

PRESSÃO ARTERIAL EM PEDIATRIA: ASPECTOS METODOLÓGICOS E NORMATIZAÇÃO

71

Vera H. Koch

Este trabalho aborda as principais questões metodológicas envolvidas na obtenção de medida de pressão arterial na faixa etária pediátrica. A normatização da medida de pressão arterial é também apresentada em sua versão mais recente, qual seja a revisão dos dados da Segunda Força Tarefa para Controle da Pressão Arterial em Crianças — 1987, publicada em 1996.

Palavras-chave: pressão arterial, metodologia, normatização, criança, adolescente.

Rev Bras Hipertens 2000;1:71-8

Unidade de Nefrologia Pediátrica — Instituto da Criança — HC-FMUSP

Endereço para correspondência:
Av. Dr. Enéas Carvalho de Aguiar, 647 — CEP 05403-900 — São Paulo — SP

Recebido para aprovação: 26/10/1999. Aceito para publicação: 17/1/2000.

A PADRONIZAÇÃO DA MEDIDA DE PRESSÃO ARTERIAL: CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS

A medida individual de pressão arterial deve ser representativa e comparável com outras medidas do mesmo paciente, com aquelas obtidas de outros indivíduos e com os valores normais determinados para a população geral. Para tanto, torna-se necessária a padronização metodológica desse procedimento quanto a equipamento e técnica utilizados, treinamento do examinador, ambiente físico e condições psíquicas do paciente.

O manguito

A seleção do manguito adequado, cujas dimensões referem-se especificamente à bolsa inflável nele contida, é essencial para a credibilidade da medida de pressão arterial. A medida consecutiva das pressões arteriais sistólica e diastólica, em 771 meninas e 811 meninos, entre 10 e 17 anos, realizada com manguitos considerados adequados, menores e maiores, segundo a padronização proposta pela American Heart Association⁽¹⁾, demonstrou que manguitos menores produziram leituras mais elevadas e que manguitos maiores levaram a resultados significativamente inferiores.⁽²⁾

O esfigmomanômetro

A maioria dos esfigmomanômetros de coluna

de mercúrio mostra-se preciso, quando comparado a um padrão calibrado, mas exige cuidados periódicos de manutenção, como: verificar se o menisco de mercúrio atinge a marca zero, quando da deflação total do manguito; manter a coluna de mercúrio na posição adequada (geralmente vertical); cuidar para que o respiro e o filtro da coluna estejam sempre desobstruídos, caso contrário as leituras obtidas serão falsamente elevadas; atentar para a oxidação do mercúrio e a consequente dificuldade para observação do menisco e da coluna⁽³⁾. Esfigmomanômetros aneróides perdem a acurácia facilmente, não havendo garantia de que estejam realmente calibrados, mesmo quando se apresentam “zerados” à pressão atmosférica, devendo ser semestralmente aferidos, por comparação, com esfigmomanômetro de coluna de mercúrio. Nova calibração é também necessária após quedas ou qualquer outro dano. Esses aparelhos não são recomendados para uso hospitalar e não devem ser utilizados por profissionais que não disponham de esfigmomanômetros de coluna de mercúrio para realização frequente de controle de precisão⁽³⁾.

O estetoscópio

Prineas e Jacobs⁽⁴⁾ demonstraram, por meio de medidas pressóricas auscultatórias sucessivas, utilizando alternadamente o diafragma e a campânula do estetoscópio, apostos sobre a fossa cubital e o pulso braquial, que a melhor combinação para a detecção precoce dos ruídos de

Korotkoff (K) foi fornecida colocando-se a campanula do estetoscópio sobre o pulso braquial do paciente.

