

---

Artigo Original

**Pressão Arterial Elevada, Estado Nutricional e Aptidão Física de Escolares**

Elevated Blood Pressure, Nutritional Status and Physical Fitness of Schoolchildren



<http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v9i2.7148>

---

Mirian Dias Moreira e Silva<sup>1\*</sup>, Leslie Andrews Portes<sup>1</sup>, Natália Cristina de Oliveira Vargas e Silva<sup>1</sup>

**RESUMO**

**Objetivo:** Avaliar a prevalência da pressão arterial elevada em crianças em idade escolar e sua associação com o estado nutricional e a aptidão física. **Materiais e Métodos:** Estudo transversal descritivo que incluiu 538 escolares de ambos os sexos com idade entre 6 e 10 anos em uma escola privada. Foram avaliados pressão arterial, medidas antropométricas (peso, estatura e prega tricipital) e testes de aptidão física (preensão manual e teste de 1.000m). **Resultados:** Foram prevalentes o sexo feminino (n=283; 52,6%,) e normotensos (92,2%). Os meninos apresentaram maior adiposidade e força nos membros superiores em relação às meninas, enquanto elas apresentaram maior aptidão cardiorrespiratória. As crianças normotensas apresentavam menor peso e índice de massa corporal em relação às que possuíam pressão arterial elevada. A pressão arterial sistólica esteve direta e fracamente associada com peso, índice de massa corporal, força de preensão manual e prega tricipital. **Conclusão:** Na amostra estudada a pressão arterial elevada teve prevalência de 7,8% e esteve associada com força

de preensão e estado nutricional (peso, índice de massa corporal e adiposidade), bem como o índice de massa corporal foi preditor do estado da pressão arterial no modelo de regressão.

**Palavras-chave:** Aptidão Física; Criança; Obesidade; Hipertensão; Promoção da Saúde.

**ABSTRACT**

**Objective:** To assess the prevalence of high blood pressure in school-age children and its association with nutritional status and physical fitness. **Material and Methods:** Descriptive cross-sectional study that included 538 students of both genders aged between 6 and 10 years in a private school. Blood pressure, anthropometric measurements (weight, height and tricipital fold) and physical fitness tests (handgrip and 1,000m test) were evaluated. **Results:** Female (n=283; 52.6%) and normotensive (92.2%) were prevalent. Boys showed greater adiposity and strength in the upper limbs compared to girls, while they showed greater cardiorespiratory fitness. Normotensive children had lower weight and body mass index compared to those who had high blood pressure. Systolic blood pressure was directly and weakly associated with weight, body mass index, handgrip strength and tricipital fold. **Conclusion:** High blood pressure had a prevalence of 7.8% and was associated with grip strength and nutritional status (weight, body mass index and adiposity). Body mass index was a predictor of blood pressure status in the regression model.

**Keywords:** Physical Fitness; Child; Obesity; Hypertension; Health Promotion.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário Adventista de São Paulo, São Paulo, Brasil.

\***Autor correspondente:** Estrada de Itapecerica, 5859. Jardim IAE, São Paulo – SP. Cep 05858-001.

**E-mail:** midiasjf@yahoo.com.br

**Submetido:** 13.07.2020

**Aceito:** 16.11.2020

## INTRODUÇÃO

A pressão arterial (PA) elevada na população infantil é definida por dados normativos baseados em percentis e critérios que têm sofrido alterações substanciais ao longo das últimas décadas<sup>1,2</sup>. Por vezes, a PA pediátrica elevada refere-se a uma medição única de PA realizada, com resultante na faixa de percentis compatíveis com a pré-hipertensão (PH) ou hipertensão<sup>3,4</sup>, ou mesmo como uma expressão para se referir à PH<sup>2</sup>.

Em recentes critérios, PH em crianças é definida quando PA sistólica (PAS) e/ou diastólica (PAD)  $\geq$  percentil 90, mas  $<$  percentil 95 ou  $\geq 120/80$ mmHg, em ao menos três medidas realizadas em situações distintas<sup>2,5</sup>. Hipertensão arterial sistêmica (HAS) pediátrica é definida como PAS e/ou PAD  $\geq$  percentil 95 da curva de normalidade ajustada para sexo, idade e estatura, em ao menos três medidas realizadas em situações diferentes<sup>5-7</sup>.

