

# Impacto da atividade física na hipertensão arterial em adolescentes com sobrepeso e obesidade

## *Impact of physical activity on arterial hypertension in overweight and obese adolescents*

Victor Gonçalves Corrêa Neto<sup>1</sup>; Alexandre Palma<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Educação Física, Professor Assistente Substituto da Escola de Educação Física e Desportos – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro, RJ, Docente da Faculdade Gama e Souza – FGS. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>2</sup>Doutor em Saúde Pública, Professor Adjunto da Escola de Educação Física e Desportos – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

### Endereço para correspondência

Victor Gonçalves Corrêa Neto  
Av. Ernani Cardoso, 258, bl. 3, apt. 102, Cascadura  
21310-310 – Rio de Janeiro – RJ [Brasil]  
victorgcn@hotmail.com

### Resumo

**Introdução:** A obesidade é tida como importante fator de risco para hipertensão arterial sistêmica, enquanto a atividade física é vista como um agente protetor contra essa doença. Contudo, em grupos de adolescentes com excesso de peso, parecem existir poucas investigações sobre tais associações. **Objetivo:** Analisar a associação entre diferentes níveis de atividade física e HAS em uma amostra composta por adolescentes com sobrepeso e obesidade. **Métodos:** Selecionaram-se 181 adolescentes com sobrepeso e obesidade, sendo mensurados seus hábitos de prática de atividade física e sua pressão arterial. Um modelo de regressão de Poisson foi aplicado para determinar o impacto da atividade física na hipertensão arterial sistêmica. **Resultado:** Não existiu associação entre prática de atividade física e hipertensão arterial no grupo amostral investigado ( $p>0,05$ ). **Conclusão:** Em adolescentes com sobrepeso e obesos, a atividade física não se caracterizou como um fator de proteção diante da hipertensão arterial sistêmica.

**Descritores:** Adolescentes; Atividade física; Obesidade; Pressão arterial.

### Abstract

**Introduction:** Obesity has been considered an important risk factor for systemic arterial hypertension, while physical activity is seen as a protective agent against this disease. However, in groups of adolescents presenting excessive body weight, there seem to be few investigations focusing on such associations. **Objective:** To analyze the association between different levels of physical activity on systemic arterial hypertension in a sample composed of overweight and obese adolescents. **Methods:** The physical activity practices and arterial pressure of 181 overweight and obese adolescents were measured and a Poisson regression model was applied to determine the impact of physical activity on systemic arterial hypertension. **Result:** There was no association between physical activity practices and arterial hypertension in the sample group investigated ( $p>0.05$ ). **Conclusion:** In adolescents with overweight and obese, physical activity was not characterized as being a protective factor in relation to systemic arterial hypertension.

**Key words:** Adolescent; Arterial pressure; Obesity; Physical activity.

## Introdução

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) está associada a uma série de efeitos deletérios sobre o sistema cardiovascular, conduzindo a um aumento significativo de eventos adversos de cunho cardiocirculatório. É apontada contemporaneamente pela literatura como um relevante problema de saúde pública, tendo em vista o sugerido aumento de sua expressão quantitativa na população, o que corrobora seu impacto em nível epidemiológico<sup>1,2</sup>.

O aumento da prevalência de HAS não retrata isoladamente uma característica restrita à população adulta. Grupos populacionais mais jovens, como crianças e adolescentes, exibem a mesma tendência<sup>3</sup>. Alterações nos níveis de pressão arterial em crianças e adolescentes parecem não configurar um marco pontual na vida do sujeito, ao contrário, a condição do quadro hipertensivo pode ser sustentada longitudinalmente, mantendo-se durante a fase adulta da vida do indivíduo<sup>4</sup>.

Intervenções na direção de diagnosticar, prevenir e tratar a HAS são de suma importância. Nesse sentido, diversas estratégias alternativas têm sido sugeridas no tratamento da HAS. Dentre elas, o exercício físico parece ocupar local de destaque, sendo pontuado pela literatura como um dos métodos não farmacológicos mais eficientes para combater essa doença<sup>5</sup>.

A obesidade é considerada um relevante fator de risco para HAS. De fato, uma série de hipóteses fisiológicas sustentam os possíveis mecanismos responsáveis pela alteração das cifras pressóricas provocadas pelo excesso de gordura corporal<sup>6</sup>.

