



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro Biomédico
Faculdade de Ciências Médicas

Bernardo Brandão Harboe

Avaliação da tendência temporal da prevalência de hipertensão arterial em estudantes de 10-15 anos do Rio de Janeiro, em um período de 30 anos

Rio de Janeiro
2020

Bernardo Brandão Harboe

Avaliação da tendência temporal da prevalência de hipertensão arterial em estudantes de 10-15 anos do Rio de Janeiro, em um período de 30 anos

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Prof.^a Dra. Andréa Araujo Brandão

Coorientador: Prof. Dr. Pedro Pimenta de Mello Spineti

Rio de Janeiro

2020

Bernardo Brandão Harboe

**Avaliação da tendência temporal da prevalência de hipertensão arterial em
estudantes de 10-15 anos do Rio de Janeiro, em um período de 30 anos**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 11 de março de 2020.

Orientadora: Prof^a. Dra. Andréa Araujo Brandão
Faculdade de Ciências Médicas – UERJ

Coorientador: Prof. Dr. Pedro Pimenta de Mello Spinetti
Faculdade de Ciências Médicas - UERJ

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Mario Fritsch Toros Neves
Faculdade de Ciências Médicas – UERJ

Prof.^a Dra. Ana Luiza Ferreira Sales
Hospital Universitário Pedro Ernesto – UERJ

Prof. Dr. Armando da Rocha Nogueira
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro

2020

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CB-A

H255 Harboe, Bernardo Brandão.
Avaliação da tendência temporal da prevalência de hipertensão arterial em estudantes de 10-15 anos do Rio de Janeiro, em um período de 30 anos / Bernardo Brandão Harboe. – 2020.
76f.

Orientadora: Prof.^a Dra. Andréa Araújo Brandão.
Coorientador: Prof. Dr. Pedro Pimenta de Mello Spineti.

Mestrado (Dissertação) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Ciências Médicas. Pós-graduação em Ciências Médicas.

1. Hipertensão - Teses. 2. Pressão Arterial - Teses. 3. Adolescentes - Teses. 4. Antropometria – Teses. 5. Estudos de Séries Temporais. I. Brandão, Andréa Araújo. II. Spineti, Pedro Pimenta de Mello. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Ciências Médicas. IV. Título.

CDU 616-053.7

Bibliotecária: Ana Rachel Fonseca de Oliveira
CRB/7 – 6382

Autorizo apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação desde que citada a fonte.

Assinatura

.....

Data

AGRADECIMENTOS

Início agradecendo ao meu avô, Ayrton Pires Brandão, que idealizou e iniciou todo esse projeto na década de 1980 e sem o qual o conhecimento sobre hipertensão arterial em crianças e adolescentes do Brasil perderia sua mais importante contribuição; o primeiro passo dado por ele permitiu que outros estudos e pesquisadores trilhassem um caminho de relevância à produção científica brasileira na temática de hipertensão e seus fatores de risco.

Como continuidade, agradeço à minha tia e orientadora, Andréa Araujo Brandão, que deu vida nova ao Estudo do Rio de Janeiro, engrandeceu sua proposta e mantém acesa a lanterna que ilumina o caminho à frente; se essa nova etapa do Estudo do Rio de Janeiro existe é em razão dela e de todos aqueles que formam a equipe do ERJ e que por ela são estimulados diariamente a enfrentar entraves e dificuldades para fazer sobreviver esse projeto.

Essa equipe do ERJ é forte, resiliente e unida; sem ela esse projeto afundaria, mas estamos todos no mesmo barco, de casco firme e leme certo. A todos os integrantes atuais e passados do ERJ, agradeço imensamente. Flavinha com sua atuação incansável nas escolas; Erika e sua estruturação inicial do projeto; Eliane fazendo a ponte entre as duas etapas do ERJ; Pozzan e sua minuciosa análise de dados; à Ivy e seu incansável gerenciamento; à Simone, fundamental na organização, estruturação e manejo de dados e amostras; Oswaldo que mesmo distante, arrumava tempo para todas as reuniões da equipe de hipertensão; aos meus primos Guilherme e Julia, à Yasmin e a todos os alunos de iniciação científica que foram perseverantes na coleta de dados; aos pais e tia da Flavinha, membros honorários dessa equipe.

Destaco separadamente dessa equipe do ERJ meu coorientador Pedro Spinetti, que foi incansável e extremamente presente durante todas as etapas do mestrado; se já escutei que por vezes um coorientador é distante, difícil de comunicar e alcançar, Pedro é o oposto. Não houve um email não respondido, uma dúvida não tirada, um buraco de horário que ele não arrumasse para discutir e definir o projeto. Certo nas correções e sempre com ricas sugestões. Não poderia ter tido um coorientador melhor. Muito obrigado.

Às escolas e às crianças e adolescentes que dedicaram seu tempo a um projeto que lhes poderia parecer embrionário, mas que hoje floresce com a base de dados por eles nutrida.

À UERJ e à FCM que mesmo em períodos de tormenta, resistiram com mastro firme e mantiveram esse ERJ firme em seu caminho. À FAPERJ que proporcionou financiamento a esse estudo.

Aos meus pais Paula e Felipe que sempre valorizaram o estudo e a quem devo toda minha formação intelectual, cultural e pessoal. Ao meu padrasto Rodolfo e minha madrastra Eliane que são segundos pais e aos quais também devo boa parte dessa formação. À minha irmã, Barbara, e a meu tio Gustavo.

À minha avó Lucia, a base sobre a qual todas as mencionadas nos parágrafos acima, sem excessão, se apoiam e sustentam; pois seja em contexto familiar ou acadêmico, todos já passaram por seus conselhos e revisões. Eu incluído. Obrigado, vó.

