

A MEDIDA INDIRETA DA PRESSÃO ARTERIAL: COMO EVITAR ERROS

31

**Angela Maria Geraldo Pierin, Débora C. Alavarce,
Josiane C. Lima, Décio Mion Jr.**

A medida indireta da pressão arterial é menos precisa que a medida direta, mas é o método utilizado para o diagnóstico e tratamento da hipertensão arterial. Apesar de ser um procedimento relativamente simples, fácil de ser realizado e não-invasivo, pode estar sujeito a erros. Este artigo enfatiza a técnica correta de medida indireta da pressão arterial e as possibilidades de erros relacionadas a equipamento, paciente, observador, ambiente e técnica.

Palavras-chave: medida indireta da pressão arterial, erros, hipertensão arterial.

Rev Bras Hipertens 2000;1:31-8

Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo e Unidade de Hipertensão do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Endereço para correspondência:

Av. Dr. Enéas Carvalho de Aguiar, 419 — CEP 054403-000 — São Paulo — SP

Recebido para aprovação: 4/12/1999. Aceito para publicação: 16/2/2000.

INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial é definida basicamente pela elevação dos níveis da pressão arterial, apesar da tendência atual de apresentá-la como síndrome plurimetabólica com múltiplos fatores etiológicos e diferentes mecanismos fisiopatológicos, além da inexistência de sinais e sintomas específicos. A medida da pressão arterial ainda é o recurso mais utilizado para o diagnóstico e tratamento da hipertensão arterial.

Pela magnitude de sua importância, o procedimento de medida da pressão arterial deve-se revestir de cuidados, com o objetivo de garantir a acurácia dos valores obtidos. Os membros da equipe de saúde, responsáveis por sua medida, devem prover condições para afastar todas as possibilidades de erro que possam comprometer não só o diagnóstico da hipertensão arterial, bem como a condução do tratamento anti-hipertensivo.

O MÉTODO INDIRETO DE MEDIDA DA PRESSÃO ARTERIAL

A medida da pressão arterial pode ser realizada pelo método direto, por meio da cateterização de uma artéria acoplada a um transdutor que registra a pressão continuamente.

Este sistema, conhecido como método de Oxford, apesar de permitir o registro exato da pressão intra-arterial, atualmente quase não é usado pela sua invasibilidade.

O método indireto de medida da pressão arterial pode ser realizado de maneira contínua, intermitente e casual, com técnica auscultatória ou oscilométrica, que será descrito a seguir.⁽¹⁾

O registro contínuo no dedo, com técnica fotopletiográfica, permite a medida da pressão arterial de maneira indireta, batimento a batimento, utilizando o princípio de Peñaz por meio de equipamento denominado Finapress. Atualmente, essa técnica está sendo utilizada em pacientes ambulatoriais, com um instrumento derivado do Finapress, denominado Portapress.

O registro intermitente da pressão arterial no braço, com técnica auscultatória ou oscilométrica, consiste na monitorização ambulatorial da pressão arterial por 24 horas (MAPA).

A medida casual, com técnica auscultatória ou oscilométrica, registrada no braço, pode ser realizada com aparelhos automáticos, esfigmomanômetro aneróide ou de coluna de mercúrio e é a medida da pressão arterial mais realizada na prática clínica.

Para a medida da pressão arterial com técnica auscultatória utiliza-se o esfigmomanômetro

e o estetoscópio. O esfigmomanômetro é formado pelo conjunto do manguito, a bolsa de borracha inflável revestida por tecido não-distensível; do manômetro para registro da pressão; e do sistema de válvulas, tubos e pêra de borracha, que permite a inflação e a deflação.

Quando a bolsa de borracha do manguito colocada sobre a artéria braquial é inflada, o fluxo sanguíneo é bloqueado. Com a deflação, há redução da pressão no sistema até que a pressão de pico gerada pela contração do ventrículo esquerdo impulsiona o sangue na artéria, produzindo sons característicos auscultados pelo estetoscópio. Esses sons, chamados sons de Korotkoff, apresentam-se em 5 fases.

- Fase I: aparecimento do primeiro som, que é fraco, seguido por batidas regulares; é nessa fase que se determina a pressão sistólica.
- Fase II: caracteriza-se por sons suaves e longos, como um murmúrio intermitente.
- Fase III: os sons tornam-se mais crispados.
- Fase IV: os sons sofrem nítido abafamento.
- Fase V: é o momento do desaparecimento dos sons, que corresponde à pressão diastólica.

