



ARTIGO ORIGINAL

Pressão arterial em escolares e adolescentes - O estudo de Belo Horizonte

Blood pressure in school children and adolescents - The Belo Horizonte study

Reynaldo G. Oliveira¹, Joel A. Lamounier², Andréa D.B. Oliveira³,
Marcela D.R. Castro⁴, José S. Oliveira⁵

Resumo

Objetivos: Estudar aspectos epidemiológicos dos níveis de pressão arterial e da prevalência de hipertensão arterial em uma amostra representativa de toda a população de estudantes do primeiro e segundo graus da cidade de Belo Horizonte. Descrever os níveis pressóricos encontrados e a prevalência de níveis de pressão arterial acima dos percentis 90 e 95 na primeira e na segunda medidas. Avaliar os níveis de prevalência utilizando separadamente diferentes referências de normalidade com o objetivo de avaliar o impacto da escolha da referência. Estudar a frequência com que a pressão arterial dos estudantes tem sido avaliada.

Métodos: Em um estudo observacional em corte transversal foi estudada uma amostra de 1005 alunos entre 6 a 18 anos de idade, randomizada de um universo de 486.166 alunos de primeiro e segundo graus de todas as 521 escolas públicas e particulares da cidade de Belo Horizonte. Cada estudante foi avaliado através de uma entrevista pessoal, avaliação antropométrica e avaliação da pressão arterial em duas medidas, com intervalo mínimo de 10 minutos entre elas, em uma única visita.

Resultados: Os valores da pressão arterial sistólica e diastólica mostraram-se discretamente inferiores aos da referência da *Task Force* de 1987 e aos de Rosner et al. de 1993. A prevalência de níveis pressóricos (sistólicos ou diastólicos) superiores ao percentil 95 na primeira medida foi de 8,7% pela referência da *Task Force* de 1987; 5,5% pela referência proposta por Rosner et al. (1993); 6,5% usando as referências da Atualização do *Task Force* (1996) e de 9,8% usando como referência os níveis correspondentes aos percentis 95 do próprio estudo. Na segunda medida, estas prevalências caíram para 4,9%; 2,4%; 3,5% e 5,8% respectivamente.

Conclusões: É apresentada uma descrição detalhada (médias, desvios padrão, percentis 90, 95 e 99) dos níveis pressóricos encontrados nas duas medidas, por idade e sexo. Os valores das médias e dos níveis de percentis superiores encontrados neste estudo são próximos aos das referências norte-americanas, o que valida o uso atual dessas referências na prática diária no Brasil. A taxa de prevalência de 9,0% de níveis pressóricos acima do percentil 90 em duas medidas nos dá uma idéia do número de crianças que deveriam ser submetidas a uma abordagem específica da questão da hipertensão após um exame médico ao acaso e reforça a necessidade de o pediatra preocupar-se mais em medir rotineiramente a pressão arterial de seus pacientes.

J. pediatr. (Rio J.). 1999; 75(4): 256-266: pressão arterial, hipertensão, epidemiologia, prevalência.

Abstract

Objective: To investigate epidemiological aspects of blood pressure (BP) levels and the prevalence of arterial hypertension in a representative sample of the whole elementary and high-school population of the city of Belo Horizonte (in the state of Minas Gerais, southeastern Brazil). To describe the blood pressure levels found and the prevalence of BP levels above the 90th and 95th percentiles in the first and the second measures. To evaluate the prevalence using four different normality references separately, with the objective of evaluating the impact produced by the reference choice. To study the frequency with which the student's blood pressure has been evaluated.

Methods: In an observational cross sectional epidemiological study we investigated a sample of 1005 students, aged 6 to 18 year, randomized from an universe of 486,166 of the 521 public and private elementary and high-schools of the city. Each student was evaluated by means of a personal interview, body size and weight, and two blood pressure measurements, in a single visit and a 10 minute interval.

Results: The systolic and diastolic blood pressure levels, by age and gender, were slightly lower than those described by the *Task Force Report* (1987) and by Rosner et al. (1993). The prevalence of BP levels (systolic or diastolic) over the 95th percentile was 8.7% by the *Task Force Report* (1987); 5.5% by the references provided by Rosner et al. (1993), 6.5% by the Update on the *Task Force Report* (1996) and 9.8% using as reference the 95th percentile from our own study. In the second measurement these prevalence rates dropped to 4.9%; 2.4%; 3.5% and 5.8% respectively.

Conclusions: A detailed description (mean values and standard deviations, and the 90th, 95th and 99th percentiles by age and gender) of the BP levels found in both measurements is presented. Mean values and upper percentiles found in this study are very close to those from the American references, what validates the current use of these references in Brazil. The prevalence of 9.0% of BP levels above the 90th percentile in two measures gives us an idea of the number of children that should be submitted to a specific hypertension approach after a casual medical examination, and reinforce the importance of a blood pressure routine evaluation in every pediatric examination.

J. pediatr. (Rio J.). 1999; 75(4): 256-266: blood pressure, hypertension, epidemiology, prevalence.

1. Professor Assistente, Mestre em Pediatria / UFMG - B. Horizonte - MG
2. Professor Adjunto, Doutor em Pediatria / UFMG - B. Horizonte - MG
3. Pediatra do H.M. Odilon Behrens e H. João XXIII - B. Horizonte - MG
4. Pediatra e Mestre em Pediatria, Hospital da Previdência (IPSEMG).
5. Professor Assistente de Pediatria / UFMG - B. Horizonte - MG.

Fontes financiadoras: Pós-graduação da Faculdade de Medicina da UFMG, FAPEMIG. Parte da dissertação de Mestrado "Epidemiologia da hipertensão arterial em estudantes de primeiro e segundo graus - O estudo de Belo Horizonte" defendida na Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 1995.

Introdução

A hipertensão arterial, caracterizada pela persistência de níveis de pressão arterial acima de níveis arbitrariamente definidos como limites de normalidade, é uma das doenças crônicas mais prevalentes em adultos (15 a 20%). Essa alta prevalência, combinada com a gravidade das complicações tardias, sobretudo as cardiovasculares, cerebrovasculares, renais e da retina, fazem da hipertensão uma prioridade e um enorme desafio de saúde pública. As doenças cardiovasculares degenerativas, como as coronariopatias isquêmicas e os acidentes vasculares cerebrais, respondem por cerca de um terço da mortalidade da população brasileira¹. Na abordagem profilática dessas doenças, através da prevenção de seus principais fatores de risco (dislipidemias, hipertensão arterial, obesidade, tabagismo e sedentarismo), a pediatria tem hoje um papel cada vez mais importante²⁻⁵.

Uma das principais dificuldades na abordagem terapêutica e profilática da hipertensão arterial essencial é a enorme lacuna no conhecimento de sua etiologia. Nessa área, os estudos epidemiológicos sobre hipertensão arterial na infância têm sido uma fonte importante de subsídios, fornecendo indícios consistentes de que a hipertensão arterial sistêmica do adulto é uma doença que, pelo menos em parte, começa na infância. Diversos estudos longitudinais têm demonstrado que crianças com níveis pressóricos mais elevados, mesmo que ainda dentro de limites considerados normais, tendem a evoluir ao longo da vida mantendo uma pressão arterial mais elevada que as demais e apresentam maior probabilidade de tornarem-se adultos hipertensos. Entre esses estudos longitudinais, destacam-se os de Bogalusa⁶⁻¹¹, de Muscatine^{12-14,16}, e de outros^{17,18}. Este conceito (conhecido como *tracking*) é de grande importância, pois permite ao pediatra identificar crianças com risco aumentado de se tornarem adultos hipertensos e, portanto, tomar medidas profiláticas precoces para evitar que isto aconteça.