RESUMO

HARBOE, Bernardo Brandão. **Avaliação da tendência temporal da prevalência de hipertensão arterial em estudantes de 10-15 anos do Rio de Janeiro, em um período de 30 anos.** 2020. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

Inexiste na literatura brasileira dados sobre a tendência de prevalência de hipertensão arterial na população pediátrica. Este trabalho tem por objetivo avaliar a tendência temporal das prevalências de hipertensão arterial em duas populações de estudantes de 10 a 15 anos de idade de uma mesma área geográfica do Rio de Janeiro, com intervalo de 30 anos. Realizado estudo de série temporal com duas populações de estudantes de escolas públicas da cidade do Rio de Janeiro, com idades entre 10-15 anos e avaliados em ambiente escolar em 1987-1988 (Estudo do Rio de Janeiro I [ERJ I], n=3456) e 2015-2016 (Estudo do Rio de Janeiro II [ERJ II, n=1871]) na mesma área geográfica. No ERJ I os dados coletados foram: identificação, pressão arterial (aferida com esfigmomanômetro de mercúrio), frequência cardíaca, peso, circunferência abdominal, altura e cor da pele classificada pelo observador. No ERJ II, além desses dados, acrescentou-se um questionário respondido pelos pais, a cor da pele foi classificada pelo aluno e a PA aferida com aparelho automático OMRON HEM7120. A coleta de dados foi realizada utilizando-se técnicas padronizadas por equipe de avaliadores previamente treinados. Foram encontrados os seguintes resultados: a população do ERJ II apresentou maiores médias de idade, altura, peso e IMC ($p < 0,001$) e maior prevalência de obesidade (10,3% [ERJ I] vs. 22,4% [ERJ II], OR 2,497; $p < 0,001$). No período de 30 anos, a prevalência de HA reduziu de 11,1% no ERJ I para 8,5% no ERJ II (OR 0,743; $p = 0,003$). Entre os obesos, a prevalência de HA foi 29,1% no ERJ I e 12,4% no ERJ II (OR 0,338; $p < 0,001$). Na análise multivariada, obesidade se apresentou como variável associada à hipertensão de forma independente nos dois períodos analisados (ERJ I: OR 4,874, $p < 0,001$; ERJ II: OR 1,757; $p = 0,002$). Hipertensão sistólica isolada (HSI) se manteve como o subtipo de HA mais prevalente em ambos os períodos, apesar de redução em sua prevalência (8,9% [ERJ I] vs. 4,7% [ERJ II]; OR 0,506; $p < 0,001$); enquanto hipertensão diastólica isolada (HDI) apresentou aumento de prevalência (1,1% [ERJ I] vs. 2,1% [ERJ II]; OR 1,967; IC95% 1,250-3,096; $p = 0,003$). Em conclusão: No período de 30 anos, houve redução da prevalência de hipertensão arterial em estudantes de 10-15 anos de escolas públicas da cidade do Rio de Janeiro e aumento na prevalência de obesidade nesta população, no mesmo período; a obesidade se apresentou como variável de risco independente relacionada à hipertensão arterial, nos dois períodos; nos subtipos de HA, houve redução da prevalência de HSI e aumento da prevalência de HDI.

Palavras-chave: Hipertensão arterial. Obesidade. Prevalência. Estudos de Séries Temporais. Adolescente. Pressão arterial. Estudantes.

ABSTRACT

HARBOE, Bernardo Brandão. **30-year hypertension prevalence trends among students aged 10-15 years-old from Rio de Janeiro**. 2020. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

Data concerning Brazilian hypertension prevalence trends is inexistent among the pediatric population; hence, the objectives of this study were to describe hypertension trends among Brazilian students aged 10 to 15 years-old within a 30-year period and over the same geographical area. Time-trend analysis of two population samples of public school's students from the city of Rio de Janeiro, Brazil, with ages between 10-15 years-old. Students were evaluated at school environment in 1987-1988 (Rio de Janeiro Study I [RJS I], n=3,456) and 2015-2016 (Rio de Janeiro Study II [RJS II], n=1,871). In RJS I, collected data included student's identification, blood pressure, heart rate, weight, waist circumference, height and skin color classified by the observer; in RJS II, skin color was classified by the student and data also included a questionnaire encompassing students' nutritional, health and epidemiological information. BP was measured by auscultatory method with a mercury sphygmomanometer in RJS I and by oscillometric method with OMRON HEM7120 automatic monitor in RJS II. Baseline characteristics of RJS II population showed higher mean values of age, height, weight and BMI ($p<0.001$) and higher obesity prevalence (10.3% [ERJ I] vs. 22.4% [ERJ II], OR 2.497; $p<0.001$). In the 30-year period, hypertension prevalence decreased from 11.1% in RJS I to 8.5% in RJS II (OR 0.743; $p=0.003$) and obesity prevalence increased from 10.3% in RJS I to 22.35% in RJS II (OR 2.497; $p<0.001$). Among obese students, hypertension prevalence went from 29.1% in RJS I to 12.35% in RJS II (OR 0.338; $p<0.001$). Multivariate analysis demonstrated obesity to be independently associated with hypertension in both periods of time (RJS I: OR 4.874, $p<0.001$; RJS II: OR 1.757; $p=0.002$). Isolated systolic hypertension (ISH) was the most prevalent hypertension subtype in both periods of analysis, despite the decrease in prevalence (8.9% [ERJ I] vs. 4.7% [ERJ II]; OR 0.506; $p<0.001$); while isolated diastolic hypertension (IDH) showed an increase in prevalence (1.1% [ERJ I] vs. 2.1% [ERJ II]; OR 1.967; IC95% 1.250-3.096; $p=0.003$). In conclusion, over a 30-year period, hypertension prevalence among Brazilian students aged 10-15 years decreased, while obesity prevalence increased; hypertension remained statistically associated with obesity both in 1987-1988 and 2015-2016; among hypertension subtypes, ISH prevalence increased and IDH prevalence increased.

