

Pré-Hipertensão Arterial e Pressão de Pulso Aumentada em Adolescentes: Prevalência e Fatores Associados

Arterial Prehypertension and Elevated Pulse Pressure in Adolescents: Prevalence and Associated Factors

Maria Luiza Garcia Rosa, Vania Matos Fonseca, Gabriela Oigman, Evandro Tinoco Mesquita
Universidade Federal Fluminense, Instituto Fernandes Figueira da Fiocruz e Faperj - Rio de Janeiro, RJ

OBJETIVO

Estimar a prevalência de pré-hipertensão e pressão de pulso aumentada em escolares, e verificar associação dessas duas condições com sexo, idade, maturidade sexual, obesidade e atividade física.

MÉTODOS

Em amostra de 456 estudantes de 12 a 17 anos, de escolas públicas e privadas do bairro do Fonseca, Niterói-RJ, entre 2003 e 2004, mediu-se a pressão arterial em duas visitas, aplicou-se questionário e foram feitas medidas antropométricas.

RESULTADOS

Trinta e nove (8,6%) adolescentes apresentaram pré-hipertensão (PH) e 13,4%, pressão de pulso (PP) aumentada. Na análise bivariada, a PH mostrou associação significativa com sexo, idade e obesidade, com prevalência maior em meninos, naqueles de 15 a 17 anos, e nos obesos. A PP aumentada associou-se somente com o sexo – maior prevalência nos meninos. A maturidade sexual não mostrou associação com a PH ou PP aumentada. Na regressão logística, as associações se mantiveram, com razões de chance de prevalência de PH de 7,7 para sexo; 4,3 para idade e 4,6 para obesidade; e de PP aumentada, de 10,8 para sexo. A PP mostrou correlação positiva com a atividade física. O aumento da PP ocorreu com o aumento da pressão arterial sistólica.

CONCLUSÃO

A PH e a PP aumentadas estão presentes em adolescentes em uma população com baixa prevalência de hipertensão, principalmente em meninos, indicando a necessidade de realização de estudos com desenhos prospectivos para examinar a persistência e o impacto dessas condições.

PALAVRAS-CHAVE

Adolescentes, prevalência, hipertensão, obesidade, pressão de pulso.

OBJECTIVE

To estimate the prevalence of prehypertension and elevated pulse pressure in adolescents and assess the association between those two conditions and sex, age, sexual development, obesity and physical activity.

METHODS

Anthropometrical data and blood pressure were measured in and a questionnaire was applied to 456 adolescents (aged 12 to 17 years) recruited from public and private schools, in the Fonseca district, in the city of Niterói, state of Rio de Janeiro, Brazil, from 2003 to 2004.

RESULTS

Thirty nine (8.6%) presented prehypertension (PH) and 13.4%, elevated pulse pressure (PP). At bivariate analysis, PH was significantly associated with sex, age and obesity, with more prevalent in boys aged between 15 and 17 years, and in the obese. Elevated PP was associated with gender only, as it was more prevalent in boys. Sexual maturation did not show an association with PH or elevated PP. Similar correlations were found at logistic regression. PH prevalence odds ratio was 7.7 for sex, 4.3 for age and 4.6 for obesity. Elevated PP prevalence odds ratio was 10.8 for sex. The correlation between PP and physical activity was positive and significant. The elevation of PP was attributable to systolic blood pressure.

CONCLUSION

PH and the elevated PP were shown to be present in adolescents from a population with a low prevalence of hypertension, mostly in boys. Further prospective studies are necessary to assess the persistence and the impact of those conditions.

KEY WORDS

Adolescents, prevalence, hypertension, obesity, pulse pressure.

Correspondência: Maria Luiza Garcia Rosa • Av. Alexandre Cardoso, 444 / 503 - 22470-220 – Rio de Janeiro, RJ
E-mail: mluizagr@vm.uff.br Recebido em 06/05/05 • Aceito em 28/12/05

As doenças cardiovasculares são atualmente responsáveis por 32% do total de óbitos no Brasil, e por mais de um milhão de internações por ano no Sistema Único de Saúde (SUS), tendo a hipertensão arterial como um de seus principais fatores de risco¹. No Brasil, aproximadamente 44% da população têm sobrepeso ou obesidade, com total de hipertensos estimados em mais de dezesseis milhões de pessoas², sendo a obesidade um dos principais fatores de risco para hipertensão³.

A associação entre hipertensão arterial sistêmica e doenças cardiovasculares aumenta de forma constante a partir de 75 mmHg e de 115 mmHg de pressões diastólica e sistólica, respectivamente, não havendo um claro ponto de corte para o valor de pressão arterial normal⁴. Recentemente, o termo pré-hipertensão foi introduzido³. Estudos americanos publicados em 2004 mostram que essa atinge cerca de 30% da população adulta americana⁵, sendo responsável direta por 9,1% das mortes, 6,5% das internações domiciliares e 3,4% das internações hospitalares para pessoas entre 25 e 74 anos⁶. Em 2004, o *National High Blood Pressure Education Program Working Group on Children and Adolescents* publicou o quarto relatório de controle da pressão de crianças e adolescentes⁷. Definiu que aqueles com pressão sistólica superior a 120 mmHg e diastólica superior a 80 mmHg, independentemente da idade, deveriam ser considerados pré-hipertensos e orientados para a mudança de estilo de vida^{7,8}.