No entanto, existem poucas informações a respeito do possível efeito protetor da atividade física sobre a elevação da pressão arterial em sujeitos com excesso de peso na adolescência e essas informações não se apresentam de forma consensual. Leung et al.<sup>7</sup> encontraram associação de cunho negativo entre os níveis pressóricos e os de atividade física de seu grupo amostral. Todavia, outros estudos realizados com

populações adolescentes retratam a falta de associação significativa entre valores pressóricos e atividade física<sup>8,9</sup>. Tendo em vista o discurso hegemônico da obesidade, como relevante fator de risco, e da atividade física, como importante fator protetor, torna-se interessante o levantamento de tais informações.

Corrêa Neto et al.<sup>9</sup> não identificaram associações entre atividade física e níveis pressóricos em um grupo de 854 adolescentes; contudo, nessa pesquisa não se considerou a estratificação por classificação de níveis de sobrepeso na análise, não ilustrando alguma peculiaridade que o excesso de peso possa proporcionar a essas associações.

Assim, o objetivo neste estudo é analisar a associação entre diferentes níveis de atividade física e HAS em uma amostra composta por adolescentes com sobrepeso e obesidade.

## Material e métodos

### Tipo de estudo

Metodologicamente, este estudo é caracterizado como de cunho observacional, populacional e transversal.

### Amostra

A população foi constituída por alunos regularmente matriculados no terceiro ano do ensino médio das escolas da rede pública estadual, situadas no município do Rio de Janeiro, que estavam na faixa etária entre 17 e 19 anos de idade.

Todas as escolas da rede pública estadual na zona do município do Rio de Janeiro foram listadas e, em seguida, foi realizado um sorteio para escolher as participantes na pesquisa, assegurando, dessa forma, a aleatoriedade na formação do grupo amostral. Para escolha das turmas, optou-se por aquelas que contemplassem de forma mais abrangente a faixa etária alvo do estudo.

Como critério de inclusão os indivíduos deveriam ser classificados nas estratificações

“sobrepeso” ou “obesos”, de acordo com o índice de massa corporal (IMC). Para os sujeitos com idade entre 18 e 19 anos, o IMC<sup>10</sup> deveria ser igual ou superior a 25 kg/m<sup>2</sup>. Os jovens com 17 anos foram classificados conforme sugestão de Cole et al.<sup>11</sup>. Assim, foram coletados dados de 884 adolescentes, que após a aplicação do devido critério de inclusão, resultou em um grupo amostral.

Todos os voluntários receberam esclarecimentos sobre os procedimentos a ser realizados durante o estudo. Antes do início da coleta de dados, os sujeitos maiores de idade, ou os responsáveis pelos jovens menores de idade, leram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, enquanto os menores de idade leram o Termo de Assentimento. Este trabalho seguiu as orientações da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde para experimentos com seres humanos, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro, de acordo com a declaração de Helsinki, sob processo número 05182012.4.0000.5257, com aprovação em 5 de julho de 2012.

## Coleta de dados

Foram medidos peso corporal e estatura dos participantes, bem como colhidas informações sobre seus hábitos no que diz respeito à prática de atividades físicas e níveis de pressão arterial.

## Peso corporal e estatura

Para mensuração do peso corporal e da estatura foram utilizados uma balança digital da marca Camry®, modelo EB 867, e um estadiômetro da marca KaWe®, respectivamente. Os dados referentes ao peso e a altura foram aferidos em medidas únicas.

Para cálculo do IMC foi feita a razão do peso corporal em quilogramas pela estatura em metros ao quadrado.

## Atividade física

O questionário internacional de nível de atividade física – IPAQ versão curta – foi empregado para avaliar o nível de atividade física da amostra. Esse instrumento já havia mostrado níveis aceitáveis para avaliar tal característica em adolescentes com mais de 14 anos<sup>12</sup>.

O questionário foi aplicado aos sujeitos de pesquisa com a presença constante de um pesquisador para esclarecimentos necessários.

A classificação dos níveis de atividade física seguiu as categorias sugeridas pelo IPAQ. São elas em ordem decrescente: muito ativo, ativo, irregularmente ativo “a” ou “b” e sedentário.