Keywords: Hypertension. Obesity. Prevalence. Time Series Studies. Adolescents.
Blood pressure. Students.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Forest-plot das prevalências de hipertensão em adolescentes, por macrorregião.....	16
Figura 2 –	Etapas e fases do Estudo do Rio de Janeiro.....	24
Figura 3 –	Médias de PAS e PAD nas meninas, por faixa etária, nas populações estudadas.....	33
Figura 4 –	Médias de PAS e PAD nos meninos, por faixa etária, nas populações estudadas.....	34
Figura 5 –	Prevalência de hipertensão em meninas, por faixa etária, nas populações estudadas.....	36
Figura 6 –	Prevalência de hipertensão em meninos, por faixa etária, nas populações estudadas.....	37
Figura 7 –	Médias de altura em meninos, por faixa etária, nas populações estudadas.....	39
Figura 8 –	Médias de altura em meninas, por faixa etária, nas populações estudadas.....	40
Figura 9 –	Médias de IMC em meninos, por faixa etária, nas populações estudadas.....	41
Figura 10 –	Médias de IMC em meninas, por faixa etária, nas populações estudadas.....	42
Figura 11 –	Prevalências de obesidade, sobrepeso e eutrofia nas populações estudadas.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Prevalências e IC95% de pré-hipertensão e hipertensão por macrorregião.....	18
Tabela 2 –	Características das populações estudadas.....	31
Tabela 3 –	Médias de PAS por sexo e faixa etária nas populações estudadas.....	33
Tabela 4 –	Médias de PAD por sexo e faixa etária nas populações estudadas.....	34
Tabela 5 –	Prevalências de hipertensão e seus subtipos nas populações estudadas.....	35
Tabela 6 –	Prevalências de hipertensão por sexo e faixa etária nas populações estudadas.....	36
Tabela 7 –	Prevalência dos subtipos de hipertensão por sexo e faixa etária nas populações estudadas.....	38
Tabela 8 –	Médias de altura por sexo e faixa etária nas populações estudadas.....	40
Tabela 9 –	Médias de IMC por sexo e faixa etária nas populações estudadas	42
Tabela 10 –	Características dos estudantes não hipertensos e hipertensos nas populações estudadas.....	44
Tabela 11 –	Análise multivariada das variáveis associadas à hipertensão nas populações estudadas.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AL	Alagoas
AVE	Acidente vascular encefálico
CA	Circunferência abdominal
CDC	<i>Center for Disease Control and Prevention</i>
CRE	Coordenadoria Regional de Educação
CV	Cardiovascular
DEC	Departamento de Educação e Cultura
DCV	Doença cardiovascular
DM	Diabetes <i>mellitus</i>
ERICA	Estudo de Risco Cardiovasculares em Adolescentes
ERJ	Estudo do Rio de Janeiro
ERJ I	Estudo do Rio de Janeiro I
ERJ II	Estudo do Rio de Janeiro II
FC	Frequência cardíaca
FCM	Faculdade de Ciências Médicas
FR	Fatores de risco
MG	Minas Gerais
MT	Mato Grosso
H	Hipertensos
HA	Hipertensão arterial
HDI	Hipertensão diastólica isolada
HSD	Hipertensão sistodiastólica
HSI	Hipertensão sistólica isolada
HUPE	Hospital Universitário Pedro Ernesto
IAM	Infarto agudo do miocárdio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de desenvolvimento humano
IMC	Índice de massa corporal
MS	Ministério da Saúde
NH	Não hipertensos

NHANES	<i>National Health and Nutrition Examination Survey</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
p	Percentil
PA	Pressão arterial
PAD	Pressão arterial diastólica
PAS	Pressão arterial sistólica
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PR	Paraná
RCV	Risco cardiovascular
RS	Rio Grande do Sul
SUS	Sistema Único de Saúde
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
VOP	Velocidade de onda de pulso

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	13
1	OBJETIVOS	14
1.1	Objetivo geral	14
1.2	Objetivos específicos	14
2	REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1	Impacto da hipertensão arterial	15
2.2	Pressão arterial elevada na população pediátrica brasileira	15
2.3	Consequências da hipertensão arterial na população pediátrica	18
2.4	A tendência da hipertensão arterial na população pediátrica	20
2.5	Estudo do Rio de Janeiro	23
3	MÉTODOS	26
3.1	Caracterização do estudo	26
3.2	População estudada	27
3.2.1	<u>População ERJ I</u>	27
3.2.2	<u>População ERJ II</u>	27
3.3	Procedimentos de investigação	28
3.4	Análise estatística	30
4	RESULTADOS	31
4.1	Características gerais das populações estudadas	31
4.2	Pressão arterial	32
4.3	Variáveis antropométricas	39
4.4	Variáveis relacionadas à elevação da pressão arterial	44
5	DISCUSSÃO	46
5.1	Limitações do estudo	54
	CONCLUSÕES	56
	REFERÊNCIAS	57
	APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	70
	APÊNDICE B – Carta informativa sobre o estudo	72
	APÊNDICE C – Questionário clínico e antropométrico para o	

responsável.....	73
ANEXO – Documento de aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa.....	74

INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial na população pediátrica apresenta-se como importante alvo preventivo para políticas de saúde, haja vista sua cada vez mais estabelecida relação com dano cardiovascular na infância¹ e, possivelmente, na vida adulta. Sua prevalência é dependente da população estudada, sua faixa etária, sua região geográfica e da própria definição de hipertensão arterial.^{2,3} No entanto, mais importante do que determinar a prevalência pontual de hipertensão arterial (HA), conhecer o seu comportamento ao longo do tempo é o melhor modo de avaliar o impacto das medidas de prevenção adotadas durante o período, analisar erros e estruturar estratégias preventivas futuras.

A adoção dessas medidas preventivas assume uma faceta única na população pediátrica, visto que a criança/adolescente está sob a tutela de seus pais ou representantes legais e do Estado. Diferentemente do adulto que, como indivíduo, deve se engajar em estratégias de mudança de estilo de vida, o engajamento da criança/adolescente é na maioria das vezes subserviente aos outros dois agentes – pais/representantes e Estado.

Devido a essa dependência tutelar, a prevenção de HA na população pediátrica tem maior influência do Estado do que a prevenção na população adulta. Como exemplo, o estudante de escola pública, enquanto na escola, está sob a tutela direta e quase exclusiva do Estado. Esse fato destaca a relevância de se ter estratégias governamentais bem estruturadas que visem à redução da prevalência de HA em crianças e adolescentes. Mais ainda, o acesso a dados sobre a tendência de prevalência de HA em crianças/adolescentes ao longo dos anos fornece substrato incalculável para a proposição dessas estratégias.

Dados sobre essas tendências já são conhecidos em países da América do Norte,⁴⁻⁶ Europa,⁷ Ásia,⁸⁻¹⁰ África¹¹ e Oceania;¹² entretanto, há uma lacuna de informação científica no que diz respeito à América do Sul. A presente dissertação objetiva ser o primeiro trabalho científico a trazer algum esclarecimento em relação a essa questão, contribuindo para melhor entendimento do panorama mundial da tendência de HA nessa faixa etária, além de prover ao Estado Brasileiro dados únicos e de extrema relevância à análise das ações governamentais nas últimas décadas e formulação de diretrizes preventivas que norteiem os próximos anos.

1 OBJETIVOS

1.1 Objetivo geral

Avaliar a tendência temporal das prevalências de hipertensão arterial em duas amostras populacionais de estudantes de 10-15 anos de idade de uma mesma área geográfica do Rio de Janeiro, com intervalo de 30 anos.

1.2 Objetivos específicos

Comparar o comportamento das médias de pressão arterial (PA), altura e índice de massa corpórea (IMC) no momento atual e há 30 anos, em estudantes de 10-15 anos, por sexo e faixa etária.

Comparar a prevalência de hipertensão arterial no momento atual e há 30 anos, em estudantes de 10-15 por sexo e faixa etária.

Comparar as prevalências de hipertensão sistólica isolada, diastólica isolada e sistodiastólica entre os estudantes nas duas populações avaliadas com intervalo de 30 anos.

Identificar as variáveis associadas à pressão arterial elevada nos dois inquéritos epidemiológicos.