A medida da pressão é um procedimento simples, fácil de ser realizado, porém sujeito a fontes de erro que comprometem a acurácia dos resultados. Os critérios a serem seguidos na medida da pressão arterial estão explicitados em recomendações de entidades internacionais, como American Heart Association e British Hypertension Society, e, em nosso meio, no Consenso Brasileiro para Tratamento da Hipertensão Arterial.⁽²⁻⁴⁾

FATORES DE ERRO QUE INFLUENCIAM A MEDIDA DA PRESSÃO ARTERIAL^(1, 2)

Os erros na medida da pressão arterial podem estar ligados ao paciente, ao equipamento, ao local ou ambiente, à técnica de medida e ao observador.

Paciente

Pelo menos 30 minutos antes da medida da pressão arterial, deve-se evitar atividade física, alimentação, fumo, ingestão de bebida alcoólica ou café. O paciente deve permanecer em repouso 5 a 10 minutos, após ter esvaziado a bexiga. Durante a realização do procedimento, o paciente não deve conversar, e o observador deve afastar dor, tensão e ansiedade.

Na medida da pressão arterial com o paciente na posição sentada, o tronco deve permanecer apoiado e relaxado no encosto da cadeira e as pernas relaxadas e descruzadas. O braço em que o manguito será colocado deve estar ao nível do coração, livre de roupas, a palma da mão voltada para cima e o cotovelo ligeiramente fletido. A posição do braço ao nível do coração é obtida com o braço ao nível do quarto espaço intercostal, formando um ângulo de 30° a 45° em relação à linha axial do tórax. Na posição deitada, manter os braços ao longo do corpo e aquele com manguito, ligeiramente abduzido; em pacientes com tórax extremamente desenvolvidos, para garantir que o braço fique ao nível do coração, utilizar coxins. A medida da pressão com o paciente em pé, útil para avaliar hipotensão postural, deve ser realizada pelo menos após cinco minutos nessa posição e com o braço devidamente apoiado em suporte.

Equipamento

O esfigmomanômetro aneróide e de coluna de mercúrio ainda são os aparelhos mais utilizados para a medida da pressão arterial. Porém, para que a medida seja confiável, os manômetros devem estar devidamente calibrados, o que nem sempre acontece. Estudos têm demonstrado condições de calibração inadequadas nesses equipamentos.⁽⁵⁻⁷⁾ Em nosso meio⁽⁸⁾, pesquisa realizada para avaliar as condições dos esfigmomanômetros demonstrou que 60% dos aparelhos aneróides e 21% dos de coluna de mercúrio estavam descalibrados. A verificação da calibração deve ser realizada, pelo menos, a cada seis meses. O Instituto Nacional de Pesos e Medidas estabeleceu normatização que prevê que todos os manômetros aneróides tenham selo de garantia emitido por esse órgão para serem comercializados. Em relação aos aparelhos de coluna de mercúrio, discussão recente tem apontado o fim de seu uso, face à existência de aparelhos automáticos confiáveis, possibilidades de erro inerentes ao método indireto com técnica auscultatória e aspectos ambientais em função da toxicidade do mercúrio.⁽⁹⁾ Os aparelhos automáticos para medida da pressão arterial podem ser utilizados desde que atendam aos critérios de validação exigidos por entidades internacionais. Esses aparelhos podem ser úteis para os pacientes hipertensos avaliarem sua pressão em casa, tema amplamente discutido no artigo sobre "A Medida

da Pressão Arterial Residencial”.

O tamanho da bolsa de borracha inflável do manguito também pode ser fonte de erro na medida da pressão arterial. Assim, quando a bolsa inflável é estreita em relação à circunferência do braço do paciente, a leitura de pressão pode ser falsamente elevada, levando ao diagnóstico errôneo de hipertensão arterial. Por outro lado, quando a bolsa é larga, a leitura pode ser falsamente baixa, levando ao diagnóstico errôneo de normotensão. A relação recomendada entre a largura da bolsa e a circunferência do braço do paciente é de 0,4. Além da largura da bolsa inflável corresponder a 40% da circunferência do braço, seu comprimento deve envolver pelo menos 80% do braço, mantendo, assim, uma relação entre largura e comprimento de 1:2.