Nos últimos anos tem sido dada grande atenção à pressão de pulso como fator de risco cardiovascular, havendo inclusive a sugestão de que seja considerada marcador de doença cardiovascular pré-clínica⁹. No estudo holandês *Atherosclerosis Risk in Young Adults* (ARYA), indivíduos que mantiveram maiores níveis de pressão arterial e pressão de pulso, da adolescência à vida adulta jovem, apresentaram maior espessamento da íntima média da carótida, um fator de risco cardiovascular¹⁰.

A preocupação com a prevenção de eventos cardiovasculares futuros tem sido traduzida em propostas claras feitas por especialistas e em ações governamentais, como a restrição da venda de alimentos considerados inadequados ao consumo infantil em escolas (Decreto Municipal, RJ, nº 21.217 de 1º de abril de 2002), e a promoção de programas estimulando um estilo de vida mais ativo¹¹. A escolha e a introdução dessas medidas podem ser favorecidas pela identificação das populações de maior risco e do conhecimento da distribuição dos diferentes fatores e de sua associação desde a infância e adolescência.

O objetivo do presente estudo é estimar a prevalência de pré-hipertensão e pressão de pulso aumentada em escolares, e verificar se há associação entre essas duas condições e sexo, idade, maturidade sexual, e dois fatores modificáveis: a obesidade e a intensidade da prática de atividade física.

MÉTODOS

Este estudo faz parte de uma pesquisa realizada nas escolas do bairro do Fonseca em Niterói, Rio de

Janeiro, durante o período de outubro de 2003 até junho de 2004. Trata-se de um estudo transversal. Foram avaliados adolescentes de doze a dezessete anos, em amostra proporcional ao número de alunos matriculados por idade, em todas as escolas públicas e privadas do bairro, que tivessem cinquenta e mais alunos nessa faixa etária. A amostra de 480 alunos (400 mais 20% de perdas) foi calculada para uma significância estatística de 5%, para identificar prevalências de hipertensão de 8% na população de estudo, para uma precisão de 25%. Houve 24 perdas, decorrentes de faltas (21 casos) ou recusa (três casos). Foram realizadas duas visitas para preenchimento de um questionário (visita 1) e tomada de medidas (visitas 1 e 2). Foram considerados dois grupos de idade: doze a quatorze anos, e quinze a dezessete anos. Para determinação da prevalência da obesidade foi utilizado o percentil 95 do índice de massa corporal (IMC), proposto para a população brasileira¹².

O peso foi medido utilizando-se balança eletrônica da marca Filizola (modelo PL18), e os procedimentos para a medida de peso, estatura e perímetro abdominal foram realizados como descrito por Fonseca e cols.¹³. Foram definidos como maduros sexualmente os meninos que apresentassem pêlos axilares e as meninas que já tivessem tido sua menarca¹³. Para a medida da pressão arterial foram utilizados os aparelhos de pressão automáticos da marca Omrom do tipo Hem-711 e 705 CP, validados conforme protocolos internacionais e calibrados antes do início do estudo¹⁴. Os procedimentos seguiram as orientações da IV Diretriz de Hipertensão Arterial¹⁵. Foi considerada a média das seis medidas – três em cada visita – com diferenças de diastólicas inferiores a 5 mmHg.

Foram definidos como hipertensos os adolescentes com média da pressão arterial sistólica (PAS) ou diastólica (PAD) acima do percentil 95 para sexo, idade altura, e como pré-hipertensos, aqueles com média de sistólica superior a 120 mmHg ou com média de diastólica superior a 80 mmHg⁷. Por não termos localizado artigos sobre pontos de corte para pressão de pulso em adolescentes, foi considerada como pressão de pulso aumentada a diferença entre sistólica e diastólica maior que 50 mmHg. Esse nível de pressão de pulso se mostrou associado a aumento da mortalidade cardiovascular em indivíduos com menos de cinquenta anos¹⁶.

A atividade física de lazer foi definida como qualquer exercício realizado para melhorar a saúde e/ou condição física com o objetivo estético ou de lazer, mesmo aquelas incluídas na grade curricular, nas duas semanas anteriores à aplicação do questionário¹⁷. Na quantificação do volume total da atividade, utilizamos o índice de equivalente metabólico de cada atividade¹⁸, independentemente do peso corporal¹⁷. O tempo gasto em cada atividade em horas foi multiplicado por cada valor de equivalente metabólico, e os valores de todas as atividades praticadas na semana foram totalizados sob a forma de EM semanal. A atividade física no lazer de cada aluno foi determinada então pela soma dos equivalentes metabólicos semanal.

Toda a equipe foi treinada previamente, segundo um protocolo escrito. Todos os participantes de quinze anos e mais assinaram o consentimento informado, e os participantes de doze a quatorze anos trouxeram o consentimento assinado pelo responsável. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Universitário Antônio Pedro (Universidade Federal Fluminense).