O examinador e a técnica

A maior parte da energia gerada durante a medida de pressão arterial com esfigmomanômetro está abaixo do limite inferior da acuidade auditiva humana⁽⁵⁾. Essa limitação não afeta, em geral, a ausculta da pressão sistólica. A medida auscultatória da pressão diastólica é, no entanto, dificultada pela presença de duas fases diastólicas, isto é, K4 e K5. Sinaiko e colaboradores⁽⁶⁾, estudando as medidas de pressão diastólica pelo K4 e pelo K5, em 19.274 adolescentes de 10 a 15 anos de idade, demonstraram que 50% dos examinados apresentavam medidas concordantes e 15% apresentavam diferenças de 1 mmHg a 4 mmHg entre as mesmas, e que em 20% dos casos as medidas diferiam em 5 mmHg a 10 mmHg. Diferenças entre 11 mmHg e 20 mmHg e maiores que 21 mmHg foram encontradas em 11% e 3% dos adolescentes, respectivamente. Os autores concluem que, apesar de a maioria da população estudada ter apresentado valores de K4 e K5 concordantes ou próximos, a prevalência de hipertensão diastólica significativa se alterou em 2% a 3%, dependendo do valor diastólico escolhido como limite da normalidade.

A influência da velocidade de inflação e deflação do manguito sobre a precisão auscultatória dos ruídos de Korotkoff foi investigada, sistematicamente, por King⁽⁷⁾. O autor verificou que a deflação lenta, menor ou igual a 2 mmHg por segundo, produzia congestão venosa e diminuição do fluxo sanguíneo, com falsa elevação da pressão diastólica, em decorrência do abafamento dos ruídos de Korotkoff. A pressão sistólica não sofreu influência da velocidade de inflação do manguito.

A medida da pressão arterial sofre, também, modificações dependentes da posição do braço do paciente. Mitchell e colaboradores⁽⁸⁾, comparando medidas de pressão arterial obtidas com o braço em posição horizontal, a 45° do tronco e caído ao longo do corpo, verificaram aumento progressivo da pressão arterial, de 5 mmHg a 6 mmHg, à medida que o braço era deslocado para baixo.

A tendência do examinador pela utilização de cifras preferenciais, para registro dos níveis medidos de pressão arterial, especialmente números terminados em zero, motivou a introdução de

instrumentos como o manômetro de zero aleatório⁽⁹⁾. Esse equipamento possui um sistema que altera o nível do zero durante a leitura, deslocando, aleatoriamente, de alguns mmHg, as cifras das pressões sistólica e diastólica. O nível do zero inicial não se altera. Para obtenção dos níveis reais de pressão arterial devem ser lidos os valores de pressão sistólica, diastólica e do "zero final" recalibrado. O uso desse instrumento em indivíduos de 6 a 18 anos de idade, participantes do projeto multicêntrico finlandês "Cardiovascular Risk in Young Finns"⁽¹⁰⁾, demonstrou que os valores sistólicos e diastólicos obtidos utilizando o zero aleatório foram significativamente inferiores àqueles obtidos com o esfigmomanômetro clássico de coluna de mercúrio. Esse método de medida de pressão arterial seria de especial utilidade em estudos populacionais pediátricos, para atenuar os efeitos da preferência numérica do examinador.

O paciente

A pressão arterial sofre influências biológicas e ambientais que determinam grande variabilidade, entre medidas obtidas, seqüencialmente, no mesmo paciente. Diehl e Lees⁽¹¹⁾ realizaram, em 100 voluntários normais, em repouso, no início do período vespertino, medidas consecutivas de pressão sistólica, a cada cinco minutos, por uma hora, com esfigmomanômetro de mercúrio. Os autores verificaram queda significativa nos valores médios encontrados, da primeira para a segunda medida e da segunda para a terceira medida da série. As medidas subsequentes demonstraram pequena variação entre si, mantendo tendência à obtenção de valores mais baixos, até a oitava medida consecutiva. Essa constatação foi consolidada por Smirk⁽¹²⁾, pela introdução do conceito de pressão arterial casual e basal. Segundo esse autor, a pressão casual, medida em consultório, apresenta duas variáveis independentes: a basal, intrínseca ao indivíduo, e a suplementar, determinada pelo efeito do ambiente e do observador sobre o paciente.

