

**Papel da massa muscular na associação entre força de preensão manual e pressão arterial em crianças e adolescentes**

(Artigo publicado no journal of human hypertension. DOI: 10.1038/s41371-023-00863-5)

Paula Adriana dos Santos de Fontes
Universidade Federal do Amazonas
paulasfontes19@gmail.com**Divanei Zaniqueli**
Universidade Federal do Espírito Santo
divozaniqueli@hotmail.com**Jordana Herzog Siqueira**
Fundação Oswaldo Cruz - Instituto Leônidas e Maria Deane
jordana.herzog@gmail.com**Elis Aguiar Morra**
Universidade Federal do Espírito Santo
elis.morra@gmail.com**Liana Carla Albuquerque Peres Martinho**
Universidade Federal do Amazonas
lianacapm@hotmail.com**Polyana Romano Oliosia**
Universidade Federal do Espírito Santo
polyanaromano@hotmail.com**José Geraldo Mill**
Universidade Federal do Espírito Santo
josegmill@gmail.com**Rafael de Oliveira Alvim**
Universidade Federal do Amazonas
rafa.alvim20@gmail.com**RESUMO**

Neste estudo, 833 crianças e adolescentes de 6 a 18 anos foram avaliados para investigar a relação entre força de preensão manual (FPM), massa muscular e pressão arterial. Usando Bioimpedância Elétrica Multifrequencial, foram medidas massa muscular e gorda, enquanto a pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foram avaliadas com um aparelho oscilométrico automático. Os participantes foram categorizados em quartis de FPM por idade. A análise de covariância, ajustada



para altura, massa muscular e massa gorda, revelou que a FPM não afetou significativamente a PAS em nenhum dos sexos. Entre as meninas, 1,7% da variação da PAS foi explicada pela massa muscular ($P=0,016$), enquanto nos meninos, a massa muscular e a altura explicaram 2,3% e 1,8% da variação da PAS ($P=0,001$ e $P=0,005$, respectivamente). O estudo concluiu que crianças e adolescentes mais desenvolvidos fisicamente tendem a apresentar PAS mais elevada, aproximando-se dos padrões fisiológicos adultos.

Palavras-Chave: Força de Preensão Manual; Pressão Arterial Sistólica; Massa Muscular.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento somático é crucial para o desenvolvimento do sistema musculoesquelético, este é afetado por fatores ambientais e socioeconômicos (NEIRA et al, 2017; BRIGGS et al, 2003). Durante a puberdade, o aumento da massa muscular eleva a demanda metabólica e o débito cardíaco, impactando a pressão arterial (GERBER, STERN, 1999; DANIELS et al, 1996). Fatores de risco como obesidade e inatividade física (WERES et al, 2022; GERBER et al, 2010) podem intensificar o aumento da pressão arterial, que é um processo natural no crescimento.

A força de preensão manual (FPM), é um marcador de risco cardiometabólico na infância (PETERSON et al, 2014; ORTEGA et al, 2008), a maior FPM já foi associada inversamente ao risco cardiometabólico (ARTERO et al, 2011), contudo pesquisas recentes indicam uma relação positiva entre FPM e pressão arterial sistólica (DONG et al, 2016; ZHANG et al, 2014). Este estudo buscou investigar os efeitos independentes da FPM e da massa muscular sobre a pressão arterial, explorando a multicolinearidade entre essas variáveis.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito da força de preensão palmar e da massa muscular nos níveis de pressão arterial de crianças e adolescentes.

3. METODOLOGIA

Desenho e Seleção da Amostra: O estudo, realizado com participantes da "Estação Conhecimento" em Serra, Espírito Santo, avaliou 856 crianças e adolescentes entre 2014 e 2016. Após exclusões por dados incompletos, 833 participantes foram incluídos na análise final. O consentimento informado foi obtido de acordo com as diretrizes éticas.

Medições Antropométricas: Foram realizadas medições de massa corporal e altura, além de análise de impedância bioelétrica multifrequencial para massa muscular e gorda. Os participantes foram instruídos a jejuar e evitar cafeína e atividade física antes do exame. A Escala de Tanner foi utilizada para avaliação do estágio puberal.

Medições de Pressão Arterial: Realizadas no braço esquerdo com um aparelho oscilométrico automático, incluíram três leituras consecutivas, tomando-se a média das duas mais próximas para determinar a pressão arterial sistólica e diastólica.



Aptidão Muscular: A força de preensão manual foi medida com um dinamômetro manual Jamar®, utilizando a maior leitura entre três medições em cada mão.

Análise Estatística: Os dados foram analisados utilizando ANOVA e correlação de Pearson, considerando multicolinearidade. A ANCOVA foi aplicada para ajustar a relação entre força de preensão e pressão arterial sistólica, com uso do SPSS para os procedimentos estatísticos e GraphPad Prism para gráficos.

4. RESULTADOS

A amostra foi dividida em grupos de acordo com os quartis de força de preensão manual para idade. Em geral, meninas e meninos no último quartil de FPM eram mais altos, mais pesados, mais musculosos e tinham mais gordura corporal do que os do primeiro quartil. Nas meninas, 1,7% da variação entre os grupos na PAS foi contabilizada pela massa muscular, enquanto o tamanho do efeito do grupo (categoria FPM) não foi significativo. Nos meninos, 2,3% e 1,8% da variação entre os grupos na PAS foi explicada pela massa muscular e altura (tabela 2).