A PA elevada é um índice bem estabelecido de risco cardiovascular<sup>8</sup>. Assim, a PA elevada em crianças está se tornando um problema de saúde pública mundial<sup>2,3</sup>. Nesse cenário, destaca-se que a prevalência de HAS tem crescido nos últimos anos entre crianças e ainda está aumentando nos países em desenvolvimento, variando de 0,3% a 24,08% devido a diferentes critérios de avaliação e a distintas populações<sup>7-9</sup>. No entanto, há relato de subdiagnóstico, e até 74% das crianças com múltiplas leituras de PA elevada não são diagnosticadas como hipertensas, por razões não totalmente compreendidas<sup>1,2</sup>.

Tradicionalmente, a HAS pediátrica é secundária a outras doenças de base, como causas renais, vasculares e endócrinas<sup>10</sup>. Entretanto, a hipertensão primária tem se mostrado cada vez mais prevalente em crianças, graças à epidemia global de obesidade<sup>10-12</sup>.

A obesidade é considerada o fator de risco para as doenças cardiovasculares mais fortemente associado à HAS<sup>7</sup>. Alterações metabólicas associadas à obesidade abdominal e outros fatores de risco, como dislipidemias, resistência à insulina e diabetes, favorecem a ocorrência de eventos cardiovasculares<sup>13</sup>. Estudos realizados em diferentes cidades e regiões do país indicam prevalências variáveis de sobrepeso e obesidade em crianças em idade escolar, variando de 8% a 50%<sup>14-16</sup>.

Sublinha-se ainda que a aptidão cardiorrespiratória, além de ser reconhecida como fator de proteção contra doenças cardiovasculares em adultos, tem relato consistente de fornecer proteção contra a PA elevada em jovens com sobrepeso<sup>17,18</sup> e está negativamente associada ao sobrepeso e à obesidade em crianças em idade escolar, com pior desempenho em atividades físicas, nos testes de velocidade, agilidade, resistência e força muscular e na capacidade cardiorrespiratória<sup>19-21</sup>.

Estudos da associação entre PA elevada, estado nutricional e indicadores de aptidão física em crianças em idade escolar não são incomuns na literatura científica. No entanto, os estudos realizados até o momento não foram suficientes para identificar um bom preditor para PA elevada nessa população<sup>22</sup>.

O objetivo deste estudo foi avaliar a prevalência de PA elevada em crianças em idade escolar e sua associação com o estado nutricional e a aptidão física.

## MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal, de natureza descritiva, com amostra composta por 538 crianças de 6 a 10 anos matriculadas no ensino fundamental de uma escola privada confessional da zona sul da cidade de São Paulo (SP). Foram convidadas a participar da pesquisa todas as crianças de ambos os sexos do primeiro ao quinto ano que não apresentassem limitação física ou cognitiva que impedisse a realização dos testes.

Após resposta dos responsáveis à carta convite enviada pela administração da escola, as crianças foram convidadas a participarem da coleta de dados. A coleta ocorreu durante as aulas de educação física nos meses de maio e junho de 2019. A equipe de avaliadores foi composta de dois profissionais de educação física e uma médica, auxiliados por estudantes da área da saúde, previamente treinados.

O presente estudo foi realizado em conformidade com as normas que regulamentam as pesquisas com seres humanos, a saber: a declaração de Helsinkí e a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa local, parecer 3.260.509.

A PA foi aferida com a criança sentada, com os pés no chão, braço esquerdo relaxado e apoiado sobre uma mesa à altura do coração, com a palma da mão voltada para cima, bexiga vazia, sem ter praticado exercícios físicos moderados ou intensos nas últimas 2 horas, sem ter fumado ou ingerido bebida alcoólica nos 30 minutos antecedentes às medidas e sem ter consumido alimentos ou bebidas estimulantes<sup>5</sup>. Foi utilizada braçadeira infantil compatível com a circunferência do braço de cada criança. Os resultados foram classificados de acordo com o sexo e o percentil de estatura individual. Aqueles que apresentaram PA  $\geq$  percentil 95 foram classificados como tendo PA elevada<sup>4,5</sup>.

O peso corporal foi obtido com o avaliado em posição ortostática, de costas para a balança digital previamente calibrada. O avaliado foi posicionado em afastamento lateral dos pés, tronco ereto, trajando camiseta, bermuda e descalço. A medida foi expressa em quilogramas<sup>23,24</sup>. Os dados avaliados foram classificados pelos critérios do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutrição (SISVAN)<sup>25</sup>.