Medidas domiciliares de pressão arterial são mais baixas que aquelas obtidas em consultório. Essa diferença mantém-se em retornos ambulatoriais consecutivos⁽¹³⁾ e se confirma desde os primeiros estudos de monitorização ambulatorial não-invasiva de pressão arterial⁽¹⁴⁾. Estudos sobre o efeito do examinador na medida de pressão arterial foram realizados por Mancia

e colaboradores⁽¹⁵⁾, em pacientes sob medida direta contínua de pressão arterial. Conjuntos de três medidas indiretas foram obtidos pelo médico e pela enfermeira, no braço contralateral ao braço cateterizado. Os valores obtidos pelo médico mostraram-se uniformemente mais elevados que aqueles obtidos pela enfermeira. A elevação pressórica causada pelo médico manteve-se em visitas subsequentes, enquanto a reação pressórica à enfermeira, além de ser quantitativamente inferior àquela observada frente ao médico, demonstrou-se autolimitada, com retorno da pressão aos níveis pressóricos basais em medidas repetidas com intervalo de cinco e dez minutos.

NORMALIZAÇÃO DA MEDIDA DA PRESSÃO ARTERIAL

A medida da pressão arterial na criança é um procedimento tecnicamente complicado em decorrência das seguintes peculiaridades: a mensuração pode ser dificultada no lactente e no pré-escolar, por ansiedade ou inquietude; erros de interpretação dos ruídos de Korotkoff podem ser cometidos se o estetoscópio for aplicado com muita pressão sobre a artéria; a pressão arterial altera-se ao longo do crescimento e desenvolvimento da criança; múltiplos tamanhos de braços identificáveis nessas faixas etárias requerem especial cuidado na seleção do manguito adequado⁽¹⁶⁾.

Outra dificuldade para a interpretação da pressão arterial na faixa etária pediátrica é a falta de uniformidade técnica, com a qual as tabelas de valores referenciais populacionais pediátricos foram desenvolvidas. A Tabela I mostra as características técnicas dos estudos epidemiológicos que compuseram o "Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children", 1987⁽¹⁶⁾.

Percebe-se que estudos tecnicamente incompatíveis, utilizando critérios não homogêneos para escolha do manguito e do tipo de esfigmomanômetro, foram associados e trabalhados matematicamente, em conjunto, para que "referenciais normais" pudessem ser gerados.

A utilização de K4 ou K5 para identificação da pressão diastólica pediátrica apresenta-se como outra questão polêmica, que interfere na uniformidade de estudos epidemiológicos de pressão arterial na criança. Medidas diretas de pressão

arterial na criança demonstram que K4 superestima, enquanto K5 subestima, a pressão diastólica real⁽¹⁷⁾. O "Report of the Second Task Force", de 1987⁽¹⁶⁾, recomendava o uso de K4 até 12 anos de idade e de K5 para adolescentes a partir de 13 anos. A justificativa para adoção de K5, por alguns dos estudos mais recentes^(18, 19), é que o desaparecimento total dos ruídos vasculares (K5) parece estar menos sujeito a erros auditivos de interpretação que a sua atenuação (K4), sendo, portanto, mais reproduzível em estudos epidemiológicos.

Dados normativos de pressão arterial pediátrica foram publicados, inicialmente, em gráficos e tabelas por idade e sexo⁽²⁰⁾. Estudos posteriores demonstraram⁽²¹⁻²³⁾ que o estágio de maturação da criança é um parâmetro mais fidedigno da pressão normal que a idade cronológica. Os marcadores de aumento do tamanho corpóreo, passíveis de serem utilizados nesse contexto, seriam peso e estatura. Como o peso é determinado não só pela maturação fisiológica, mas, também, por influências exógenas, optou-se pela utilização da altura, pois, além de facilmente aferida, correlaciona-se melhor com a idade esquelética que a idade cronológica. Dentre os dados normativos que incorporaram altura como índice maturativo referência de pressão arterial, Rosner e colaboradores⁽¹⁸⁾ apresentam um modelo inovador que acopla percentis de pressão arterial à idade cronológica e ao percentil de altura⁽²⁴⁾ correspondente. Esse método possibilita a utilização desses "valores normais referenciais" para crianças de 1 a 17 anos de idade, cuja altura esteja entre o percentil 5 e 95 (National Center for Health Statistics — NCHS⁽²⁴⁾).