Ainda, o tempo semanal total despendido em atividades físicas relatadas, também foi analisado, bem como a participação em alguma atividade física desportiva e em aulas de Educação Física escolar.

## Pressão arterial

Para aferir a pressão arterial foi utilizado o método oscilométrico, com o uso de um aparelho automático digital, da marca Omron, modelo HEM 742, que, de acordo com os critérios propostos pela British Hypertension Society, apresentou grau A para medidas de pressão arterial em adolescentes<sup>13</sup>.

O tamanho do manguito usado para as aferições de pressão arterial seguiu as recomendações da American Heart Association<sup>14</sup> e da Sociedade Brasileira de Cardiologia<sup>15</sup>. Foram realizadas duas medidas, sempre no braço direito com o indivíduo sentado, pernas descruzadas e costas apoiadas. Entre uma aferição e outra foi dado um intervalo mínimo de dez minutos. A medida de pressão arterial que retratava o menor valor foi utilizada para análise. Para categorizar o sujeito como hipertenso ou não hipertenso foi considerado dentre o menor valor, a cifra mais alta, independentemente de dizer respeito à pressão arterial sistólica ou à diastólica.

Indivíduos a partir de 18 anos foram considerados hipertensos quando os valores de pressão arterial se situavam igual ou acima de 140

mmHg e 90 mmHg para pressão arterial sistólica e diastólica, respectivamente<sup>16</sup>. Jovens com 17 anos foram considerados hipertensos quando estavam situados acima do percentil 95, seguindo os padrões sugeridos para classificação de pressão arterial em crianças e adolescentes pela American Academy of Pediatrics<sup>17</sup>. Sujeitos que se situaram abaixo dos pontos de corte das referidas categorizações compuseram o grupo não hipertensos.

## Tratamento estatístico

Primeiramente, os dados foram descritos em média e desvio-padrão e frequências (absolutas e relativas). A seguir, a associação entre as variáveis relacionadas à prática de atividade física (nível de atividade física avaliado pelo IPAQ, tempo semanal despendido em atividades físicas, prática de atividade física desportiva e participação em aulas de Educação Física escolar) e a prevalência de hipertensão arterial foi modelada utilizando a regressão de Poisson. As variáveis sexo e IMC (sobrepeso vs obeso) foram incluídas no modelo para ponderação, dada a já estabelecida relação entre hipertensão e estas variáveis<sup>9</sup>. Todas as variáveis foram incluídas no modelo e as variáveis não significativas foram sendo retiradas uma a uma; e o modelo reajustado, até que se chegasse ao modelo mais parcimonioso, que contivessem apenas variáveis significativas ( $p < 0,05$ ). A razão de verossimilhança foi usada para testar a adequação do modelo final. As análises foram executadas no *software* R, versão 2.15.

## Resultados

Foram coletados dados de 884 adolescentes. Levando-se em conta que alguns questionários foram invalidados por falta de preenchimento de algumas questões primordiais para caracterização do grupo amostral, ou ainda, que parte desse grupo não apresentava IMC acima dos pontos de corte para peso normal, o grupo amostral anali-

sado neste estudo foi constituído por 181 adolescentes. As características descritivas dos participantes estão ilustradas na Tabela 1.

**Tabela 1: Características descritivas do grupo amostral**

Característica	Média ± Desvio-padrão
Idade (anos)	17,7±0,71
Altura (metro)	1,65±0,09
Peso (quilograma)	78,2±12,54
IMC	28,5±3,45
Pressão arterial sistólica (mmHg)	129,2±14,98
Pressão arterial diastólica (mmHg)	74,7±9,04

IMC = índice de massa corporal.

A prevalência de HAS no grupo investigado no atual estudo se encontra relatada na Tabela 2.

**Tabela 2: Prevalência de hipertensão arterial no grupo amostral**

Classificação da pressão arterial	Total	
	n	%
Hipertensos	59	32,6
Não hipertensos	122	67,4

Nenhuma das variáveis propostas para expressar a prática de atividades físicas – sejam as categorizações do IPAQ, o tempo semanal despendido em atividades físicas, a prática regular de Educação Física escolar, ou ainda, o envolvimento com qualquer atividade física esportiva –, se associou significativamente com HAS. Nenhuma variável foi significativa no modelo múltiplo corrigido por sexo e IMC, assim, descrevem-se ambos, *odds ratio* (OR) e *p*-valores do modelo múltiplo com todas as variáveis (Tabela 3).