REFERÊNCIAS

1. Bao W, Threefoot SA, Srinivasan SR, Berenson GS. Essential hypertension predicted by tracking of elevated blood pressure from childhood to adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Am J Hypertens*. 1995;8(7):657-65.
2. Mills KT, Bundy JD, Kelly TN, Reed JE, Kearney PM, Reynolds K, et al. Global disparities of hypertension prevalence and control: a systematic analysis of population-based studies from 90 countries. *Circulation*. 2016;134(6):441-50.
3. Song P, Zhang Y, Yu J, Zha M, Zhu Y, Rahimi K, et al. Global prevalence of hypertension in children: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatr*. 2019;7:1-10.
4. Din-Dzietham R, Liu Y, Bielo MV, Shamsa F. High blood pressure trends in children and adolescents in national surveys, 1963 to 2002. *Circulation*. 2007;116(13):1488-96.
5. Muntner P, He J, Cutler JA, Wildman RP, Whelton PK. Trends in blood pressure among children and adolescents. *JAMA*. 2004;291(17):2107-13.
6. Rosner B, Cook NR, Daniels S, Falkner B. Childhood blood pressure trends and risk factors for high blood pressure: The NHANES experience 1988-2008. *Hypertension*. 2013;62(2):247-54.
7. Peters H, Whincup PH, Cook DG, Law C, Li L. Trends in blood pressure in 9 to 11-year-old children in the United Kingdom 1980-2008: the impact of obesity. *J Hypertens*. 2012;30(9):1708-17.
8. Khang YH, Lynch JW. Exploring determinants of secular decreases in childhood blood pressure and hypertension. *Circulation*. 2011;124(4):397-405.
9. Shirasawa T, Ochiai H, Nishimura R, Morimoto A, Shimada N, Ohtsu T, et al. Secular trends in blood pressure among Japanese schoolchildren: a population-based annual survey from 1994 to 2010. *J Epidemiol*. 2012;22(5):448-53.
10. Liang YJ, Xi B, Hu YH, Wang C, Liu JT, Yan YK, et al. Trends in blood pressure and hypertension among Chinese children and adolescents: China Health and Nutrition Surveys 1991-2004. *Blood Press*. 2011;20(1):45-53.
11. Chiolerio A, Paradis G, Madeleine G, Hanley JA, Paccaud F, Bovet P. Discordant secular trends in elevated blood pressure and obesity in children and adolescents in a rapidly developing country. *Circulation*. 2009;119(4):558-65.

12. Kim S, Lewis JR, Baur LA, Macaskill P, Craig JC. Obesity and hypertension in Australian young people: results from the Australian Health Survey 2011 to 2012. *Intern Med J.* 2017;47(2):162-9.
13. World Health Organization. A global brief on hypertension: silent killer, global public health crisis. Geneva: World Health Organization. 2013.
14. Scala LC, Magalhães LB, Machado A. Epidemiologia da hipertensão arterial sistêmica. In: Moreira MCV, Montenegro ST, Paola AAV (eds). Livro-Texto da Sociedade Brasileira de Cardiologia. 2a. ed. São Paulo: Manole; 2015. p.780-5.
15. GBD 2016 Brazil Collaborators. Burden of disease in Brazil, 1990-2016: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet.* 2018;392(10149):760-75.
16. Bloom DE, Chisholm D, Llopis E, Prettner K, Stein A, Feigl A. From burden to "best buys": reducing the economic impact of non-communicable disease in low and middle-income countries. Geneva: World Economic Forum. 2011.
17. Bloom DE, Cafiero E, Jané-Llopis E, Abrahams-Gessel S, Bloom LR, Fathima S, et al. The global economic burden of non-communicable diseases. Geneva: World Economic Forum. 2011.
18. Arredondo A, Zuñiga A. Epidemiological changes and economic burden of hypertension in Latin America: evidences from Mexico. *Am J Hypertens.* 2006;19(6):553-9.
19. Elliott WJ. The economic impact of hypertension. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2003;5(3 Suppl 2):3-13.
20. Misquita M. Gastos hospitalares com hipertensão arterial e suas complicações no Sistema Único de Saúde: um estudo em dois hospitais públicos do Distrito Federal no período de 2012 a 2015. [Dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília; 2016.
21. Sociedade Brasileira de Cardiologia. [Internet]. Departamento de Hipertensão Arterial. "Eu sou 12 por 8". Campanha contra a hipertensão arterial. [acesso em 2019 set. 23]. Disponível em: <www.eusou12por8.com.br>
22. World Hypertension League. [Internet]. Sao Paulo call to action for the prevention and control of high blood pressure: 2019. [cited 2019 Sep 23]. Available from: <http://www.whleague.org/index.php/2014-07-09-22-47-11/sao-paulo-call-to-action-for-the-prevention-control-of-high-bp>
23. Malachias MV, Souza WK, Plavnik FL, Rodrigues CI, Brandão AA, Neves MF, et al. 7ª Diretriz brasileira de hipertensão arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2016;107(3 supl. 3):1-83.

24. Borde-Perry WC, Campbell K, Murtaugh KH, Gidding S, Falkner B. The association between hypertension and other cardiovascular risk factors in young adult African Americans. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2002;4(1):17-22.
25. Golden SH, Wang NY, Klag MJ, Meoni LA, Brancati FL. Blood pressure in young adulthood and the risk of type 2 diabetes in middle age. *Diabetes Care*. 2003;26(4):1110-5.
26. Sinaiko AR, Gomez-Marin O, Prineas RJ. Prevalence of "significant" hypertension in junior high school-aged children: the Children and Adolescent Blood Pressure Program. *J Pediatr*. 1989;114(4 Pt 1):664-9.
27. Fixler DE, Laird WP, Fitzgerald V, Stead S, Adams R. Hypertension screening in schools: results of the Dallas study. *Pediatrics*. 1979;63(1):32-6.
28. McNiece KL, Poffenbarger TS, Turner JL, Franco KD, Sorof JM, Portman RJ. Prevalence of hypertension and prehypertension among adolescents. *J Pediatr*. 2007;150(6):640-4, 644.e1.
29. Magliano ES, Guedes LG, Coutinho ESF, Bloch KV. Prevalence of arterial hypertension among Brazilian adolescents: systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2013;13:833.
30. Bloch KV, Klein CH, Szklo M, Kuschner MCC, Abreu GA, Barufaldi LA, et al. ERICA: prevalências de hipertensão arterial e obesidade em adolescentes brasileiros. *Rev Saúde Pública*. 2016;50(supl. 1):9s.
31. Moura AA, Silva MAM, Ferraz MRMT, Rivera IR. Prevalência de pressão arterial elevada em escolares e adolescentes de Maceió. *J Pediatr (Rio J)*. 2004;80(1):35-40.
32. Rezende DF, Scarpelli RAB, Souza GF, Costa JO, Scarpelli AM, Scarpelli PA, et al. Prevalence of systemic hypertension in students aged 7 to 14 years in the municipality of Barbacena, in the State of Minas Gerais, in 1999. *Arq Bras Cardiol*. 2003;81(4):381-6.
33. Bozza R, Campos W, Barbosa Filho VC, Stabelini Neto A, Silva MP, Maziero RSB. High blood pressure in adolescents of Curitiba: prevalence and associated factors. *Arq Bras Cardiol*. 2016;106(5):411-8.
34. Reuter CP, Rodrigues ST, Barbian CD, Silveira JFC, Schneiders LB, Soares SS, et al. High blood pressure in schoolchildren: associated sociodemographic and biochemical factors. *Rev Port Cardiol*. 2019;38(3):195-201.
35. Ribas SA, Silva LCS. Fatores de risco cardiovascular e fatores associados em escolares do Município de Belém, Pará, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2014;30(3):577-86.