A constatação de que, do ponto de vista metodológico, a necessidade de normatização de pressão casual, na faixa etária pediátrica, não havia sido devidamente preenchida pelos estudos existentes motivou a revisão tanto dos aspectos metodológicos da medida da pressão arterial pediátrica como dos valores normativos recomendados, apresentada no "Update on the 1987 Task Force on High Blood Pressure in Children and Adolescents", 1996⁽¹⁹⁾. Essa normatização baseia-se em dez estudos epidemiológicos de pressão arterial pediátrica realizados nos Estados Unidos, entre 1976 e 1991. A Tabela II apresenta o método consensual proposto pelo referido estudo para medida de pressão arterial, e as Tabelas III e IV apresentam os dados normativos

Tabela I. Condições técnicas de medida de pressão arterial dos nove estudos que compuseram os dados “Task Force”, 1987⁽¹⁶⁾.

Estudo	Idade (anos)	Esfigmomanômetro	Critério para seleção da largura do manguito	Critério para seleção do comprimento do manguito	Número de examinadores/Treinamento/Local da medida
NHANHES II	6-20	Coluna de mercúrio	9,5 e 13 cm	—————	Múltiplos/Não/Carros especiais
Pittsburgh	0-5	Doppler	—————	≥ 75% da circunferência do braço	—/—/Casa
Bogalusa	1-20	Doppler, coluna de mercúrio	Baseado na circunferência do braço e no comprimento do braço	≥ 50% da circunferência do braço	3/Sim/Escola
Houston	3-17	Coluna de mercúrio	2/3 do comprimento do braço	≥ 75% da circunferência do braço	Múltiplos/Sim/Posto de saúde
South Carolina	4-20	Coluna de mercúrio	Baseado na circunferência do braço	—————	Múltiplos/Sim/Escola
Muscatine	5-19	Coluna de mercúrio	2/3 do comprimento do braço	≥ 50% da circunferência do braço	Múltiplos/Sim/Escola
Providence	0-3	Doppler e Zero Randômico	2/3 do comprimento do braço	—————	Múltiplos/Sim/Ambulatório
Brompton	0-3	Doppler e Zero Randômico (só pressão sistólica)	—————	Toda a circunferência do braço	4/Sim/Hospital (recém-nascido); casa

de pressão arterial pediátrica ajustados por idade, sexo e percentil de altura sugeridos para crianças de 1 a 17 anos de idade. Os percentis de altura devem ser obtidos comparando-se a estatura da criança com a curva padrão de crescimento⁽²⁴⁾ (Figuras 1 e 2). Valores normativos para pressões sistólica e diastólica de crianças abaixo de 1 ano de

idade devem ainda ser obtidos do estudo “Task Force”, de 1987⁽¹⁶⁾, ou de estudos mais recentes^(25,26). Para adolescentes a partir de 18 anos de idade devem ser utilizados parâmetros pressóricos estabelecidos para população adulta.

Com base nesses dados, define-se como pressão arterial normal medidas sistólicas e

Tabela II. Recomendações metodológicas para a medida de pressão arterial na criança e no adolescente (“Update Second Task Force” 1987, 1996).