Análise estatística - Foram calculadas as prevalências das alterações de pressão arterial e seus intervalos com 95% de confiança segundo sexo, idade (doze a quatorze anos e quinze a dezessete anos) e maturidade sexual e IMC (obesidade). Foi realizada a análise bivariada entre as variáveis dicotômicas com o teste do qui-quadrado, para um nível de significância de 5%. Para as variáveis contínuas (IMC e equivalentes metabólicos semanal) foram estimados os coeficientes de correlação de Pearson ajustados por sexo, idade e IMC com a PAS, PAD e pressão de pulso. Procedeu-se à regressão logística para a estimativa da razão de chances de prevalência da pré-hipertensão e pressão de pulso ajustada pelas demais variáveis, exceto ela própria, com nível de significância de 5%. As análises foram realizadas com o Epiinfo (CDC) versão 3.2 de janeiro de 2004.

RESULTADOS

Do total de 456 adolescentes pesquisados, 55,5% eram meninas e 44,5% meninos; 48,2% tinham entre doze e quatorze anos e 51,8%, entre quinze e dezessete anos; 13,2% tinham obesidade: 10,7% das meninas e 16,3% dos meninos. Foram classificados como maduros

sexualmente 83,6% do total estudado, 88,1% das meninas e 78% dos meninos.

A figura 1 apresenta a distribuição das prevalências de alterações da pressão arterial por seus componentes, sistólico e diastólico. Trinta e nove adolescentes apresentaram pré-hipertensão (8,6%, IC95%: 6,2% - 11,6%). Vinte e um adolescentes apresentaram hipertensão arterial (4,6%, IC95%: 2,9% - 7,1%), onze deles apresentaram hipertensão sistólica isolada (2,4%, IC95%: 1,3 - 4,5); sete apresentaram hipertensão diastólica isolada (1,5%, IC95%: 0,7% - 3,2%); e três apresentaram hipertensão sistólica e diastólica (0,7%, IC 95%: 0,2% - 2,1%).

A tabela 1 apresenta a prevalência de pré-hipertensão e pressão de pulso aumentada segundo sexo, idade e índice de massa corpórea. A maturidade sexual não mostrou associação estatisticamente significativa com as duas alterações de pressão arterial e não foi apresentada na tabela. Trinta e nove adolescentes (8,6%, IC 95%: 6,2% - 11,65) apresentaram pré-hipertensão. A frequência foi maior entre os meninos em relação às meninas, entre os adolescentes de quinze a dezessete anos em relação aos com doze a quatorze anos, e entre os obesos (IMC>P95) em relação aos não-obesos (IMC = < P95), Houve associação estatisticamente significativa entre a pré-hipertensão e as três variáveis estudadas. Sessenta e um adolescentes (13,4%, IC 95%: 10,5% - 16,9%) apresentaram pressão de pulso aumentada. A pressão de pulso aumentada não mostrou associação com obesidade, ou com faixa de idade, tendo sido maior entre os meninos em relação às meninas.

Tabela 1 - Prevalência de pré-hipertensão (PH) e de pressão de pulso (PP) aumentada segundo o sexo, idade e obesidade. Alunos de doze a dezessete anos de escolas do Fonseca, Niterói, 2003-2004

Alterações da pressão arterial		PH	PP aumentada	Total geral
Total		39	61	456
	Prevalência% (IC 95%)	8,6 (6,2-11,6)	13,4 (10,5-16,9)	
Sexo				
masculino		33	53	203
	Prevalência% (IC 95%)	16,3 (11,5-22,1)	26,1 (20,2-36,7)	
feminino		6	8	253
	Prevalência% (IC 95%)	2,4 (0,9-5,1)	3,2 (1,4-6,1)	
P *		<0,001	<0,001	
Idade				
15-17 anos		31	35	236
	Prevalência% (IC 95%)	13,1(9,1-18,1)	14,8(10,6-20,0)	
12-14 anos		8	26	220
	Prevalência % (IC 95%)	3,6(1,6-7,0)	11,8(7,9-16,8)	
P. *		<0,001	0,409	
Índice de Massa Corpórea				
>P95)		12	8	60
	Prevalência% (IC 95%)	20,0 (10,8-32,3)	13,3 (5,9-24,6)	
<=P95)		27	53	395
	Prevalência% (IC 95%)	6,8 (4,6-9,9)	13,4 (10,3-17,3)	
P-		0,001	1,000	
* P-Valor do Qui-quadrado de Pearson.				

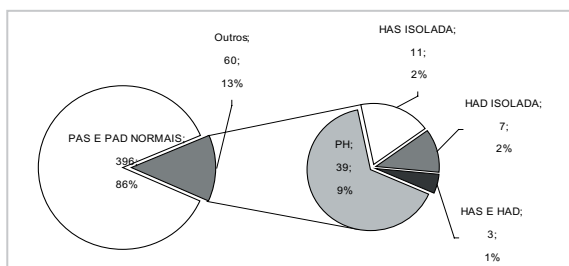


Fig. 1 – Distribuição das prevalências de alteração da pressão arterial por seus componentes: PAS e PAD. Alunos de escolas do Fonseca, Niterói, de doze a dezessete anos, 2003-2004. PAS – pressão arterial sistólica; PAD – pressão arterial diastólica; PH – pré-hipertensão; HAS – Hipertensão arterial sistólica.