Um dos aspectos mais importantes dos estudos da hipertensão infantil é a definição dos valores de referência a serem adotados. Enquanto nos adultos limites claros (como 140 x 90 mmHg) foram estabelecidos²³, em crianças os valores de referência exigem tabelas cada vez mais complexas, com referências por idade ou estatura e sexo e estas tabelas têm mudado com frequência^{19-22,24}. Nas últimas duas décadas, as referências mais frequentemente adotadas, tanto na prática clínica como em estudos epidemiológicos, foram os relatórios norte-americanos de comissões de especialistas - conhecidos por Relatórios da *Task Force* -, indicadas pelo *National Heart, Lung and Blood Institute* e pela Academia Americana de Pediatria. O primeiro destes relatórios, de 1977¹⁹, publicou um conjunto de tabelas e gráficos baseados numa meta-análise de três estudos norte-americanos (Muscatine-Iowa; Rochester-Minesota e Miami-Flórida), abrangendo um total de 5.789 crianças. No segundo relatório, o *Task Force* de 1987²⁰, as referências baseavam-se em dados de 72.246

crianças, numa metanálise de oito estudos americanos (Muscatine, Carolina do Sul, Houston, Bogalusa, NHANES, Dallas, Pittsburgh, Providence) e um inglês (Brompton). Em 1993, Rosner et al.²¹ publicaram novas tabelas com limites de normalidade (percentis 90 e 95) para cada idade e sexo e para cada faixa de percentil de estatura (percentis 5, 10, 25, 50, 75, 90 e 95), baseando-se nos dados dos oito estudos americanos do *Task Force* de 1987, mas acrescentando os dados do estudo de Minnesota, totalizando 76.018 medidas. Este conceito, de relacionar a pressão arterial à estatura, além de à idade e ao sexo, tende a produzir uma grande mudança na identificação das crianças com hipertensão, passando a excluir do grupo de hipertensas aquelas crianças que eram apenas altas para a idade. Inversamente, tende a incluir crianças mais baixas, com pressão normal para a sua idade, mas elevada para a sua estatura. Em 1996 foi publicada uma Atualização do Relatório do *Task Force* de 1987²² que adotou os conceitos do trabalho de Rosner et al. (1993), com valores limites específicos para cada faixa de percentil de estatura, além de separados para idade e sexo. Esta nova referência também incluiu os dados de um novo estudo (NHANES III).

Os objetivos do presente estudo (módulo "Hipertensão Arterial" do I Estudo Epidemiológico em Saúde Escolar de Belo Horizonte) foram (1) descrever os níveis de pressão arterial encontrados em termos de médias e desvio padrão por idade e sexo e níveis correspondentes aos percentis 90, 95 e 99 da primeira e segunda medidas; (2) comparar os níveis pressóricos médios (ajustados por z-score para a idade e o sexo) desta população com as populações de referência (*Task Force* de 1987 e Rosner et al., 1993) para avaliar a validade do uso clínico das referências norte-americanas em crianças brasileiras; (3) avaliar a prevalência de crianças e adolescentes com pressão arterial acima dos limites de referência (duas medidas em uma única visita), em uma amostra representativa de todos os estudantes de primeiro e segundo grau de uma grande cidade brasileira, usando diferentes referências; (4) comparar as taxas de prevalência de hipertensão arterial diastólica quando se usa o conceito de pressão diastólica como a correspondente à fase IV de Korotkoff para crianças até 12 anos e à fase V para maiores de 13 anos (como preconizava o relatório do *Task Force* de 1987) ou à fase V para todas as idades, como preconizam as referências mais recentes^{21,22}.

População e métodos

Entre setembro de 1993 e junho de 1994, foi realizado um estudo epidemiológico observacional (I Estudo Epidemiológico em Saúde Escolar de Belo Horizonte), em corte transversal, sobre assuntos relacionados à saúde escolar, em uma amostra representativa de toda a população escolar da cidade de Belo Horizonte. Como tratava-se de um estudo cooperativo em que outros temas de saúde

escolar estavam sendo estudados (cefaléia, nutrição, acidentes, acuidade auditiva), o cálculo amostral levou em consideração parâmetros médios estimados para esses diversos problemas: intervalo de confiança ($1-\alpha$) de 95%, *power* ($1-\beta$) de 80%, frequência esperada de doença ou evento no grupo não exposto de 5%, relação entre expostos e não expostos de 1:1 ou 1:2, risco relativo de 2 com frequência esperada de doença ou evento no grupo exposto de 10%. Os cálculos com esses parâmetros médios apontaram para uma amostra final de cerca de 1000 estudantes. Estimou-se que até 20% dos alunos sorteados poderiam não ser elegíveis (por ter mais que 18 anos, ter abandonado a escola ou trocado de sala) e, para compensar esse efeito, estabeleceu-se que a amostra a ser sorteada seria um número de salas (turmas) distribuídas por 20 escolas, correspondendo a 1250 alunos ou mais. Esta amostra foi randomizada de um universo de 486.166 alunos regularmente matriculados em uma das 11 séries do primeiro e segundo graus das 521 escolas públicas e particulares de Belo Horizonte (MG, Brasil), mapeados a partir de dados das Secretarias Estadual e Municipal de Educação e complementados por dados colhidos diretamente nas escolas. Foi desenvolvido um processo de amostragem em dois estágios em que as escolas (primeiro estágio) e as salas (segundo estágio) a serem estudadas foram randomizadas de forma ponderada a seu número de alunos, de modo que todos os estudantes da cidade tiveram a mesma chance de serem sorteados para participar da pesquisa, garantindo-se assim a plena representatividade da amostra. Um mecanismo de estratificação garantia a representação de todas as séries e uma correta representação das escolas públicas e privadas. A amostra definida pela randomização correspondia, pelos censos fornecidos pelas escolas, a 1305 estudantes matriculados em uma das 40 turmas sorteadas dentro das 20 escolas definidas na primeira fase da randomização. Como essa randomização era baseada no mapeamento feito no início do estudo, e o número de alunos de uma turma varia muito ao longo do tempo, o número real de alunos elegíveis em cada turma só era conhecido na semana em que o estudo era realizado em determinada escola. Dessa forma, dos 1305 estudantes sorteados, 1119 foram considerados elegíveis. Os demais foram excluídos da listagem por serem infreqüentes (60), ter mudado de sala (17) ou ter mais de 18 anos (92). O nível de participação foi de 89,8% dos 1119 estudantes elegíveis; dados completos sobre a pressão arterial foram obtidos de 1005 estudantes (512 alunos e 493 alunas) com idade entre 6 e 18 anos. As perdas, de 10,2%, foram decorrentes de não comparecimento da mãe ou responsável de menores de 16 anos após três ou mais convocações escritas (110 casos), uma recusa formal em participar e três alunos que foram entrevistados, mas não compareceram à escola nos dias do exame clínico.

Consentimento exposto pós-informação foi obtido dos estudantes (maiores de 16 anos) ou dos pais (menores de 16 anos). Através de entrevista pessoal e individual de um dos pesquisadores da equipe com um dos pais ou

responsável pelo aluno (ou com o próprio aluno quando maior de 16 anos) foram coletados dados completos de identificação, pessoais, demográficos, familiares, socioeconômicos e de antecedentes pessoais, além das questões como medidas prévias da pressão arterial do estudante e de seus pais e os resultados destas medidas, hábitos alimentares e de ingestão de sal, antecedentes de nefropatia, história familiar de hipertensão e de doenças relacionadas à hipertensão etc. Após a entrevista, os estudantes foram submetidos a uma avaliação antropométrica, medidas da pressão arterial, avaliação do estado nutricional e a uma avaliação audiológica.