A inadequação entre tamanho do braço e bolsa de borracha do manguito é freqüentemente observada nas pessoas obesas ou com bíceps hipertrofiado, e nas crianças. Estas últimas serão discutidas no artigo sobre “Medida da Pressão Arterial em Pediatria”.

Tanto em pacientes obesos como naqueles que possuem bíceps hiperdesenvolvido, deve ser utilizado manguito de tamanho adequado à circunferência do braço para que haja compressão total da artéria na inflação.

A American Heart Association⁽²⁾ apresenta, em sua última recomendação sobre medida da pressão arterial, a largura e o comprimento do manguito de acordo com a circunferência do braço, sendo indicado, para adultos com circunferência de 27 cm a 34 cm, o uso de manguito com bolsa de borracha com 13 cm de largura por 30 cm de comprimento; para adultos com circunferência entre 35 cm e 44 cm, bolsa de borracha

com 16 cm de largura por 38 cm de comprimento; e para adultos com circunferência de braço de 45 cm a 52 cm, bolsa de borracha com 20 cm de largura por 42 cm de comprimento, que é o manguito de coxa (Tabela I).

Em nosso meio, prevalece o uso do manguito padrão, que possui bolsa inflável de borracha de 12 cm de largura por 23 cm de comprimento, indicado para pacientes adultos com circunferência de braço de 24 cm até 32 cm. Nos pacientes com circunferência de braço acima desse valor, deve-se utilizar manguito com bolsa de borracha de tamanho maior.

O III Consenso Brasileiro de Hipertensão⁽⁴⁾ recomenda que, na ausência de manguito de tamanho adequado à circunferência do braço, se deva:

- corrigir a leitura obtida com o manguito padrão de acordo com tabelas próprias;
- utilizar a fita de correção aplicada no manguito; ou
- colocar o manguito no antebraço e auscultar a artéria radial, sendo esta a forma menos indicada.

Considerando esta última recomendação do III Consenso Brasileiro de Hipertensão⁽⁴⁾, foi realizado, recentemente, em nosso meio, um estudo⁽¹⁰⁾ que comparou os valores da medida da pressão arterial pelo método de fotopletiografia no dedo de pacientes obesos com as medidas da pressão arterial pelo método oscilométrico no braço com manguito de tamanho adequado e no antebraço com manguito padrão. Foram estudados 129 pacientes obesos com índice de massa corporal de 40 ± 7 kg/m², circunferência de braço de 39 ± 4 cm e circunferência de antebraço de 29 ± 2 cm. As medidas da pressão arterial foram

Tabela I. Dimensões aceitáveis da bolsa de borracha para braços de diferentes tamanhos. (American Heart Association, 1993⁽²⁾.)

Circunferência do braço (cm)	Denominação do manguito	Largura do manguito (cm)	Comprimento da bolsa (cm)
≤ 6	Recém-nascido	3	6
6-15	Criança	5	15
16-21	Infantil	8	21
22-26	Adulto pequeno	10	24
27-34	Adulto	13	30
35-44	Adulto grande	16	38
45-52	Coxa	20	42

realizadas com o paciente em decúbito dorsal horizontal com manguito adequado (15 x 34 cm ou 18 x 37 cm) no braço e manguito padrão (12 x 23 cm) no antebraço, três vezes consecutivas em cada local, com intervalo de dois minutos entre cada medida. O Finapress registrou a pressão do paciente durante dois minutos após descanso de cinco minutos para estabilização dos sinais. Os resultados demonstraram que as pressões sistólica e diastólica medidas no braço, com manguito adequado, foram significativamente menores ($p < 0,05$) ($124 \pm 21/73 \pm 13$ mmHg) que os valores da pressão no antebraço com manguito padrão ($136 \pm 19/82 \pm 13$ mmHg) (Figura 1), e a medida com Finapress ($123 \pm 19/68 \pm 10$ mmHg) também foi significativamente menor ($p < 0,05$) que ambas (Figura 2). Face a esses achados, o estudo propõe uma regra de correção para os valores obtidos na medida da pressão no antebraço para pacientes com circunferência de braço entre 32 cm e 44 cm, que consiste na seguinte equação:

— Pressão sistólica = $33,2 + 0,68 \cdot$ pressão sistólica do antebraço

— Pressão diastólica = $25,2 + 0,59 \cdot$ pressão diastólica do antebraço.

