

# Como avaliar a calibração dos aparelhos de medida da pressão arterial

**Angela M. G. Pierin**

*Professora Livre-docente da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo*

**Décio Mion Jr.**

*Professor Livre-docente, Chefe da Unidade de Hipertensão Arterial do HCFMUSP*

A esfigmomanometria convencional, iniciada há mais de um século, com o esfigmomanômetro de Riva Rocci e a ausculta dos sons de Korotkow ainda é o método mais usado na prática clínica. Portanto, o esfigmomanômetro aneróide e o de coluna de mercúrio são amplamente utilizados para a medida da pressão arterial pelo método indireto com técnica auscultatória. O procedimento indireto de medida da pressão arterial possui a vantagem de não ser invasivo quando comparado à medida direta, porém, a acurácia do método está em desvantagem. A ausculta dos sons de Korotkow propicia valores de pressão sistólica mais baixos que a pressão intra-arterial e o inverso se observa para a pressão diastólica.

Fontes potenciais de erros ligadas ao observador, equipamento, ambiente e técnica fragilizam esse método de medida da pressão arterial. Erros sistemáticos podem ser identificados. Falta de concentração mental, diminuição da acuidade auditiva e interpretação incorreta dos sons de Korotkow são exemplos característicos de erros ligados ao observador, além de preferência de registro dos valores por dígitos terminais “zero” ou “cinco”. A interação observador-paciente associada à medida realizada no ambiente do consultório médico pode revelar valores pressóricos mais

elevados que aqueles verificados na residência do paciente acarretando o fenômeno do avental branco.

O equipamento requerido, estetoscópio e esfigmomanômetro, também podem influenciar na exatidão da medida da pressão arterial. Em relação ao estetoscópio, tubos muito longos e posicionamento incorreto no pavilhão auricular deformam os sons auscultados. Para garantir efetividade de uso, os manômetros devem estar em perfeitas condições principalmente no tocante à calibração. Estudos têm evidenciado condições de calibração insatisfatórias, principalmente dos aparelhos aneróides. Pesquisa realizada em nosso meio mostrou que 60% dos aparelhos aneróides e 21% de coluna de mercúrio estavam descalibrados. A identificação da calibração no manômetro de coluna de mercúrio é realizada pela simples inspeção. Se o menisco da coluna de mercúrio coincidir com o ponto zero da escala de graduação significa que o aparelho está calibrado. Tal assertiva não pode ser aplicada no manômetro aneróide que requer teste contra o de coluna de mercúrio.

A verificação da calibração deve ser realizada, pelo menos, a cada seis meses, conforme descrito a seguir. O Instituto Nacional de Pesos e Medidas estabeleceu normatização prevendo que todos os manômetros aneróides

tenham selo de garantia emitido por este órgão para serem comercializados.

Cabe salientar que em discussões recentes o uso dos aparelhos de coluna de mercúrio está fadado ao desaparecimento. Os aspectos que justificam tal atitude relacionam-se ao meio ambiente em função da toxicidade do mercúrio e possibilidade de erro inerente ao método indireto com técnica auscultatória, além da substituição da unidade de medida, até então em milímetros de mercúrio, pela unidade de pressão que é o kilopascal. Na Europa, esse movimento é forte e exemplificado por condutas de países como Holanda e Suécia que aboliram o mercúrio do ambiente hospitalar.

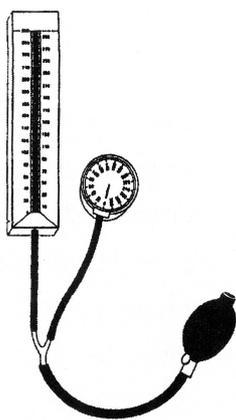
Diante da possibilidade de mudança no panorama da esfigmomanometria, no novo século, os aparelhos automáticos provavelmente ocuparão posição de destaque. Estes aparelhos ou os semi-automáticos para medida da pressão arterial podem ser utilizados desde que atendam os critérios de validação exigidos por entidades internacionais, tais como a British Hypertension Society e a Association for the Advancement of Medical Instrumentation. Esses aparelhos, além de úteis para os pacientes avaliarem sua pressão em casa, podem substituir os esfigmomanômetros aneróides e de coluna de mercúrio na prática clínica diária.

Para avaliar a calibração dos aparelhos automáticos ou semi-automáticos, inclusive de monitorização ambulatorial da pressão arterial, deve-se seguir a orientação do fabricante. De um modo geral, considera-se que a testagem deva ser feita mensalmente, com uso de conector próprio em forma de “T” adaptado ao manômetro de coluna de mercúrio, conforme descrito a seguir. Diferenças iguais ou acima de 4 mmHg considera-se descalibração, que requer revisão do fabricante ou representante especializado.

## 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” (Figura 1);
- 2) inflar o sistema até ultrapassar 250 mmHg;



**Figura 1** – Esquema do teste de calibração do manômetro aneróide contra aparelho de coluna de mercúrio.

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 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. Considera-se diferenças aceitáveis até 3 mmHg que corresponde a 1% da escala do manômetro. 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 se deve adicionar ou subtrair mercúrio do reservatório, esse procedimento só poderá ser executado por pessoa habilitada tomando-se as devidas precauções em função da toxicidade do mercúrio.

## Como avaliar a calibração dos aparelhos automáticos ou semi-automáticos

Para avaliar a calibração, o aparelho é testado contra um de coluna de mercúrio, utilizando conector específico em forma de “T”, de acordo com o seguinte procedimento:

- 1) adaptar o manguito do aparelho em um tubo rígido (Figura 2);
- 2) adaptar o conector no aparelho;

3) ligar uma extremidade do conector no tubo de borracha do manguito;

4) ligar a outra extremidade do conector em um tubo de borracha adaptado ao manômetro de coluna de mercúrio;

5) acionar o aparelho que vai inflar o manguito e transmitir a pressão à coluna de mercúrio;

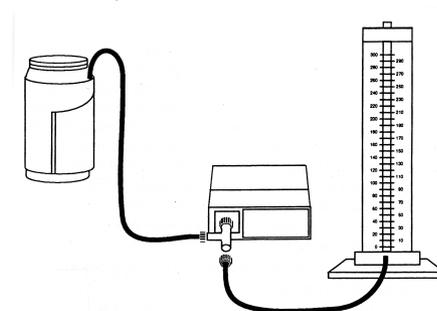
6) comparar as leituras de pressão no visor do aparelho automático e escala da coluna de mercúrio.

Os aparelhos serão considerados descalibrados quando as diferenças forem maiores ou iguais a 4 mmHg entre as duas escalas, em qualquer um dos pontos avaliados.

## Como avaliar a bolsa, as extensões, as pêras de borracha e as válvulas

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

- 1) integridade da bolsa, das pêras e das 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.



**Figura 2** – Avaliação da Calibração do Monitor