A pressão arterial foi medida duas vezes, com um intervalo de repouso de cerca de 10 minutos entre as medidas, por um dos quatro pediatras da equipe. Estes foram previamente treinados quanto à técnica e causas de erro na medida e passaram por uma avaliação audiométrica quanto a sua capacidade auditiva. Foi usado esfigmomanômetro padrão de coluna de mercúrio (Tycos - North Carolina, USA) e manguitos de 25 x 12 cm (*Adult cuff*) e de 18 x 9 cm (*Child cuff*) do mesmo fabricante. O equipamento foi aferido eletronicamente duas vezes durante o estudo. Seu nível zero era verificado diariamente e a limpeza da coluna de vidro era feita sempre que eram verificadas manchas de oxidação. Após extensa avaliação dos múltiplos e contraditórios critérios propostos e usados na literatura quanto à técnica de escolha dos manguitos e as repercussões desta sobre os resultados^{5,7,11,13,19,20,22-24,30,36-45}, optou-se por um critério próprio, simplificado e prático, de seleção dos manguitos que melhor atendesse aos requisitos principais de usar-se o manguito com a maior largura, mas que deixasse livre a fossa antecubital e que tivesse um comprimento suficiente para circundar completamente ou o mais completamente possível o braço, com o mínimo de superposição. A seleção foi, então, baseada nas medidas do comprimento (prega axilar anterior à prega do cotovelo) e da circunferência do braço em seu ponto médio. Usou-se o manguito "criança" (18 x 9 cm) nas crianças que tinham tanto a circunferência como o comprimento do braço menores que 18 cm e o manguito "adulto" (25 x 12 cm) nas demais crianças e adolescentes. As medidas do braço e o manguito usado foram anotados para permitir eventuais ajustes comparativos.

As medidas da pressão arterial foram realizadas no ambiente mais tranqüilo e silencioso disponível na escola, com a criança assentada, relaxada e com o braço direito apoiado sobre uma mesa e à altura do precórdio (para este ajuste, quando necessário, uma almofada era colocada sobre o assento ou sob o braço da criança). As crianças eram mantidas em repouso antes e no intervalo entre as duas medidas e foram tomados os cuidados necessários para minimizar a ansiedade e o medo em relação ao procedimento. Os dados da primeira e segunda medida com as fases I, IV e V de Korotkoff foram computados e analisados separadamente. O questionário e os procedimentos básicos do protocolo de exame foram testados

previamente em um teste piloto que também serviu para fornecer subsídios ao cálculo amostral

Para a organização e a análise estatística dos dados foi usado o programa EpiInfo⁴⁶. Para o estudo de prevalência de hipertensão, usamos como pontos de corte os percentis 90, 95 e 99. Esses limites representam os conceitos propostos pelo Relatório da *Task Force* de 1987²⁰, que definiu como pressão arterial “normal alta” os níveis entre o percentil 90 e 95; “hipertensão significativa” para níveis pressóricos persistentemente acima do percentil 95 e “hipertensão grave” acima do percentil 99. A prevalência de níveis pressóricos acima dos percentis 90 e 95 é apresentado separadamente. Também foram feitas análises separadas, usando-se as três referências internacionais de normalidade mais importantes e já descritas anteriormente²⁰⁻²² e, como uma quarta opção de referência de normalidade, os valores dos percentis 90 e 95 calculados a partir dos dados do próprio estudo.

Para calcular os percentis 90, 95 e 99 de pressão arterial na população estuda, foi utilizada a fórmula de transformação paramétrica de z-score em percentil, uma vez que a distribuição da pressão arterial é considerada como normal (gaussiana).

$$P^X = \text{Média} + [(z\text{-score correspondente a } P^X) \times DP]$$

Os z-scores correspondentes aos percentis 90, 95 e 99 são respectivamente + 1,282; + 1,645 e + 2,327

Para comparar os níveis pressóricos na população estudada com os da população norte-americana que serviu

de referência para o Relatório do *Task Force* de 1987 e para as Tabelas de Rosner et al. (1993), todos os valores de pressão arterial encontrados foram transformados em z-score com base nos valores da média e do desvio padrão daquelas referências. Esse método ajusta os valores da pressão arterial encontrados para idade e sexo da criança e permite uma rápida comparação da população estudada com a população de referência. Se as duas populações tiverem níveis pressóricos similares, tanto em termos médios como no nível de dispersão, esta média de valores ajustados por z-score deveria ser zero e o desvio padrão dessa média deveria ser um.

Resultados

1. Níveis de pressão arterial encontrados

No presente estudo a pressão arterial foi medida duas vezes em cada um dos 1005 estudantes. Os valores da média e do desvio padrão da pressão sistólica e diastólica (K4 e K5) por idade e sexo, da primeira e segunda medidas, estão sistematizados nas Tabelas 1 e 2.

Os percentis 90, 95 e 99 para a segunda medida estão sistematizados por idade e sexo nas Tabelas 3 e 4. Os níveis de percentis 90 e 95 da primeira medida da pressão arterial realizada no presente estudo foram comparados aos do *Task Force* de 1987, após recalcular os dados do *Task Force* pela mesma fórmula, para torná-los comparáveis. As diferenças encontradas, apesar de aparentemente significativas em algumas idades, flutuam bastante, sendo ora positivas e ora negativas e, em média, considerando todas as idades, ficam abaixo de 2 mmHg.

Tabela 1 - Média e desvio padrão da pressão arterial sistólica e diastólica (K4 e K5*) dos estudantes do sexo masculino de primeiro e segundo grau de Belo Horizonte (n=512)

Idade**	Número medida	Sistólica		Diastólica K4*		Diastólica K5*	
		Primeira medida	Segunda medida	Primeira medida	Segunda medida	Primeira medida	Segunda medida
7 anos	56	94,2 ± 11,3	90,6 ± 8,5	61,7 ± 11,6	58,2 ± 10,9	55,9 ± 9,9	53,7 ± 9,5
8 anos	49	92,6 ± 10,2	90,4 ± 10,6	61,8 ± 11,6	61,8 ± 10,9	54,8 ± 13,7	54,3 ± 12,9
9 anos	46	99,9 ± 9,1	95,0 ± 8,9	63,7 ± 13,0	59,8 ± 11,1	54,6 ± 13,1	54,0 ± 11,1
10 anos	55	98,3 ± 10,8	95,1 ± 11,0	64,1 ± 12,4	61,8 ± 12,6	57,8 ± 12,0	54,9 ± 12,4
11 anos	53	98,5 ± 10,4	95,9 ± 10,7	63,4 ± 11,9	62,3 ± 11,3	55,4 ± 11,1	54,6 ± 12,3
12 anos	63	101,8 ± 12,6	98,4 ± 11,3	61,0 ± 11,3	59,9 ± 12,1	53,8 ± 11,2	53,1 ± 12,5
13 anos	52	106,8 ± 14,1	102,4 ± 12,8	63,8 ± 12,0	60,1 ± 11,7	55,5 ± 11,2	52,7 ± 12,3
14 anos	38	110,0 ± 14,1	106,1 ± 13,7	65,5 ± 13,5	65,9 ± 14,7	59,2 ± 14,5	58,5 ± 16,0
15 anos	25	110,0 ± 15,5	106,0 ± 14,6	62,6 ± 12,3	61,6 ± 14,1	53,8 ± 12,4	54,2 ± 13,3
16 anos	26	118,1 ± 15,0	113,6 ± 13,3	75,7 ± 13,2	73,8 ± 11,8	66,4 ± 12,4	66,1 ± 12,2
17 anos	25	117,4 ± 9,8	112,8 ± 8,0	72,2 ± 10,0	71,3 ± 9,7	64,2 ± 9,1	64,7 ± 8,7
18 anos	22	118,2 ± 11,6	115,4 ± 10,6	73,7 ± 12,0	74,5 ± 9,1	65,0 ± 10,6	67,0 ± 10,4