Tabela 1 - Tamanho do efeito na associação da força de preensão manual e pressão arterial sistólica após ajuste para covariáveis.

	Meninas		Meninos	
	Eta p^2	valor P	Eta p^2	valor P
Força de pressão manual (quartis)	0,004	0,706	0,016	0,057
Altura (cm)	0,002	0,355	0,018	0,005
Massa muscular (kg)	0,017	0,016	0,023	0,001
Massa gorda (kg)	0,010	0,066	0,002	0,309

Eta p^2 , Parcial Eta-quadrado (tamanho do efeito); Tamanho de efeito significativo ($P < 0,05$).

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Este estudo evidenciou que a massa muscular impacta significativamente a pressão arterial sistólica (PAS) em ambos os sexos, enquanto a força de preensão manual (FPM) não mostrou associação independente com a PAS. Estudos em adultos mais velhos indicam que baixa FPM é preditora de incapacidade futura (RANTANEN, 1999; GIAMPAOLI, 1999) e mortalidade (LEONG et al, 2015; METTER et al, 2002), enquanto em jovens está associada a saúde óssea prejudicada e perfil cardiometabólico ruim (RIOUX et al., 2017; CHAN et al., 2008). O aumento da estatura, massa muscular e hormônios durante a puberdade afeta a PAS (ZANIQUELI et al, 2020; FREDRIKSEN et al, 2018; BOOTH et al, 2003).

Diferentemente de estudos que não consideraram a massa muscular (ZHANG et al, 2018; DEMMER et al., 2016), não foi encontrada relação direta entre FPM e PAS. Associações negativas entre FPM e PAS (GARCIA-HERMOSO et al, 2019; AGOSTINIS-SOBRINHO et al, 2018) foram refutadas após ajustes. Conclui-se que o aumento da FPM devido ao crescimento muscular não implica necessariamente um risco maior de hipertensão, indicando ajustes hemodinâmicos naturais do



5. REFERÊNCIAS

- 1- ARTERO, E. G. et al. Muscular and cardiorespiratory fitness are independently associated with metabolic risk in adolescents: the HELENA study. **Pediatric Diabetes**, v. 12, p. 704-12, 2011.
- 2- AGOSTINIS-SOBRINHO, C et al. Changes in muscular fitness and its association with blood pressure in adolescents. **European Journal of Pediatrics**, v. 177, p. 1101-1109, 2018.
- 3- BOOTH, A. et al. Testosterone and child and adolescent adjustment: the moderating role of parent-child relationships. **Developmental Psychology**, v. 39, p. 85-98, 2003.
- 4- DONG, B. et al. The association between blood pressure and grip strength in adolescents: does body mass index matter? **Hypertension Research**, v. 39, p. 919-25, 2016.
- 5- EISSA, M. A. et al. Changes in fasting lipids during puberty. **Journal of Pediatrics**, v. 170, p. 199-205, 2016.
- 6- FREDRIKSEN, P. M. et al. Handgrip strength in 6-12-year-old children: the Health Oriented Pedagogical Project (HOPP). **Scandinavian Journal of Public Health**, v. 46, p. 54-60, 2018.
- 7- GARCIA-HERMOSO, A. et al. Independent and combined effects of handgrip strength and adherence to a Mediterranean diet on blood pressure in Chilean children. **Nutrition**, v. 60, p. 170-4, 2019.
- 8- GENOVESI, S. et al. Hypertension, prehypertension, and transient elevated blood pressure in children: association with weight excess and waist circumference. **American Journal of Hypertension**, v. 23, p. 756-61, 2010.
- 9- GERBER, L. M.; STERN, P. M. Relationship of body size and body mass to blood pressure: sex-specific and developmental influences. **Human Biology**, v. 71, p. 505-528, 1999.
- 10- GIAMPAOLI, S. et al. Hand-grip strength predicts incident disability in non-disabled older men. **Age and Ageing**, v. 28, p. 283-8, 1999.
- 11- LEONG, D. P. et al. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. **Lancet**, v. 386, p. 266-73, 2015.
- 12- METTER, E. J. et al. Skeletal muscle strength as a predictor of all-cause mortality in healthy men. **Journal of Gerontology A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 57, p. B359-65, 2002.
- 13- ORTEGA, F. B. et al. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. **International Journal of Obesity**, v. 32, p. 1-11, 2008.
- 14- PETERSON, M. D. et al. Strength capacity and cardiometabolic risk clustering in adolescents. **Pediatrics**, v. 133, p. e896-903, 2014.
- 15- RANTANEN, T. et al. Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. **JAMA**, v. 281, p. 558-60, 1999.
- 15- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Making a difference: indicators to improve children's environmental health, 2003.
- 16- ZANIQUELI, D. et al. Muscle mass is the main somatic growth indicator associated with increasing blood pressure with age in children and adolescents. **Journal of Clinical Hypertension**, v. 22, p. 1908-14, 2020.
- 17- ZHANG, R. et al. Handgrip strength and blood pressure in children and adolescents: evidence from NHANES 2011 to 2014. **American Journal of Hypertension**, v. 31, p. 792-6, 2018.