



**VALIDADE DOS ESFIGMOMANÔMETROS UTILIZADOS POR
PROFISSIONAIS DE SAÚDE DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO
DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

MARIA ALICE DE V. TOLEDO,¹ LEOPOLDO L. SANTOS NETO,¹ MATHEUS N. SANTELO,² RODRIGO S. A. LIMA² E LUCIANA T. ARNAUT²

RESUMO

OBJETIVO

Determinar a precisão dos esfigmomanômetros aneróides, utilizados no Hospital Universitário da Universidade de Brasília.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados 57 aparelhos em relação a defeitos físicos e à precisão. Em novembro de 1997, dois técnicos do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro) aferiram os esfigmomanômetros aneróides portáteis de médicos, enfermeiros e alunos do Hospital Universitário da Universidade de Brasília, utilizando-se o equipamento Onneken-Calibrator, modelo OM 631.000 S (Alemanha).

RESULTADOS

O defeito físico mais encontrado, na avaliação de 12 equipamentos, foi a perda do batente limitador (7/12). Outros defeitos foram vazamento de ar (2/12) e visor estragado (3/12). Esses aparelhos foram reprovados na aferição. Pelos critérios do Inmetro, 35 aparelhos foram aprovados e receberam o selo de validade, e 10 aparelhos foram reprovados. Se considerarmos os critérios do National Bureau of Standards e os da Association for the Advancement of Medical Instrumentation, 15 aparelhos teriam sido reprovados, dos quais nove superestimaram a medida da pressão sanguínea arterial e seis a subestimaram. Dos 57 aparelhos estudados, 55 (96,5%) estavam em uso.

CONCLUSÃO

Constatou-se que 22 (38,5%) de todos os manômetros avaliados, segundo os critérios do Inmetro, apresentaram-se inadequados à prática clínica, 12 (21%) por defeitos físicos e 10 (17,5%) por imprecisão. Esses números estão de acordo com os descritos na literatura. Se considerarmos os critérios mais rígidos do National Bureau Standards da Association for the Advancement of Medical Instrumentation, essa porcentagem subirá para 47%.

PALAVRAS-CHAVE

Esfigmomanômetros-normas; monitores de pressão arterial.



¹ Professor, Clínica Médica, Faculdade de Medicina, Universidade de Brasília, Distrito Federal. Internet: leoneto@uninet.com.br

² Acadêmicos de Medicina, Universidade de Brasília, Distrito Federal.

INTRODUÇÃO

A pressão sanguínea arterial é importante indicador do estado de saúde. Na prática médica, várias decisões com relação a diagnóstico, prognóstico e terapia são tomadas com base em sua aferição. O método considerado padrão-ouro para medida da pressão arterial é o direto, intra-arterial. Por esse ser invasivo, utiliza-se, na prática clínica, o método indireto. Esse método, feito com esfigmomanômetros de mercúrio ou do tipo aneróide, é considerado suficientemente preciso, além de ser prático, simples, de baixo custo e não-invasivo.

Os manômetros de mercúrio são recomendados e preferíveis aos aneróides pela Associação Norte-Americana de Cardiologia por terem maior precisão e menor probabilidade de descalibração. Existe, porém, risco de escape do mercúrio.^{6,9} Devido à conveniência, o manômetro aneróide é amplamente usado e pode fornecer medidas precisas se adequadamente ajustado, visto ser mais sensível a alterações mecânicas.⁷ O uso continuado do aparelho, sem aferição periódica, pode ser significativa fonte de erro.^{4,8}

O objetivo deste trabalho foi determinar a validade das medidas de pressão sanguínea arterial sistólica e diastólica, com os esfigmomanômetros aneróides portáteis, mediante inquérito, no Hospital Universitário da Universidade de Brasília (HUB).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados 57 aparelhos, em relação a defeitos físicos e à precisão. Em novembro de 1997, dois técnicos do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro) afe-

riram os esfigmomanômetros aneróides portáteis, de médicos, enfermeiros e alunos do HUB.

No início de novembro de 1997, foi programada a aferição dos esfigmomanômetros aneróides portáteis de todo o corpo de médicos e enfermeiros, assim como de alunos dos cursos de Medicina e de Enfermagem do hospital. A avaliação foi realizada por dois técnicos do Inmetro, mediante a utilização do equipamento Onneken-Calibrator, modelo OM 631.000 S (Alemanha).

Após divulgação por cartazes e alto-falantes, foi realizada a aferição, consecutivamente nos dias 11 e 12 de novembro de 1997, no HUB.