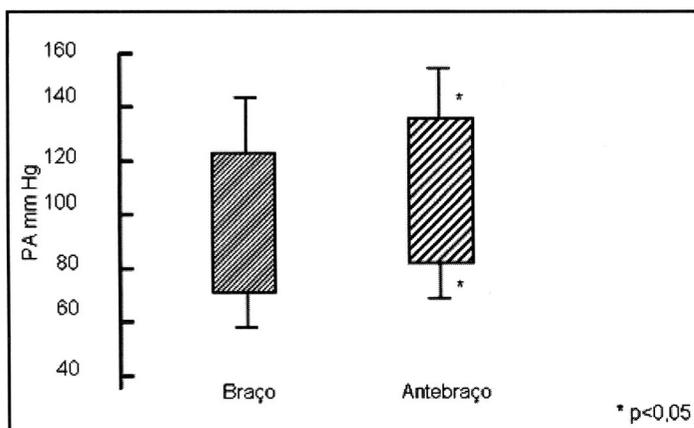


Figura 1. Medida da pressão no braço com manguito adequado “versus” medida no antebraço com manguito padrão (n = 129).

De acordo com essas equações, um paciente com, por exemplo, 40 cm de circunferência de braço e com pressão arterial de 150/94 mmHg, quando medida no antebraço, poderia ter sua pressão reduzida para 135/74 mmHg se aplicada a equação.

Ainda em relação às possibilidades de erro ligadas ao equipamento, o sistema de válvula e

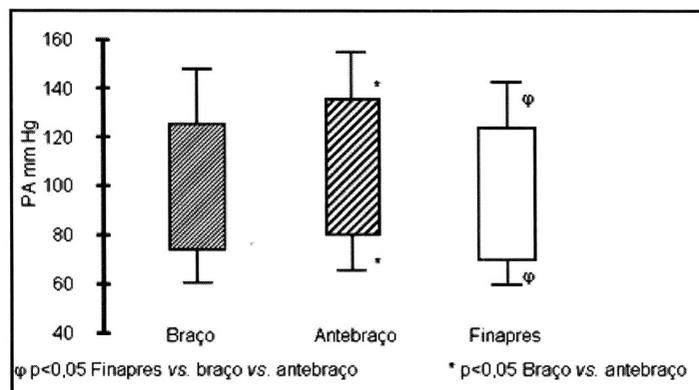


Figura 2. Medida da pressão arterial pelo método de fotopletismografia “versus” medida no braço e antebraço.

$\phi p < 0,05$ Finapress “versus” braço “versus” antebraço
* $p < 0,05$ Braço “versus” antebraço

tubos de borracha também necessita checagem periódica para identificar envelhecimento da borracha, vazamentos nas conexões ou furos nas extensões. Esse sistema deve possibilitar inflação rápida e gradual. Os demais cuidados com os esfigmomanômetros estão listados na Tabela II.

Ambiente

O ambiente onde se realiza a medida da pressão deve ser calmo e ter temperatura agradável para permitir o relaxamento do paciente. A medida casual da pressão arterial tem sido realizada quase que exclusivamente no consultório médico. Porém, sabe-se que a presença do médico aliada ao ambiente do consultório pode acarretar elevação da pressão arterial, levando à hipertensão do avental branco, caracterizada por hipertensão no consultório e normotensão pela MAPA ou medida residencial, ou efeito do avental branco, que independe do diagnóstico de hipertensão ou normotensão. Esse assunto será discutido no artigo específico “A medida da pressão arterial: a hipertensão e o fenômeno do avental branco”.

Técnica de medida da pressão arterial

Os fatores que interferem na medida da pressão arterial referentes à técnica podem estar ligados à não estimativa do nível da pressão arterial sistólica; nesse caso, pode-se estar ignorando o hiato auscultatório, geralmente verificado no final da fase I e início da fase II. Esse hiato pode

Tabela II. Como evitar erros na medida da pressão arterial.

