



ARTIGO ORIGINAL

Pressão arterial elevada em escolares: fatores sociodemográficos e bioquímicos associados



Cézane Priscila Reuter*, Suellen Teresinha Rodrigues, Cláudia Daniela Barbian, João Francisco de Castro Silveira, Leticia de Borba Schneiders, Silvana Silveira Soares, Leandro Tibiriçá Burgos, Miria Suzana Burgos

Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Santa Cruz do Sul, Brasil

Recebido a 5 de junho de 2017; aceite a 24 de junho de 2018

Disponível na Internet a 17 de abril de 2019

PALAVRAS-CHAVE

Adolescente;
Criança;
Pressão arterial;
Saúde escolar

Resumo

Introdução e objetivo: A hipertensão arterial pediátrica tem aumentado na última década, o que torna fundamental a identificação dos fatores associados ao desenvolvimento de pressão arterial (PA) elevada e outras doenças cardiovasculares. O objetivo do estudo foi verificar se existe associação entre PA alterada com fatores sociodemográficos e bioquímicos em escolares. **Método:** O estudo transversal foi composto por 1201 crianças e adolescentes, de sete a 17 anos de ambos os sexos. Os dados sociodemográficos avaliados foram: sexo, idade, rede escolar e nível socioeconômico. Entre os indicadores bioquímicos, avaliou-se: glicose, triglicérides, colesterol total, colesterol HDL (HDL-c) e colesterol LDL (LDL-c). Para a análise da PA alterada foram considerados os escolares limítrofes ou hipertensos. A associação foi testada por meio da regressão de Poisson, através dos valores de razão de prevalência (RP).

Resultados: A PA alterada foi verificada em 16,2% dos escolares. No sexo feminino, houve prevalência 6% menor ($p=0,001$) de PA alterada; a alteração foi maior entre os adolescentes (RP: 1,11; $p < 0,001$) e entre os escolares da rede de ensino estadual (RP: 1,05; $p=0,013$). Quanto aos indicadores bioquímicos, a alteração da PA associou-se com pré-diabetes (RP: 1,09; $p=0,001$) e com HDL-c limítrofe (RP: 1,09; $p=0,007$).

Conclusão: entre os fatores sociodemográficos associados com PA alterada estão o sexo masculino, os adolescentes e os escolares da rede de ensino estadual. A alteração da PA associou-se, também, com escolares pré-diabéticos e com HDL-c limítrofe.

© 2019 Sociedade Portuguesa de Cardiologia. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondência.

Correio eletrônico: cezanereuter@unisc.br (C.P. Reuter).

KEYWORDS

Adolescent;
Child;
Blood pressure;
School health

High blood pressure in schoolchildren: Associated sociodemographic and biochemical factors**Abstract**

Introduction and Objective: Pediatric hypertension has increased in the last decade, and it is thus crucial to identify the factors associated with the development of high blood pressure (BP) and other cardiovascular disorders. The aim of this study was to determine whether there is an association between high BP and sociodemographic and biochemical factors in schoolchildren. **Methods:** This cross-sectional study included 1201 children and adolescents, between seven and 17 years old, of both sexes. The sociodemographic data analyzed were gender, age, school system and socioeconomic status. Among biochemical indicators, blood glucose, triglycerides, total cholesterol, HDL-cholesterol (HDL-c) and LDL-cholesterol (LDL-C) were assessed. In the analysis of BP, schoolchildren were classified as normal, borderline or hypertensive. Associations were tested using Poisson regression through prevalence ratios (PR).

Results: High BP was identified in 16.2% of the students. In females, the prevalence of high BP was 7% lower than in males ($p=0.001$), but was higher among adolescents (PR: 1.11, $p<0.001$) and schoolchildren in the state school system (PR: 1.05; $p=0.013$). Concerning biochemical indicators, BP change was associated with pre-diabetes (PR: 1.09; $p=0.001$) and borderline HDL-C (PR: 1.09; $p=0.007$).

Conclusion: Among the sociodemographic factors associated with high BP are male gender, adolescence and attending the state education system. This condition was also associated with pre-diabetes and borderline HDL-C.