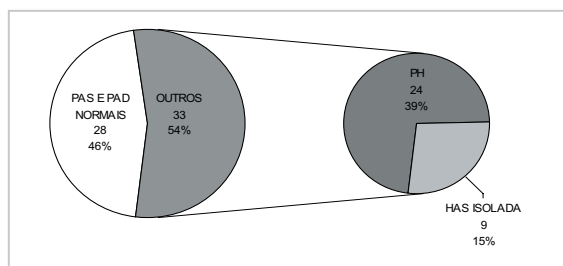


Fig. 2 – Distribuição das prevalências da presença da alteração da pressão arterial em adolescentes com a pressão de pulso aumentada. Alunos de escolas do Fonseca, Niterói, de doze a dezessete anos, 2003-2004. PAS – pressão arterial sistólica; PAD – pressão arterial diastólica; PH – pré-hipertensão; HAS – Hipertensão arterial sistólica.

A distribuição das prevalências de alterações da pressão sistólica e diastólica entre os adolescentes com pressão de pulso aumentada encontra-se na figura 2. Vinte e oito adolescentes (45,9%, IC 95%: 40,8% - 66,9%) eram normotensos, e 33 adolescentes (54,1%, IC 95%: 48,1% - 60,1%) tinham alteração da pressão.

Na tabela 2, a média da pressão sistólica foi maior entre os adolescentes com pressão de pulso aumentada em relação àqueles com pressão de pulso normal, não havendo diferença entre a média da pressão diastólica. Comparando-se o grupo de adolescentes com pressão de pulso alterada e normal, seja entre aqueles com a pressão sistólica e diastólica normal seja entre aqueles com ambas pressões alteradas, observa-se que a média de pressão sistólica foi maior entre os adolescentes com pressão de pulso alterada e a pressão diastólica menor.

Os coeficientes de correlação de Pearson da pressão sistólica ($r = 0,3029$) e diastólica ($r = 0,3480$), ajustadas por sexo e idade, foram significativas para IMC ($P < 0,001$). Não foi observada correlação entre pressão de pulso e IMC ($r = 0,0533$ e $P = 0,240$).

Também não foi observada correlação, ajustada por sexo, idade e IMC, entre o equivalentes metabólicos semanal e a pressão sistólica ($r = 0,0063$ e $P = 0,894$). A correlação foi negativa com a pressão diastólica ($r = -0,0967$ e $P = 0,041$) e positiva com a pressão de pulso ($r = 0,0994$ e $P = 0,035$), em ambos os casos, estatisticamente significativas.

A análise por regressão logística é apresentada na tabela 3, com as razões de chance ajustadas pelas demais variáveis incluídas no modelo. Sexo, idade e obesidade mostraram-se associados de forma independente com a pré-hipertensão. Como na análise bivariada, somente o sexo apresentou associação com a pressão de pulso aumentada.

DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que novas formas de anormalidade do comportamento da pressão arterial, a pré-hipertensão e a pressão de pulso aumentada, estiveram presentes, respectivamente, em 8,6% e 13,4% dos adolescentes pesquisados. Vale notar que a

Tabela 2 - Média da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) segundo os níveis de pressão de pulso (PP). Alunos de doze a dezessete anos de escolas do Fonseca, Niterói, 2003-2004

PP	PAS E PAD NORMAIS		PAS E/OU PAD ALTERADAS	
	MÉDIA PAS	MÉDIA PAD	MÉDIA PAS	MÉDIA PAD
Normal	105,18	65,53	104,00	64,43
Aumentada	120,91	65,48	114,32	61,57
P *	<0,001	0,956	<0,001	0,013

PP – pressão de pulso; PAS – pressão arterial sistólica; PAD – pressão arterial diastólica; * P-Valor do teste t de Student para diferença de médias entre PP normal e PP aumentada.

Tabela 3 - Razão de chances de prevalência (RCP) de pré-hipertensão (PH) e de pressão de pulso (PP) segundo sexo, idade, obesidade e atividade física. Alunos de doze a dezessete anos de escolas do Fonseca, Niterói, 2003-2004

Variáveis independentes	PH		PP aumentada	
	Razão de Chances(*)	P-Valor	Razão de Chances(*)	P-Valor
Sexo ¹	8,70	0,000	10,85	0,000
Idade dicotômica ²	4,80	0,001	1,17	0,593
Obesidade ³	5,30	0,000	0,811	0,628
Atividade física (equivalentes metabólicos semanal) ⁴	1,00	0,369	1,00	0,900

(*) ajustada por todas variáveis, exceto ela própria; 1 categoria de referência e meninos – categoria de risco; 2 12-14 anos – categoria de referência e 15-17 anos – categoria de risco; 3 Variável dicotômica: IMC percentil menor que 95 – categoria de referência e percentil 95 e mais – categoria de risco; 4 Variável contínua.

prevalência de hipertensão na população estudada foi inferior à de estudos brasileiros. Segundo o critério do Task Force de 1996¹⁹, a prevalência de hipertensão no presente estudo foi de 2,2% para ambos os sexos, 3,4% para meninos e 1,2% para meninas, quando o encontrado pelo Estudo do Rio de Janeiro foi de 8,3% para ambos os sexos e 10,9% em meninos e 7% em meninas, e em estudo feito em São Paulo com crianças entre seis e dezoito anos foi de 6,9% para ambos os sexos^{20,21}.