A) Sob o ponto de vista do paciente**Incorreto**

Medir a pressão após atividade física

Comer, fumar, ingerir bebida alcoólica ou cafeína antes da medida

Posição incorreta

Braço não alinhado na altura do coração

Correto

Descansar em ambiente calmo, temperatura agradável, durante pelo menos 5 a 10 minutos

Evitar alimentação, fumo, ingestão de bebida alcoólica ou café pelo menos 30 minutos antes da medida

Na posição sentada, manter tronco recostado e relaxado no encosto da cadeira, pernas relaxadas sem cruzar

O braço em que o manguito será colocado deve estar na altura do coração, livre de roupas, a palma da mão voltada para cima e o cotovelo ligeiramente fletido

B) Sob o ponto de vista do observador**Incorreto**

Arredondar os valores de pressão arterial para dígitos terminados com zero ou cinco

Posição incorreta dos olhos

Pressionar excessivamente o estetoscópio, deformando a artéria

Inflar excessivamente o manguito, causando dor

Deflacionar rapidamente, alterando os valores da pressão

Mãos e equipamentos excessivamente frios, alterando a pressão arterial

Interação inadequada com o paciente, causando ansiedade e aumentando a pressão

Identificar incorretamente os sons das pressões sistólica e diastólica

Reavaliar a pressão sistólica antes de terminar a deflação do manguito

Correto

Anotar os valores lidos no manômetro terminados em zero, dois, quatro, seis ou oito

Posicionar os olhos na altura do topo da coluna de mercúrio ou diretamente sobre o mostrador do manômetro aneróide

Colocar o estetoscópio firmemente, sem pressionar excessivamente

Inflar apenas 20-30 mmHg acima da pressão sistólica estimada

Deflacionar à velocidade de 2 a 4 mmHg por segundo

Manter temperatura agradável

Promover relaxamento do paciente, afastando tensão e ansiedade; não conversar durante a medida

Identificar a pressão sistólica no primeiro som auscultado e a diastólica no desaparecimento dos sons

Desinflar totalmente o manguito; após 1 a 2 minutos, reiniciar a medida

C) Sob o ponto de vista do equipamento

Manômetro de coluna de mercúrio

Incorreto

Menisco acima ou abaixo do zero

Oscilação excessiva da coluna de mercúrio

Manômetro aneróide

Incorreto
O aparelho está sempre calibrado, com o ponteiro no zero

Bolsa de borracha

Incorreto

Usar manguito de tamanho normal de 12 cm de largura em pacientes obesos

Usar manguito normal de 12 cm de largura em pacientes magros

Estetoscópio

Incorreto

Curvatura voltada para trás

Tubos longos

Tubos de borracha, pêra e válvula de exaustão

Incorreto

Vazamentos, envelhecimento da borracha

Correto

Colocar ou retirar mercúrio do reservatório

Limpar ou trocar o filtro no topo da coluna

Correto

Testar calibração contra coluna de mercúrio

Correto

Bolsa estreita em relação à circunferência do braço eleva falsamente a pressão arterial. A largura da bolsa deve corresponder a 40% da circunferência do braço. Em obesos, usar bolsa de 15 cm de largura para braços de circunferência de 36 cm a 40 cm; em braços extremamente obesos, usar manguito de 18 cm

Bolsa larga em relação à circunferência do braço diminui falsamente a pressão arterial. Usar manguito infantil de 9 cm de largura em pessoas magras

Correto

Manter curvatura das olivas voltada para a frente do observador

Tubos longos dificultam a ausculta; o comprimento deve ser em torno de 40 cm

Correto

Trocar extensões e válvula

se estender por até 40 mmHg, levando à hipoestimação da sistólica ou à hiperestimação da diastólica. A inflação excessiva do sistema provoca dor e elevação da pressão arterial e a deflação rápida faz com que haja diminuição da pressão arterial sistólica e aumento da pressão arterial diastólica. A compressão excessiva do estetoscópio pode deformar a artéria braquial e ocasionar alteração do som auscultado. Posicionamento incorreto do braço do paciente, que não na altura do coração, manguito aplicado sobre roupas, mãos e equipamentos excessivamente frios e não centralização da bolsa de borracha sobre a artéria braquial podem também concorrer para erros na medida da pressão arterial.

Todos os passos que devem ser seguidos para a realização do procedimento de forma correta estão descritos no final do artigo.

Observador

A pessoa que realiza a medida da pressão arterial, o observador, se não estiver devidamente orientado e treinado, pode induzir erros no procedimento.

A preferência por valores de pressão arterial terminados com dígitos zero ou cinco é frequente. Estudo⁽¹¹⁾ em nosso meio comparou 1.300 valores de medida com aparelho automático e registrados em prontuários pelo observador, com aparelho aneróide ou de coluna de mercúrio. Os resultados demonstraram que os registros da pressão sistólica/diastólica pelo observador terminados em zero (89%/86%) foram significativamente maiores ($p < 0,05$) que os registrados pelo método automático (31%/29%), não havendo diferença em relação aos demais dígitos. O registro dos valores da pressão deve refletir precisamente a escala do manômetro, que possui números terminados pelos dígitos zero, dois, quatro, seis e oito.