* K4 e K5: quarta e quinta fase de Korotkoff

** Dados de 6 alunos de 6 anos de idade foram excluídos

Tabela 2 - Média e desvio padrão da pressão arterial sistólica e diastólica (K4 e K5*) das estudantes do sexo feminino de primeiro e segundo graus de Belo Horizonte (n=493)

Idade**	Número medida	Sistólica		Diastólica K4*		Diastólica K5*	
		Primeira medida	Segunda medida	Primeira medida	Segunda medida	Primeira medida	Segunda medida
7 anos	54	90,3 ± 11,4	86,1 ± 8,6	60,7 ± 9,0	58,7 ± 9,3	55,4 ± 8,9	53,7 ± 9,3
8 anos	45	92,0 ± 10,4	89,2 ± 9,6	61,2 ± 14,1	60,0 ± 13,4	55,1 ± 12,0	54,1 ± 12,2
9 anos	39	100,1 ± 10,4	94,4 ± 10,4	65,5 ± 12,2	62,1 ± 10,7	58,3 ± 12,6	57,3 ± 9,7
10 anos	64	101,9 ± 11,9	96,9 ± 10,2	66,4 ± 11,1	64,1 ± 10,5	58,7 ± 10,5	57,5 ± 9,3
11 anos	60	101,3 ± 11,0	97,9 ± 10,2	64,1 ± 11,0	61,5 ± 8,7	56,8 ± 10,4	56,4 ± 8,9
12 anos	53	106,7 ± 11,7	102,0 ± 12,3	63,2 ± 8,6	61,8 ± 11,7	56,4 ± 9,2	54,2 ± 12,2
13 anos	51	107,2 ± 12,1	103,1 ± 10,5	67,6 ± 10,4	64,8 ± 8,4	60,2 ± 10,8	57,9 ± 8,1
14 anos	24	112,2 ± 10,5	108,9 ± 12,2	69,6 ± 10,7	69,4 ± 12,2	62,0 ± 10,2	60,5 ± 14,0
15 anos	26	112,6 ± 11,8	107,5 ± 11,5	67,8 ± 11,5	67,4 ± 12,9	64,5 ± 7,4	65,6 ± 8,4
16 anos	24	106,7 ± 11,9	102,8 ± 11,1	72,4 ± 13,6	71,2 ± 8,5	66,1 ± 12,2	65,9 ± 7,8
17 anos	27	110,9 ± 12,1	109,2 ± 12,9	73,7 ± 12,9	72,9 ± 11,8	66,2 ± 12,4	66,6 ± 11,0
18 anos	18	114,7 ± 10,9	109,9 ± 9,2	77,1 ± 10,3	74,2 ± 11,7	69,2 ± 7,6	67,4 ± 9,0

* K4 e K5: quarta e quinta fase de Korotkoff

** Dados de 2 alunas de 6 anos de idade foram excluídos

2. Comparação dos níveis pressóricos médios (ajustados por z-score para a idade e sexo) da população estudada com as populações de referência

Usando como referência os dados do *Task Force* de 1987, a média dos z-score encontrados (e o desvio padrão desta média) para a pressão sistólica na primeira medida foi de $-0,18 \pm 1,07$ desvios padrão e na segunda medida de $-0,53 \pm 1,00$ desvios padrão. Com relação à pressão diastólica, usando-se como referência a fase IV de Korotkoff (K4) para crianças de até 12 anos e a fase V (K5) para maiores de 13 anos, os valores ajustados encontrados foram de $+0,04 \pm 1,11$ na primeira medida e $-0,12 \pm 1,10$ na segunda medida.

Usando-se os dados de Rosner et al. (1993) como referência, os valores da média e do desvio padrão do z-score da pressão sistólica foram de $-0,21 \pm 1,12$ na primeira medida e de $-0,56 \pm 1,04$ DP na segunda medida e o z-score da pressão diastólica (K5 para todas as idades) foi de $-0,36 \pm 1,01$ na primeira medida e $-0,45 \pm 1,01$ na segunda medida.

3. Prevalência de hipertensão (pressão arterial acima dos limites de referência em uma única visita) usando quatro diferentes referências

A Tabela 5 apresenta a prevalência de níveis pressóricos acima do percentil 90. As taxas estão subdivididas em

Tabela 3 - Percentis 90, 95 e 99 de pressão arterial (segunda medida) dos estudantes do sexo masculino de Belo Horizonte (n=510)

Idade	Pressão sistólica			Pressão diastólica K4			Pressão diastólica K5		
	Perc. 90	Perc. 95	Perc. 99	Perc. 90	Perc. 95	Perc. 99	Perc. 90	Perc. 95	Perc. 99
7 anos	101,5	104,6	110,4	72,2	76,1	83,6	65,9	69,3	75,8
8 anos	104,0	107,8	115,1	75,8	79,7	87,2	70,8	75,5	84,3
9 anos	106,4	109,6	115,7	74,0	78,1	85,6	68,2	72,3	79,8
10 anos	109,2	113,2	120,7	78,0	82,5	91,1	70,8	75,3	83,8
11 anos	109,6	113,5	120,8	76,8	80,9	88,6	70,4	74,8	83,2
12 anos	112,9	117,0	124,7	75,4	79,8	88,1	69,1	73,7	82,2
13 anos	118,8	123,5	132,2	75,1	79,3	87,3	68,5	72,9	81,3
14 anos	123,7	128,6	138,0	84,7	90,1	100,1	79,0	84,8	95,7
15 anos	124,7	130,0	140,0	79,7	84,8	94,4	71,3	76,1	85,1
16 anos	130,7	135,5	144,5	88,9	93,2	101,3	81,7	86,2	94,5
17 anos	123,1	126,0	131,4	84,0	87,6	94,2	75,9	79,0	84,9
18 anos	129,0	132,8	140,1	86,2	89,5	95,7	80,3	84,1	91,2

Tabela 4 – Percentis 90, 95 e 99 de pressão arterial (segunda medida) das estudantes do sexo feminino de Belo Horizonte (n=485)

Idade	Pressão sistólica			Pressão diastólica K4			Pressão diastólica K5		
	Perc. 90	Perc. 95	Perc. 99	Perc. 90	Perc. 95	Perc. 99	Perc. 90	Perc. 95	Perc. 99
7 anos	97,1	100,2	106,1	70,6	74,0	80,3	65,6	69,0	75,3
8 anos	101,5	105,0	111,5	77,2	82,0	91,2	69,7	74,2	82,5
9 anos	107,7	111,5	118,6	75,8	79,7	87,0	69,7	73,3	79,9
10 anos	110,0	113,7	120,6	77,6	81,4	88,5	69,4	72,8	79,1
11 anos	111,0	114,7	121,6	72,7	75,8	81,7	67,8	71,0	77,1
12 anos	117,8	122,2	130,6	76,8	81,0	89,0	69,8	74,3	82,6
13 anos	116,6	120,4	127,5	75,6	78,6	84,3	68,3	71,2	76,7
14 anos	124,5	129,0	137,3	85,0	89,5	97,8	78,4	83,5	93,1
15 anos	122,2	126,4	134,3	83,9	88,6	97,4	76,4	79,4	85,1
16 anos	117,0	121,1	128,6	82,1	85,2	91,0	75,9	78,7	84,1
17 anos	125,7	130,4	139,2	88,0	92,3	100,4	80,7	84,7	92,2
18 anos	121,7	125,0	131,3	89,2	93,4	101,4	78,9	82,2	88,3

dois estratos: pacientes com níveis pressóricos entre os percentis 90 e 95 (conceito de pressão “normal alta”) e acima do percentil 95 (conceito de “hipertensão significativa”)²⁰. As taxas de prevalência de alunos com pressão arterial acima do percentil 90 pode ser obtido pela soma desses dois extratos.