A chance de prevalência de pré-hipertensão dos meninos, ajustada por idade, obesidade e equivalentes metabólicos semanal, foi cerca de nove vezes a chance das meninas. A maior prevalência de hipertensão em meninos tem sido observada em estudos nacionais e internacionais, porém com associações de menor intensidade^{22,23,24}. Sorof e cols., em um estudo recente com escolares americanos, encontraram um risco relativo de 1,5 entre hipertensão e sexo, com maior risco para os meninos²⁵. Apesar da consistência dessas observações, não identificamos na literatura uma discussão sobre a maior prevalência da alteração da pressão em adolescentes do sexo masculino em relação aos do sexo feminino. Em adultos, a discussão é antiga e inclui diferenças hormonais e fatores hemodinâmicos favorecendo as mulheres²⁶.

A pré-hipertensão mostrou associação forte e independente com a obesidade. Em uma revisão sobre a relação entre a obesidade e a hipertensão em crianças, os autores encontraram uma associação positiva, consistente e independente de idade ou raça, com razão de chances variando entre 2,5 e 3,7²⁷. Os mecanismos pelos quais a obesidade leva ao aumento da pressão ainda não são totalmente claros. Em recente revisão sobre o tema, Rahmouni e cols. apontam para alterações centrais e periféricas associadas à obesidade que podem elevar e manter a pressão arterial elevada, citando a ativação do sistema nervoso simpático, o sistema renina-angiotensina-aldosterona, a disfunção endotelial e anormalidades da função renal²⁸.

A intensidade da atividade física praticada, medida pelo equivalente metabólico semanal, mostrou correlação negativa e estatisticamente significativa com a pressão diastólica, independentemente da idade, do peso e do IMC. Não houve associação entre equivalentes metabólicos semanal, pré-hipertensão ou pressão sistólica. Numerosos estudos epidemiológicos observaram a relação inversa entre quantidade de exercício físico e nível de pressão arterial²⁹. No entanto, há estudos em que não se observa essa relação. No estudo CARDIA, com adultos de meia-idade, a atividade física esteve negativamente associada à pressão diastólica, e não com a sistólica³⁰. Em estudo italiano com estudantes de seis a dezoito anos, a atividade física não se mostrou associada aos níveis de pressão³¹.

No presente estudo, a maturidade sexual não apresentou associação com as alterações da pressão, ao contrário do que tem sido apresentado pela literatura³².

Dois fatores podem explicar essa discordância. De um lado, o indicador aqui utilizado para maturidade pode não ter tido bom poder de discriminação; de outro, somente 16% dos adolescentes examinados eram impúberes, dificultando a identificação da associação.

Encontramos uma prevalência de pressão de pulso aumentada (> 50 mmHg) de 13,3%. Consideramos o ponto de corte de 50 mmHg a partir de dois estudos que encontraram aumento de risco cardiovascular a partir desse nível de pressão de pulso^{16,33}. Embora a associação positiva entre pressão de pulso e risco cardiovascular tenha sido largamente demonstrada³⁴, existem resultados divergentes, mas as evidências apontam para a existência de um risco aumentado em pacientes com hipertensão arterial e pressão de pulso aumentada³⁵. Como observado também por Lurbe e cols.³⁶, cerca de 50% dos adolescentes que apresentaram pressão de pulso aumentada eram normotensos, representado, portanto menor risco³⁵. O aumento da pressão de pulso na população estudada ocorreu a partir do aumento da pressão sistólica, o que é mais comum entre adolescentes²⁵. Os adolescentes com a pressão de pulso aumentada mostraram médias de pressão sistólica mais elevadas que aqueles com a pressão de pulso normal, sendo ou não normotensos. As médias diastólicas foram menores no grupo com a pressão de pulso aumentada, embora sem significância estatística.

A pressão de pulso é fruto da interação da ejeção cardíaca e das propriedades da circulação arterial e com aumento da prevalência de hipertrofia ventricular esquerda em adultos hipertensos³⁷. Em idosos tem sido associada ao enrijecimento das artérias e à aterosclerose de grandes artérias, traduzida por um espessamento da íntima média^{35,37}. Tanto o enrijecimento das artérias quanto o espessamento da íntima média têm mostrado uma associação com aumento de morbidade e mortalidade^{38,39}. Recentemente, foram publicados estudos relacionando hipertensão arterial e pressão de pulso elevada observadas na infância e adolescência e presença de enrijecimento arterial e espessamento da íntima média em jovens adultos⁴⁰⁻⁴³, indicando que os processos identificados entre os idosos também estão presentes entre os mais jovens. Estudos com adultos jovens saudáveis, de ambos os sexos, mostraram, também, que o espessamento da íntima média arterial e o enrijecimento da aorta parecem refletir duas entidades diferentes de dano vascular, estando somente o espessamento da íntima média associado ao LDL-colesterol e ao IMC^{44,45}. Apesar das evidências associando o aumento da pressão de pulso em adolescentes ao espessamento da íntima média em jovens, que por sua vez estaria associado ao aumento do IMC, não observamos associação da pressão de pulso aumentada com a obesidade (variável dicotômica) ou da pressão de pulso com o IMC, como variáveis contínuas.