36. Moreira NF, Muraro AP, Brito FSB, Gonçalves-Silva RMV, Sichieri R, Ferreira MG. Obesidade: principal fator de risco para hipertensão arterial sistêmica em adolescentes brasileiros participantes de um estudo de coorte. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2013;57(7):520-6.
37. Scherr C, Helal L, Ferrari F, Belém LJ, Fabiano LCC, Pinheiro LT, et al. Programa do Ginásio Experimental Olímpico e sua associação com a prevalência de fatores de risco cardiovascular em adolescentes: estudo transversal. *Arq Bras Cardiol.* 2019;112(6):775-81. Erratum in: *Arq Bras Cardiol.* 2019.
38. McCarron P, Smith GD, Okasha M, McEwen J. Blood pressure in young adulthood and mortality from cardiovascular disease. *Lancet.* 2000;355(9213):1430-1.
39. Miura K, Daviglius ML, Dyer AR, Liu K, Garside DB, Stamler J, et al. Relationship of blood pressure to 25-year mortality due to coronary heart disease, cardiovascular diseases, and all causes in young adult men: the Chicago Heart Association Detection Project in Industry. *Arch Intern Med.* 2001;161(12):1501-8.
40. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R; Prospective Studies Collaboration. Age specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet.* 2002;360(9349):1903-13. Erratum in: *Lancet.* 2003;361(9362):1060.
41. Brandão AP. A importância do desenvolvimento físico no comportamento da curva de pressão arterial em crianças de 6 a 9 anos de idade. *Arq Bras Cardiol.* 1987;48(4):203-9.
42. Brandão AA, Guimarães DP, Pozzan R, Roussoulières ALS, Magalhães MEC, Brandão AP. O valor do sobrepeso da pressão arterial casual na monitorização ambulatorial no determinismo da massa ventricular esquerda. *Rev SOCERJ.* 1997;10(3):114-20.
43. Pozzan R, Brandão AA, Silva SL, Brandão AP. Hyperglycemia, hyperinsulinemia, overweight, and high blood pressure in young adults: the Rio de Janeiro Study. *Hypertension.* 1997;30(3 Pt 2):650-3.
44. Brandão AP, Brandão AA, Magalhães ME, Pozzan R. Médias de pressão arterial e prevalência de hipertensão arterial em uma amostra populacional brasileira: Estudo do Rio de Janeiro. [Abstract]. *Anais do LIV Congresso Brasileiro de Cardiologia;* 1999 set. 19-22; Recife, Brasil. *Arq Bras Cardiol.* 1999;73(supl. 4):1-150.
45. Ghosh AK, Francis DP, Chaturvedi N, Kuh D, Mayet J, Hughes AD, et al. Cardiovascular risk factors from early life predict future adult cardiac structural and functional abnormalities: a systematic review of the published literature. *J Cardiol Ther.* 2014;2(2):78-87.

46. Whincup PH, Gilg JA, Donald AE, Katterhorn M, Oliver C, Cook DG, et al. Arterial distensibility in adolescents: the influence of adiposity, the metabolic syndrome, and classic risk factors. *Circulation*. 2005;112(12):1789-97.
47. Litwin M, Niemirska A, Sladowska J, Antoniewicz J, Daszkowska J, Wierzbicka A, et al. Left ventricular hypertrophy and arterial wall thickening in children with essential hypertension. *Pediatr Nephrol*. 2006;21(6):811-9.
48. Brady TM, Redwine KM, Flynn JT; American Society of Pediatric Nephrology. Screening blood pressure measurement in children: are we saving lives? *Pediatr Nephrol*. 2014;29(6):947-50.
49. Berenson GS, Wattigney WA, Tracy RE, Newman WP 3rd, Srinivasan SR, Webber LS, et al. Atherosclerosis of the aorta and coronary arteries and cardiovascular risk factors in persons aged 6 to 30 years and studied at necropsy (The Bogalusa Heart Study). *Am J Cardiol*. 1992;70(9):851-8.
50. Mitchell P, Cheung N, Haseetha K, Taylor B, Rochtchina E, Islam FM, et al. Blood pressure and retinal arteriolar narrowing in children. *Hypertension*. 2007;49(5):1156-62.
51. Raitakari OT, Juonala M, Kähönen M, Taittonen L, Laitinen T, Maki-Torkko N, et al. Cardiovascular risk factors in childhood and carotid artery intima-media thickness in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *JAMA*. 2003; 290(17):2277-83.
52. Li S, Chen W, Srinivasan SR, Bond MG, Tang R, Urbina EM, et al. Childhood cardiovascular risk factors and carotid vascular changes in adulthood: the Bogalusa Heart Study. *JAMA*. 2003;290(17):2271-6. Erratum in: *JAMA*. 2003;290(22):2943.
53. Lande MB, Kaczorowski JM, Auinger P, Schwartz GJ, Weitzman M. Elevated blood pressure and decreased cognitive among school-age children and adolescents in the United States. *J Pediatr*. 2003;143(6):720-4.
54. Falkner B, Gidding SS, Portman R, Rosner B. Blood pressure variability and classification of prehypertension and hypertension in adolescence. *Pediatrics*. 2008;122(2):238-42.
55. Reuter EM, Reuter CP, Burgos LT, Reckziegel MB, Nedel FB, Albuquerque IM, et al. Obesidade e hipertensão arterial em escolares de Santa Cruz do Sul - RS, Brasil. *Rev Assoc Med Bras*. 2012;58(6):666-72.
56. Chen X, Wang Y. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. *Circulation*. 2008;117(25):3171-80.
57. Lurbe E, Cifkova R, Cruickshank JK, Dillon MJ, Ferreira I, Invitti C, et al. Management of high blood pressure in children and adolescents:

