

# Múltiplas medidas da pressão arterial por aparelho eletrônico e prevalências de hipertensão em inquérito populacional

*Blood pressure measurements by electronic device and hypertension prevalences*

Ines Lessa<sup>1</sup>, Décio Mion Jr.<sup>2</sup>

## RESUMO

Preconizam-se pelo menos três medidas da pressão arterial em cada consulta para o correto diagnóstico da hipertensão arterial. No entanto, ainda é discutível se um maior número de medidas obtidas em inquérito populacional poderia identificar mais corretamente os hipertensos. Com o objetivo de responder a este questionamento, foram analisadas seis medidas da pressão arterial em dois diferentes blocos em uma amostra probabilística de 2.297 adultos, com aparelho automático (Omron HEM 705 CP). Observou-se redução linear da pressão arterial sistólica (PAS) da primeira para a sexta medida ( $126,6 \pm 24,9$  mmHg para  $120,3 \pm 22,9$  mmHg;  $p < 0,001$ ). A sexta medida da pressão arterial diastólica (PAD) também foi a que obteve o valor mais baixo ( $74,8 \pm 14,5$  mmHg versus  $79,3 \pm 14,7$  mmHg da primeira medida;  $p < 0,001$ ), embora a redução não tenha sido linear. Houve decréscimo contínuo da prevalência de hipertensão arterial (PAS  $\geq 140$  mmHg ou PAD  $\geq 90$  mmHg) da primeira para a sexta medida (24% para 16% na PAS; 19,2% para 13,6% na PAD). Portanto, a obtenção de maior número de medidas modifica a prevalência de hipertensão arterial dentro de uma mesma amostra populacional. Assim, o número de medidas e quais delas devem ser utilizadas para análise, seja em estudos epidemiológicos ou na prática clínica, tende a se modificar com a maior disseminação do uso de aparelhos automáticos.

## PALAVRAS-CHAVE

Hipertensão, prevalência, aparelho eletrônico, medida da pressão arterial, inquérito populacional.

## ABSTRACT

In order to attain an accurate diagnosis of arterial hypertension, it is recommended that at least three blood pressure measurements should be taken during an appointment. Nevertheless, it is still questionable whether a larger number of measurements obtained in a population-based investigation would enable a more accurate identification of hypertensive subjects. With the purpose of responding to this issue, six blood pressure measurements were analyzed, in two different stages, with an automated device (Omron HEM 705 CP), on a probabilistic sample of 2,297 adults. A linear reduction of the systolic blood pressure (SBP) was observed from the first to the sixth measurement ( $126.6 \pm 24.9$  mmHg for  $120.3 \pm 22.9$  mmHg;  $p < 0.001$ ). The sixth measurement of the diastolic blood pressure (DBP) also reached the lowest value ( $74.8 \pm 14.5$  mmHg versus  $79.3 \pm 14.7$  mmHg compared to the first measurement;  $p < 0.001$ ), even though the reduction was not linear. There was a continuous prevalence decrease of arterial hypertension (SBP  $\geq 140$  mmHg or DBP  $\geq 90$  mmHg) from the first to the sixth measurement (24% for 16% in the SBP; 19.2% for 13.6% in the DBP). Consequently, obtaining a larger number of measurements modifies the arterial hypertension prevalence in a population sampling. Thus, the number of measurements and the choice of which ones should be used for analysis, either in epidemiologic studies or in clinical practice, tend to change with the wider dissemination of automated devices used.

## KEY WORDS

Hypertension, prevalence, electronic device, blood pressure measurements, survey.

O esfigmomanômetro de coluna de mercúrio foi e continua sendo o mais adequado dos aparelhos para medida da pressão arterial na prática médica ou nos inquéritos populacionais. Tem-se evitado o seu uso em alguns países e desativado em outros, sob argumentos ecológicos da possibilidade de contaminação ambiental pelo mercúrio<sup>1,2</sup>.

Dos diversos modelos de aparelhos eletrônicos digitais já disponíveis, alguns vêm apresentando avanços tecnológicos importantes e validados para o uso na prática médica cotidiana, para automonitoramento e para uso na atenção primária<sup>3</sup>. Também são utilizados em estudos epidemiológicos ou de cunho epidemiológico, como as grandes coortes multicêntricas internacionais<sup>4-6</sup>.

