa corporal e dobras cutâneas (DC) (n=1.107)

Variáveis	IMC		%G		Massa corporal		Dobra cutânea peitoral		Dobra cutânea tricipital		Dobra cutânea subescapular	
	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
Idade	0,219	<0,001	0,248	0,001	0,154	<0,001	0,205	<0,001	0,124	<0,001	0,189	<0,001
IMC	-	-	0,6	<0,001	0,85	<0,001	0,365	<0,001	0,470	<0,001	0,700	<0,001
%G	0,600	<0,001	-	-	0,52	<0,001	0,719	<0,001	0,801	<0,001	0,822	<0,001
Massa corporal	0,850	<0,001	0,521	<0,001	-	-	0,319	<0,001	0,448	<0,001	0,603	<0,001
Estatura	0,059	0,050	0,04	0,18	0,53	0,001	0,05	0,12	0,114	<0,001	0,061	0,061

O estado nutricional foi avaliado pelo Índice de Massa Corporal (IMC) (kg/m^2). As medidas antropométricas foram: peso, altura e DC. **IMC**: Índice de Massa Corporal; **%G**: %G; **P**: *p*-valor resultante da análise do coeficiente de correlação de Spearman.

O IMC apresentou correlação positiva fraca com as DC peitorais e tricípitas.

Quanto ao estado nutricional, houve correlação linear positiva moderada de IMC com o %G e a espessura da dobra subescapular (Tabela 4). Em relação ao %G, houve correlação positiva de moderada a forte com a espessura das DC medidas, sendo que a dobra cutânea subescapular obteve o maior valor ($r=0,822$; $p<0,001$; $n=1,107$).

Discussão

Os principais achados do presente estudo apontaram para uma correlação positiva da idade com todas as variáveis dependentes do estudo: estado nutricional (IMC), %G, massa corporal e DC ($p<0,001$). Além disso, de acordo com a faixa etária, houve aumentos percentuais significativos ($p<0,05$) na espessura na dobra cutânea peitoral em todos os grupos em comparação com a categoria de base (G1), indicando que as alterações morfológicas dos militares estão associadas ao aumento da idade. Tais resultados estão em concordância com a literatura(24-26).

Na população de estudo, a média de IMC foi de $24,7\pm 3,1$ kg/m², demonstrando que se trata de uma população com estado nutricional normal. Porém, diversos trabalhos mostram que o aumento do peso corporal e do IMC estão relacionados ao envelhecimento(3,24,27). Assim nesse trabalho, os militares avaliados foram agrupados em cinco faixas de idade, sendo que o G1 representou indivíduos com idade de ingresso na Organização Militar (18-21 anos) e o último grupo apresentou indivíduos ascendendo a postos intermediários de comando (G5: 31-33 anos). A partir desta estratificação etária observa-se que as taxas de prevalência de sobrepeso e obesidade são crescentes, conforme vê-se respectivamente, 20,5% e 7,4% (18 a 21 anos), 38,0% e 3% (22 a 24 anos), 38,0% e 6,1% (25 a 27 anos), 48,7 e 9,8% (28 a 30 anos), e 45,9% e 13,3% (31 a 33 anos). Comparando com Forças Armadas estrangeiras em idades próximas ao do CFN brasileiro, identifica-se também o crescimento do IMC com o aumento da

idade. A França tem apresentado aumentos nas taxas de prevalência para sobrepeso e obesidade respectivamente, 24% e 4% (18-24 anos), 34% e 6% (25-34 anos)(5). O Marines Corps (Fuzileiros Navais nos EUA) tem apresentado grande aumento com a idade, visto o percentual de sobrepeso e obesidade respectivamente, 34,8% e 1,5% (menor que 20 anos), 52,3% e 5,3% (20-25 anos), 67,9% e 9,7% (26-34 anos)(28). Em um grande estudo epidemiológico realizado no Brasil, em 2019, o PNS observou o aumento do IMC entre os homens na faixa etária próxima do presente trabalho(3), onde as taxas de sobrepeso e obesidade foram respectivamente, 25,5% e 7,9% (18 a 24 anos), 58,3% e 19,3% (25-39 anos).