A associação da pressão de pulso com o sexo (maior no sexo masculino) tem sido observada em diferentes estudos^{36,46}, assim como a associação com o espessamento da íntima média^{42,43,47}, embora essa

última possa ser parcialmente atribuída a diferenças no diâmetro do lúmen e pode não refletir diferenças no dano vascular⁴⁷. Em nosso estudo, a regressão logística mostrou que os meninos tiveram uma chance de ter a pressão de pulso aumentada cerca de onze vezes a chance das meninas.

Além da idade e de fatores ligados à aterosclerose, a atividade física tem sido relacionada ao aumento da pressão de pulso, tanto em relação ao sedentarismo, quanto ao intenso treinamento, ligado ao enrijecimento arterial³⁷. A intensidade da atividade física medida pelos equivalentes metabólicos semanal (variável contínua) não se mostrou associada à pressão de pulso aumentada (variável dicotômica). No entanto, a correlação entre pressão de pulso e equivalentes metabólicos semanal (as duas como variáveis contínuas) foi positiva e estatisticamente significativa.

O critério de pressão de pulso adotado foi extrapolado dos valores para adultos, uma vez que não existem estudos mostrando pontos de cortes associados a aumento da morbidade e mortalidade em adolescentes. Os níveis pressóricos acima do percentil 95 para população infantil e adolescente americana, classificados como hipertensão, para cada faixa de idade, são inferiores a 140 por 80 mmHg, à exceção de adolescentes de dezessete anos com altura acima do percentil 95⁷. A partir dessa informação é possível supor que o nível de pressão de pulso associado ao aumento da morbidade e mortalidade em adolescentes poderia ser menor que o dos adultos. De qualquer forma, adotar ponto de corte de adultos é uma limitação do estudo e os resultados aqui apresentados devem ser interpretados com essa reserva.

Nosso estudo é seccional; logo, não podemos estabelecer a antecedência dos fatores modificáveis (obesidade e intensidade da atividade física) em relação às alterações da pressão. No entanto, a associação desses fatores com a hipertensão arterial e com a pressão de pulso tem sido descrita em estudos longitudinais. Bendov e cols. alertam que a pressão de pulso, relacionada a propriedades mecânicas de grandes artérias, é influenciável pelo efeito do avental branco, ressaltando que em normotensos o efeito é semelhante ao ocorrido na pressão sistólica⁴⁸. No nosso estudo foram feitas

pelo menos três medidas em duas visitas diferentes, e o adolescente é quem acionava o aparelho na segunda e terceira medidas, o que nos leva a crer que o efeito do avental branco possa ter sido atenuado.

Utilizamos uma amostra de alunos entre doze e dezessete anos, faixa em que, segundo o censo demográfico de 2000 para Niterói, 100% da população está matriculada na rede escolar e a amostragem foi proporcional ao número de matriculados, o que diminui a possibilidade de viés de seleção no estudo. No bairro escolhido moram adolescentes de diferentes camadas sociais. Assim, os resultados deste estudo, considerando-se as suas limitações, possivelmente podem ser extrapolados para outros municípios urbanos de regiões com hábitos e composições sociais semelhantes.

Em resumo, a pré-hipertensão e a pressão de pulso aumentada já estão presentes em adolescentes em uma população que apresentou baixa prevalência de hipertensão. A associação da obesidade com a pré-hipertensão é mais um fator de alerta para a necessidade de controle dessa condição desde a infância. Embora não estejam claros quais são os determinantes da pressão de pulso em adolescentes, nem mesmo o risco futuro que essa alteração pode representar, existem evidências suficientes para justificar o estudo dessa condição entre adolescentes. Nosso estudo mostrou que a chance de prevalência dessa condição é muito maior em meninos e que ocorre pelo aumento da pressão sistólica, indicando a necessidade de realização de estudos com desenhos prospectivos para examinar a persistência e o impacto dessa condição.

Agradecimentos

A Gulnar Azevedo e Silva Mendonça, pela orientação na elaboração do projeto; a Wille Oigman, Maria Cristina Caetano Kuschnir e Andréa Brandão, pelas sugestões.

Esta pesquisa contou com o apoio da Fundação Municipal de Saúde de Niterói, da Pró-Reitoria de Pesquisa da UFF, da Faperj e da Embratel.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflitos de interesses pertinentes.