© 2019 Sociedade Portuguesa de Cardiologia. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

A hipertensão arterial (HA) é considerada um dos principais elementos fatoriais indutivos às doenças cardiovasculares¹. Essa enfermidade crônica mostra-se prevalente na população adolescente e associa-se a doenças como glicemia capilar elevada², bem como a pressão arterial (PA) elevada está positivamente correlacionada com sobrepeso/obesidade³. Com base em importantes estudos com crianças e adolescentes, foi possível estabelecer a detecção de HA ainda nessa fase, sendo que o diagnóstico precoce pode interromper a ocorrência de complicações futuras procedentes desse agravo e outros problemas cardiovasculares, consequentes de um possível diagnóstico tardio^{4,5}.

A HA pediátrica tem aumentado na última década⁶, o que torna fundamental a identificação dos fatores associados ao desenvolvimento de PA elevada e outras doenças cardiovasculares em crianças e adolescentes, principalmente os elementos sociodemográficos e econômicos, bem como fatores bioquímicos⁷. A agregação de fatores de risco, como colesterol total, colesterol HDL (HDL-c; *high density lipoprotein*), triglicérides, gordura corporal e glicose, em índices elevados, são fortemente associados à prevalência de doenças cardiovasculares nessa população⁸.

Nesse contexto, é visível a necessidade de um sinal de alerta para a saúde pública em relação à HA pediátrica, estabelecendo a possibilidade de prevenção e diagnóstico antecipado desse problema, visando amenizar os impactos negativos consequentes⁹. Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo verificar se existe associação

entre PA alterada com fatores sociodemográficos e bioquímicos em escolares.

Método

Fizeram parte deste estudo transversal 1201 crianças e adolescentes, de sete a 17 anos, de ambos os sexos, pertencentes a 18 escolas do município de Santa Cruz do Sul-RS, da rede municipal, estadual e particular. O estudo faz parte de uma pesquisa mais ampla desenvolvida na Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), denominada *Saúde dos Escolares – Fase III*, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UNISC sob protocolo número 714.216/2014. Participaram do estudo somente os escolares que trouxeram o termo de responsabilidade livre e esclarecido assinado pelos pais ou responsável e assinaram o termo de assentimento.

A amostra foi selecionada por conglomerados, respeitando a densidade populacional de cada região do município (centro, norte, sul, este e oeste), da zona urbana e rural. O cálculo amostral foi realizado no programa G*Power 3.1 (Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Germany). Foi considerada a regressão de Poisson como teste estatístico (presença *versus* ausência de pressão arterial alterada como variável dependente). Como parâmetros de cálculo, seguiu-se as recomendações de Faul, et al.¹⁰, considerando um poder de teste $(1-\beta)=0,95$, um tamanho de efeito de 0,30 e nível de significância de $\alpha=0,05$, chegando a uma amostra mínima de 655 escolares para compor a amostra. Foram excluídos do estudo 10 escolares, por possuírem patologias cardíacas.

Os dados sociodemográficos (sexo, idade, escola e nível socioeconômico) foram autorreferidos pelos escolares. A idade foi posteriormente categorizada em criança (até nove anos) e adolescente (10 anos ou mais), segundo classificação proposta pela Organização Mundial da Saúde¹¹. O nível socioeconômico foi avaliado de acordo com o critério da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa¹², que possui cinco categorias de classificação: A, B, C, D e E. As categorias A e B foram agrupadas, representando a classe socioeconômica mais elevada; a classe C indica um nível socioeconômico intermediário e as classes D e E, também agrupadas, representam baixo nível socioeconômico.

A PA foi avaliada com o escolar sentado, em repouso. Utilizou-se esfigmomanômetro e estetoscópio no braço direito. Foram usadas braçadeiras de diferentes tamanhos, dependendo da circunferência do braço do escolar. Os dados obtidos para pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foram classificados de acordo com a VI Diretriz Brasileira de Hipertensão, que indica PA normal os valores abaixo do percentil 90, para sexo idade e estatura¹³. Para a análise dos dados, foram considerados os escolares limítrofes ou hipertensos aqueles que possuíam alteração para PAS e/ou para PAD (igual ou acima do percentil 90).