Observa-se que o IMC tem valores crescentes neste trabalho com o envelhecimento da tropa analisada (Tabela 2), porém, o uso isolado do IMC para avaliar indivíduos com grande massa muscular pode levar a interpretações errôneas de sobrepeso e obesidade(29). Assim, é enfatizada a importância de identificar a porcentagem de gordura corporal do indivíduo(30) como feito neste trabalho, na qual observou-se aumentos entre 27-29% no %G nos grupos de maior idade (G4 e G5) quando comparados aos mais jovens (G1 e G2) (Tabela 2). Este aumento significativo da massa gorda ocorreu em indivíduos classificados em razoável ou bom, nas categorias de condicionamento por composição corporal segundo o Colégio Americano de Medicina do Esporte(22).

A análise do %G possibilitou inferir que a massa gorda dos militares pode explicar o IMC elevado em algumas das categorias etárias (G4 e G5). Além de que, a espessura individual das DC pode fornecer informações adicionais sobre a distribuição de gordura corporal e como se correlacionam com patologias(24,31). Com o avanço da idade (Tabela 3), observa-se que as DC com maior espessura foram as dobras peitoral e subescapular. Corroborando com esses dados, verificou-se correlação entre o aumento da idade e a massa corporal total, %G e IMC (Tabela 4),

apontando que o militar, assim como os civis, está mais propenso ao aumento de gordura com o passar dos anos.

A avaliação da gordura corporal no indivíduo por meio do cálculo do %G, pelos métodos de espessura de DC, apresenta alta correlação positiva com o Dual Energy X-ray Absorptiometry (DEXA), que é o padrão ouro em avaliação de composição corporal(32). Conforme esperado, as espessuras de todas as DC apresentaram correlação positiva alta com o %G (Tabela 4). Ainda em linha com a literatura, neste trabalho, não foi observado aumento significativo da espessura da dobra tricipital em função do aumento da massa corporal, assim como no estudo de Moffatt et al.(24). Esses resultados indicam que esta pode ser uma característica da dobra cutânea tricipital, que não representa tão bem a deposição de gordura central como a dobra subescapular(33). Também foi visto que a dobra peitoral possui uma alta correlação com a gordura corporal. Sendo assim, as dobras peitoral e subescapular podem ser indicadas para demonstrar o aumento da gordura central em uma população fisicamente ativa(33).

Os Fuzileiros Navais brasileiros são uma tropa de pronto emprego, que necessitam de alto grau de aptidão física. Corroborando esta demanda operacional, o valor médio IMC encontrado foi melhor do que o observado na população brasileira. Contudo, existe uma preocupação com o aumento significativo desse índice com o envelhecimento, principalmente, quando os militares poderão assumir atividades administrativas ou de comando. Outro agravante ocorre com o advento da reserva (aposentadoria) desses militares que, em estudo conduzido no exército do Reino Unido, foi identificado como fator potencializador para a obesidade(19), sendo que os valores encontrados nos militares aposentados foram maiores que os encontrados na população civil.

Pontos fortes e limitações do estudo

Dentre os pontos forte do presente estudo estão a importância da investigação de aspectos relacionados à saúde e aptidão física do pessoal militar, especificamente,

dos Fuzileiros Navais. Além disso, a alta taxa de participação de 94.94% dos elegíveis, em um tamanho amostral considerado bom, imprime alta robustez aos dados encontrados, sendo que os resultados podem ser extrapolados para outras amostras de militares de mesma faixa etária dos participantes do presente estudo.

Dentre as limitações identificadas está que devido às características específicas da população de estudo: alunos dos cursos do Centro de Especialização e Aperfeiçoamento do CFN do Brasil, não foi possível abranger todas as categorias etárias que compõem a Marinha do Brasil, o que limitou as inferências apenas às categorias presentes neste trabalho.

Conclusão

O sobrepeso e a obesidade têm sido caracterizados como uma epidemia, atingindo diversos países. Assim, identificamos em nossa população local um grande número de militares com sobrepeso e obesidade, o que pode vir comprometer a manutenção da higidez física durante sua vida ativa, principalmente com o avanço da idade. Adicionando, o uso do IMC como único método de avaliação antropométrica pode não ser adequado para discriminar indivíduos com sobrepeso por acúmulo de gordura, de indivíduos com uma aumentada massa muscular. Assim, avaliar o percentual de gordura ou a espessura das dobras cutâneas pode ser recomendado para confirmar sobrepeso e obesidade e definir qual a abordagem nutricional ou de treinamento físico deve ser tomada.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Centro de Instrução Almirante Sylvio de Camargo - CFN - Marinha do Brasil, ao corpo técnico formado pelo Professor Felipe dos Santos Gomes e pela Professora Ana Paula do Amparo Gabriel.