Em alguns centros participantes desse projeto os aparelhos utilizados em uma ou mais etapas foram eletrônicos. Isso ocorreu em momentos em que o avanço tecnológico estava em fases iniciais. Posteriormente, aparelhos eletrônicos foram usados por Cooper *et al.* em diversos estudos em populações de países africanos<sup>7</sup>. Para estudos populacionais reconhecem-se duas grandes vantagens dos aparelhos eletrônicos em relação aos demais tipos: 1) a eliminação dos muitos vieses introduzidos pelo observador, especialmente pela impossibilidade de seleção das fases de Korotkoff recomendadas e opção por dígitos terminais e 2) a facilitação do treinamento e padronização dos entrevistadores de campo. Todavia, para qualquer tipo de uso, é necessária a validação do aparelho pelo menos pela British Hypertension Society e pela American Association of Medical Instrumentation<sup>8</sup>. Numa proposta de padronização metodológica da medida da pressão arterial para países norte-americanos, a Organização Pan-Americana da Saúde, em parceria com o National Institute of Health (NIH) e o Center of Disease Control (CDC), nos Estados Unidos, reuniu um grupo de *experts* para discutir o assunto; vários deles também atuaram nos diversos JNC<sup>9</sup>. Esse grupo, além de sugerir a metodologia, destacou que, na impossibilidade do uso dos aparelhos de coluna de mercúrio, os eletrônicos seriam seus substitutos, pela superioridade em campo em relação ao aparelho aneróide, mas sem descartar a possibilidade do uso do instrumento de coluna de mercúrio, se permitido, ou dos aparelhos aneróides<sup>9</sup>.

Em um estudo de corte transversal e base populacional sobre fatores de risco cardiovascular realizado em Salvador, em 2000<sup>10</sup>, foi usado o aparelho eletrônico OMRON-HEM 705 CP, selecionado, naquele momento, entre os recomendados, por apresentar melhores conceitos tanto para a medida da pressão arterial sistólica (conceito B) quanto para a diastólica (conceito A), preenchendo os critérios de recomendação pelas instituições anteriormente referidas<sup>1,2</sup>.

Neste texto o objetivo é apresentar e discutir diferenças entre valores da pressão arterial em seis séries de medidas realizadas em ampla amostra populacional, a saber:

- a) prevalências da hipertensão arterial e intervalos de confiança a 95% em cada série de medidas e prevalência média das seis séries;
- b) interferência da elevação da pressão arterial de normotensão para hipertensão, em uma única medida sobre as médias da pressão arterial e sobre a prevalência da hipertensão;
- c) estimativa da redução absoluta e relativa da prevalência observada em cada série em relação à que lhe é antecedente;
- d) possível interferência do número de medidas no resultado final de uma investigação.

## METODOLOGIA

Para responder a esta proposta foram analisadas seis medidas da pressão arterial em amostra probabilística de 2.297 adultos com idade  $\geq 20$  anos, 47% do sexo masculino, em Salvador (BA). As medidas obedeceram à seguinte padronização: participante sentado, pés apoiados no piso, braço esquerdo à altura do coração, apoiado em mesa, levemente fletido, bexiga vazia, sem ter fumado, ingerido café ou álcool ou realizado exercício físico pelo menos 30 minutos antes do início da entrevista e sem falar ou comer durante as medidas. Após pelo menos cinco minutos do início da entrevista, foram realizadas, consecutivamente, as três primeiras medidas do primeiro bloco, permanecendo o participante sentado até cerca de 20 minutos depois, quando foram realizadas as três medidas do segundo bloco. O intervalo entre cada uma das três medidas de cada bloco foi o suficiente para a deflação total do manguito e desengurgitamento vascular, porém não houve recomendação para elevação do braço após cada medida nem de que a palma da mão estivesse voltada para cima. Não foi medida a pressão arterial em outra posição. Foram usados 12 aparelhos eletrônicos digitais, OMRON-HEM 705 CP (oscilométricos) e duas braçadeiras "adulto" e "adulto grande", conforme a circunferência do braço. A braçadeira foi posicionada  $\approx 2,5$  cm acima da dobra anticubital do braço desnudo; a inflação e a deflação foram automáticas, sendo a primeira programada para até 280 mmHg, de acordo com as especificações do aparelho. Os valores da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD) apareceram automaticamente no visor, sendo desnecessário o treinamento para fases de Korotkoff da PAS ou PAD, e registrados no protocolo de cada entrevistado.