A colheita de sangue, para análise dos dados bioquímicos, foi realizada por um profissional devidamente capacitado. Os escolares foram orientados a manter jejum de 12 horas. O sangue colhido foi transferido para tubo, contendo ativador de coágulo, sendo posteriormente submetido a banho-maria e centrifugação para separação do soro. Os indicadores bioquímicos (glicose, triglicerídeos, colesterol total e HDL-c) foram analisados em equipamento automatizado Miura One (ISE, Roma, Itália). O colesterol LDL (LDL-c) foi calculado de acordo com a fórmula estabelecida por Friedewald, et al¹⁴.

A análise dos dados foi realizada através da estatística descritiva (frequência e percentual), para caracterização da amostra. A associação entre a PA alterada e os indicadores sociodemográficos e bioquímicos foi testada por meio da regressão de Poisson, através dos valores de razão de prevalência e intervalo de confiança (IC) para 95%. Foram considerados significativos os valores de $p < 0,05$. Todas as análises foram realizadas no *software* SPSS v. 23.0 (IBM, Armonk, NY, EUA).

Resultados

As características descritivas da amostra podem ser visualizadas na [Tabela 1](#). Observa-se que 54% da amostra foi constituída por meninas e a faixa etária prevalente foi a dos adolescentes (72,9%). Quanto ao perfil bioquímico, verifica-se um elevado número de escolares com alteração no colesterol total (61,0%), LDL-c (43,5%) e triglicerídeos (22%), considerando os valores limítrofe/aumentado, e HDL-c (16,4%) classificado como limítrofe/baixo. Igualmente, a glicose alterada foi observada em 17,1% dos escolares e a PA em 16,2%.

Tabela 1 Características descritivas dos sujeitos (n = 1201)

	n (%)
Sexo	
Masculino	545 (45,4)
Feminino	656 (54,6)
Faixa etária	
Criança	326 (27,1)
Adolescente	875 (72,9)
Rede de ensino	
Municipal	493 (41,0)
Estadual	631 (52,5)
Particular	77 (6,4)
Nível socioeconômico	
A-B	649 (54,0)
C	517 (43,0)
D-E	35 (2,9)
Glicose	
Normal	996 (82,9)
Pré-diabetes	198 (16,5)
Diabetes	7 (0,6)
Triglicerídeos	
Aceitável	937 (78,0)
Limítrofe	191 (15,9)
Aumentado	73 (6,1)
Colesterol total	
Aceitável	468 (39,0)
Limítrofe	395 (32,9)
Aumentado	338 (28,1)
Colesterol LDL	
Aceitável	678 (56,5)
Limítrofe	242 (20,1)
Aumentado	281 (23,4)
Colesterol HDL	
Aceitável	1004 (83,6)
Limítrofe	129 (10,7)
Baixo	68 (5,7)
Pressão arterial sistólica	
Normotenso	1034 (86,1)
Limítrofe	109 (9,1)
Hipertensão – estágio I	37 (3,1)
Hipertensão – estágio II	21 (1,7)
Pressão arterial diastólica	
Normotenso	1016 (84,6)
Limítrofe	92 (7,7)
Hipertensão – estágio I	65 (5,4)
Hipertensão – estágio II	28 (2,3)
Pressão arterial alterada*	
Normotenso	1007 (83,8)
Limítrofe/hipertenso	194 (16,2)

* Considerando pressão arterial sistólica e/ou diastólica.

De acordo com a [Tabela 2](#), observa-se no sexo feminino menor PA alterada (RP: 0,94; $p=0,001$), quando comparado ao sexo masculino. Verificou-se, também, alteração de PA maior entre os adolescentes (RP: 1,11; $p < 0,001$) e entre os escolares da rede de ensino estadual (RP: 1,05; $p=0,013$). Quanto aos indicadores bioquímicos, a alteração da PA associou-se com pré-diabetes (RP: 1,09; $p=0,001$) e com HDL-c limitrofe (RP: 1,09; $p=0,007$).

Discussão

No presente estudo, 16,2% dos escolares apresentaram PA elevada, sendo a alteração maior entre os adolescentes. Essa detecção de PA elevada, já na infância e adolescência, se faz necessária, tendo em vista que crianças com PA elevada, a partir de seis anos de idade, podem apresentar HA e acelerada remodelação no sistema cardíaco e arterial na idade adulta¹⁵.