- recommendations of the European Society of Hypertension. *J Hypertens*. 2009;27(9):1719-42.
58. Ramanathan AS, Senguttuvan P, Prakash V, Vengadesan A, Padmaraj R. Budding adult hypertensives with modifiable risk factors: "Catch them young". *J Family Community Med*. 2016;23(1):38-42.
 59. Giuliano ICB, Coutinho MSSA, Freitas SFT, Pires MMS, Zunino JN, Ribeiro RQC. Lípidos séricos em crianças e adolescentes de Florianópolis, SC - Estudo Floripa Saudável 2040. *Arq Bras Cardiol*. 2005;85(2):85-91.
 60. Mark AL, Correia M, Morgan DA, Shaffer RA, Haynes WG. State-of-the-art-lecture: obesity-induced hypertension: new concepts from the emerging biology of obesity. *Hypertension*. 1999;33(1 Pt 2):537-41.
 61. Köchli S, Endes K, Steiner R, Engler L, Infanger D, Schmidt-Trucksäss A, et al. Obesity, high blood pressure, and physical activity determine vascular phenotype in young children. *Hypertension*. 2019;73(1):153-61.
 62. Roulet C, Bovet P, Brauchli T, Simeoni U, Xi B, Santschi V, et al. Secular trends in blood pressure in children: a systematic review. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2017;19(5):488-97.
 63. Chiolerio A, Bovet P, Paradis G, Paccaud F. Has blood pressure increased in children in response to the obesity epidemic? *Pediatrics*. 2007;119(3):544-53.
 64. Hosseini-Esfahani F, Mousavi Nasl Khameneh A, Mirmiran P, Ghanbarian A, Azizi F. Trends in risk factors for cardiovascular disease among Iranian adolescents: the Tehran Lipid and Glucose Study, 1999–2008. *J Epidemiol*. 2011;21(5):319-28.
 65. Xi B, Zhang T, Zhang M, Liu F, Zong X, Zhao M, et al. Trends in elevated blood pressure among US children and adolescents: 1999-2012. *Am J Hypertens*. 2016;29(2):217-25.
 66. Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, Blowey D, Carroll AE, Daniels SR, et al. Clinical practice guideline for screening and management of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2017;140(3):e20171904.
 67. Khoury M, Khoury PR, Dolan LM, Kimball TR, Urbina EM. Clinical implications of the revised AAP pediatric hypertension guidelines. *Pediatrics*. 2018;142(2):e20180245.
 68. Condren M, Carter J, Mushtaq N, Puckett S, Kezbers K, Sabet S, et al. The impact of new guidelines on the prevalence of hypertension in children: a cross-sectional evaluation. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2019;21(4):510-5.
 69. Al Kibria GM, Swasey K, Sharmeen A, Day B. Estimated change in prevalence and trends of childhood blood pressure levels in the United States after application of the 2017 AAP guideline. *Prev Chronic Dis*. 2019;16:E12.

70. Jackson SL, Zhang Z, Wiltz JL, Loustalot F, Ritchey MD, Goodman AB, et al. Hypertension among youths - United States, 2001-2016. *Morb Mortal Wkly Rep.* 2018;67(27):758-62.
71. Picon RV, Fuchs FD, Moreira LB, Riegel G, Fuchs SC. Trends in prevalence of hypertension in Brazil: a systematic review with meta-analysis. *PLoS One.* 2012;7(10):e48255.
72. Ferreira JO. Curvas de pressão arterial normal em crianças e adolescentes de 10 a 15 anos de idade [Dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 1991.
73. Brandão AP, Brandão AA, Araujo EM, Oliveira RC. Familial aggregation of arterial blood pressure and possible genetic influence. *Hypertension.* 1992;19(2 Suppl):II214-7.
74. Brandão AP, Brandão AA. Pressão arterial em crianças e adolescentes. *Rev SOCERJ.* 1993;6(2):53-6.
75. Brandão AA, Pozzan R, Albanesi Filho FM, Brandão AP. Role of anthropometric indexes and blood pressure as determinants of left ventricular mass and geometry in adolescents: the Rio de Janeiro Study. *Hypertension.* 1995;26(6 Pt 2):1190-4.
76. Cerqueira RCO, Brandão AA, Pozzan R, Brandão AP. Avaliação clínica simplificada de crianças e adolescentes com diferentes percentis de pressão arterial. *HiperAtivo.* 1996;3(2):93-7.
77. Pozzan R, Brandão AA, Brandão AP. O teste ergométrico na avaliação de crianças e adolescentes com percentis elevados de pressão arterial. *HiperAtivo.* 1996;3(2):105-10.
78. Magalhães ME, Pozzan R, Brandão AA, Cerqueira RC, Roussoulières AL, Szwarcwald C, et al. Early blood pressure level as a mark of familial aggregation of metabolic cardiovascular risk factors: the Rio de Janeiro Study. *J Hypertens.* 1998;16(12 Pt 2):1885-9.
79. Brandão AA, Pozzan R, Magalhães MEC, Cerqueira RCO, Roussoulières ALS, Szwarcwald C, et al. Familial aggregation of left ventricular mass marked by blood pressure percentile of children and adolescents: The Rio de Janeiro Study. [Abstract]. *Proceedings of the 47th Annual Scientific Session of the American College of Cardiology;* 1998 Mar 29-Apr 1; Atlanta, Georgia, USA. *J Am Coll Cardiol.* 1998;31(2 Suppl A):59A-672A. Erratum in: *J Am Coll Cardiol.* 1998;32(2):556.
80. Brandão AA, Pozzan R, Freitas EV, Magalhães MEC, Brandão AP. Blood pressure and overweight in adolescents and their association with insulin resistance and metabolic syndrome after a 10 years-period in a Brazilian young population. The Rio de Janeiro Study. [Abstract]. *Proceedings of the*