Item	Recomendação
Largura do manguito	40% da medida da circunferência do braço no ponto médio entre o cotovelo e o acrônio
Comprimento do manguito	80% a 100% da medida da circunferência do braço
Manômetro	Aneróide ou coluna de mercúrio
Estetoscópio	Sobre pulso arterial braquial, 2 cm acima da fossa cubital
Paciente	Calmo, sentado, braço apoiado ao nível do coração. Medida após 3 a 5 minutos de repouso
Número de medidas	Pelo menos duas, com 1 a 2 minutos de intervalo entre as medidas sucessivas. Utilizar média das medidas sistólicas e diastólicas obtidas como estimativa da PA observada
Sístole	K1
Diástole	K5

Tabela III. Valores de pressão arterial referentes aos percentis 90 e 95 de pressão arterial para meninos de 1 a 17 anos de idade, de acordo com o percentil de estatura (“Update Second Task Force” 1987, 1996).

Idade (anos)	%il	PA sistólica (mmHg) por percentil de altura							PA diastólica (mmHg) por percentil de altura						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
1	90th	94	95	97	99	101	102	103	49	49	50	51	52	53	54
	95th	98	99	101	103	105	106	107	54	54	55	56	57	58	58
2	90th	98	99	101	103	104	106	107	54	54	55	56	57	58	58
	95th	102	103	105	107	108	110	110	58	59	60	61	62	63	63
3	90th	101	102	103	105	107	109	109	59	59	60	61	62	63	63
	95th	105	106	107	109	111	112	113	63	63	64	65	66	67	68
4	90th	103	104	105	107	109	110	111	63	63	64	65	66	67	67
	95th	107	108	109	111	113	114	115	67	68	68	69	70	71	72
5	90th	104	105	107	109	111	112	113	66	67	68	69	69	70	71
	95th	108	109	111	113	114	116	117	71	71	72	73	74	75	76
6	90th	105	106	108	110	112	113	114	70	70	71	72	73	74	74
	95th	109	110	112	114	116	117	118	74	75	75	76	77	78	79
7	90th	106	107	109	111	113	114	115	72	73	73	74	75	76	77
	95th	110	111	113	115	117	118	119	77	77	78	79	80	81	81
8	90th	108	109	110	112	114	116	116	74	75	75	76	77	78	79
	95th	112	113	114	116	118	119	120	79	79	80	81	82	83	83
9	90th	109	110	112	114	116	117	118	76	76	77	78	79	80	80
	95th	113	114	116	118	119	121	122	80	81	81	82	83	84	85
10	90th	111	112	113	115	117	119	119	77	77	78	79	80	81	81
	95th	115	116	117	119	121	123	123	81	82	83	83	84	85	86
11	90th	113	114	115	117	119	121	121	77	78	79	80	81	81	82
	95th	117	118	119	121	123	125	125	82	82	83	84	85	86	87
12	90th	115	116	118	120	121	123	124	78	78	79	80	81	82	83
	95th	119	120	122	124	125	127	128	83	83	84	85	86	87	87
13	90th	118	119	120	122	124	125	126	78	79	80	81	81	82	83
	95th	121	122	124	126	128	129	130	83	83	84	85	86	87	88
14	90th	120	121	123	125	127	128	129	79	79	80	81	82	83	83
	95th	124	125	127	129	131	132	133	83	84	85	86	87	87	88
15	90th	123	124	126	128	130	131	132	80	80	81	82	83	84	84
	95th	127	128	130	132	133	135	136	84	85	86	86	87	88	89
16	90th	126	127	129	131	132	134	134	81	82	82	83	84	85	86
	95th	130	131	133	134	136	138	138	86	86	87	88	89	90	90
17	90th	128	129	131	133	135	136	137	83	84	85	86	87	87	88
	95th	132	133	135	137	139	140	141	88	88	89	90	91	92	93

Tabela IV. Valores de pressão arterial referentes aos percentis 90 e 95 de pressão arterial para meninas de 1 a 17 anos de idade, de acordo com o percentil de estatura (“Update Second Task Force” 1987, 1996).