Alguns estudos no Brasil verificaram níveis de PA próximos ao nosso estudo. Estudo com adolescentes de 14 a 19 anos da região Sul do país, observou prevalência de PA de 12,4%¹⁶. Estudo de representatividade nacional, ao avaliar escolares da mesma região, observou prevalência de HA de 12,5%. A mesma pesquisa também apontou maior prevalência de HA no sexo masculino e entre os escolares mais velhos, corroborando os resultados de nosso estudo, também realizado nessa região do país¹⁷. Igualmente, Moura, et al.², em estudo com 211 escolares de 12 a 18 anos na região nordeste do país, verificaram prevalência de HA em 13,7% dos adolescentes de seu estudo. Já, na região sudeste, um estudo realizado com 854 adolescentes, com idades entre 17 e 19 anos, verificou prevalência de HA em 19,4% da amostra¹⁸.

Uma revisão sistemática de trabalhos científicos publicados entre 2004 e 2014 identificou prevalência de HA que variou de 2,3 a 13,8%, dependendo do estado nutricional e metodologia empregada, bem como prevalência de pré-hipertensão de 3,8 a 40,6% numa amostra de escolares de seis a 10 anos, de escolas públicas e privadas de municípios distintos do Brasil¹⁹. Contrariamente ao nosso estudo, menor alteração foi observada em estudo com escolares de seis a 13 anos de Vila Velha-ES, em que 7,3% dos escolares apresentaram PA elevada²⁰. Já Quadros, et al.²¹, em estudo com 1139 escolares de seis a 18 anos de idade do município de Amargosa-BA, verificaram maior alteração, em que 35,2% dos adolescentes e 9,4% das crianças apresentaram PA alterada, porém, igualmente ao presente estudo, verificaram associação da PA elevada com a faixa etária.

Em outros países, observam-se níveis mais elevados de PA. Em crianças e adolescentes de Portugal ($n=5381$), a presença de HA foi evidenciada em 12,8% da amostra; além disso, a presença de níveis já alterados (PA normal-elevada)

foi de 21,6%. Os dados foram semelhantes entre meninos e meninas²². No entanto, estes dados eram inferiores em estudo anterior com crianças e adolescentes da região central de Portugal ($n=1618$), em que a presença de hipertensão foi de 9,8%, sendo maior entre as meninas (15,0 *versus* 9,1%; $p < 0,05$). Níveis alterados (PA normal-elevada) foram encontrados em 18,2%²³.

Estudo realizado na Lituânia, com 7457 adolescentes com idades entre 12 e 15 anos, constatou prevalência de pré-hipertensão e HA em 12,8 e 22,2%, respectivamente²⁴. Do mesmo modo, Yang, et al.²⁵ verificaram valores superiores em estudo com 2363 crianças e adolescentes coreanos, com idades entre 10 e 18 anos, no qual 19,2% apresentavam HA.

Já, estudo de May, et al.²⁶, realizado nos Estados Unidos com uma amostra de 3383 adolescentes com idades entre 12 a 19 anos, identificou prevalência de 14% de pré-hipertensão/hipertensão, sendo maior também entre os escolares mais velhos, corroborando o nosso estudo. Diferentemente, Kelishadi, et al.²⁷ observaram valores menores do que o nosso estudo, em que PA elevada esteve presente em 3,7% de uma amostra de 13.486 escolares de 30 províncias do Irão com idades entre seis a 18 anos, sendo esta mais presente no sexo masculino.

No presente estudo, no sexo feminino ocorreu menor PA alterada quando comparado ao sexo masculino, sendo o mesmo observado em diferentes estudos. Estudo transversal realizado em 2005, na Tunísia, baseado numa amostra de 2870 jovens de 15 a 19 anos, observou maior predomínio de PA elevada entre meninos (46,1%) do que entre as meninas (33,3%)²⁸. Outro estudo transversal, desenvolvido com 145 indivíduos de 12 a 18 anos da cidade de Picos, Estado do Piauí, Brasil, também observou maior índice de alteração entre o sexo masculino, em comparação ao feminino, 59,3 e 48,4%, respectivamente²⁹. O mesmo também foi observado em estudo de Silva, et al.¹⁶, sendo os maiores níveis de PA alterada observado no sexo masculino.