- 20th Scientific Meeting of the International Society of Hypertension; 2004 Feb 15-19; São Paulo, SP, Brasil. J Hypertens Suppl. 2004;22(1):S4-222.
81. Pizzi OL, Brandão AA, Pozzan R, Magalhães ME, Freitas EV, Brandão AP. Pulse wave velocity in young adults: study of Rio de Janeiro. Arq Bras Cardiol. 2011;97(1):53-8.
 82. Campana EM, Brandão AA, Pozzan R, França MF, Fonseca FL, Pizzi OL, et al. Blood pressure in young individuals as a cardiovascular risk marker. The Rio de Janeiro study. Arq Bras Cardiol. 2009;93(6):657-65.
 83. Fonseca FL, Brandão AA, Pozzan R, Campana EM, Pizzi OL, Magalhães ME, et al. Overweight and cardiovascular risk among young adults followed-up for 17 years: The Rio de Janeiro Study, Brazil. Arq Bras Cardiol. 2010;94(2):207-15.
 84. Pizzi OL, Brandão AA, Magalhães ME, Freitas EV, Pozzan R, Zilli EC, et al. The pulse wave velocity measured by Complior method in a Brazilian young population stratified by blood pressure percentile obtained 13 years earlier. The Rio de Janeiro Study. [Abstract]. Proceedings of the 20th Scientific Meeting of the International Society of Hypertension; 2004 Feb 15-19; São Paulo, SP, Brasil. J Hypertens Suppl. 2004;22(1):S4-222.
 85. Takahashi H, Yokoi T, Yoshika M. Validation of the OMRON HEM-7130 upper arm blood pressure monitor, in oscillometry mode, for clinic use and self measurement in a general population, according to the European Society of Hypertension International Protocol revision 2010. [Internet]. Dublin: dablEducational Trust; 2013. [cited 2019 Sep. 23]. Available from: http://www.dablededucational.org/Publications/2013/ESH-IP_2010_Validation_of_Omron_HEM-7130.pdf
 86. dablEducational Trust. [Internet]. Comparison of the Omron M2 basic (HEM-7120-E) with the Omron HEM-7130 (Japanese model); 2013. [cited 2019 Sep. 23]. Available from: [http://www.dablededucational.org/pdfs/equivalence_declarations/E111%20Omron%20M2_Basic%20\(HEM-7120-E\)%20ESH10.pdf](http://www.dablededucational.org/pdfs/equivalence_declarations/E111%20Omron%20M2_Basic%20(HEM-7120-E)%20ESH10.pdf)
 87. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics. 2004;114(2 Suppl 4th Report):555-76.
 88. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mei Z, et al. 2000 CDC Growth Charts for the United States: methods and development. Vital Health Stat 11. 2002;(246):1-190.
 89. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bull World Health Organ. 2007;85(9):660-7.

90. Ettehad D, Emdin CA, Kiran A, Anderson SG, Callender T, Emberson J, et al. Blood pressure lowering for prevention of cardiovascular disease and death: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2016;387(10022):957-67.
91. Paim J, Travassos C, Almeida C, Bahia L, Macinko J. The Brazilian health system: history, advances, and challenges. *Lancet*. 2011;377(9779):1778-97.
92. Vincens N, Stafström M. Income inequality, economic growth and stroke mortality in Brazil: longitudinal and regional analysis 2002-2009. *PLoS One*. 2015;10(9):e0137332.
93. Carvalho L, Rugitsky F. Growth and distribution in Brazil in the 21st century: revisiting the wage-led versus profit-led debate. [Internet]. Working Paper Series 2015-25. Department of Economics, FEA-USP. [cited 2019 Sep 18]. Available from: <https://www.boeckler.de/pdf/v_2015_10_23_carvalho.pdf>
94. Ministério da Saúde. [Internet]. Datasus. Indicadores de recursos. Gasto do Ministério da Saúde com atenção à saúde como proporção do gasto total do Ministério da Saúde – E.20. [acesso em 2019 set. 23]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2012/e20.htm>
95. Ministério da Saúde. [Internet]. Datasus. Indicadores de recursos. Gasto *per capita* do Ministério da Saúde com atenção à saúde. [acesso em 2019 set. 23]. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2012/e21.htm>>
96. Ministério da Saúde. [Internet]. Datasus. Indicadores de cobertura. Cobertura de consultas pré-natal. [acesso em 2019 set. 23]. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2012/f06.def>>
97. Ministério da Saúde. [Internet]. Datasus. Indicadores de fatores de risco e de proteção. Proporção de nascidos vivos de baixo peso ao nascer. [acesso em 2019 set. 23]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2012/g16.def>
98. Ministério da Saúde. [Internet]. Datasus. Indicadores de fatores de risco e de proteção. Prevalência de déficit estatural para a idade em crianças menores de cinco anos de idade. [acesso em 2019 set. 23]. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2012/g11.htm>>
99. Ministério da Saúde. [Internet]. Datasus. Indicadores de fatores de risco e de proteção. Prevalência de déficit ponderal para a idade em crianças menores de cinco anos de idade. [acesso em 2019 set. 23]. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2012/g10.htm>>
100. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [Internet]. Índice de desenvolvimento humano, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. [acesso em 2019 set. 23]. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/rio-de-janeiro/pesquisa/37/30255?indicador=30255&ano=2010&localidade1=0&tipo=grafico>>

101. Ministério da Saúde. [Internet]. Datasus. Indicadores de cobertura. Proporção da população servida por coleta de lixo. [acesso em 2019 set. 23]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2012/f19a.def>
102. Ministério da Saúde. [Internet]. Datasus. Indicadores de cobertura. Proporção da população servida por rede de abastecimento de água. [acesso em 2019 set. 23]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2012/f17a.def>
103. Ministério da Saúde. [Internet]. Datasus. Indicadores de cobertura. Proporção da população servida por esgotamento sanitário. [acesso em 2019 set. 23]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2012/f18a.def>
104. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [Internet]. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Domicílios com esgotamento sanitário (%), 2001-2015. [acesso em 2019 set. 23]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/habitacao/19897-sintese-de-indicadores-pnad2.html?edicao=20748&t=series-historicas>
105. Ministério da Saúde. [Internet]. Datasus. Indicadores socioeconômicos. Proporção de crianças em situação domiciliar de baixa renda. [acesso em 2019 set. 23]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2012/b0502a.def>
106. Macedo ME, Trigueiros D, de Freitas F. Prevalence of high blood pressure in children and adolescents. Influence of obesity. *Rev Port Cardiol.* 1997;16(1):27-30.
107. Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics.* 1999;103(6 Pt 1):1175-82.
108. Verma M, Chhatwal J, George SM. Obesity and hypertension in children. *Indian Pediatr.* 1994;31(9):1065-9.
109. Elcarte López R, Villa Elizaga I, Sada Goñi J, Gasco Eguiluz M, Oyarzábal Irigoyen M, Sola Mateos A, et al. [The Navarra study. Prevalence of arterial hypertension, hyperlipidemia and obesity in the infant-child population of Navarra. Association of risk factors]. *An Esp Pediatr.* 1993;38(5):428-36.
110. Sorof JM, Poffenbarger T, Franco K, Bernard L, Portman RJ. Isolated systolic hypertension, obesity, and hyperkinetic hemodynamic states in children. *J Pediatr.* 2002;140(6):660-6.
111. Cordeiro JP, Dalmaso SB, Anceschi SA, Sá FGD, Ferreira LG, Cunha MRH et al. Hypertension in public school students from Vitória/ES: influence of overweight and obesity. *Rev Bras Med Esporte.* 2016;22(1):59-65.