## Discussão

Neste estudo, a atividade física não se mostrou capaz de exercer efeito protetor em relação

**Tabela 3: Associação entre atividade física e hipertensão arterial no grupo amostral**

Variáveis	Não hipertensos		Hipertensos		Coef.	EP	OR	IC	p
	n	%	n	%					
<b>Prática de atividade física desportiva</b>									
Sim	75	61,5	36	61,0	ref.	ref.	ref.	ref.	ref.
Não	47	31,5	23	39,0	0,093	0,358	1,1	0,54-1,71	0,8
<b>Tempo semanal de prática de atividade física desportiva</b>									
Acima de 300 minutos	38	31,1	21	35,6	ref.	ref.	ref.	ref.	ref.
De 150,1 a 300 minutos	22	18,0	8	13,6	-0,166	0,46	0,85	0,33-1,69	0,716
De 90,1 a 150 minutos	12	9,8	6	10,2	-0,214	0,49	0,81	0,31-2,08	0,658
Até 90 minutos	3	2,5	1	1,7	0,654	1,067	0,52	0,06-4,21	0,54
Não faz	47	38,5	23	39,0	0,093	0,358	1,1	0,54-2,21	0,795
<b>Nível de prática de atividades físicas segundo o IPAQ</b>									
Muito ativos	28	23,0	14	23,7	ref.	ref.	ref.	ref.	ref.
Ativos	68	55,7	39	66,1	0,17	0,342	1,19	0,61-2,32	0,619
Irregularmente ativos "A"	11	9,0	4	6,8	-0,196	0,605	0,80	0,25-2,69	0,746
Irregularmente ativos "B"	13	10,7	1	1,7	-1,153	1,08	0,32	0,04-2,62	0,286
Sedentários	2	1,6	1	1,7	-0,102	1,089	0,9	0,11-7,63	0,926
<b>Frequência de participação nas aulas de Educação Física escolar</b>									
Sempre	62	50,8	32	54,2	ref.	ref.	ref.	ref.	ref.
Às vezes	47	35,5	18	30,5	-0,031	0,333	0,97	0,50-1,86	0,927
Nunca	13	10,7	9	15,3	0,244	0,415	1,28	0,57-2,88	0,557

Coef. – coeficientes; EP – erro padrão; OR – *odds ratio*; IC – intervalo de confiança; ref. – referência; IPAQ – Questionário Internacional de Atividade Física.

à HAS em um grupo de adolescentes com sobrepeso e obesidade. De fato, independentemente do *status* de peso, advoga a literatura pela falta de consenso no que diz respeito aos sugeridos benefícios da atividade física sobre os padrões pressóricos na população adolescente<sup>18</sup>.

É importante mencionar que medidas indiretas de atividade física são metodologicamente frágeis. A falta de padronização dos instrumentos do tipo *self report* para mensuração de tal prática, bem como sua fragilidade relativa à validação, é o reflexo de um quadro que evidencia a inexistência de um método eficiente que pudesse ser caracterizado como padrão ouro para mensurar atividade física, e, dessa forma, ser usado para validar outros instrumentos<sup>19,20</sup>. Esse contexto pode, em parte, ser responsável por alguns resultados conflitantes em pesquisas distintas que envolvam medidas relacionadas à atividade física, incluindo a atual investigação

que lançou mão de instrumentos do tipo *self report*.

Alomari et al.<sup>21</sup> utilizaram o IPAQ para relacionar atividade física com níveis pressóricos de jovens e, embora tenham encontrado associação negativa e significativa entre HAS e atividade física, utilizaram uma amostra composta inteiramente por normotensos, impossibilitando a extrapolação de seus achados para jovens hipertensos. No mesmo estudo, os autores<sup>21</sup> relatam uma suposta validação do IPAQ; porém, o instrumento foi confrontado com uma série de medidas de aptidão física, sendo arbitrariamente suposto que quanto maior o nível de atividade física, maior os níveis de aptidão. Essa forma de análise, por exemplo, despreza os fatores genéticos que já se apresentaram na literatura como parâmetros mais robustos de predição de aptidão física do que o treinamento, principalmente em variáveis de ordem cardiovascular<sup>22</sup>.