A estatura foi medida em estadiômetro apropriado, com base fixa e cursor móvel. O avaliado foi colocado em posição ortostática, de costas para a régua graduada em centímetros e milímetros, pés descalços e unidos, com os calcanhares, glúteos, cintura escapular e região occipital em contato com o equipamento. A leitura foi realizada com o indivíduo em apneia inspiratória e cabeça orientada no plano de Frankfurt<sup>23,24</sup>. A estatura e o peso foram classificados pelos critérios do SISVAN<sup>25</sup>. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado pela seguinte equação:  $IMC = \text{peso/estatura}^2$ .

Os escores Z relativos à estatura para a idade (E/I) foram obtidos a partir do programa *WHO Antro Plus Software 3.0.1*<sup>26</sup> e classificados pelos critérios do SISVAN<sup>25</sup>.

A adiposidade foi analisada pela dobra cutânea tricipital (mm). A mensuração foi realizada uma única vez, no hemitórax direito do avaliado, na face posterior do braço, na distância média entre a borda superolateral do acrômio e o bordo inferior do olécrano. A adiposidade foi classificada segundo Must et al.<sup>27</sup>.

A força de membros superiores foi determinada por meio do teste de preensão manual, utilizando-se dinamômetro de preensão

manual ajustável (Takei TK005, Tóquio, Japão). O avaliado foi colocado em posição ortostática, segurando confortavelmente o dinamômetro alinhado com o antebraço, tendo o cotovelo estendido e separado do corpo. Considerou-se o melhor resultado de três tentativas máximas<sup>23</sup>.

A aptidão cardiorrespiratória foi avaliada por meio do tempo necessário para percorrer a distância de 1.000m numa pista de atletismo<sup>23</sup>. O volume de oxigênio ( $VO_2$ ) máximo foi calculado por meio da equação:  $VO_{2\text{máx}} (\text{mL/kg/minuto}) = (652,17 - \text{tempo do percurso em segundos}) / 6,762$ <sup>23</sup>.

A análise dos dados foi conduzida no programa *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, versão 24. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi empregado para verificar a normalidade dos dados. As comparações entre os sexos e entre normotensos e com PA elevada foram feitas pelo teste *t* de Student. As diferentes proporções nas categorias de IMC, adiposidade corporal e testes de aptidão física foram analisadas por meio do teste qui-quadrado. Os coeficientes de correlação de Pearson (*r*) foram classificados da seguinte forma: 0,0 a 0,19 como correlação muito fraca; 0,2 a 0,39 como correlação fraca; 0,4 a 0,69 como correlação moderada; 0,7 a 0,89 como correlação forte; 0,9 a 1,0 como correlação muito forte. Os coeficientes de correlação significantes foram colocados em um modelo de regressão linear múltipla para se identificar que aspectos da aptidão física se relacionariam à PA (valores e classificação). Todos os resultados foram expressos como médias e desvios padrão, frequências e porcentagens. Em todos os casos, o nível de significância alfa estabelecido foi de 5% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

Participaram dessa investigação 538 escolares com idade média de  $8,5 \pm 1,4$  anos, sendo 52,6% ( $n=283$ ) do sexo feminino, conforme mostra a tabela 1.

**Tabela 1.** Características gerais da amostra (n=538)

Variáveis	
Idade, anos	8,5±1,4
Estatuta, m	1,3±0,2
Peso, kg	34,6±10,9
IMC, kg/m <sup>2</sup>	18,5±03,7
Sexo feminino	283 (52,6)
Sexo masculino	255 (47,3)

Resultados expressos como médias ± desvios-padrão ou n (%).

Em relação às variáveis antropométricas, os escolares do sexo masculino e feminino diferiram apenas com relação à adiposidade. Em relação à aptidão física, os meninos apresentaram maior força nos membros superiores do que as meninas, enquanto elas apresentaram maior aptidão cardiorrespiratória. A avaliação da PA não revelou diferenças significantes entre os sexos. Como esperado, poucas crianças (7,8%) apresentaram PA elevada (Tabela 2).