A posição incorreta dos olhos do observador em relação à escala do manômetro provoca erro de leitura. Os olhos devem estar posicionados na altura do topo da coluna de mercúrio ou incidir diretamente sobre o mostrador do manômetro aneróide para permitir correlação exata entre o som auscultado e o valor correspondente na escala graduada.

A interação entre quem realiza a medida da pressão e o paciente também pode ser fonte de erro. A simples presença do observador pode de-

sencadear reação de alerta, ocasionando elevação tensional, a chamada hipertensão do avental branco ou hipertensão de consultório, discutido em outra seção.

Portanto, frente às possibilidades que podem concorrer a erros e conseqüente falta de precisão na medida da pressão arterial pelo método indireto, os responsáveis pela realização do procedimento devem estar devidamente orientados e preparados para obtenção de valores pressóricos corretos.

DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO DE MEDIDA DA PRESSÃO ARTERIAL

1. Explicar o procedimento de medida da pressão arterial ao paciente.
2. Certificar-se de que o paciente: a) não está com a bexiga cheia; b) não praticou exercícios físicos; e c) não ingeriu bebidas alcoólicas, café, alimentos ou fumou 30 minutos antes da medida.
3. Deixar o paciente descansar por 5 a 10 minutos em ambiente calmo e com temperatura agradável.
4. Localizar a artéria braquial por palpação.
5. Colocar o manguito de tamanho adequado ao braço do paciente, firmemente, cerca de 2 cm a 3 cm acima da fossa antecubital, centralizando a bolsa de borracha sobre a artéria braquial.
6. Manter o braço do paciente na altura do coração.
7. Posicionar os olhos no mesmo nível da coluna de mercúrio ou do mostrador do manômetro aneróide.
8. Palpar o pulso radial, inflar o manguito até o desaparecimento do pulso para estimar o nível da pressão sistólica, desinflar rapidamente e aguardar um minuto antes de inflar novamente.
9. Colocar o estetoscópio no ouvido com a curvatura voltada para a frente.
10. Posicionar a campânula do estetoscópio sobre a artéria, na fossa antecubital, evitando compressão excessiva.
11. Solicitar ao paciente que não fale durante o procedimento.
12. Inflar rapidamente, de 10 mmHg em 10 mmHg, até ultrapassar 20 mmHg a 30 mmHg o nível estimado da pressão sistólica.
13. Proceder a deflação na velocidade de 2 mmHg

a 4 mmHg por segundo. Após a determinação da pressão sistólica, aumentar a velocidade para 5 mmHg a 6 mmHg por segundo, evitando congestão venosa e desconforto ao paciente.

14. Determinar a pressão sistólica no momento do aparecimento do primeiro som, que é um som fraco seguido de batidas regulares.
15. Determinar a pressão diastólica no desaparecimento do som. Auscultar cerca de 20 mmHg a 30 mmHg abaixo do último som para confirmar seu desaparecimento e depois proceder deflação rápida e completa.
16. Registrar os valores das pressões sistólica e diastólica, complementando com posição do paciente, tamanho de manguito usado e braço em que foi feita a medida. Registrar o valor real obtido na escala, evitando arredondamentos para valores terminados em zero ou cinco.
17. Esperar um a dois minutos para realizar novas medidas.

COMO AVALIAR A CALIBRAÇÃO DO MANÔMETRO ANERÓIDE

Para avaliar a calibração, o manômetro aneróide é testado contra um de coluna de mercúrio, utilizando conector em forma de "Y", de acordo com o seguinte procedimento:

1. Conectar o tubo de borracha do manômetro aneróide a ser testado em uma extremidade do "Y", o tubo de borracha do manômetro de coluna de mercúrio na outra extremidade e a pêra de borracha para inflar o sistema na porção inferior do "Y".
2. Inflar o sistema até ultrapassar 250 mmHg.
3. Abrir lentamente a válvula da pêra de borracha, para redução da pressão.
4. Verificar a correspondência de valores entre os dois manômetros de 10 mmHg em 10

mmHg nos níveis de 250, 240, 230... 20, 10 e 0 mmHg.