Os critérios considerados para HA foram os da VI JNC: PAS  $\geq 140$  mmHg para hipertensão arterial sistólica (HAS) e PAD

≥ 90 mmHg para hipertensão arterial diastólica (HAD)<sup>11</sup>. Os procedimentos foram executados por 12 entrevistadoras treinadas, que periodicamente passavam por novos treinos.

Todas as medidas foram digitadas e impressas para detecção de erros passíveis de correção, como os de digitação e duplicação de dados, sendo separados os protocolos cujos registros das pressões foram “inesperados” e que não corresponderam a erros de digitação. Isso ocorreu com valores da pressão arterial diastólica muito baixos, compreendidos entre 10 e 45 mmHg, considerando-se inválidos todos os valores que apresentaram grandes diferenças em relação aos seus valores antecedentes ou subseqüentes. Também foram excluídos os raros casos em que a PA não pôde ser medida pelo aparelho, em geral casos de arritmias persistentes. A perda foi de 2,4% do total.

Os valores da PA foram então estratificados de maneira não convencional para observar registros muito baixos e avaliar os valores imediatamente anteriores e posteriores aos pontos de corte para HAS e para HAD. Com isso pretendeu-se detectar o deslocamento de valores previamente “normais” para além dos pontos de corte (falso-negativos antes ou falso-positivos depois?) ou de valores prévios “anormais” para abaixo dos pontos de corte de anormalidade (falso-positivos antes ou falso-negativos depois?), ambos capazes de interferir na magnitude da prevalência da HA de cada grupo de medidas. Para cada listagem de pressão (seis da sistólica e seis da diastólica), foram calculadas as prevalências da HAS e da HAD, com seus respectivos intervalos de confiança (IC) a 95% e também as prevalências médias da HAS e da HAD e IC a 95%. Cada uma das seis prevalências das séries foi comparada com a prevalência média do conjunto para observação da variabilidade das medidas. Para análise das diferenças detectadas, foi usado o teste de diferença entre duas proporções, unicaudal. Procedimento similar foi efetuado para as médias, sendo neste caso a comparação entre a média do conjunto das seis medidas da PAS e da PAD com a média obtida em cada grupo de medidas realizada pelo teste *t*.

Para verificação de lacunas/saltos de dígitos foram feitos seis gráficos das pressões sistólica e seis da diastólica, usando o número absoluto de casos observados para cada valor da pressão arterial registrada.

A variabilidade das medidas foi considerada desprezível quando a prevalência média incluiu-se entre os intervalos de confiança da prevalência de cada série, tanto para a sistólica quanto para a diastólica, sem diferença estatisticamente significativa. Raciocínio similar foi usado para as médias e seus desvios-padrão.

## RESULTADOS

Afora os 2,4% de perdas referidos, o número de participantes analisados foi, por ordem da primeira à sexta série medida, de 2.276, 2.272, 2.253, 2.252, 2.252 e 2.250, resultando numa discreta queda progressiva totalizada em 1%. Não foram observados saltos de dígitos em qualquer uma das seis séries de medidas de cada tipo de pressão, dispensando apresentação dos histogramas produzidos.

### MÉDIAS

Da primeira para a sexta medida da PAS, a média caiu linearmente de  $126,6 \pm 24,9$  mmHg para  $120,3 \pm 22,9$  ( $p < 0,001$ ) e a PAD de  $79,3 \pm 14,7$  na primeira medida para  $75,6 \pm 14,4$  na terceira (última do primeiro bloco), retornando para  $78,0 \pm 14,5$  na quarta medida (primeira do segundo bloco), chegando à sexta (última medida) com a média mais baixa de todo o conjunto,  $74,8 \pm 14,5$  ( $p < 0,001$ ) (Tabela 1). Considerando-se a possibilidade de se adotar as médias das duas últimas medidas (quinta e sexta) como critério operacional, estas seriam de  $120,8 \pm 23,2$  mmHg para a PAS e de  $75,5 \pm 14,8$  mmHg para a PAD, em ambos os casos diferindo estatisticamente das respectivas médias do conjunto das seis medidas.

### PREVALÊNCIAS

Da primeira para a sexta série de medidas da PAS, as prevalências de HAS decresceram continuamente, passando de 24% para 16,5%, diferindo significativamente da prevalência média global de 19,6% nas primeira, segunda, quinta e sexta séries de medidas ( $p < 0,05$  a  $0,001$ ) (Tabelas 1 e 2). A prevalência média incluiu-se apenas nos IC a 95% da terceira e da quarta séries ( $p > 0,05$ ). Diferenças estatisticamente significativas foram também observadas entre a prevalência média da HAD (15,9%) e as prevalências das primeira, terceira, quarta e sexta séries medidas, ficando entre os IC a 95% da segunda e da quinta séries,  $p < 0,001$  (Tabelas 1 e 2).