**Tabela 2.** Dados antropométricos, aptidão física e pressão arterial

Variáveis	Total n=538	Masculino (n=255)	Feminino (n=283)	Valor de p (teste t)
<b>Antropometria</b>				
Altura, m	1,3±10,5	1,35±10,8	1,34±10,2	0,41
Percentil de altura	64,8±28,3	62,7±29,5	67,3±26,7	0,06
Peso, kg	34,6±10,9	35,1±11,1	34,1±10,5	0,27
IMC, kg/m <sup>2</sup>	18,5±3,7	18,7±3,8	18,3±3,6	0,24
Escore Z (estatura/idade)	64,9±28,3	62,7±29,5	67,4±26,7	0,05
Prega tricipital	13,9±6,3	13,5±6,5	14,3±6,0	0,16
Percentil da prega tricipital	63,1±20,1	65,7±20,7	60,1±19,0	0,001*
<b>Aptidão física</b>				
Preensão manual direita	13,5±4,8	13,8±4,2	13,0±4,0	0,03*
Teste de 1.000m, minuto	8,7±2,2	8,3±2,1	9,3±2,3	<0,001*
<b>Estado da pressão arterial, mmHg</b>				
Pressão arterial sistólica	99,7±13,7	100,0±13,7	99,3±13,8	0,59
Pressão arterial diastólica	64,9±13,4	65,0±13,4	64,9±13,3	0,92
<b>Pressão arterial, classificação</b>				
Normotenso	400 (74,2)	218 (54,5)	182 (45,5)	-
Hipertenso	34 (6,2)	19 (55,8)	15 (44,2)	-
Omissos	105 (19,6)	-	-	-

Resultados expressos como médias ± desvios padrão ou n (%).

\* p<0,05.

IMC: índice de massa corporal.

Quando avaliados pela classificação da PA, as crianças normotensas apresentavam menor peso e menor IMC, além de, obviamente, menores valores de PAS e PAD. Já as crianças com PA elevada exibiram maior tempo de realização do teste de 1.000m, ou seja, menor aptidão cardiorrespiratória, bem como maior

adiposidade (prega tricipital) quando comparadas às normotensas. Por outro lado, as crianças com PA elevada apresentaram maior força de membros superiores (preensão manual direita) quando comparadas às normotensas (Tabela 3).

**Tabela 3.** Comparação entre crianças normotensas e com pressão arterial elevada (n=434)

Variáveis	Normotensas (n=400)	PA elevada (n=34)	Valor de p
Idade, anos	8,4±1,5	8,7±1,5	0,27
Estatura, m	1,34±10,6	1,37±11,8	0,21
Percentil de estatura	64,4±28,5	60,4±30,1	0,43
Peso, kg	33,9±10,1	40,3±16,4	0,03*
IMC, kg/m <sup>2</sup>	18,4±3,4	20,8±5,7	0,02*
Escore Z, estatura/idade	64,4±28,5	60,3±30,2	0,43
Prega tricipital	13,7±5,9	17,4±9,2	0,03*
Percentil da prega tricipital	63,7±20,1	65,7±21,2	0,57
Preensão manual direita	13,2±4,0	14,9±4,6	0,02*
Teste de 1.000m, minuto	8,7±2,3	9,7±1,6	0,08
Pressão arterial sistólica, mmHg	97,0±9,5	131,3±17,9	<0,01*
Pressão arterial diastólica, mmHg	62,7±8,4	90,3±28,5	<0,01*

Dados expressos como médias ± desvios padrão.

\* p<0,05.

PA: pressão arterial; IMC: índice de massa corporal.

A PA sistólica esteve direta e fracamente associada com peso ( $r=0,33$ ;  $p<0,001$ ), IMC ( $r=0,32$ ;  $p<0,001$ ), força de preensão manual ( $r=0,26$ ;  $p<0,001$ ) e prega tricipital ( $r=0,28$ ;  $p<0,001$ ). A adiposidade esteve fortemente associada com o IMC ( $r=0,86$ ;  $p<0,001$ ), e a preensão manual se associou moderadamente com idade ( $r=0,66$ ;  $p<0,001$ ) e peso ( $r=0,63$ ;  $p<0,001$ ), conforme mostra a tabela 4.

**Tabela 4.** Correlações entre as variáveis do estudo (n=538).

Variáveis	r	Valor de p
Prega tricipital <i>versus</i> peso, kg	0,78	<0,001*
Prega tricipital <i>versus</i> IMC, kg/m <sup>2</sup>	0,86	<0,001*
Prega tricipital <i>versus</i> preensão manual	0,31	<0,001*
Preensão manual direita <i>versus</i> idade, anos	0,66	<0,001*
Preensão manual direita <i>versus</i> peso, kg	0,63	<0,001*
Preensão manual direita <i>versus</i> IMC, kg/m <sup>2</sup>	0,38	<0,001*
Pressão arterial sistólica, mmHg <i>versus</i> peso, kg	0,33	<0,001*
Pressão arterial sistólica, mmHg <i>versus</i> IMC, kg/m <sup>2</sup>	0,32	<0,001*
Pressão arterial sistólica, mmHg <i>versus</i> preensão manual	0,26	<0,001*
Pressão arterial sistólica, mmHg <i>versus</i> Prega tricipital	0,28	<0,001*

\* p<0,01.