Nos diversos estudos epidemiológicos sobre hipertensão arterial na infância, geralmente é usado um conceito de prevalência de hipertensão sistólica e/ou diastólica, mas existe grande divergência sobre qual medida ou combinação de medidas é analisada. Alguns estudos analisaram os valores da primeira medida, outros da última, outros da média entre as medidas e outros a medida de valor mais baixo. Para possibilitar comparações com outros estudos nacionais e internacionais que usaram critérios diversos, são apresentadas separadamente, na Tabela 5, as taxas de prevalência para a pressão sistólica, diastólica e global (sistólica ou diastólica) e, também, as taxas para a primeira medida, segunda medida e para a média das duas medidas.

Usando como referência as Tabelas do *Task Force* de 1987, apenas 13 estudantes (1,3%) apresentaram níveis de pressão arterial sistólica ou diastólica acima do percentil 99 (conceito de hipertensão severa) na primeira medida e 7 alunos apresentaram estes níveis de hipertensão na segunda medida. Nenhum aluno apresentava simultaneamente pressão sistólica e diastólica acima do percentil 99. A maioria destes 13 casos era de estudantes obesos e com hipertensão lábil (os níveis pressóricos normalizaram em medidas adicionais realizadas nos dias subsequentes). Não foi detectado nenhum caso de hipertensão grave, não relacionada à obesidade e persistente em novas medidas

em outras visitas, que exigisse a pesquisa de uma possível etiologia secundária. Os pacientes que apresentaram pressão acima do percentil 90, mesmo que apenas na primeira medida, foram orientados sobre medidas não medicamentosas de controle e profilaxia da hipertensão, sobre outros fatores de risco de doenças cardiovasculares e quanto à importância do acompanhamento de sua pressão arterial

A Tabela 6 mostra a comparação das taxas de prevalência de pressão diastólica “normal alta” (percentil entre 90 e 95) e hipertensão diastólica significativa (percentil acima de 95) encontradas quando se usa como referência de pressão diastólica a fase IV ou a fase V de Korotkoff ou a fase IV para menores de 12 anos e V para maiores de 13 anos. Nota-se que as diferenças não parecem relevantes, o que corrobora a opção das referências mais recentes^{21, 22} de usar sempre a fase V de Korotkoff como referência para a pressão diastólica em todas as idades.

4. Situação da vigilância sobre a pressão arterial na população estudada

Durante a entrevista, constatou-se que apenas 480 dos 1005 estudantes (47,8%) já haviam medido sua pressão arterial pelo menos uma vez na vida. Apenas 26,3% dos alunos haviam medido sua pressão arterial no último ano, como seria desejável. Dos alunos que informaram já haver sido submetidos a pelo menos uma avaliação da pressão arterial, 7,2% informaram ter sido encontrada uma pressão arterial elevada alguma vez na vida e 2,3% informaram que a pressão arterial estava alta na última vez em que a pressão foi medida.

Tabela 5 - Prevalência (em porcentagem) de hipertensão arterial na primeira e na segunda medidas entre estudantes de primeiro e segundo graus de Belo Horizonte segundo diferentes referências de normalidade

referência		Pressão arterial entre o percentil 90 e 95			Hipertensão significativa, acima do percentil > 95		
		sistólica	diastólica	sistólica ou diastólica	sistólica	diastólica	sistólica ou diastólica
Atualização do Task Force (1996)²²	1ª medida	6,5	4,6	9,7	5,3	1,6	6,5
	2ª medida	2,9	3,0	5,5	2,1	1,6	3,5
	média das duas	4,1	2,7	6,3	2,8	1,4	3,9
Rosner et al. (1993)²¹	1ª medida	5,9	2,0	7,6	4,9	1,0	5,5
	2ª medida	3,0	1,8	4,4	1,9	0,7	2,4
	média das duas	4,1	1,6	5,4	4,5	0,7	2,9
Task Force 1987 (tabela)²⁰	1ª medida				2,0	6,2	8,1
	2ª medida				0,9	3,8	4,6
	média das duas				1,3	3,4	4,6
Task Force (gráficos)²⁰	1ª medida	4,0	4,8	7,6	3,0	6,0	8,7
	2ª medida	1,4	4,8	6,0	1,3	3,7	4,9
	média das duas	2,6	5,3	7,5	1,2	3,5	4,6
Estudo de Belo Horizonte	1ª medida	4,8	3,9	8,3	6,3	4,4	9,8
	2ª medida	2,2	4,1	6,1	2,5	3,6	5,8
	média das duas	2,8	3,1	5,6	4,4	4,3	7,1

* Usando a pressão K5 como pressão diastólica

Tabela 6 - Comparação da prevalência de hipertensão diastólica K4, K5 e K5 para menores de 12 anos e K5 para maiores de 13 anos, tomando-se como referência os percentis 90 e 95 do presente estudo

Pressão arterial diastólica	Primeira medida		Segunda medida	
	n	%	n	%
Entre o percentil 90 a 95 (Pressão arterial "normal alta")				
K4	39	3,9	45	4,5
K5	39	3,9	41	4,1
K4 < 12 anos e K5 > 13 anos	35	3,5	44	4,4
Acima do percentil 95 (Hipertensão significativa)				
K4	45	4,5	31	3,1
K5	43	4,3	35	3,5
K4 < 12 anos e K5 > 13 anos	44	4,4	34	3,4

Discussão

A prevalência de hipertensão na infância, relatada por diversos autores nacionais e estrangeiros, varia amplamente, de 1,2 a 13 %, dependendo sobretudo da meto-

dologia empregada, da faixa etária estudada, do número de medidas realizadas em cada visita, do número de visitas e do tempo total de acompanhamento^{12,13,15,25-34,38,45,47-49}. As taxas mais elevadas de prevalência são encontradas em estudos baseados em visita única. As prevalências relatadas caem significativamente quando são considerados apenas os casos de hipertensão arterial persistente em duas ou três visitas consecutivas. Nos estudos que definiram hipertensão arterial pelo achado de valores acima do percentil 95 da própria população estudada, existiu, conforme seria esperado pelo próprio conceito, uma tendência de que as taxas de prevalência encontradas na primeira medida se situassem em torno de 5% para a pressão sistólica isolada e para a pressão diastólica isolada.