Os percentuais absolutos e relativos dos valores das prevalências de cada medida em relação à sua anterior e da sexta em relação à primeira encontram-se na tabela 3. Nota-se redução global de -7,5% absolutos e -37,9% relativos para a HAS e de -5,6% absolutos e -26,8% relativos para a PAD. Aumento absoluto e relativo da prevalência foi detectado somente da quarta para a terceira medidas da PAD, correspondentes ao início e ao fim do intervalo entre os dois blocos de medidas.

Entre os participantes com PAS inicial  $< 140$  mmHg, 35 apresentaram uma única elevação de pelo menos 20 mmHg, para valores de hipertensão. Em um caso a PAS aumentou em 93 mmHg. Entre os participantes com PAD previamente normal, 69 tiveram a pressão elevada para valores anormais, com um único caso aumentando mais de 90 mmHg (Tabela 4). A maioria dos casos com PAD prévia  $< 90$  mmHg passou a valores  $\geq 110$  mmHg (47,8% dos casos) (Tabela 5).

**Tabela 1.** Médias da PAS e da PAD e prevalências de HAS e HAD para cada série de medidas da pressão arterial e valores médios para o conjunto das seis medidas. Salvador, BA.

Ordem das medidas	Nº de participantes	PAS	HAS	PAD	HAD
		Média ± dp	Prev. ± IC 95%	Média ± dp	Prev. ± IC 95%
1ª	2.276	126,6 ± 4,9***	24,0 (22,3; 25,7)	79,3 ± 14,7***	19,2 (17,6; 20,8)
2ª	2.272	124,2 ± 24,2**	21,5 (20,0; 23,0)	77,0 ± 14,5*	15,2 (13,7; 16,7)
3ª	2.272	122,5 ± 23,3*	19,4 (17,8; 21,0)	75,6 ± 14,4***	14,3 (12,9; 15,7)
4ª	2.253	122,9 ± 23,7*	19,1 (18,0; 21,2)	78,0 ± 14,5***	18,0 (16,4; 19,6)
5ª	2.252	121,3 ± 3,4***	17,2 (15,6; 18,8)	76,2 ± 15,0*	15,0 (13,5; 16,5)
6ª	2.250	120,3 ± 2,9***	16,5 (15,0; 18,0)	74,8 ± 14,5***	13,6 (12,2; 15,0)
Valores médios das 6 medidas	2.262,5	123,0 ± 23,7	19,6 (18,0; 21,2)	76,8 ± 14,3	15,9 (14,4; 17,4)

Diferenças de médias: \* $p > 0,05$ ; \*\* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,01$ ; \*\*\*\* $p < 0,001$ **Tabela 2.** Diferenças entre as prevalências de HAS e HAD de cada medida e suas respectivas prevalências médias\*. Salvador, BA.

Seqüência das medidas						
Prevalências de HA	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
HAS	-4,4	-1,9	+0,2	+0,5	+2,4	+3,1
p	< 0,001	< 0,05	> 0,05	> 0,05	< 0,01	< 0,01
HAD	-3,3	+0,7	-1,6	-2,1	+0,9	-2,3
p	< 0,01	> 0,05	< 0,05	< 0,05	> 0,05	< 0,01

Teste de diferença entre duas proporções, unicaudal.

**Tabela 3.** Percentuais de redução absoluta e relativa das prevalências da HAS e da HAD de uma para outra série de medidas. Salvador, BA

Ordem das séries da HAS	Diferenças entre as prevalências (%)		Ordem das séries da HAD	Diferenças entre as prevalências (%)	
	Absoluta	Relativa		Absoluta	Relativa
2ª para 1ª	-2,5	-11,6	2ª para 1ª	-4,0	-20,8
3ª para 2ª	-2,1	-10,8	3ª para 2ª	-0,9	-5,9
4ª para 3ª	-0,3	-1,6	4ª para 3ª	+3,7*	+25,9*
5ª para 4ª	-1,9	-9,9	5ª para 4ª	-3,07	-16,7
6ª para 5ª	-0,7	-4,0	6ª para 5ª	-1,4	-9,3
6ª para 1ª	-7,5	-37,9	6ª para 1ª	-5,6	-26,8

\* Única série com elevação.