IMC: índice de massa corporal.

Um modelo de regressão linear múltipla foi desenvolvido para se verificarem quais variáveis do estado nutricional ou da aptidão física seriam capazes de prever o estado de normotensão ou PA elevada entre as crianças do presente estudo. A análise resultou em um modelo estatisticamente significativo incluindo somente o IMC:  $F(1,431) = 13,237$ ;  $p < 0,001$ ;  $r^2 = 0,11$ .

## DISCUSSÃO

O objetivo central desta investigação foi avaliar a prevalência de PA elevada em crianças em idade escolar e sua associação com o estado nutricional e a aptidão física. Entre os principais achados, merecem destaque a baixa prevalência de PA elevada (7,8%), a maior prevalência de adiposidade e a maior força nos membros superiores dos meninos em relação às meninas, além da maior aptidão cardiorrespiratória encontrada nas meninas quando comparadas com os meninos. Entre as crianças normotensas, observaram-se menores peso corporal e IMC em relação às que apresentaram PA elevada. Já as que tinham PA elevada possuíam menor aptidão cardiorrespiratória e maior adiposidade em relação às normotensas.

É apropriado destacar que, em contraste com os adultos, cujos pontos de corte da PA refletem um grau de risco cardiovascular, a definição de hipertensão em crianças baseia-se na distribuição da PA em crianças saudáveis com peso e altura normal em relação à idade, o que ocorre, em parte, devido à falta de dados<sup>2</sup>. Assim, a PA pediátrica elevada é uma área desafiadora em sua investigação, seu diagnóstico (critérios e instrumentos) e tratamento<sup>1,22</sup>. Os resultados podem variar com base na população estudada, e provavelmente mais de um caminho para investigação é necessário, com base na idade, no IMC e no histórico familiar<sup>1</sup>.

Alguns estudos corroboram nossos achados. O estudo de Hertis et al.<sup>3</sup> realizado na Eslovênia, com 1.594 crianças e adolescentes, evidencia uma associação direta entre IMC e PA, sendo que o risco relativo para PH chegou a ser quase sete vezes maior no grupo com sobrepeso. De modo semelhante, Martin-Espinoza et al.<sup>28</sup>, em estudo com 1.604 crianças na Espanha, também mostraram forte associação entre adiposidade corporal ou IMC e níveis pressóricos. Os dados

do presente estudo também sugerem associações significantes entre a PA sistólica e diastólica, IMC e adiposidade.

Um estudo brasileiro que avaliou 636 crianças e adolescentes entre 10 e 17 anos de Londrina (PR)<sup>29</sup> verificou associação entre sobrepeso e obesidade e HAS, tanto na amostra total quanto entre aqueles que não praticavam atividades físicas. Isso não foi observado entre as crianças fisicamente ativas. No presente estudo, também foram observadas associações entre os testes de aptidão física e o estado nutricional (IMC e prega tricipital).

Os estudos consultados relatam não terem sido suficientes para identificar um bom preditor de hipertensão arterial em crianças e adolescentes<sup>22</sup>. No presente estudo, no entanto, na amostra estudada, o IMC foi um preditor significativo da PA elevada no modelo de regressão. Isso pode ser parcialmente explicado pelas distintas opções metodológicas e amostras de populações de diferentes regiões.

Ainda que na literatura científica esteja bem consolidado que uma única medida de PA possa ter resultados superestimados<sup>2,5</sup>, no presente estudo houve baixa prevalência de PA elevada na faixa de percentis equivalente à hipertensão pediátrica (7,8%). Observa-se que a instituição de ensino onde se deu a investigação é um colégio confessional, que preza por hábitos saudáveis de estilo de vida. Isso pode ter se refletido na baixa prevalência de PA elevada entre as crianças avaliadas.