Declaração de conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Declaração de financiamento

Este trabalho contou com fundo para bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). A agência de fomento não teve papel no desenho do estudo, coleta de dados e análise, na decisão de publicação, ou preparação do manuscrito.

Referências

- Smith KB, Smith MS. Obesity Statistics. *Primary Care: Clinics in Office Practice*. 2016;43(1): 121–135. <https://doi.org/10.1016/j.pop.2015.10.001>.
- Goettler A, Grosse A, Sonntag D. Productivity loss due to overweight and obesity: a systematic review of indirect costs. *BMJ Open*. 2017;7(10): e014632. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-014632>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa nacional de saúde : 2019 : atenção primária à saúde e informações antropométricas : Brasil / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. - Rio de Janeiro : IBGE, 2020. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101758.pdf>>. Acesso em: maio. 2022
- Arroyo-Johnson C, Mincey KD. Obesity Epidemiology Worldwide. *Gastroenterology Clinics of North America*. 2016;45(4): 571–579. <https://doi.org/10.1016/j.gtc.2016.07.012>.
- Quertier D, Goudard Y, Goin G, Régis-Marigny L, Sockeel P, Dutour A, et al. Overweight and Obesity in the French Army. *Military Medicine*. 2022;187(1–2): e99–e105. <https://doi.org/10.1093/milmed/usaa369>.
- Smith TJ, Marriott BP, Dotson L, Bathalon GP, Funderburk L, White A, et al. Overweight and Obesity in Military Personnel: Sociodemographic Predictors. *Obesity*. 2012;20(7): 1534–1538. <https://doi.org/10.1038/oby.2012.25>.
- Fock KM, Khoo J. Diet and exercise in management of obesity and overweight: Diet and exercise for weight management. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*. 2013;28: 59–63. <https://doi.org/10.1111/jgh.12407>.
- Christofaro DGD, De Andrade SM, Mesas AE, Fernandes RA, Farias Júnior JC. Higher screen time is associated with overweight, poor dietary habits and physical inactivity in Brazilian adolescents, mainly among girls. *European Journal of Sport Science*. 2016;16(4): 498–506. <https://doi.org/10.1080/17461391.2015.1068868>.
- Sellayah D, Cagampang FR, Cox RD. On the Evolutionary Origins of Obesity: A New Hypothesis. *Endocrinology*. 2014;155(5): 1573–1588. <https://doi.org/10.1210/en.2013-2103>.
- Marcela González-Gross y Agustín Meléndez -. Sedentarismo, vida activa y deporte: impacto sobre la salud y prevención de la obesidad. *NUTRICION HOSPITALARIA*. 2013;(5): 89–98. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.sup5.6923>.
- Bullock VE, Griffiths P, Sherar LB, Clemes SA. Sitting time and obesity in a sample of adults from Europe and the USA. *Annals of Human Biology*. 2017;44(3): 230–236. <https://doi.org/10.1080/03014460.2016.1232749>.
- Medina C, Tolentino-Mayo L, López-Ridaura R, Barquera S. Evidence of increasing sedentarism in Mexico City during the last decade: Sitting time prevalence, trends, and associations with obesity and diabetes. Buchowski M (ed.) *PLOS ONE*. 2017;12(12): e0188518. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188518>.
- Santtila M, Pihlainen K, Viskari J, Kyröläinen H. Optimal Physical Training During Military Basic Training Period. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2015;29(Supplement 11): S154–S157. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001035>.
- Campos LCB, Campos FAD, Bezerra TAR, Pellegrinotti ÍL. Effects of 12 Weeks of Physical Training on Body Composition and Physical Fitness in Military Recruits. *International Journal of Exercise Science*. 2017;10(4): 560–567. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/article/PMC5466411/>