## DISCUSSÃO

A variabilidade da pressão arterial é amplamente conhecida, discutida, e pode ser observada em diferentes momentos do dia. Em pessoas com PA "normal" essa variação pode ocorrer tanto dentro dos limites da própria normalidade, quanto alcançar

valores "anormais", podendo resultar no diagnóstico da HA do avental branco.

A análise das seis medidas aqui apresentada mostrou claramente o declínio estatisticamente significativo tanto das médias da PA quanto das prevalências da HAS e da HAD. Apesar

**Tabela 4.** Elevação única de pelo menos 20 mmHg, dos valores "normais" da PAS e/ou da PAD para níveis de hipertensão\* em estudo populacional. Salvador, BA.

Valores da elevação da pressão arterial em mmHg									
Posição da medida com elevação	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	Total
2ª									
PAS	6	4	–	2	–	1	–	1	14
PAD	3	4	5	3	1	2	2	–	20
3ª									
PAS	1	–	–	2	1	1	–	–	5
PAD	2	9	3	–	–	–	–	–	14
4ª									
PAS	4	2	1	1	–	–	1	–	9
PAD	5	4	1	2	–	2	–	1	15
5ª									
PAS	2	–	1	–	2	–	–	–	5
PAD	1	4	1	1	1	1	–	–	9
6ª									
PAS	–	1	–	–	1	–	–	–	2
PAD	3	3	1	3	1	–	–	–	11
Total									
PAS	13	7	2	5	3	2	1	1	35**
PAD	14	24	11	9	3	5	2	1	69***

\*Pressão arterial normal na primeira medida; \*\*elevação: 1,5%; \*\*\*elevação: 3,1%.

**Tabela 5.** Valores anormais da PAS e PAD alcançados por normotensos pela elevação em pelo menos 20 mmHg em uma das medidas do estudo\*. Salvador, BA.

Níveis da PAS	Elevação da PAS (nº de casos)	%	Níveis da PAD	Elevação da PAD. (nº de casos)	%
≥ 140-159	22	62,8	90-99	12	17,4
160-179	10	28,6	100-109	24	34,8
≥ 180	3	8,6	≥ 110	33	47,8
Total	35	100,0	Total	69	100,0

\*Primeira medida da PA "normal".

do decréscimo das prevalências, nelas estão inseridos todos os casos nos quais se elevou a PA em qualquer valor, mesmo que a demonstração apresentada tenha se baseado em pelo menos 20 mmHg. Todavia, a redução das médias e das prevalências é influenciada por valores das medidas subseqüentes à primeira, caso contrário, as prevalências teriam aumentado. Mesmo que a maioria dos casos com PAD inicialmente normal, mas com elevação posterior, tenha-se incluído em níveis de HAD

moderada ou grave, isso foi insuficiente para manter as médias e prevalências em patamares mais elevados.

Em investigações populacionais, idealmente três medidas da pressão arterial são preconizadas e devem ser efetuadas, atendendo a outros pré-requisitos bastante divulgados. A primeira medida deve ser realizada no início da entrevista e as demais com intervalos de 30 a 60 segundos, que é o tempo suficiente para o desengorgitamento vascular<sup>9</sup>, sendo desne-

cessários blocos independentes. Intervalos mais amplos são atualmente desaconselháveis<sup>9</sup> e medidas em excesso trazem algumas inquietações aos investigadores. Assim, ao se observar a seqüência das médias e das prevalências, constata-se que para as médias da PAS e para a prevalência da HAS não houve interferência do tempo de pausa entre os dois blocos de medidas. O declínio linear era esperado, porém não estatisticamente significativo na maioria das medidas, por se tratar de dados de uma mesma amostra populacional. Contudo, para a média da PAD e prevalência da HAD nota-se que a quarta medida sofre grande elevação em relação à terceira e decresce nas duas últimas medidas. Portanto, um longo tempo de pausa entre os dois blocos de medidas influenciou o aumento dos valores da PAD, interferindo nas magnitudes da média da PAD e na prevalência da HAD. Neste período presume-se ocorrência de fatores internos ou externos aos examinados ou examinadores, capazes de interferir nos valores da medida da PAD. Esse achado independe da fase de Korotkoff, e, como o aparelho é programado para a quinta fase, a sua nota na validação foi A<sup>1,2</sup>. Por outro lado, os casos com PAS previamente "normal" que migraram para níveis de HAS concentraram-se em valores de hipertensão leve. Isso em parte pode ser explicado pela maior amplitude dos valores preconizados para os graus de HAS, se comparados às amplitudes preconizadas para a HAD<sup>11</sup>.