5. Identificar a magnitude da diferença da correspondência de valores em mmHg em cada um dos níveis.

Os manômetros aneróides serão considerados descalibrados quando as diferenças forem maiores ou iguais a 4 mmHg entre as duas escalas, em qualquer um dos pontos avaliados. Os aparelhos devem ser testados pelo menos a cada seis meses.

COMO AVALIAR A CALIBRAÇÃO DO MANÔMETRO DE COLUNA DE MERCÚRIO

Os aparelhos de coluna de mercúrio estão calibrados quando o menisco do mercúrio coincidir com o ponto zero. Quando estiver abaixo ou acima, deve-se adicionar ou subtrair mercúrio do reservatório, tomando-se as devidas precauções, pois o mercúrio é tóxico.

COMO AVALIAR BOLSA, EXTENSÕES, PÊRA DE BORRACHA E VÁLVULAS

Para análise das condições da bolsa e extensões de borracha do manguito, pêra e válvula, deve-se avaliar:

1. Integridade da bolsa, pêra e extensões de borracha, pesquisando-se a presença de furos e envelhecimento da borracha.
2. Presença de vazamento nas conexões das extensões de borracha.
3. Presença de vazamento na válvula de fechamento e de exaustão. Para avaliar esse item, adaptar o manguito em um tubo cilíndrico rígido, inflar o sistema, fechar a válvula, desconectar a pêra, colocar a ponta da válvula em um recipiente com água e verificar a formação de bolhas. Caso haja formação de bolhas, a válvula deve ser substituída.

BLOOD PRESSURE MEASUREMENT: HOW TO AVOID ERRORS

**Angela Maria Geraldo Pierin, Débora C. Alavarce,
Josiane C. Lima, Décio Mion Jr.**

Indirect blood pressure measurement is less accurate than the direct one, but it is sufficiently accurate for hypertension diagnosis and treatment. Although this technique is easily taken, simple, and non invasive, there is the possibility of error. This article emphasizes the correct technique of indirect blood pressure measurement and the possible causes of error regarding equipment, subject, observer, environment, and technique.

Key words: blood pressure measurement, hypertension, error.

Rev Bras Hipertens 2000;1:31-8

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pierin AMG, Gomes MAM, Veiga EV, Nogueira MS, Nobre F. Medida da pressão arterial no consultório e automedida da pressão: técnicas e equipamentos. In: Mion Jr D, Nobre F. Medida da Pressão Arterial: da Teoria à Prática. São Paulo: Lemos; 1997. p.35-65.
2. Perloff D, Grim C, Flack J, Frolich ED, Hill M, McDonald M, et al. Human blood pressure determination by sphygmomanometry. *Circulation* 1993;88:2460-70.
3. Petrie JC, O'Brien ET, Littler WA, Swiet M. Recommendations on blood pressure measurement. *Br Med J* 1986;293:611-5.
4. Consenso Brasileiro para o Tratamento da Hipertensão Arterial — III CBHA. São Paulo: B.G. Cultural. São Paulo; 1998.
5. Bailey RH, Knaus VL, Bauer JH. Aneroid sphygmomanometers: an assessment of accuracy at a University Hospital and Clinics. *Arch Intern Med* 1991;151:1409-12.
6. Burke M, Towers HM, O'Malley K, Fitzgerald DJ, O'Brien ET. Sphygmomanometers in hospital and family practice: problems and recommendations. *Br Med J* 1982;285:469-71.
7. Conceição S, Ward MK, Kerr DNS. Defects in sphygmomanometers: an important source of error in blood pressure recording. *Br Med J* 1976;1:886-8.
8. Pierin AMG, Mion Jr D. How accurate are sphygmomanometers? *J Human Hypertens* 1998; 12:245-8.
9. O'Brien E. Will mercury manometers soon obsolete? *ISH Hypertension News*, 1998.
10. Pierin A, Alavarce D, Lima J, Fukushima J, Halpern A, Mion Jr D. A medida da pressão arterial no antebraço hiperestima a medida da pressão no braço em pacientes obesos. (mimeografado)
11. Cabral A, Rabello C, Pereira M, Pierin A, Mion Jr D. O observador apresenta preferência pelo dígito terminal zero nos valores da pressão arterial. VII Congresso da Sociedade Brasileira de Hipertensão, 1998. Resumo, p.109.