15. Foulis SA, Sharp MA, Redmond JE, Frykman PN, Warr BJ, Gebhardt DL, et al. U.S. Army Physical Demands Study: Development of the Occupational Physical Assessment Test for Combat Arms soldiers. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2017;20: S74–S78. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.07.018>.
16. de Barros TR, Salerno VP, Ponce T, Mainenti MRM. Body Composition Modifications Due to the “Search, Rescue and Survival Training” in Male Military Firefighter Cadets. *Military Medicine*. 2022;187(1–2): e160–e166. <https://doi.org/10.1093/milmed/usaa571>.
17. Nindl BC, Barnes BR, Alemany JA, Frykman PN, Shippee RL, Friedl KE. Physiological Consequences of U.S. Army Ranger Training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2007;39(8): 1380–1387. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318067e2f7>.
18. Payab M, Hasani-Ranjbar S, Merati Y, Esteghamati A, Qorbani M, Hematabadi M, et al. The Prevalence of Metabolic Syndrome and Different Obesity Phenotype in Iranian Male Military Personnel. *American Journal of Men's Health*. 2017;11(2): 404–413. <https://doi.org/10.1177/1557988316683120>.
19. Sanderson PW, Clemes SA, Biddle SJH. Prevalence and socio-demographic correlates of obesity in the British Army. *Annals of Human Biology*. 2014;41(3): 193–200. <https://doi.org/10.3109/03014460.2014.881918>.
20. Kyrolainen H, Hakkinen K, Kautiainen H, Santtila M, Pihlainen K, Hakkinen A. Physical fitness, BMI and sickness absence in male military personnel. *Occupational Medicine*. 2008;58(4): 251–256. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqn010>.
21. Nafziger AN, Lindvall K, Norberg M, Stenlund H, Wall S, Jenkins PL, et al. Who is maintaining weight in a middle-aged population in Sweden? A longitudinal analysis over 10 years. *BMC Public Health*. 2007;7(1): 108. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-7-108>.
22. American College of Sports Medicine. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 9th ed. Philadelphia: Lww; 2013.
23. Jackson AS, Pollock ML. Practical Assessment of Body Composition. *The Physician and Sports Medicine*. 1985;13(5): 76–90. <https://doi.org/10.1080/00913847.1985.11708790>.
24. Moffatt RJ, Sady SP, Owen GM. Height, weight and skinfold thickness of Michigan adults. *American Journal of Public Health*. 1980;70(12): 1290–1292. <https://doi.org/10.2105/AJPH.70.12.1290>.
25. Souza-e-Sá Junior JM de, Monteiro-Gomes MA, Alcaraz CCP, Sousa JCM de, Souza FH de, Silva CTF da, et al. Relação de medidas antropométricas e fatores de risco cardiovasculares. *Revista de Educação Física / Journal of Physical Education* [online]. 2007;6(136):38-46. Disponível em: <https://revistadeeducacaofisica.emnuvens.com.br/revista/article/view/333>
26. Medeiros FJ de, Lourenço JVD, Aedo-Muñoz E, Perez DIV, Santos MAF dos, Brito CJ, et al. Physical fitness test performance probability with increasing age: suggestions for practical applications in military physical training. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. 2020;22: e71733. <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2020v22e71733>.
27. Hruby A, Hu FB. The Epidemiology of Obesity: A Big Picture. *Pharmacoeconomics*. 2015;33(7): 673–689. <https://doi.org/10.1007/s40273-014-0243-x>.
28. Bray. 2009 *Health-Related Behavior Survey - Reserve Component*. Military Health System. <https://www.health.mil/Military-Health-Topics/Access-Cost-Quality-and-Safety/Health-Care-Program-Evaluation/Survey-of-Health-Related-Behaviors/2009-Health-Related-Behavior-Survey-of-Reserve-Component> [Accessed 11th August 2022].
29. Witt KA, Bush EA. College athletes with an elevated body mass index often have a high upper arm muscle area, but not elevated triceps and subscapular skinfolds.

Journal of the American Dietetic Association. 2005;105(4): 599–602.
<https://doi.org/10.1016/j.jada.2005.01.008>

30. Mazic S, Djelic M, Suzic J, Suzic S, Dekleva M, Radovanovic D, et al. Overweight in trained subjects - are we looking at wrong numbers? (Body mass index compared with body fat percentage in estimating overweight in athletes.). *General Physiology and Biophysics.* 2009;28 Spec No: 200–204.
31. Freedman DS, Katzmarzyk PT, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. Relation of body mass index and skinfold thicknesses to cardiovascular disease risk factors in children: the Bogalusa Heart Study. *The American Journal of Clinical Nutrition.* 2009;90(1): 210–216.
<https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.27525>.
32. Ball SD, Altena TS, Swan PD. Comparison of anthropometry to DXA: a new prediction equation for men. *European Journal of Clinical Nutrition.* 2004;58(11): 1525–1531.
<https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602003>.
33. Birmingham B, Dyer AR, Shekelle RB, Stamler J. Subscapular and triceps skinfold thicknesses, body mass index and cardiovascular risk factors in a cohort of middle-aged employed men. *Journal of Clinical Epidemiology.* 1993;46(3): 289–302.
[https://doi.org/10.1016/0895-4356\(93\)90077-E](https://doi.org/10.1016/0895-4356(93)90077-E).