Também se observou maior prevalência da HAS do que da HAD, quando o inverso seria o esperado, mas nesse tipo de demonstração são apresentadas as prevalências da HAS e da HAD sem considerar a concomitância das duas. Em análises mais detalhadas e com outras finalidades (dados não publicados), constatamos que a prevalência da HAS isolada é baixa, seguindo-se da hipertensão diastólica isolada e maior prevalência da hipertensão sistodiastólica. Há relato não confirmado, em outros estudos, de superestimativa desprezível dos valores da PAS pelo aparelho usado. No Brasil, o aparelho usado nesse estudo foi validado por outros autores para uso em adolescentes e adultos jovens, concluindo-se pela validade das medidas em relação aos protocolos utilizados<sup>12</sup>.

Uma das vantagens das seis medidas, tomando-se a última como verdadeira, seria a redução dos custos para tratamento e controle da HA. Porém, nesse contexto também teríamos que levar em consideração algumas desvantagens importantes da realização das seis medidas: 1) duplicação do custo exclusivo e diretamente relacionado às medidas "extras", se acatarmos que três medidas já são suficientes para estudar a hipertensão; 2) os custos envolvem desgaste do aparelho, avarias, necessidade mais freqüente de recalibração, baterias, tempo do examinador, maior tempo para execução do estudo como um todo e verba para transporte. Indiretamente ampliam-se as chances de recusas para as medidas subseqüentes, possibilita a introdução

de outros erros especialmente relacionados ao ambiente e ao entrevistado, perde-se a padronização do grupo investigado. Embora desprezível, a taxa de recusa para realização das seis medidas foi de 1%.

Um outro aspecto importante é a escolha das medidas para análise: a média das duas últimas ou a média de três medidas, embora muitos investigadores realizem apenas duas medidas. As medidas escolhidas para análise só podem ser as mesmas para PAS e PAD, porém, nas seis séries de medidas realizadas em Salvador (13.575 medidas da PAS e igual número da PAD), observou-se que séries que continham a prevalência média foram discordantes para PAS e PAD. Para outras análises realizadas com esse banco de dados, optou-se pela rejeição da primeira medida, adotando-se a média das pressões subseqüentes. No Projeto MONICA, que envolveu cerca de 56 localidades, a maioria da Europa, em 47 (87%) dos 54 centros com informação sobre medidas da PA, foram realizadas duas medidas; em três localidades, três medidas (5,6%); nos demais quatro centros houve variação do número de medidas no inquérito inicial, aparecendo seis e oito, uma vez cada, nestes dois casos a seleção foi da terceira e da quarta medidas para análise<sup>6</sup>. No *follow-up* do MONICA foram usadas três medidas em quase todos os centros<sup>6</sup>. No presente estudo, quando analisamos a média das duas últimas medidas (quinta e sexta) e comparamos com a média e a prevalência global das seis medidas, as diferenças permaneceram estatisticamente significativas, como se pertencessem a amostras de diferentes populações.

Em todas as localidades do MONICA, independentemente do número de medidas da PA, só duas foram analisadas e a diferença entre a média da PA das séries em relação à média de cada série também foram confrontadas<sup>6</sup>. Na maioria das localidades desse estudo foi usado o aparelho Random Zero e nas demais os dados foram previamente corrigidos por esse tipo de aparelho. Essa etapa foi impossível de ser realizada em Salvador e nunca realizada em estudo nacional. As diferenças observadas no MONICA foram pequenas<sup>4</sup> em relação às encontradas em Salvador.

Também chamaram a atenção os grandes saltos de valores inicialmente normais para níveis de hipertensão arterial, em qualquer uma das cinco medidas subseqüentes. O valor mínimo analisado para demonstração do salto foi de 20 mmHg, mas alcançou até 94 mmHg. Excetuando-se os valores do sexto grupo, sem parâmetros para posterior comparação, todos os demais retornaram à normalidade na medida subseqüente.