São poucos os estudos em que os pesquisadores se preocuparam em analisar a relação da pressão arterial com atividade física em grupos amostrais compostos apenas por indivíduos acima do peso e adolescentes. Altenburg et al.<sup>23</sup> conduziram uma investigação com jovens obesos e seguiram um caminho contrário ao do atual trabalho; porém, com finalidades semelhantes. Os autores<sup>23</sup>, ao invés de testar a hipótese de que um maior nível de atividade física pudesse exercer função protetora diante da HAS em adolescentes obesos, preferiram observar o efeito deletério de atividades categorizadas como sedentárias em fatores de risco cardiometabólicos, entre eles, a pressão arterial de seu grupo amostral. Eles não identificaram qualquer risco aumentado para HAS relacionado à prática de atividades tidas como sedentárias. Após testar hipóteses com a aplicação de medidas dicotômicas, o estudo de Altenburg et al.<sup>23</sup>, e esta investigação podem sugerir conclusões congruentes quando de uma análise mais parcimoniosa sobre os resultados. Enquanto no grupo amostral, aqui apresentado, a atividade física não se mostrou um fator protetor em relação à HAS, no investigado por Altenburg et al.<sup>23</sup>, hábitos categorizados como sedentários também não configuraram um fator de risco, ou seja, analisando os achados dos dois estudos em conjunto, pode-se inferir que talvez a crença hegemônica superestime os benefícios de um estilo de vida tido como mais ativo enquanto agente protetor da degeneração pressórica em adolescentes obesos.

Corroborando a fragilidade do cenário que discursa inflexivelmente a favor de uma melhor condição física como elemento protetor cardiovascular, parece que o fenótipo metabolicamente saudável em jovens acima do peso não está associado a melhores níveis de aptidão física<sup>24</sup>. Esse cenário advoga em direção ao constructo de incertezas do conhecimento, no que diz respeito à efetividade do exercício físico na saúde de jovens com excesso de peso.

Banks et al.<sup>25</sup> também colocam em xeque a efetividade da atividade física sobre níveis pressóricos de adolescentes obesos. Em seu grupo

amostral, os participantes categorizados como obesos mostraram um risco aumentado para elevação da pressão arterial quando se mostravam mais ativos, configurando com tal achado um interessante quadro paradoxal. Curiosamente os resultados de Banks et al.<sup>25</sup> encontraram nos indivíduos de alto IMC devido à massa muscular um efeito protetor do exercício sobre as cifras pressóricas. A reflexão sobre esses achados leva a repensar a importância do exercício físico em padrões cardiovasculares que são utilizados pela literatura hegemônica para inferir causalidade no campo da saúde, bem como o concomitante questionamento sobre discursos que generalizam a atividade física como ferramenta no combate a vezes cardiovasculares independentemente da população em questão. Talvez dentro de alguns contextos, como o da obesidade, outras estratégias como a perda de gordura, possam ser mais interessantes do que o efeito direto do exercício físico sobre a pressão arterial. Dessa forma, o exercício agiria muito mais como um agente mediador, possivelmente exercendo alguma influência na redução de gordura corporal, do que como um agente efetor de impacto direto em alterações hemodinâmicas que teriam ação sobre a melhora da pressão arterial. No atual trabalho, não se lançou mão de nenhuma medida que fracionasse a composição corporal dos indivíduos, impedindo discussões mais aprofundadas sobre a influência dos níveis de atividade física e sujeitos com alto IMC provocado por grande quantidade de massa muscular ou elevada quantidade de gordura; no entanto, o IMC é empregado constantemente em estudos epidemiológicos como ferramenta de avaliação da obesidade, o que leva a crer que, em tal cenário populacional, sua aplicação seja plausível, independentemente do fracionamento da composição corporal.

Entretanto, quando se discursa sobre os riscos do excesso de gordura corporal em relação à HAS, alguma cautela deve ser contemplada na tentativa de não se aceitar de forma inquestionável o “pânico moral” que alguns discursos podem suscitar em relação à obesidade<sup>26</sup>.