Musil, et al.³⁰ também identificaram maior prevalência de PA elevada nos meninos (36,8%), em comparação com as meninas (28,5%), em estudo com 965 escolares, sendo a HA no histórico familiar um fator associado mais comum entre os escolares com PA elevada. Prevalência maior nos meninos também foi observada por Ejike, et al.³¹, em estudo com 843 adolescentes do estado de Kogi, Nigéria. Contrariamente, Bozza, et al.³² não verificaram diferença entre os sexos quanto à prevalência de PA elevada, numa amostra de 1242 alunos de escolas públicas da cidade de Curitiba, Estado do Paraná, Brasil. O mesmo estudo também mencionou que 34,1% da amostra nunca tinham sido submetidos à avaliação da PA, o que demonstra a necessidade de mais estudos para a aferição dessa variável na população estudada.

Tabela 2 Relação entre fatores sociodemográficos e bioquímicos com PA alterada

	PA alterada*		p
	n (%)	RP (IC 95%)	
Sexo			
Masculino	109 (20,0)	1	0,001
Feminino	85 (13,0)	0,94 (0,91-0,97)	
Faixa etária			
Criança	23 (7,1)	1	< 0,001
Adolescente	171 (19,5)	1,11 (1,07-1,15)	
Rede de ensino			
Municipal	68 (13,8)	1	0,013
Estadual	118 (18,7)	1,05 (1,01-1,09)	
Particular	8 (10,4)	1,00 (0,94-1,08)	
Nível socioeconômico			
A-B	105 (16,2)	1	0,707
C	82 (15,9)	1,01 (0,97-1,05)	
D-E	7 (20,0)	1,04 (0,93-1,16)	
Glicose			
Normal	139 (14,0)	1	0,001
Pré-diabetes	53 (26,8)	1,09 (1,04-1,15)	
Diabetes	2 (28,6)	1,16 (0,88-1,53)	
Triglicerídeos			
Aceitável	141 (15,0)	1	0,137
Limítrofe	38 (19,9)	1,04 (0,99-1,10)	
Aumentado	15 (20,5)	1,05 (0,97-1,15)	
Colesterol total			
Aceitável	78 (16,7)	1	0,452
Limítrofe	65 (16,5)	1,02 (0,97-1,06)	
Aumentado	51 (15,1)	1,02 (0,96-1,07)	
Colesterol LDL			
Aceitável	105 (15,5)	1	0,407
Limítrofe	38 (15,7)	0,98 (0,93-1,03)	
Aumentado	51 (18,1)	0,98 (0,93-1,03)	
Colesterol HDL			
Aceitável	144 (14,3)	1	0,007
Limítrofe	34 (26,4)	1,09 (1,02-1,17)	
Baixo	16 (23,5)	1,07 (0,99-1,17)	

* Regressão de Poisson considerando duas categorias para PA alterada (normotenso *versus* limitrofe/hipertenso); IC: intervalo de confiança para 95%; diferenças significativas para $p < 0,05$; PA: pressão arterial; *pressão arterial sistólica + pressão arterial diastólica.

Quanto à rede de ensino, o nosso estudo demonstrou que PA elevada foi mais prevalente nas escolas estaduais do município, resultado este que se diferencia de outros estudos. Quadros, et al.²¹ verificaram maior percentual de crianças e adolescentes da rede privada (31,9%) com alteração na PA em comparação a rede pública (26,6%). Do mesmo modo, Costanzi, et al.³³ observaram que a escola particular apresenta quase o dobro (24,7%) de crianças com PA elevada, quando comparada com escolas estaduais (13,5%) e municipais (11,3%). Igualmente, alunos de escolas particulares demonstraram probabilidade expressivamente maior de terem PA elevada, quando comparados com alunos de escolas públicas em estudo de Rosaneli, et al.³⁴

Sobre os parâmetros bioquímicos analisados no nosso estudo, observou-se uma associação entre PA elevada com pré-diabetes e HDL-c limitrofe. O estudo de Flynn³⁵ corrobora esse achado, apontando que a HA pode desenvolver-se em pacientes com pré-diabetes/diabetes devido à presença de uma anormalidade, a hiperinsulinemia (resistência à insulina), que com seus efeitos, pode contribuir para o desenvolvimento de lesões vasculares, através da potenciação do processo aterosclerótico e eventos cardiovasculares. Mardones, et al.³⁶ também verificaram que a PA está associada à resistência à insulina em crianças e adolescentes chilenos, sendo esta uma característica da pré-diabetes e diabetes.