No presente estudo, considerando-se como referência de normalidade os dados da Atualização do *Task Force* de 1987 publicada em 1996²², encontrou-se uma prevalência de 16,2% de pressão arterial sistólica ou diastólica na primeira medida acima do percentil 90 para sua idade, sexo e faixa de percentil de estatura. Na segunda medida, realizada cerca de 10 minutos depois, essa prevalência caiu para 9,0%. Para a média das duas medidas a prevalência é de 10,2 %. Considerando como nível de corte o percentil 95, a taxa de prevalência de hipertensão sistólica ou diastólica foi de 6,5% na primeira medida, 3,5% na segunda medida e 3,9% para a média das duas medidas.

A taxa de prevalência de 9,0% de alunos com níveis pressóricos acima do percentil 90 após duas medidas nos dá uma idéia do número de crianças que deveriam ser submetidas a uma abordagem específica da questão da hipertensão após um exame médico ao acaso e reforça a necessidade de o pediatra preocupar-se mais em medir rotineiramente a pressão arterial de seus pacientes para identificar corretamente este grupo.

É importante lembrar que o diagnóstico de hipertensão arterial só pode ser feito após a constatação de níveis pressóricos persistentemente acima do limite da normalidade em pelo menos três visitas diferentes, salvo quando são constatados valores muito altos nas medidas iniciais. Apesar disso, neste trabalho, para fins epidemiológicos, o termo prevalência de hipertensão arterial está se referindo à presença de níveis pressóricos acima do limite máximo estabelecido para a idade e sexo e nível de estatura em cada uma das duas medidas realizadas *em uma visita única*.

Diversos trabalhos brasileiros avaliaram a epidemiologia da pressão arterial em crianças e adolescentes²⁵⁻³⁴. Nesses estudos, a prevalência de hipertensão arterial variou de 0,8% a 7,2%. Entre os estudos que consideraram o percentil 95 (do próprio estudo ou da referência dos relatórios da *Task Force* de 1977 ou 1987), a prevalência de hipertensão variou de 2,1 a 7,2%. Infelizmente, na maioria dos trabalhos, os autores não informaram todos os dados importantes para a análise comparativa dos resultados encontrados. Para esta análise, é importante conhecer a representatividade da amostra ou população estudada em relação à comunidade, como o grupo estudado foi escolhido, qual foi o protocolo adotado, tipo de equipamento, dimensões dos manguitos usados, critério de escolha do manguito, tempo de repouso antes da medida, número de medidas e intervalo entre elas, que medida foi analisada (a primeira, a última, a menor, a média), o conceito adotado para a pressão diastólica (K4 ou K5), a posição da criança (deitada ou assentada), ambiente, definição dos limites críticos e das referências de normalidade adotadas, nível de percentil adotado como limite superior, definição de hipertensão como sistólica e/ou diastólica, distribuição étnica, de gênero e de raça, nível socioeconômico, qualificação e treinamento dos examinadores. Em conjunto, esses estudos nacionais oferecem uma massa de dados que poderiam ser consolidados, após os devidos ajustes às diferenças metodológicas empregadas, para criar uma referência nacional de pressão arterial para crianças e adolescentes. Idealmente, esta referência deveria ser feita por estatura e sexo e não por idade e sexo, como ocorre nas referências norte americanas.

Os níveis pressóricos dos estudantes de Belo Horizonte mostraram-se bastante próximos aos níveis propostos como referência pelo relatório da *Task Force* de 1987 e pelo estudo de Rosner et al. 1993. A pressão arterial (ajustada por z-score para a idade e o sexo) dos estudantes de Belo Horizonte se mostrou, em termos médios, discre-

tamente menor do que a das crianças norte-americanas. Como a média dos desvios padrão correspondente à idade de cada um dos 1005 alunos foi de $10,66 \pm 0,78$ para a pressão sistólica e $11,87 \pm 1,13$ para a PAD, podemos calcular que a pressão sistólica dos estudantes de Belo Horizonte é, em média, 2,2 mm Hg menor e a pressão diastólica 4,3 mmHg menor do que os níveis pressóricos de referência de Rosner et al. (1993). Quando comparados com os dados da *Task Force* de 1987, os estudantes de Belo Horizonte apresentam pressão sistólica um pouco menor e pressão diastólica um pouco maior. Diferenças no mesmo sentido foram relatadas por Roberti (1989) em pré-escolares de São Paulo³⁰. Já Bastos et al. (1993), em seu estudo de escolares de 4 a 14 anos, em Botucatu (SP)³², encontraram níveis de pressão sistólica (menor de três medidas) mais altos e níveis de pressão diastólica mais baixos que os valores da *Task Force* de 1987. Tais diferenças, tanto podem ser devido a fatores relacionados à população como a questões metodológicas. Também as diferenças entre os níveis pressóricos correspondentes aos percentis 90 e 95 foram bastante próximos aos do relatório da *Task Force* de 1987. Resultados similares, apontando diferenças pouco relevantes, foram encontrados em crianças de Botucatu-SP³².

No presente estudo, a prevalência de níveis pressóricos acima do percentil 95 para a pressão sistólica ou diastólica variou de 5,5% a 9,8% na primeira medida (dependendo da referência adotada); de 2,4% a 5,8% na segunda medida e de 2,9% a 7,1% quando se analisou a média das duas medidas. Essas discrepâncias deixam claro o grande impacto que tem a escolha da referência sobre os resultados dos estudos de prevalência de hipertensão na infância e as dificuldades de comparar estudos que utilizaram referências diferentes.

Em dois estudos que usaram como referência a Tabela da *Task Force* de 1987 encontraram-se taxas de prevalência similares às de Belo Horizonte. Sinaiko et al.³⁸, no estudo de Minnesota, encontraram na primeira medida uma prevalência de 1,5% de hipertensão sistólica significativa, e 5,3% de hipertensão diastólica; e 6,4% de hipertensão sistólica ou diastólica. Simonato et al.³⁴ encontraram uma prevalência de 6,9% entre escolares de 6 a 18 anos em São Paulo. No presente estudo, quando usada esta referência, encontramos uma prevalência de 8,1% (2,0% de hipertensão sistólica e 6,2% de diastólica) na primeira medida e 4,6% (0,9% de hipertensão sistólica e 3,8% de diastólica) na segunda medida. Observa-se, portanto, forte semelhança entre a prevalência de hipertensão significativa na primeira avaliação entre os estudantes dos estudos de Minnesota, São Paulo e Belo Horizonte (6,4%; 6,9% e 8,1% respectivamente).

Considerando o estudo de Rosner et al. (1993) como referência, 4,9% das crianças apresentam hipertensão sistólica na primeira medida, mas apenas 1,9% persistem com pressão sistólica elevada na segunda medida. A prevalência de hipertensão diastólica foi bem menor:

1,0% na primeira medida e 0,7% na segunda medida. Da mesma forma, pela referência da Atualização do *Task Force* publicada em 1996²² e que usa conceitos muito similares aos de Rosner et al.²¹, a prevalência de hipertensão sistólica é bastante parecida (5,3% na primeira medida e 2,1% na segunda medida), mas a prevalência de hipertensão diastólica foi significativamente maior (1,6% na primeira e na segunda medidas).