Idade (anos) %il	PA sistólica (mmHg) por percentil de altura							PA diastólica (mmHg) por percentil de altura							
	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	
1	90th	98	98	99	101	102	103	104	52	52	53	53	54	55	55
	95th	101	102	103	104	106	107	108	56	56	57	58	58	59	60
2	90th	99	99	101	102	103	104	105	57	57	58	58	59	60	60
	95th	103	103	104	106	107	108	109	61	61	62	62	63	64	64
3	90th	100	101	102	103	104	105	106	61	61	61	62	63	64	64
	95th	104	104	106	107	108	109	110	65	65	66	66	67	68	68
4	90th	101	102	103	104	106	107	108	64	64	65	65	66	67	67
	95th	105	106	107	108	109	111	111	68	68	69	69	70	71	71
5	90th	103	103	105	106	107	108	109	66	67	67	68	69	69	70
	95th	107	107	108	110	111	112	113	71	71	71	72	73	74	74
6	90th	104	105	106	107	109	110	111	69	69	69	70	71	72	72
	95th	108	109	110	111	113	114	114	73	73	74	74	75	76	76
7	90th	106	107	108	109	110	112	112	71	71	71	72	73	74	74
	95th	110	111	112	113	114	115	116	75	75	75	76	77	78	78
8	90th	108	109	110	111	112	114	114	72	72	73	74	74	75	76
	95th	112	113	114	115	116	117	118	76	77	77	78	79	79	80
9	90th	110	111	112	113	114	116	116	74	74	74	75	76	77	77
	95th	114	115	116	117	118	119	120	78	78	79	79	80	81	81
10	90th	112	113	114	115	116	118	118	75	75	76	77	77	78	78
	95th	116	117	118	119	120	122	122	79	79	80	81	81	82	83
11	90th	114	115	116	117	119	120	120	76	77	77	78	79	79	80
	95th	118	119	120	121	122	124	124	81	81	81	82	83	83	84
12	90th	116	117	118	119	121	122	123	78	78	78	79	80	81	81
	95th	120	121	122	123	125	126	126	82	82	82	83	84	85	85
13	90th	118	119	120	121	123	124	124	79	79	79	80	81	82	82
	95th	122	123	124	125	126	128	128	83	83	84	84	85	86	86
14	90th	120	121	122	123	124	125	126	80	80	80	81	82	83	83
	95th	124	125	126	127	128	129	130	84	84	85	85	86	87	87
15	90th	121	122	123	124	126	127	128	80	81	81	82	83	83	84
	95th	125	126	127	128	130	131	131	85	85	85	86	87	88	88
16	90th	122	123	124	125	127	128	129	81	81	82	82	83	84	84
	95th	126	127	128	129	130	132	132	85	85	86	87	87	88	88
17	90th	123	123	124	126	127	128	129	81	81	82	83	83	84	85
	95th	127	127	128	130	131	132	133	85	86	86	87	88	88	89

diastólicas abaixo do percentil 90 para idade, sexo e percentil de estatura. Medidas iguais ou superiores ao percentil 90 e abaixo do percentil 95 são consideradas valores normais altos. Carac-

teriza-se hipertensão arterial a partir da obtenção de medidas sistólicas e/ou diastólicas consistentemente iguais ou superiores ao percentil 95, em pelo menos três ocasiões diferentes.