A ausência de escape de dígitos em todas as séries de medidas concorda com os demais estudos publicados e é uma das qualidades do aparelho. Possíveis vieses dessas medidas podem ter decorrido de falha em qualquer uma das recomendações já conhecidas para o entrevistador, para o

entrevistado, para o ambiente e para os procedimentos, como posição da braçadeira, a sua escolha conforme circunferência do braço e não registrar de imediato os valores observados, com conseqüente falha dependente da memória do entrevistador. Isso é particularmente importante, tendo em vista a grande quantidade de medidas realizadas diariamente por cada entrevistador e para cada participante. Não se afasta o registro de valores forçados, particularmente nas medidas subseqüentes à primeira, quer por problemas inerentes ao entrevistador ou pela rejeição do participante diante de tantas medidas. Outras falhas dependem da qualidade do controle das medidas em tempo hábil para correção de distorções ou registros de medidas, tais como valores tão baixos quanto 10, 12, 22 e vários entre 30 e 39 mmHg; pelo truncamento da PAS com a PAD etc. Erros de medidas por bateria baixa são improváveis porque o aparelho acusa essa situação, mas a troca da PAS pela PAD na anotação só é possível corrigir se todos os questionários forem revistos e toda a digitação rigidamente controlada.

O trabalho com aparelho eletrônico digital traz vantagens excepcionais, parte delas já referidas, além de ser de baixo peso para trabalho de campo.

Conclui-se que a obtenção de maior número de medidas modifica a prevalência de hipertensão arterial dentro de uma mesma amostra populacional. Assim, o número de medidas e quais delas devem ser utilizadas para análise, seja em estudos epidemiológicos ou na prática clínica, tendem a se modificar com a maior disseminação do uso de aparelhos automáticos. Além disso, impõe-se a seguinte questão: mantendo-se o mesmo padrão metodológico, quantas medidas da PA seriam necessárias,

em um mesmo estudo populacional, para que a prevalência da hipertensão se estabilize e reflita a realidade da população?

## REFERÊNCIAS

1. O'Brien E, Mee F, Atkins N, Na accurate automated device for home blood pressure measurement at last. *J Hypertension* 1994;12:1317.
2. O'Brien E. Replacing the mercury sphygmomanometer. Require clinicians to demand better automated devices. Editorial. *BMJ* 2000;320:815-6.
3. O'Brien E, Mee F, Atkins N, Thomas M. Evaluation of three devices for self-measurement of blood pressure according to the revised British Hypertension Society Protocol: the Omron-HEM 705CP, Philips HP5332, and Nissei DS-175. *Blood Press Monit* 1996;1:55-61.
4. Cooper R, Puras A, Tracy J, et al. Evaluation of an electronic blood pressure device for epidemiological studies. *Blood Press Monit* 1997;2(1):35-40.
5. Kroke A, Fleischhauer W, Mieke S, Klipstein-Grobusch K, Willich SN, Boeing H. Blood pressure measurement in epidemiological studies: a comparative analysis of two methods. Data from the EPIC-Potsdam Study. European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition-1. *J Hypertens* 1998;16(6):739-46.
6. Kuulasmaa K, Hense H-W, Tolonen H for the WHO Monica Project. Quality Assessment of data on Blood Pressure in the WHO Monica Project, 1998. URL: <http://www.ktl.fi/publications/monica/bp/bpqa.htm>. Acessado em 20/06/2002.
7. Cooper R, Puras A, Tracy J, et al. Evaluation of an electronic blood pressure device for epidemiological studies. *Blood Press Monit* 1997;2:35-45.
8. O'Brien E, Waeber B, Parati G, Staessen J, Myers M. Blood pressure measuring devices: recommendations of the European Society of Hypertension. *BMJ* 2001;322:531-6.
9. Pan American Hypertension Initiative. Working meeting on blood pressure measurements: suggestions for measuring blood pressure to use in population surveys (Special report). *Pan American Journal of Public Health* 2003; 14:300-2.
10. Lessa I, Araújo MJ, Magalhães L, Almeida Filho N, Aquino E, Costa MC. Simultaneidade de fatores de risco cardiovascular na população adulta de Salvador, BA. *Rev Panam de Salud Publica* 2004;16:131-7.
11. VI Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure and National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. The Sixth report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Arch of Intern Med* 1997;157:2413-615.
12. Furusawa EA, Ruiz MFO, Saito MI, Koch VH. Avaliação do monitor de medida da pressão arterial Omron 705-CP para uso em adolescentes e adultos jovens. *Arq Bras Cardiol* 2005;84:367-70.