As referências de Rosner et al. (1993) e da Atualização do *Task Force* de 1996, ao ajustar os limites superiores de normalidade (percentil 90 e 95) para a estatura da criança, possibilitam uma análise tecnicamente mais correta da prevalência de pressão arterial. Por este sistema de análise, a criança é comparada com seus pares da mesma idade, sexo e mesma faixa de percentil de estatura, deixando de ser consideradas hipertensas as crianças com pressão alta para a idade, mas adequada para sua maior estatura. Em contrapartida, passa-se a considerar hipertensas crianças de baixa estatura que, apesar de normotensas para a idade, são hipertensas pela estatura. Para a pressão sistólica, no balanço entre exclusões e inclusões, predominam as inclusões dos “novos” hipertensos de baixa estatura, fazendo com que a prevalência de hipertensão sistólica seja maior quando se usa a referência de Rosner et al. (4,9%) ou a atualização de 1996 (5,3%) em relação à obtida com as referências da *Task Force* de 1987 (3,0%). Já para a pressão diastólica acontece o contrário (Tabela 5). Também é interessante notar que, quando se usou a referência da *Task Force* de 1987, ocorreu uma maior prevalência de hipertensão diastólica que hipertensão sistólica. O inverso foi notado quando se usaram as Tabelas de Rosner et al. (1993) ou as Tabelas da Atualização de 1996 como referência, ou seja, a hipertensão sistólica passou a ser muito mais freqüente que a diastólica.

Usando o percentil 95 do próprio estudo como limite de normalidade, 9,8% dos estudantes de primeiro e segundo graus de Belo Horizonte apresentam hipertensão sistólica ou diastólica na primeira medida e 5,8% na segunda medida. Usando o mesmo conceito, Cavalcanti encontrou uma prevalência de 6,7% em escolares de uma escola do Rio de Janeiro (medida única); Brandão (1987) encontrou 6,9% em escolares de Vila Isabel no Rio de Janeiro (última de três medidas) e Dutra (1988) encontrou 7,2% entre escolares de Salvador (média de três medidas)^{26,28,33}.

Conclusão

O estudo da pressão arterial de uma amostra representativa de toda a população escolar de Belo Horizonte traz informações sobre os níveis pressóricos, média, desvio padrão e percentis 90, 95 e 99 da população escolar de uma grande cidade brasileira. A análise dos níveis pressóricos encontrados, tanto na sua média por idade e sexo, como para os percentis 90, 95 e 99, mostrou pequena diferença com os das populações norte-americanas²⁰⁻²², referências

mais usadas na literatura mundial. Esses achados sugerem que o uso das referências norte-americanas nas aplicações clínicas habituais em crianças de países em desenvolvimento como o Brasil, provavelmente não acarretam erros importantes, sobretudo quando se utilizam referências que possibilitam o ajuste para a estatura da criança.

No presente estudo, notamos que menos da metade dos alunos (média de idade de 11,5 anos) já haviam sido submetidos a pelo menos uma medida da pressão arterial. No estudo, 16,2% dos estudantes apresentavam pressão sistólica ou diastólica acima do percentil 90 na primeira medida. Destas, 163 crianças, 9,7%, apresentaram níveis entre o percentil 90 e 95 (conceito de pressão normal alta) e 6,5%, acima do percentil 95 (hipertensão significativa). Na segunda medida, estes níveis caíram respectivamente para 9,0% (acima do percentil 90) sendo 5,5% de pressão “normal alta” e 3,5% de hipertensão significativa.

As taxas de prevalência flutuam muito dependendo da referência de normalidade utilizada, o que dificulta as comparações entre estudos e populações. A freqüente mudança de referências que vem acontecendo nas últimas décadas contribui para essa dificuldade. Esse fato aponta para a necessidade de se criar uma referência internacional, com base em populações de diversos países e centralizada por uma organização internacional, como por exemplo a Organização Mundial de Saúde. Como a pressão arterial se relaciona mais fortemente com a estatura e massa corporal que com a idade, essa referência mundial deveria ser elaborada por sexo e estatura, em vez de sexo e idade, como são atualmente disponíveis.

Agradecimentos

Aos estudantes que participaram deste estudo e aos seus pais. Às diretoras, professoras e funcionários das escolas. Este trabalho foi parcialmente financiado pela FAPEMIG (processo CBS 138.393).

Referências bibliográficas

1. Ministério da Saúde – Coordenação de Doenças Cardiovasculares. Doenças cardiovasculares no Brasil. Sistema Único de Saúde, Brasília, 1993.
2. Comité de Expertos de la OMS. Prevención en la niñez y en la juventud de las enfermedades cardiovasculares del adulto: es el momento de actuar. OMS. Serie Informes Técnicos, 792. Ginebra, 1990.
3. Berenson GS, Wattigney WA, Bao W, Srinivasan SR, Radhakrishnamurthy B. Rationale to study the early natural history of heart disease: the Bogalusa Heart Study. *Am J Med Sci* 1995; 310:S22-8.
4. Voors AW, Webber LS, Berenson GS. Epidemiology of essential hypertension in youth: implications for clinical practice. *Ped Clin North Am* 1978; 25:15-27.
5. Organización Mundial de La Salud – Grupo de Estudio. Investigaciones sobre la tensión arterial en los niños. OMS – Serie Informes Técnicos 1985; 715:1-38.