Os aparelhos foram avaliados, em relação a defeitos físicos e precisão das medidas.

1. Foram considerados defeitos físicos, que reprovaram automaticamente o aparelho, não permitindo que passassem à etapa seguinte da aferição:

a) lesões na bolsa inflável (manguitos distensíveis), como rachaduras e furos, que a incapacitaram de inflar-se e manter-se inflada, por escape de ar;

b) lesão na borracha do insuflador de ar (pêra) ou escape de ar na válvula de liberação;

c) vidro do mostrador solto ou quebrado;

d) agulha que não atingiu a marca de 0 mmHg quando nenhuma pressão fora aplicada ao manômetro.

2. Após essa avaliação inicial, o manômetro foi desconectado do aparelho de pressão e fixado a um sistema em T, formando um conjunto fechado com o aparelho de

calibração. Essa conexão foi feita de modo que possibilitasse verificar a precisão de cinco aparelhos simultaneamente. Foram realizadas medidas em vários níveis de pressão pré-determinados: 30; 70; 90; 100; 150; 200; 250; 300 mmHg, conforme o protocolo do Inmetro. Os manômetros foram lidos de forma independente pelos dois técnicos, e as medidas, anotadas. Não houve discordância entre as medidas realizadas pelos técnicos.

3. Precisão do manômetro aneróide

Foram considerados dois critérios, relacionados à precisão: (1) desvio, em relação ao aparelho de calibração, maior que ± 3 mmHg em dois ou mais pontos testados, conforme as normas do National Bureau of Standards e da Association for the Advancement of Medical Instrumentation e (2) conforme o adotado pelo Inmetro, desvio de ± 6 mmHg para pressão crescente (pressão durante a insuflação do manguito) ou de ± 4 mmHg para pressão decrescente (pressão durante a desinsuflação do manguito). A precisão foi verificada tanto em relação à pressão crescente quanto à pressão decrescente.

RESULTADOS

Trouxeram seus aparelhos para avaliação, 57 pessoas, cada uma portando um manômetro. Foram 11 médicos, 1 médico-residente, 1 enfermeiro, 43 estudantes de Medicina e 1 técnico de laboratório. Encontraram-se 12 instrumentos com defeito físico, sendo 7 com perda do batente limitador, 2 com vazamento e 3 com visor danificado. Esses aparelhos foram reprovados para a aferição. Desses aparelhos,



10 estavam sendo empregados na prática clínica.

Quanto à precisão, avaliaram-se 45 esfigmomanômetros. Pelos critérios do Inmetro,¹⁰ 35 aparelhos foram aprovados e receberam o selo de precisão. Foram reprovados 10 aparelhos. Quatro superestimaram e seis subestimaram a pressão sanguínea (tabela 1). Todos encontravam-se em uso; 10 pertenciam a médicos e 43, a alunos de Medicina. Se considerássemos critérios mais rigorosos, como os do National Bureau of Standards e os da Association for the Advancement of Medical Instrumentation,¹ 15 aparelhos teriam sido reprovados: 1 pertencente a médico e 14, a alunos de Medicina, dos quais 9 superesti-

maram a pressão sanguínea e 6 a subestimaram (tabela 1). Nos equipamentos descalibrados segundo o Inmetro, a mediana da amplitude do erro foi 4,2 e 8,2 mmHg quanto aos erros superestimados e subestimados respectivamente. A figura 1 apresenta a distribuição desses valores sob a forma de *box plot*.

Na figura 2, apresentam-se as imprecisões de medidas em 15 aparelhos de acordo com a pressão decrescente, conforme o padrão do National Bureau of Standards e da Association for the Advancement of Medical Instrumentation.

Dos 57 aparelhos, apenas 7, pertencentes a médicos, foram tes-

tados regularmente. Com relação aos anos de uso dos aparelhos, 41 (80%) tinham 5 ou menos anos de uso; 10 (17,5%) com tempo de uso desconhecido; 6 (10,5%) tinham mais de 5 anos. Cerca de 33% de todos os manômetros aneróides, testados na clínica e no ambiente hospitalar retrocitados, foram imprecisos.^{5,8}

DISCUSSÃO

Os manômetros aneróides requerem aferição a cada seis meses⁹ e devem ser manuseados delicadamente, para evitar desajustes.