112. Geserick M, Vogel M, Gausche R, Lipek T, Spielau U, Keller E, et al. Acceleration of BMI in early childhood and risk of sustained obesity. *N Engl J Med*. 2018;379(14):1303-12.
113. de Kroon ML, Renders CM, van Wouwe JP, van Buuren S, Hirasing RA. The terneuzen birth cohort: BMI change between 2 and 6 years is most predictive of adult cardiometabolic risk. *PLoS One*. 2010;5(11):e13966.
114. Morrison JA, Barton BA, Biro FM, Daniels SR, Sprecher DL. Overweight, fat patterning, and cardiovascular disease risk factors in black and white boys. *J Pediatr*. 1999;135(4):451-7.
115. He Q, Ding ZY, Fong DY, Karlberg J. Blood pressure is associated with body mass index in both normal and obese children. *Hypertension*. 2000;36(2):165-70.
116. Dong Y, Ma J, Song Y, Ma Y, Dong B, Zou Z, et al. Secular trends in blood pressure and overweight and obesity in Chinese boys and girls aged 7 to 17 years from 1995 to 2014. *Hypertension*. 2018;72(2):298-305.
117. Nascimento H, Alves AI, Medeiros AF, Coimbra S, Catarino C, Bronze-da-Rocha E, et al. Impact of a school-based intervention protocol - ACORDA Project - on adipokines in an overweight and obese pediatric population. *Pediatr Exerc Sci*. 2016;28(3):407-16.
118. Knox GJ, Baker JS, Davies B, Rees A, Morgan K, Cooper SM, et al. Effects of a novel school-based cross-curricular physical activity intervention on cardiovascular disease risk factors in 11- to 14-year-olds: the activity knowledge circuit. *Am J Health Promot*. 2012;27(2):75-83.
119. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [Internet]. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar. Séries históricas. Percentual de escolares frequentando o 9º ano do ensino fundamental, por frequência de aulas de educação física na escola, nos 7 dias anteriores à pesquisa, 2012-2015. [acesso 2019 set. 23]. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/9134-pesquisa-nacional-de-saude-do-escolar.html?=&t=series-historicas>>
120. Lauer RM, Burns TL, Clarke WR, Mahoney LT. Childhood predictors of future blood pressure. *Hypertension*. 1991;18(3 Suppl):I74-81.
121. Sorof JM, Urbina EM, Cunningham RJ, Hogg RJ, Moxey-Mims M, Eissa MA, et al. Screening for eligibility in the study of antihypertensive medication in children: experience from the Ziac Pediatric Hypertension Study. *Am J Hypertens*. 2001;14(8 Pt 1):783-7.
122. McEniery CM, Yasmin, Wallace S, Maki-Petaja K, McDonnell B, Sharman JE, et al. Increased stroke volume and aortic stiffness contribute to isolated systolic hypertension in young adults. *Hypertension*. 2005;46(1):221-6.

123. Saladini F, Santonastaso M, Mos L, Benetti E, Zanatta N, Maraglino G, et al. Isolated systolic hypertension of young-to-middle-age individuals implies a relatively low risk of developing hypertension needing treatment when central blood pressure is low. *J Hypertens*. 2011;29(7):1311-9.
124. Shankar RR, Eckert GJ, Saha C, Tu W, Pratt JH. The change in blood pressure during pubertal growth. *J Clin Endocrinol Metab*. 2005;90(1):163-7.
125. Tu W, Eckert GJ, Saha C, Pratt JH. Synchronization of adolescent blood pressure and pubertal somatic growth. *J Clin Endocrinol Metab*. 2009;94(12):5019-22.
126. Dasgupta K, O'Loughlin J, Chen S, Karp I, Paradis G, Tremblay J, et al. Emergence of sex differences in prevalence of high systolic blood pressure: analysis of a longitudinal adolescent cohort. *Circulation*. 2006;114(24):2663-70. Erratum in: *Circulation*. 2007;116(9):e319.
127. Obarzanek E, Wu CO, Cutler JA, Kavey RE, Pearson GD, Daniels SR. Prevalence and incidence of hypertension in adolescent girls. *Pediatr*. 2010;157(3):461-7.
128. Cheung EL, Bell CS, Samuel JP, Poffenbarger T, Redwine KM, Samuels JA. Race and obesity in adolescent hypertension. *Pediatrics*. 2017;139(5). pii:e20161433.
129. Magalhães MEC, Brandão AA, Pozzan R, Brandão AP. Hipertensão arterial em crianças e adolescentes. *Rev Bras Hipertens*. 2002;9(3):244-55.
130. Burt VL, Cutler JA, Higgins M, Horan MJ, Labarthe D, Whelton P, et al. Trends in the prevalence, awareness, treatment and control of hypertension in the adult US population. Data from the Health Examination Surveys, 1960 to 1991. *Hypertension*. 1995;26(1):60-9.
131. Report of the Second Task Force on blood pressure control in children - 1987. Task Force on blood pressure control in children. National Heart, Lung and Blood Institute, Bethesda, Maryland. *Pediatrics*. 1987;79(1):1-25.
132. Krzesiński P, Stańczyk A, Gielerak G, Piotrowicz K, Banak M, Wójcik A. The diagnostic value of supine blood pressure in hypertension. *Arch Med Sci*. 2016;12(2):310-8.
133. Lu LC, Wei TM, Li S, Ye XL, Zeng CL, Wang LX. Differences in blood pressure readings between supine and sitting positions in hypertensive patients. *Acta Cardiol*. 2008;63(6):707-11.
134. Aoki K, Sato K. Decrease in blood pressure and increase in total peripheral vascular resistance in supine resting subjects with normotension or essential hypertension. *Jpn Heart J*. 1986;27(4):467-74.

135. Fonseca-Reyes S, Romero-Velarde E, Torres-Gudiño E, Illescas-Zarate D, Forsyth-MacQuarrie AM. Comparison of auscultatory and oscillometric BP measurements in children with obesity and their effect on the diagnosis of arterial hypertension. *Arch Cardiol Mex.* 2018;88(1):16-24.
136. Sun J, Steffen LM, Ma C, Liang Y, Xi B. Definition of pediatric hypertension: are blood pressure measurements on three separate occasions necessary? *Hypertens Res.* 2017;40(5):496-503.