Este estudo possui algumas limitações. Apesar da amostra relativamente grande, os dados foram coletados em apenas uma unidade escolar. Além disso, das 538 crianças avaliadas, não foi aferida a PA de 104 (devido à falta ou recusa na participação), o que pode ter limitado a análise aqui contida.

Um dos pilares da promoção da saúde na infância é o incentivo à aquisição de um estilo de vida promotor da saúde, ativo e regado à alimentação adequada. Esses hábitos são reconhecidamente benéficos para a prevenção de doenças crônicas não somente na infância, mas em todas as idades<sup>30-33</sup>. É tarefa das famílias e das escolas investir na educação em saúde das crianças e dos seus pais, de forma a prevenir não somente a HAS, mas diversos outros agravos à saúde.

## CONCLUSÃO

Na amostra estudada a prevalência de pressão arterial elevada observada no presente estudo foi de 7,8%, bem como houve correlação entre variáveis de aptidão física, estado nutricional e prevalência de pressão arterial elevada, com poucas exceções, além disso somente o índice de massa corporal foi preditor significativo do estado da pressão arterial. O incentivo às “escolas promotoras de saúde” pode ser uma estratégia atenuadora de agravos à saúde, como a hipertensão entre escolares, logo o desenvolvimento de políticas e práticas promotoras de saúde, não somente junto às esferas públicas, mas especialmente junto às iniciativas individuais de instituições escolares privadas, podem favorecer a promoção da saúde na infância.

## REFERÊNCIAS

- Dionne JM. Evidence gaps in the identification and treatment of hypertension in children. *Can J Cardiol.* 2020;36(9):1384–93.
- Benenson I, Waldron FA, Porter S. Pediatric hypertension: A guideline update. *Nurse Pract.* 2020 May;45(5):16–23.
- Hertiš T, Petek T, Marčun Varda N. The Prevalence of Elevated Blood Pressure in a Sample of Slovene Children and Adolescents: a Pilot Study. *Zdr Varst.* 2018 Apr;57(2):72–80.
- Zhou Y, Qian Z, Vaughn MG, Boutwell BB, Yang M, Zeng XW, et al. Epidemiology of elevated blood pressure and associated risk factors in Chinese children: the SNEC study. *J Hum Hypertens.* 2016;30(4):231–23.
- Malachias MVB, Souza WKS, PLavnik FL, Rodrigues CIS, Brandão AA, Neves MFT, et al. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2016;107(3Supl.3):1-83.
- Lurbe E, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK, Dominiczak A, Erdine S, Hirth A, et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens.* 2016 Oct;34(10):1887–920.
- Andrade H, Pires A, Noronha N, Amaral ME, Lopes L, Martins P, et al. Importance of ambulatory blood pressure monitoring in the diagnosis and prognosis of pediatric hypertension. *Rev Port Cardiol.* 2018 Sep;37(9):783–9.
- Liang X, Xiao L, Luo Y, Xu J. Prevalence and risk factors of childhood hypertension from birth through childhood: a retrospective cohort study. *J Hum Hypertens.* 2020;34(2):151–64.
- Litwin M. Why should we screen for arterial hypertension in children and adolescents? *Pediatr Nephrol.* 2018 Jan;33(1):83–92.
- Flynn J. The changing face of pediatric hypertension in the era of the childhood obesity epidemic. *Pediatr Nephrol.* 2013 Jul;28(7):1059–66.
- Harris KC, Benoit G, Dionne J, Feber J, Cloutier L, Zarnke KB, et al. Hypertension Canada’s 2016 Canadian Hypertension Education Program guidelines for blood pressure measurement, diagnosis, and assessment of risk of pediatric hypertension. *Can J Cardiol.* 2016;32(5):589–97.
- Samuels J, Bell C, Samuel J, Swinford R. Management of Hypertension in Children and Adolescents. *Curr Cardiol Rep.* 2015 Dec;17(12):107.
- Pinho CP, Diniz AD, Arruda IK, Batista Filho M, Coelho PC, Sequeira LA. Prevalence of abdominal obesity and associated factors among individuals 25 to 59 years of age in Pernambuco State, Brazil. *Cad Saúde Pública.* 2013;29(2):313–24.
- Albuquerque L, Cavalcanti AC, Almeida PC, Carrapeiro MM. Relação da obesidade com o comportamento alimentar e o estilo de vida de escolares brasileiros. *Nutr Clin Diet Hosp.* 2016;36(1):17–23.
- Leão LS, Araújo LM, Moraes LT, Assis AM. Prevalência de obesidade em escolares de Salvador, Bahia. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2003;47(2):151–7.
- Sotelo YO, Colugnati FA, Taddei JA. Prevalência de sobrepeso e obesidade entre escolares da rede pública segundo três critérios de diagnóstico antropométrico. *Cad Saúde Pública.* 2004;20:233–40.
- Cohen DD, López-Jaramillo P, Fernández-Santos JR, Castro-Piñero J, Sandercock GR. Muscle strength is associated with lower diastolic blood pressure in schoolchildren. *Prev Med.* 2017;95:1–6.
- Bergmann GG, Gaya AC, Halpern R, Bergmann MD, Rech RR, Constanzi CB, et al. Cardiorespiratory fitness cut offs points and cardiovascular risk factors screening at infancy. *Rev Bras Med Esporte.* 2010;16(5):339–43.