Já foi ilustrado pela literatura, que, longitudinalmente, hipertensos obesos exibiram uma menor mortalidade em relação a hipertensos dentro dos padrões normais de peso<sup>27</sup>. Ainda, a hipótese da obesidade enquanto fator protetor de alguns distúrbios cardiometabólicos, que antes era apenas embasado por investigações de cunho epidemiológico, já começa a traçar um perfil de interesse também fisiológico, com o levantamento de possíveis mecanismos que possam incidir sobre tal paradoxo<sup>28</sup>.

Pode-se então dizer que se, contemporaneamente, a literatura científica parece empregar esforços na identificação da prevalência e de fatores associados com a HAS em adolescentes<sup>29</sup>, críticas pertinentes, também contemporâneas, questionam a direção hegemônica outrora atribuída à associação entre obesidade e HAS nessa população<sup>30</sup>.

Destaca-se como principal limitação do atual estudo o fato de o delineamento ter caráter transversal. Isso limita os dados para discursos de cunho causal. Contudo, pesquisas transversais são importantes para levantamentos de possíveis fatores de risco sobre uma população, e como poucos trabalhos são endereçados a tal temática em grupos restringidos a sujeitos obesos e adolescentes, a investigação aqui apresentada torna-se relevante. Outros cuidados tomados durante a coleta de dados também zelam pela relevância das informações aqui descritas. Os dados foram coletados no curto espaço de tempo de apenas um trimestre, o que diminui os possíveis efeitos sazonais, que, por exemplo, os níveis de atividade física pudessem sofrer ou provocar durante o ano. Além disso, a aleatoriedade na escolha das instituições de ensino e a inclusão no sorteio de todas as escolas públicas estaduais situadas no município do Rio de Janeiro permitiram a inclusão de alunos de regiões que, hipoteticamente, poderiam, por influência local, ter padrões de estilo de vida muito antagônicos, tentando, dessa forma, diminuir o possível viés de uma eventual discrepância de alguma característica comportamental que estivesse associada a regiões geográficas.

## Conclusão

De acordo com os achados neste estudo, a atividade física não apresentou associações significativas em nenhuma de suas esferas analisadas com a hipertensão arterial de adolescentes acima do peso.

## Agradecimentos

Victor Gonçalves Corrêa Neto agradece o apoio do Programa de Educação pelo Trabalho/Saúde-Vigilância Sanitária – PET-VS.

## Referências

1. World Health Organization [Internet]. Geneva: a global brief on hypertension: silent killer, global public health crisis [acesso em: 2014 Nov 20]. Disponível em: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/79059/1/WHO\\_DCO\\_WHD\\_2013.2\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/79059/1/WHO_DCO_WHD_2013.2_eng.pdf)
2. Horowitz B, Miskulin D, Zager, P. Epidemiology of hypertension in CKD. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2015;22(2):88-95.
3. Spagnolo A, Giussani M, Ambruzzi AM, Bianchetti M, Maringhini S, Matteucci MC, et al. Focus on prevention, diagnosis and treatment of hypertension in children and adolescents. *Ital J Pediatr*. 2013;39.
4. 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.
5. Brook RD, Appel LJ, Rubenfire M, Ogedegbe G, Bisognano JD, Elliott WJ, et al. Beyond medications and diet: alternative approaches to lowering blood pressure: a scientific statement from the American Heart Association. *Hypertension*. 2013;61(6):1360-83.
6. Torrance B, McGuire KA, Lewanczuk R, McGavock J. Overweight, physical activity and high blood pressure in children: a review of the literature. *Vasc Health Risk Manag*. 2007;3(1):139-49.