REFERÊNCIAS

1. Ministério da Saúde, 2004. Disponível na rede mundial de computadores em 4/1/2005 no endereço: <http://www.datasus.gov.br>.
2. Ministério da Saúde, 2004. Disponível na rede mundial de computadores em 4/1/2005 no endereço: <http://hiperdia.datasus.gov.br>.
3. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al. The seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *J Am Medical Assoc*. 2003; 289: 2560-72.
4. Fuchs DF. Fármacos Hipertensivos. In: Fuchs FD, Wannmacher L, Ferreira MBC. (org). *Farmacologia Clínica (Fundamentos). Terapêutica Racional*. 3 Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004.
5. Wang Y, Wang OJ. The Prevalence of Prehypertension and Hypertension Among US Adults According to the New Joint National Committee Guidelines. *Arc Internal Med*. 2004; 164: 2126-34.
6. Greenlund KJ, Croft JB, Mensah GA. Prevalence of Heart Disease and Stroke Risk Factors in Persons With Prehypertension in the United States, 1999-2000. *Arch Internal Med*. 2004; 164: 2113-18.
7. 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): 555-76.
8. Ingelfinger JR. Pediatric antecedents of adult cardiovascular disease-awareness and intervention. *N Engl J Med*. 2004; 350: 2123-6.