6. Burke G, Voors AW, Shear CL, Webber LS, Smoak CG, Cresanta JL et al. Blood pressure – Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1987; 80:S784-8.
7. Berenson GS, Cresanta JL, Webber LS. High blood pressure in the young. *Ann Ver Med* 1984; 35:535-60.
8. Shear CL, Burke GL, Freedman DS, Webber LS, Berenson GS. Designation of children with high blood pressure -- considerations on percentile cut point and subsequent high blood pressure: the Bogalusa heart study. *Am J Epidemiol* 1987; 125:73-84.
9. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W. Precursors of cardiovascular risk in young adults from a biracial (black-white) population: the Bogalusa Heart Study. *Ann N Y Acad Sci* 1997; 817:189-98.
10. Elkasabany AM, Urbina EM, Daniels SR, Berenson GS. Prediction of adult hypertension by K4 and K5 diastolic blood pressure in children: the Bogalusa Heart Study. *J Pediatr* 1998; 132:687-92.
11. Voors AW, Foster TA, Frerichs RR, Webber LS, Berenson GS. Studies of blood pressures in children, ages 5-14 years, in total biracial community – the Bogalusa Heart Study. *Circulation* 1976; 54:319-27.
12. Lauer RM, Connor WE, Leaverton PE, Reiter MA, Clarke WR. Coronary heart disease risk factors in school children: the Muscatine Study. *Pediatrics* 1975; 86:697-706.
13. Lauer RM, Clarke WR, Beaglehole R. Level, trend, and variability of blood pressure during childhood: the Muscatine Study. *Circulation* 1984; 69:242-49.
14. Lauer RM, Clarke WR, Mahoney LT. Childhood predictors for high adult blood pressure: the Muscatine Study. *Pediatr Clin North Am* 1993; 40:23-40.
15. Clarke W, Schrott HG, Burns TL, Sing CG, Lauer RM. Aggregation of blood pressure in the families of children with labile high systolic blood pressure – the Muscatine Study. *Am J Epidemiology* 1986; 123:67-78.
16. Clarke WR, Woolson RF, Lauer RM. Changes in ponderosity and blood pressure in childhood: the Muscatine Study. *Am J Epidemiol* 1986; 124:195-206.
17. Nelson MJ, Ragland DR, Syme SL. Longitudinal prediction of adult blood pressure from juvenile blood pressure levels. *Am J Epidemiol* 1992;136:633-45.
18. Katz SH, Hediger ML, Schall JI, Bowers EJ, Barker WF, Aurand S, et al. Blood pressure, growth and maturation from childhood through adolescence. Mixed longitudinal analyses of the Philadelphia Blood Pressure Project. *Hypertension* 1980; 4 Pt 2:55-69.
19. Task Force on Blood Pressure Control in Children. Recommendations of the Task Force on Blood Pressure Control in Children. *Pediatrics* 1977; 59:S797-S820.
20. Task Force on Blood Pressure Control in Children. Report of the second task force on blood control in children. *Pediatrics* 1987; 79:1-25.
21. Rosner B, Prineas RJ, Loggie JH, Daniels, SR. Blood Pressure nomograms for children and adolescents, by height, sex, and age, in the United States. *J Pediatr* 1993; 123:871-86.
22. National High Blood Pressure Education Program Working Group on Hypertension Control in Children and Adolescents. Update on the 1987 Task Force Report on high blood pressure in children and adolescents: a Working Group Report from the National High Blood Pressure Education Program. *Pediatrics* 1996; 98:649-58.
23. Joint National Committee: The fifth report of the Joint National Committee on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. *Arch Intern Med* 1993; 153:154,83.
24. André JL, Deschamps JP, Gueguen R. La tension artérielle chez l'enfant et l'adolescent: valeurs reportées à l'âge et à la taille chez 17.067 sujets. *Arch Fr Pediatr* 1980; 37: 477-82.
25. Colli AS, Conceição JAN, Coelho HS. Frequência cardíaca e pressão arterial em adolescentes *Arq Bras Cardiol* 1975; 28:37-44.
26. Cavalcante JWS. Estudo epidemiológico da pressão arterial em crianças (tese de mestrado). Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1976:1-61.
27. Porto CC, Veiga Jardim PCB, Prado CHR. Pressão arterial em adolescentes na cidade de Goiânia (Tema Livre). *Arq Bras Cardiol* 1985; 45:117.
28. Brandão AP. A importância do desenvolvimento físico no comportamento da curva de pressão arterial em crianças de 6 a 9 anos. *Arq Bras Cardiol* 1987; 48:203-9.
29. Alves JGB, Ribeiro Neto JP, Pacheco THD. Hipertensão arterial em pré-escolares e escolares na cidade de Recife. *J pediatr (Rio J.)* 1988; 64:336-38.
30. Roberti MIDA. Avaliação dos níveis pressóricos arteriais de crianças pré-escolares do município de São Paulo (tese de mestrado). São Paulo: Escola Paulista de Medicina, 1989:1-109.
31. Zecker I, Zecker A, Zecker S. Contribuição ao estudo da hipertensão arterial em adolescentes na região do ABC paulista. *Pediatrics Moderna* 1990; 25:12-20.
32. Bastos HD, Macedo CS, Riyuzo MC. Pressão arterial na infância. *J pediatr (Rio J.)* 1993; 69:107-15.
33. Dutra MMD. Estudo epidemiológico da pressão arterial em escolares de Salvador (tese de doutoramento). Salvador: Universidade Federal da Bahia, 1988:1-65.
34. Simonatto DM; Dias MD; Machado RL, Abensur H, Cruz J. Hipertensão arterial em escolares da grande São Paulo. *Ver Ass Med Brasil* 1991; 37:109-14.
35. Oliveira, R.G. Epidemiologia da hipertensão arterial em estudantes de primeiro e segundo graus: o Estudo de Belo Horizonte. Dissertação de mestrado. Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, 256 p., 1995.
36. Jureidini KF, Baghust PA, Hogg RJ, Renen MJ, Adams PS, Burnell RH, et al. Blood pressure in school children measured under standardized conditions. *Med J Aust* 1988; 149:132-34.
37. American Heart Association (Perloff D, Grim C, Flack J, Frohlich ED, Hill M, McDonald M, et al.) Human blood pressure determination by sphygmomanometry. *Circulation* 1993; 88:2460-70.
38. Sinaiko AR, Marin OG, Prineas RJ. Prevalence of "significant" hypertension in junior high school aged children and adolescent blood pressure. *J Pediatr* 1989; 114:664-9.
39. Prineas RJ, Elkwirk ZM. Epidemiology and measurement of high blood pressure in children and adolescents. In: Logie JMH. *Pediatric and adolescent hypertension*. Boston: Blackwell Scientific Publications; 1992. p.91-103.
40. Bailey RH, Bauer JH. A review of common errors in the indirect measurement of blood pressure – Sphygmomanometry. *Arch Intern Med* 1993; 153:2741-48.

41. Houtman PN, Dillon MJ. Routine measurement of blood pressure in schoolchildren. *Arch Dis Child* 1991; 66:567-8.
42. Rance CP, Arbus GS, Balfe JW, Koch SW. Persistent systemic hypertension in infants and children. *Ped Clin North Am* 1974; 21:801-24.
43. Zinner SH, Bernard R, Oh W, Kass EH. Significance of blood pressure in infancy: Familiar aggregation and preventive effect on later blood pressure. *Hypertension* 1985; 7:411-16.
44. Swiet M, Dillon MJ, Littler W, O'Brien E, Padfield PL, Patrie JC. Measurement of blood pressure in children: recommendation of a working party of the British Hypertension Society. *Br Med J* 1989; 299:497.
45. Fixler DE, Laird WP. Validity of mass blood pressure screening in children (Dallas Study). *Pediatrics* 1983; 72:459-63.
46. Dean AG, Dean JA, Coulambier D, Burton AH, Brendel KA, Smith DC, et al. EpiInfo, versão 6.03 - Centers for Disease Control and Prevention: Atlanta, Geórgia & World Health Organization: Geneva, Switzerland, 1995. (Software de livre cópia).
47. Okay Y, Manissadjian A. Comentário - hipertensão arterial. *Anais Nestlé* 1986; 42:47-54.
48. Sinaiko AR. Tratamento farmacológico da hipertensão na infância. *Clin Ped Am Norte* 1993; 1:197-214.
49. Fixler DE, Laird WP, Fitzgerald V, Stead S, Adams R. Hypertension Screening in Schools: Results of the Dallas Study. *Pediatrics* 1979; 63:32-6.
50. Organización Mundial de La Salud - Grupo científico prevención primaria de la hipertensión esencial. OMS - Serie de Informes Técnicos 1983; 686:1-46.
51. Mongeau JG. Contribuição da pediatria para a compreensão dos mecanismos fisiopatológicos da hipertensão arterial. *Anais Nestlé* 1985; 42:21-34.
52. Editorial. Screening for hypertension in childhood. *Lancet* 1988; abril:918-19.
53. Charar CK, Shekawat V, Miginni N, Gupta BD. A study of blood pressure in school children at Bikaner. *Indian J Ped* 1982; 49:791-4.
54. Sharma BK, Sagar S, Wahi PL, Tawar KK, Singh S, Kumar L. Blood pressure in schoolchildren in northwest India. *Am J Epidemiology* 1991; 134:1417-26.
55. Gyárfás I. Blood pressure in childhood and adolescence. Results from an international collaborative study on juvenile hypertension. *Acta Paediatr Scand* 1985; 318:S11-S22.
56. Sinaiko AR, Gomez-Marin O, Prineas RJ. Diastolic fourth and fifth phase blood pressure in 10-15 year-old children. *Am J Epidemiology* 1990; 132:647-55.
57. Wilton P. Blood pressure in Swedish school children. *Acta Paediatr Scand* 1983; 72:491-3.

Endereço para correspondência:

Dr. Reynaldo Gomes de Oliveira
 Rua Aguapeí, 62 - Serra
 Belo Horizonte - MG - CEP 30240-240
 Fone: (31) 225-4076
 E-mail: reynaldo@inet.com.br