Moura, et al.³⁷, em estudo transversal realizado com 211 adolescentes, com idades entre 12 a 18 anos, verificaram que adolescentes com glicemia capilar elevada apresentaram maiores hipóteses de desenvolver a HA sistêmica. Do mesmo modo, jovens com pré-diabetes apresentam piores níveis de PAS, quando comparados com os seus pares sem alterações nos níveis de glicose sanguínea³⁸.

Concomitantemente, Dost, et al.³⁹ verificaram num grupo de 3529 crianças com diabetes tipo I que a PA foi aumentada neste grupo em comparação com controles saudáveis, assim como a alteração da PA foi maior nas meninas e aumentou com a idade. Do mesmo modo, Bradley, et al.⁴⁰ verificaram que adolescentes com diabetes tipo I apresentam alterações precoces na PA, o que demonstra a importância de pesquisas que exemplifiquem essa relação, para que, desta forma, se possa detetar indivíduos com maior risco de anomalias cardiovasculares.

Quanto à relação da PA e HDL-c, o estudo de Dalili, et al.⁴¹, realizado com 1005 adolescentes, constatou que HDL-c baixo pode ser apontado como fator correlacionado fortemente a PA alta. Do mesmo modo, Cárdenas-Cárdenas, et al.⁴², em estudo realizado com 1309 crianças e adolescentes de cinco a 17 anos, observaram que, conforme o aumento do excesso de gordura corporal, valores de PAS e PAD também aumentavam proporcionalmente, juntamente com a redução de HDL-c.

De forma semelhante, Soubeiga, et al.⁴³, em estudo com adultos com idade entre 25 e 64 anos, população esta diferente do nosso estudo, verificaram que baixos níveis de HDL-c foram significativamente associados à maior hipótese de PA alta. Já Sousa, et al.⁴⁴ observaram que 6,2% dos sujeitos adultos avaliados apresentaram níveis plasmáticos baixos de HDL-c e PA acima da normalidade, porém, diferentemente do nosso estudo, não houve associação entre ambas variáveis.

As limitações e pontos positivos do presente estudo devem ser abordados. Inicialmente, ressalta-se como ponto forte o tamanho da amostra de crianças e adolescentes, a qual sobressai a outros estudos realizados no Brasil e em outros países do mundo, sendo os estudos com grande população necessários em investigações mais abrangentes. Porém, o estudo apresenta pontos limitantes, como a sua natureza transversal, a qual evita a suposição de relação de causa e efeito. Também, o estudo não considerou fatores como os hábitos alimentares, a composição corporal e a inatividade física, os quais podem vir a influenciar os resultados da PA.

Conclusão

Foi verificado expressivo percentual de escolares com PA alterada. Entre os fatores sociodemográficos associados estão o sexo masculino, os adolescentes e os escolares da rede de ensino estadual. A alteração da PA associou-se com escolares pré-diabéticos e com HDL-c limítrofe. Sugere-se que a identificação dos fatores associados com a presença de PA alterada pode ser uma importante ferramenta para o desenvolvimento de estratégias de saúde pública.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Agradecimentos

Agradecemos aos bolsistas FAPERGS e CNPQ pelo auxílio na realização do estudo, bem como aos escolares e as escolas que fizeram parte desse estudo.