9. De Simone G, Roman MJ, Alderman MH, Galderisi M, de Divitiis O, Devereux RB. Is High Pulse Pressure a Marker of Preclinical Cardiovascular Disease? *Hypertension*. 2005; 45: 575-9.
10. Vos LE, Oren A, Uiterwaal C, Gorissen WH, Grobbee DE, Bots ML. Adolescent blood pressure and blood pressure tracking into young adulthood are related to subclinical atherosclerosis: the Atherosclerosis Risk in Young Adults (ARYA) study. *Hypertension*. 2003; 16 (7): 549-55.
11. Brandão AA, Magalhães MEC, Freitas EV, Pozzan R, Brandão AP. Prevenção da doença cardiovascular: a aterosclerose se inicia na infância? *Rev SOCERJ* 2004; Jan/Fev/Mar: 37-44.
12. Sichieri R, Allam VC. Avaliação do estado nutricional de adolescentes brasileiros através do índice de massa corporal. *J Pediatría*. 1996; 72 (2): 80-4.
13. Fonseca VM, Sichieri R, Veiga GV. Fatores associados à obesidade em adolescentes. *Rev Saúde Pública*. 1998; 32 (6): 541-9.
14. O'Brien E, Beevers G, Lip G Y. ABC of hypertension: Blood pressure measurement. Part IV-automated sphygmomanometry: self blood pressure measurement. *Br Med J*. 2001; 322 (7295): 1167-70.
15. IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Disponível na rede mundial de computadores em 4/1/2205 no endereço: <http://departamentos.cardiol.br/dha/publicacoes/ivdiretriz/default.asp>.
16. Fang J, Madhavan S, Alderman MH. Pulse pressure: a predictor of cardiovascular mortality among young normotensive subjects. *Blood Pressure*. 2000; 9 (5): 260-6.
17. Salles-Costa R, Werneck GL, Lopes CL, Faerstein E. Associação entre fatores sócio-demográficos e prática de atividade física de lazer no Estudo Pró-Saúde. *Cadernos de Saúde Pública*. 2003; 19 (4): 1095-105.
18. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, O'Brien WL, Bassett JR, Schmitz KH, Emplaincourt PO, Jacobs JR DR, Leon AS. Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and met intensities. *Med Sci Sports Exerc*. 2000; 32(suppl.): s498-s504.
19. National Heart, Lung and Blood Institute. Update on the Task Force Report (1987) on High Blood Pressure in Children and Adolescents: a working group report from the National High Blood Pressure Education Program. *Pediatrics*. 1996; 98 (4 Pt 1): 649-58.
20. Brandão AP, Brandão AA, Araújo EM, Oliveira RC. Familiar aggregation of arterial blood pressure and possible genetic influence. *Hypertension*. 1992; 19 (2 Suppl): II214-7.
21. Simonatto DM, Dias MD, Machado RL, Abensur H, Cruz J. 1991. Hipertensão arterial em escolares da grande São Paulo. *Rev AMB*. 1991; 37: 109-14.
23. Orchard TJ, Hedley AJ, Mitchell JR. The distribution and associations of blood pressure in an adolescent population. *J Epidemiol Community Health*. 1982; 36 (1): 35-42.
24. Rosner B, Prineas R, Daniels SR, Loggie J. Blood pressure differences between blacks and whites in relation to body size among US children and adolescents. *Am J Epidemiology*. 2000; 151 (10): 1007-19.
25. Sorof JM, Lai D, Turner J, Poffenbarger T, Portman RJ. Overweight, Ethnicity, and the Prevalence of Hypertension in School-Aged Children. *Pediatrics*. 2004; 113: 475-82.
26. Safar ME, Smulyan H. Hypertension in Women. *Am J Hypertension*. 2004; 17: 82-7.
27. Sorof J, Daniels S. Obesity Hypertension in Children. A problem of epidemic proportions. *Hypertension*. 2002; 40: 441-7.
28. Rahmouni K, Correia LGM, Haynes WG, Mark AL. Obesity-Associated Hypertension New Insights Into Mechanisms. *Hypertension*. 2005; 45: 9-14.
29. American College of Sports Medicine. Position stand: physical activity, physical fitness, and hypertension. *Med Sci Sports Exerc*. 1993; 25: i-x.
30. Liu K, Ruth KJ, Flack JM, Jones-Webb R, Burke G, Savage PJ, Hulley SB. Blood pressure in young blacks and whites: relevance of obesity and lifestyle factors in determining differences. The CARDIA Study. Coronary Artery Risk Development in Young Adults. *Circulation*. 1996 1; 93 (1): 60-6.
31. Pileggi C, Carbone V, Nobile CG, Pavia M. Blood Pressure and related cardiovascular disease risk factors in 6-8 year-old students in Italy. *J Paediatric Children Health*. 2005 : 41 (7): 347-52.
32. Kotchen JM, McKean HE, Kotchen TA. Blood pressure trends with aging. *Hypertension*. 1982; 4 (5Pt2): III128-34.
33. Celentano A, Palmieri V, Di Palma Esposito N, Pietropaolo I, Arezzi E, Mureddu GF, de Simone G. Relations of pulse pressure and other components of blood pressure to preclinical echocardiographic abnormalities. *J Hypertension*. 2002; 20 (3): 531-7.
34. Gasowski J, Fagard RH, Staessen J, et al. Pulsatile blood pressure component as predictor of mortality in hypertension: a meta-analysis of clinical trial control groups. *J Hypertension*. 2002; 20: 145-51.
35. Strandberg TE, Pitkala K. What is the most important component of blood pressure: systolic, diastolic or pulse pressure? *Curr Opinion Nephrology Hypertension*. 2003; 12 (3): 293-7.
36. Lurbe E, Alvarez V, Liao Y, Tacons J, Cooper R, Cremades B, et al. The impact of obesity and body fat distribution on ambulatory blood pressure in children and adolescents. *Am J Hypertens*. 1998; 11 (4Pt1): 418-24.
37. Dart AM, Kingwell BA. Pulse pressure-a review of mechanisms and clinical relevance. *J Am Coll Cardiol*. 2001; 37(4):975-84.
38. Laurent S, Boutouyrie P, Asmar R, Gautier I, Laloux B, Guize, L et al. Aortic stiffness is an independent predictor of all-cause and cardiovascular mortality in hypertensive patients. *Hypertension*. 2001; 37: 1236-41.
39. Heiss G, Sharrett AR, Barnes R, Chambless LE, Szklo M, Alzola C. Carotid atherosclerosis measured by B-mode ultrasound in populations: associations with cardiovascular risk factors in the ARIC study. *Am J Epidemiol*. 1991; 134: 250-6.
40. Li S, Chen W, Srinivasan SR, Berenson GS. Childhood blood pressure as a predictor of arterial stiffness in young adults: the Bogalusa Heart Study. *Hypertension*. 2004; 43 (3): 541-6.
41. Raitakari OT, Juonala M, Kahonen M, Taittonen L, Laitinen T, Maki-Torkko N, et al. Cardiovascular risk factors in childhood and carotid artery intima. *J Am Medical Assoc*. 2003; 290 (17): 2277-83.
42. Vos LE, Oren A, Uiterwaal C, Gorissen WH, Grobbee DE, Bots ML. Adolescent blood pressure and blood pressure tracking into young adulthood are related to subclinical atherosclerosis: the Atherosclerosis Risk in Young Adults (ARYA) study. *Am J Hypertens*. 2003; 16 (7): 549-55.
43. Jourdan C, Wuhl E, Litwin M, Fahr K, Trelewicz J, Jobs K, et al. Normative values for intima-media thickness and distensibility of large arteries in healthy adolescents. *Hypertension*. 2005; 23 (9): 1707-15.
44. Oren A, Vos LE, Uiterwaal CS, Grobbee DE, Bots ML. Aortic stiffness and carotid intima-media thickness: two independent markers of subclinical vascular damage in young adults? *Eur J Clin Investigation*. 2003; 33 (11): 949-54.
45. Li S, Chen W, Srinivasan SR, Bond MG, Tang R, Urbina EM, Berenson GS. Childhood cardiovascular risk factors and carotid vascular changes in adulthood: the Bogalusa Heart Study. *J Am Med Assoc*. 2003; 290 (17): 2271-6.
46. Oren A, Vos LE, Uiterwaal CS, Bak AA, Gorissen WH, Grobbee DE, Bots ML. The Atherosclerosis Risk in Young Adults (ARYA) study: rationale and design. *Eur J Epidemiol*. 2003; 18 (7): 715-27.



47. Oren A, Vos LE, Uiterwaal CS, Grobbee DE, Bots ML. Cardiovascular risk factors and increased carotid intima-media thickness in healthy young adults: the Atherosclerosis Risk in Young Adults (ARYA) Study. *Arch Intern Med.* 2003; 163 (15): 1787-92.
48. Ben-Dov IZ, Perk G, Ben-Arie L, Mekler J, Bursztyn M. Pulse pressure is more susceptible to the white coat effect than is systolic blood pressure: observations from real-life ambulatory blood pressure monitoring. *Am J Hypertens.* 2004; 17 (6): 535-9.