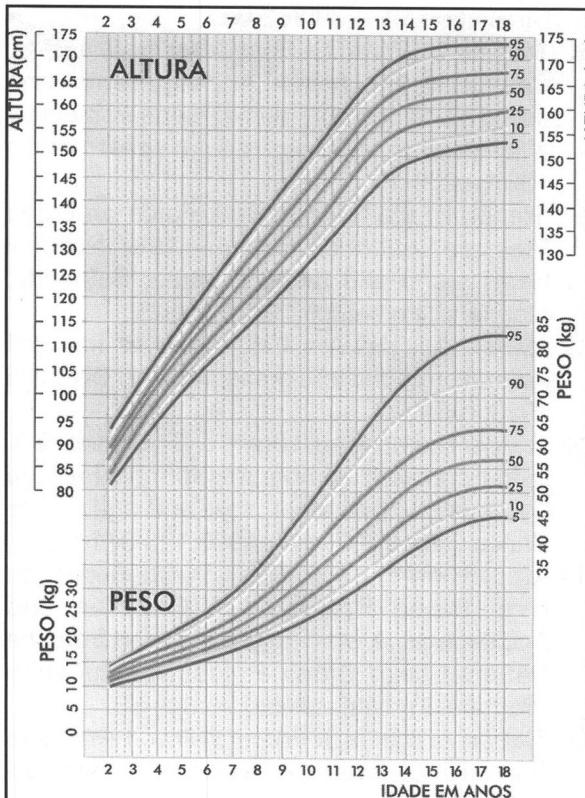


Figura 1. Gráfico de desenvolvimento de meninas para cálculo do percentil de altura.

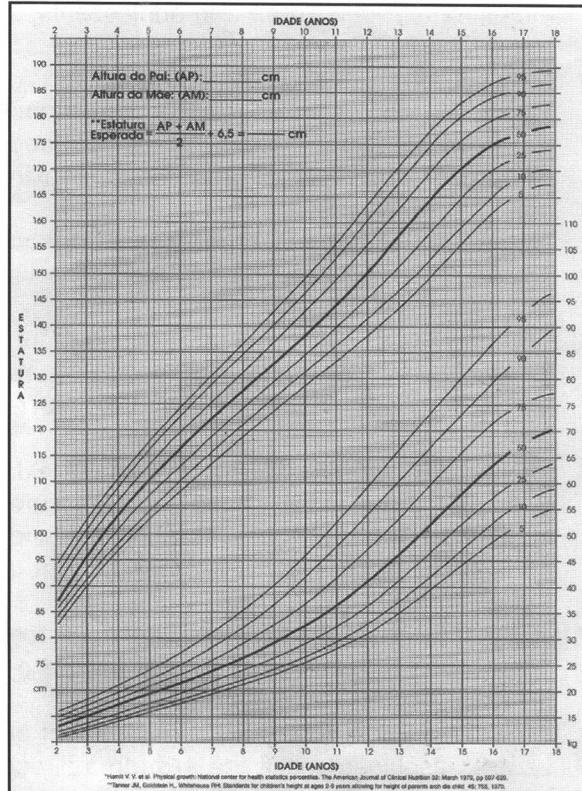


Figura 2. Gráfico de desenvolvimento de meninos para cálculo do percentil de altura.

BLOOD PRESSURE MEASUREMENT IN CHILDREN: PRACTICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS

Vera H. Koch

This is a review of the main methodological aspects involved in the measurement of arterial blood pressure in the pediatric age range. It also presents the most recent revision of normative data published in 1996, as an update of the Second Task Force for Blood Pressure Control in Children — 1987.

Key words: blood pressure, methodology, reference values, child, adolescent.

Rev Bras Hipertens 2000;1:71-8

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kirkendall WM, Feinleib M, Freis ED, Mark AL. Recommendations of human blood pressure determination by sphygmomanometers.
2. Gomez-Marin O, Prineas RJ, Rastam L. Cuff bladder width and blood pressure

Subcommittee of the AHA Postgraduate Education Committee. Circulation 1980;62: 1146A-1155A.