Bibliografia

1. Ghazali SM, Seman Z, Cheong KC, et al. Sociodemographic factors associated with multiple cardiovascular risk factors among Malaysian adults. *BMC Public Health*. 2015;15:1–8.
2. Moura IH, Vieira EES, Silva GRF, et al. Prevalence of arterial hypertension and risk factors in adolescents. *Acta Paul Enferm*. 2015;28:81–6.
3. Parsekar SS, Singh MM, Venkatesh BT. High blood pressure and its association with obesity among preuniversity college students of Udupi taluk. *Int J Med Sci Public Health*. 2015;4:950–6.
4. Kurian RA, Thomas J, Mathew A, et al. The association of obesity and blood pressure in children studying in schools in a rural area. *Int J Med Clin Res*. 2015;3:3657–63.
5. Magalhães MG, Oliveira LM, Christofaro DG, et al. Prevalence of high blood pressure in Brazilian adolescents and quality of the employed methodological procedures: systematic review. *Rev Bras Epidemiol*. 2013;16:849–59.
6. Magliano ES, Gudes LG, Coutinho ESF, et al. Prevalence of arterial hypertension among Brazilian adolescents: systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2013;13:1–12.
7. De Moraes ACF, Carvalho HB, Siani A, et al. Incidence of high blood pressure in children — Effects of physical activity and sedentary behaviors: The IDEFICS study: High blood pressure, lifestyle and children. *Int J Cardiol*. 2015;180:165–70.
8. Christofaro DGD, Fernandes RA, De Oliveira A, et al. The Association Between Cardiovascular Risk Factors and High Blood Pressure in Adolescents: A School-Based Study. *Am J Hum Biol*. 2014;26:518–22.
9. Tanaka ASC, Gil JS, Lopes HF. Hipertensão arterial na criança e nos adolescentes. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo*. 2013;23:81–9.
10. Faul F, Erdfelder E, Buchner A, et al. Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behav Res Methods*. 2009;41:1149–60.
11. World Health Organization. Young People's Health - a Challenge for Society. Report of a WHO Study Group on Young People and Health for All. Technical Report Series 731. Geneva: WHO; 1986.
12. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP). Critério de Classificação Econômica Brasil 2011. Disponível em: <www.abep.org>. Acesso em: 21 jul. 2016.
13. Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC/SBH/SBN). Sociedade Brasileira de Hipertensão. Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95(Supl. 1):1-51.
14. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem*. 1972;18:499–502.