7. Leung LCK, Sung RYT, So HK, Wong SN, Lee KW, Lee KP, et al. Prevalence and risk factors for hypertension in Hong Kong Chinese adolescents: waist circumference predicts hypertension, exercise decrease risk. *Arch Dis Child*. 2011;96:804-9.
8. Gaya AR, Silva P, Martins C, Gaya A, Ribeiro JC, Mota J. Association of leisure time physical activity and sports competition activities with high blood pressure levels: study carried out in a sample of Portuguese children and adolescents. *Child Care Health Dev*. 2011;37:329-34.
9. Corrêa Neto VG, Sperandei S, Silva LAI, Maranhão Neto GA, Palma A. Hipertensão arterial em adolescentes do Rio de Janeiro: prevalência e associação com atividade física e obesidade. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2014;19(6):1699-708.
10. World Health Organization [Internet]. Geneva: Noncommunicable Diseases Country Profiles 2011 [acesso em: 2014 Nov 29]. Disponível em: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241502283\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241502283_eng.pdf)
11. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000;320(7244):1240-3.
12. Guedes DP, Lopes CC, Guedes ERP. Reprodutibilidade e validade do questionário internacional de atividade física em adolescentes. *Rev Bras Med Esporte*. 2005;11(2):151-8.
13. Christofaro DGD, Fernandes RA, Gerage AM, Alves MJ, Polito MD, Oliveira AR. Validação do monitor de pressão arterial Omron HEM 742 em adolescentes. *Arq Bras Cardiol*. 2009;92(1):10-15.
14. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: Part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of professional and public education of the American heart association council on high blood pressure research. *Hypertension*. 2005;45(1):142-61.
15. Sociedade Brasileira de Cardiologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95 (1 Supl.1):S1-51.
16. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redón J, Zanchetti A, Bohm M, et al. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. *J Hypertens*. 2013;31(7):1281-357.
17. American Academy of Pediatrics. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004;114(2 Suppl 4th Report):S555-76.
18. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CH. Exercise and hypertension. *Med Sci Sport Exer*. 2004;36(3):533-53.
19. Sirard JS, Pate RR. Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Med*. 2001;31(6):439-54.
20. Faria Júnior JC, Lopes AS, Florindo AA, Hallal P. Validade e reprodutibilidade dos instrumentos de medida da atividade física do tipo self-report em adolescentes: uma revisão sistemática. *Cad Saúde Pública*. 2010;26(9):1669-91.
21. Alomari MA, Keewan EF, Qhatan R, Amer A, Khabour OF, Maayah, MF, et al. Blood pressure and circulatory relationships with physical activity level in young normotensive individuals: IPAQ validity and reliability considerations. *Clin Exp Hypertens*. 2011;33(5):345-53.
22. Wisloff U, Najjar SM, Ellingsen O, Haram PM, Swoap S, Al-Share Q, et al. Cardiovascular risk factors emerge after artificial selection for low aerobic capacity. *Science*. 2005;307(5708):418-20.
23. Altenburg TM, Hofsteenge GH, Weijs PJM, Wall HAD, Chinapaw MJM. Self-reported screen time and cardiometabolic risk in obese Dutch adolescents. *PloS ONE*. 2012;7(12):e53333.
24. Sénéchal M, Wicklow B, Wittmeier K, Hay J, MacIntosh AC, Eskicioglu P, et al. Cardiorespiratory fitness and adiposity in metabolically healthy overweight and obese youth. *Pediatrics*. 2013;132(1):e85-92.
25. Banks L, Manlhiot C, Dobbin SW, Gibson D, Stearne K, Davies-Shaw J, et al. Physical activity interacts with adiposity in determining cardiometabolic risks in adolescents. *Pediatr Exerc Sci*. 2012;24(4):537-48.
26. Campos P, Saguy A, Ernsberger P, Oliver E, Gaesser G. The epidemiology of overweight and obesity: public health crisis or moral panic? *Int J Epidemiol*. 2006;35(1):55-60.
27. Uretsky S, Messerli FH, Bangalore S, Champion A, Cooper-Dehoff RM, Zhou Q, et al. Obesity paradox in patients with hypertension and coronary artery disease. *Am J Med*. 2007;120(10):863-70.
28. Ahima RS, Lazar MA. The health risk of obesity – better metrics imperative. *Science*. 2013;341(6148):856-8.
29. Silva DAS, Lima RLA, Dellagrana RLA, Bacil EDA, Rech CR. Pressão arterial elevada em adolescentes: prevalência e fatores associados. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2013;18(11):3391-400.
30. Corrêa Neto VG, Palma A. Pressão arterial e suas associações com atividade física e obesidade em adolescentes: uma revisão sistemática. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2014;19(3):797-818.