- measurement in children and adolescents. *J Hypertens* 1992;10:1235-41.
3. Campbell NRC, McKay DW, Chockalingam A, Fodor JG. Errors in assessment of blood pressure: sphygmomanometers and blood pressure cuffs. *Can J Public Health* 1994;85(Suppl 2):S22-S25.
 4. Prineas RJ, Jacobs D. Quality of Korotkoff sounds: bell vs diaphragm, cubital fossa vs brachial artery. *Prev Med* 1983;12:715-9.
 5. Pickering TG. Blood pressure measurement. In: *Ambulatory Monitoring and Blood Pressure Variability*. London: Science Press; 1991 p.2.1-2.16.
 6. Sinaiko AR, Gomez-Marin O, Prineas RJ. Diastolic fourth and fifth phase blood pressure in 10-15-year-old children. The children and adolescent blood pressure program. *Am J Epidemiol* 1990;132:647-55.
 7. King GE. Influence of rate of cuff inflation and deflation on observed blood pressure by sphygmomanometry. *Am Heart J* 1963;65:303-6.
 8. Mitchell PI, Parlin RW, Blackburn H. Effect of vertical displacement of the arm on indirect blood pressure measurement. *N Engl J Med* 1964;271:72-4.
 9. Wright B, Dore CF. A random-zero sphygmomanometer. *Lancet* 1970;1:337-8.
 10. Nuutinen M, Turtinen J, Uhari M. Random-zero sphygmomanometer, Rose's tape, and the accuracy of the blood pressure measurements in children. *Pediatr Res* 1992;32:243-7.
 11. Diehl HS, Lees HD. The variability of blood pressure. II. A study of systolic pressure at five minute intervals. *Arch Intern Med* 1929;44:229-37.
 12. Smirk FH. Casual and basal blood pressure readings. IV. Their relationship to the supplemental pressure with a note on statistical implications. *Br Heart J* 1944;6:174-82.
 13. Ayman D, Goldshine AD. Blood pressure determinations by patients with essential hypertension: the difference between clinic and home readings before treatment. *Am J Med Sci* 1940;200:465-74.
 14. Kain HK, Hinman AT, Sokolow M. Arterial blood pressure measurements with a portable recorder in hypertensive patients. I. Variability and correlation with "casual" pressures. *Circulation* 1964;30:882-92.
 15. Mancia G, Parati G, Pomidossi G, Grassi G, Casadei R, Zanchetti A. Alerting reaction and rise in blood pressure during measurement by a physician and nurse. *Hypertension* 1987;9:209-15.
 16. Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children — 1987. National Heart, Lung and Blood Institute, Bethesda, Maryland. *Pediatrics* 1987;79:1-25.
 17. Moss AJ, Adams FH. Index of indirect estimation of diastolic pressure. *Am J Dis Child* 1963;106:74-7.
 18. Rosner B, Prineas J, Loggie JMH, Daniels SR. Blood pressure nomograms for children and adolescents, by height, sex, and age, in the United States. *J Pediatr* 1993;123:871-86.
 19. 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.
 20. Report of the Task Force of Blood Pressure Control in Children. *Pediatrics* 1977;59(Suppl 2):797-820.
 21. Voors AW, Foster TA, Frerich RR, Webber LS, Berenson GS. Studies of blood pressure in children ages 5-14 years, in a total biracial community: the Bogalusa Heart Study. *Circulation* 1976;54:319-27.
 22. André DL, Deschamps JP, Guéguen R. La tension artérielle chez l'enfant et l'adolescent: valeurs rapportées à l'âge et à la taille chez 17.067 sujets. *Arch Fr Pediatr* 1980;37:477-82.
 23. Gillum RF, Prineas RJ, Horibe H. Maturation versus age: assessing blood pressure by height. *J Nat Med Assoc* 1982;74:43-6.
 24. Hamill PVV, Drizd TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF, Moore WM. Physical growth: National Center for Health Statistics percentiles. *Am J Clin Nutr* 1979;32:607-29.
 25. Hulman S, Edwards R, Chen YQ, Polanski M, Falkner B. Blood pressure patterns in the first three days of life. *J Perinatol* 1991;11:231-4.
 26. Zubrow A, Hulman S, Kushner H, Falkner B. Determinants of blood pressure of infants admitted to neonatal intensive care units; a prospective, multicenter study. *Am J Perinatol* 1995;15:470-9.