15. Liang Y, Hou D, Shan X, et al. Cardiovascular remodeling relates to elevated childhood blood pressure: Beijing Blood Pressure Cohort Study. *Int J Cardiol.* 2014;177:836–9.
16. Silva DA, de Lima LR, Dellagrana RA, et al. High blood pressure in adolescents: prevalence and associated factors. *Cien Saude Colet.* 2013;18:3391–400.
17. Bloch KV, Klein CH, Szklo M, et al. ERICA: prevalences of hypertension and obesity in Brazilian adolescents. *Rev Saúde Pública.* 2016;50:1s–9s.
18. Corrêa Neto VG, Sperandei S, Silva LAI, et al. Hipertensão arterial em adolescentes do Rio de Janeiro: prevalência e associação com atividade física e obesidade. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2014;19:1669–78.
19. Pereira FEF, Teixeira FC, Rausch APSB, et al. Prevalence of arterial hypertension in children in schools of Brazil. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2016;36:85–93.
20. Moraes LL, Nicola TC, De Jesus JSA, et al. High Blood Pressure in Children and its Correlation with Three Definitions of Obesity in Childhood. *Arq Bras Cardiol.* 2014;102:175–80.
21. Quadros TMB, Gordia AP, Silva LR, et al. Inquérito epidemiológico em escolares: determinantes e prevalência de fatores de risco cardiovascular. *Cad Saúde Pública.* 2016;32:e00181514.
22. Maldonado J, Pereira T, Fernandes R, et al. An approach of hypertension prevalence in a sample of 5381 Portuguese children and adolescents. The AVELEIRA registry. "Hypertension in children". *Blood Press.* 2011;20:153–7.
23. Maldonado J, Pereira T, Fernandes R, et al. Blood pressure distribution of a sample of healthy Portuguese children and adolescents: the AVELEIRA registry. *Rev Port Cardiol.* 2009;28:1233–44.
24. Kuciene R, Dulskiene V. Associations of short sleep duration with prehypertension and hypertension among Lithuanian children and adolescents: a cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2014;14:255.
25. Yang S, Hwang JS, Lee HS, et al. Serum lipid concentrations, prevalence of dyslipidemia, and percentage eligible for pharmacological treatment of Korean children and adolescents; data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey IV (2007–2009). *Plos One.* 2012;7:e49253.
26. May AL, Kuklina EV, Yoon PW. Prevalence of Cardiovascular Disease Risk Factors Among US Adolescents, 1999–2008. *Pediatrics.* 2012;129:1035–42.
27. Kelishadi R, Qorbani M, Motlagh ME, et al. Association of eating frequency with anthropometric indices and blood pressure in children and adolescents: the CASPIAN-IV Study. *J Pediatr.* 2016;92:156–67.
28. Aounallah-Skhiri H, El Ati J, Traissac P, et al. Blood pressure and associated factors in a North African adolescent population. a national cross-sectional study in Tunisia. *BMC Public Health.* 2012;12:1–10.
29. Costa JV, Silva ARV, Moura IH, et al. An analysis of risk factors for arterial hypertension in adolescent students. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2012;20:289–95.
30. Musil V, Majer M, Juresa V. Elevated blood pressure in school children and adolescents-prevalence and associated risk factors. *Collegium Antropologicum.* 2012;36:147–55.
31. Ejike CECC, Ugwu CE, Ezeanyika LUS. Variations in the prevalence of point (pre)hypertension in a Nigerian school-going adolescent population living in a semi-urban and an urban area. *BMC Pediatrics.* 2010;10:1–7.
32. Bozza R, Campos W, Barbosa Filho VC, et al. High Blood Pressure in Adolescents of Curitiba: Prevalence and Associated Factors. *Arq Bras Cardiol.* 2016;106:411–8.
33. Costanzi CB, Halpern R, Rech RR, et al. Associated factors in high blood pressure among schoolchildren in a middle size city, southern Brazil. *J Pediatr.* 2009;85:335–40.
34. Rosaneli CF, Baena CP, Auler F, et al. Elevated Blood Pressure and Obesity in Childhood: A Cross-Sectional Evaluation of 4,609 Schoolchildren. *Arq Bras Cardiol.* 2014;103:238–44.
35. Flynn J. The changing face of pediatric hypertension in the era of the childhood obesity epidemic. *Pediatr Nephrol.* 2013;28:1059–66.
36. Mardones F, Arnaiz P, Barja S, et al. Nutritional status, metabolic syndrome and insulin resistance in children from Santiago (Chile). *Nutr Hosp.* 2013;28:1999–2005.
37. Moura IH, Vieira EES, Silva GRF, et al. Prevalence of arterial hypertension and risk factors in adolescents. *Acta Paul Enfer.* 2015;28:81–6.
38. Shah AS, Gao Z, Urbina EM, et al. Prediabetes: the effects on arterial thickness and stiffness in obese youth. *J Clin Endocrinol Metab.* 2014;99:1037–43.
39. Dost A, Bechtold-Dalla Pozza S, Bollow E, et al. Blood pressure regulation determined by ambulatory blood pressure profiles in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus: Impact on diabetic complications. *Pediatr Diabetes.* 2017;18:874–82.
40. Bradley TJ, Slorach C, Mahmud FH, et al. Early changes in cardiovascular structure and function in adolescents with type 1 diabetes. *Cardiovasc Diabetol.* 2016;15:1–12.
41. Dalili S, Mohammadi H, Rezvany SM, et al. The relationship between blood pressure, anthropometric indices and metabolic profile in adolescents: a cross sectional study. *Indian J Pediatr.* 2015;82:445–9.
42. Cárdenas-Cárdenas LM, Burguete-García AI, Estrada-Velasco BI, et al. Leisure-time physical activity and cardiometabolic risk among children and adolescents. *J Pediatr.* 2015;91:136–42.
43. Soubeiga JK, Millogo T, Bicaba BW, et al. Prevalence and factors associated with hypertension in Burkina Faso: a countrywide cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2017;17:64.
44. Sousa LSN, Macêdo LGN, Moura JRA, et al. Alteração dos níveis de pressão arterial em universitários. *Texto Contexto Enferm.* 2015;24:1087–93.