19. Casonatto J, Fernandes RA, Batista MB, Cyrino ES, Coelho-E-Silva MJ, de Arruda M, et al. Association between health-related physical fitness and body mass index status in children. *J Child Health Care*. 2016 Sep;20(3):294–303.
20. Torrijos-Niño C, Martínez-Vizcaíno V, Pardo-Guijarro MJ, García-Prieto JC, Arias-Palencia NM, Sánchez-López M. Physical fitness, obesity, and academic achievement in schoolchildren. *J Pediatr*. 2014 Jul;165(1):104–9.
21. Vanhelst J, Fardy PS, Chapelot D, Czaplicki G, Ulmer Z. Physical fitness levels of adolescents in the Ile de France region: comparisons with European standards and relevance for future cardiovascular risk. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2016 Nov;36(6):476–81.
22. Ma C, Wang R, Liu Y, Lu Q, Lu N, Tian Y, et al. Performance of obesity indices for screening elevated blood pressure in pediatric population: Systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2016 Sep;95(39):e4811.
23. Matsudo VK. Testes em ciências do esporte. 7a. ed. São Caetano do Sul: Celafiscs; 2005.
24. World Health Organization (WHO). Measuring change in nutritional status: guidelines for assessing the nutritional impact of supplementary feeding programmes for vulnerable groups. Geneva, Switzerland: WHO; 1982. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/38768>
25. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutrição (SISVAN). SISVAN – Notas Técnicas. Nota Técnica. SISVAN municipal – Estado Nutricional dos Usuários da Atenção Básica. Disponível em: [http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/SISVAN/CNV/notas\\_sisvan.html](http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/SISVAN/CNV/notas_sisvan.html)
26. Ribeiro LC. Manual Básico Antho WHO. Ribeirão Preto: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo; 2015.
27. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht<sup>2</sup>) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr*. 1991 Apr;53(4):839-46. Erratum in: *Am J Clin Nutr* 1991 Nov;54(5):773.
28. Martín-Espinosa N, Díez-Fernández A, Sánchez-López M, Rivero-Merino I, Lucas-De La Cruz L, Solera-Martínez M, Martínez-Vizcaíno V; Movi-Kids group. Prevalence of high blood pressure and association with obesity in Spanish schoolchildren aged 4-6 years old. *PLoS One*. 2017 Jan 31;12(1):e0170926.
29. Coledam DH, Ferraiol PF, Pires Jr. R, Greca JP, Oliveira AR. O sobrepeso e a obesidade não estão associados com a pressão arterial elevada em jovens praticantes de esportes. *Cien Saude Colet*. 2017;22(12):4051–60.
30. Miranda MK, Porto EF, Souza AC. Influência do estilo de vida e qualidade de vida nos exames de sangue. *Temas em Saúde*. 2018;18(1):143–70.
31. Nerenberg KA, Zarnke KB, Leung AA, Dasgupta K, Butalia S, McBrien K, et al. Hypertension Canada's 2018 guidelines for diagnosis, risk assessment, prevention, and treatment of hypertension in adults and children. *Can J Cardiol*. 2018;34(5):506–25.
32. Porto EF, Kumpel C, Souza AC, Oliveira IM, Bernardo KM, Castro AA. Estilo de vida e suas relações com hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus. *Revista Interdisciplinar de Estudos em Saúde*. 2018;7(1):361–73.
33. Lopez A, Stuckey P, Mallory D. Making Positive Health Changes in Obese/Overweight Children with Hypertension. *Pediatr Nurs*. 2016 Sep-Oct;42(5):243–46.