Um dos primeiros requisitos para determinação de pressão sanguínea arterial válida é um aparelho corretamente calibrado. Geralmente, os manômetros aneróides desajustados tendem a subestimar a pressão sanguínea, especialmente nos níveis altos.⁹

Os valores empregados na calibração dos equipamentos são controversos. Segundo o National Bureau of Standards e a Association for the Advancement of Medical Instrumentation, o manômetro aneróide é definido como impreciso se existir erro maior que 3 mmHg em dois ou mais pontos testados.¹ Segundo portaria do Inmetro,¹⁰ são permitidos os seguintes erros máximos: ± 6 mmHg para pressão crescente ou ± 4 mmHg para pressão decrescente. Observamos que 22 (38,5%) de todos os manômetros avaliados, segundo os critérios do Inmetro, apresentavam-se inadequados à prática clínica, 12 (21%) por defeitos físicos e 10 (17,5%) por imprecisão, estando esses números de acordo com os descritos na literatura.² Se considerarmos cri-

Tabela 1. Aferições da precisão de 45 esfigmomanômetros testados por meio de dois padrões.

Padrões	Aprovados	Reprovados	
		Subestimados	Superestimados
Inmetro	35	6	4
National Bureau of Standards	30	6	9

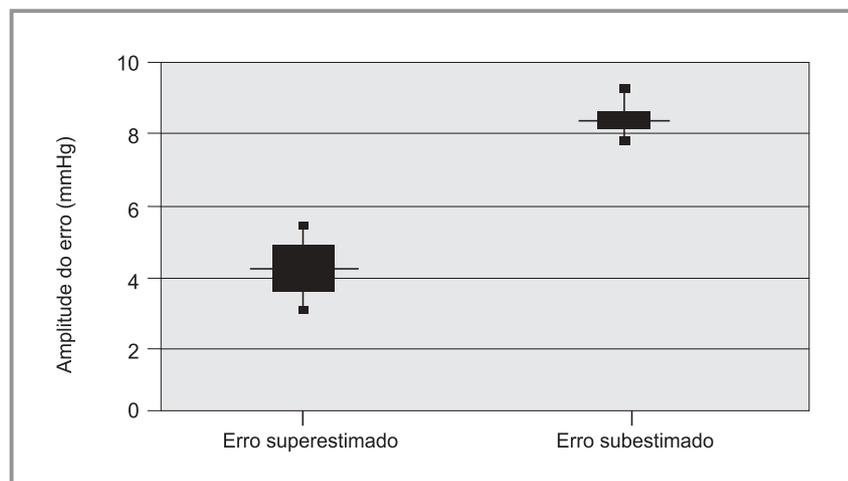


Figura 1. *Box plot* da distribuição do erro de aferição de 10 esfigmomanômetros descalibrados segundo o Inmetro. Os retângulos indicam a faixa interquartil. Os pontos superiores e inferiores representam valores máximos e mínimos respectivamente; o traço horizontal, os medianos.

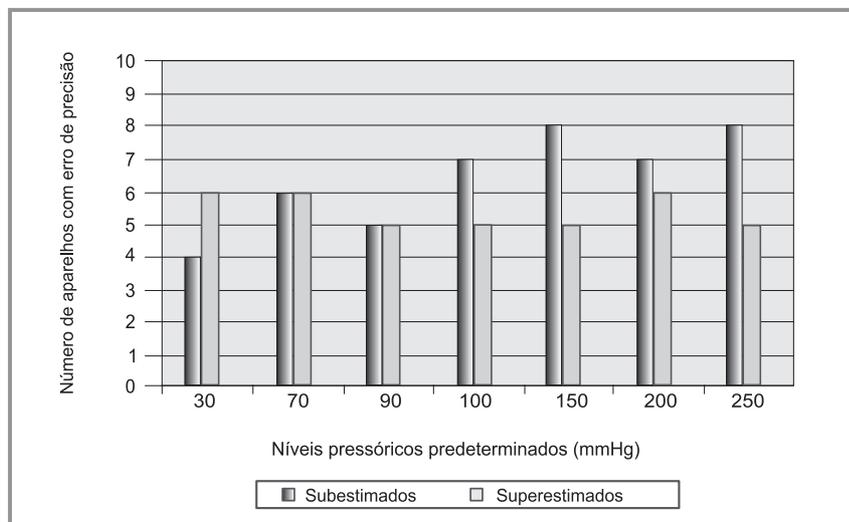


Figura 2. Número de aparelhos com erro da precisão referentes aos níveis pressóricos predeterminados, entre 15 avaliados segundo critérios do National Bureau of Standards e da Association for the Advancement of Medical Instrumentation.

térios mais rígidos (National Bureau of Standards e Association for the Advancement of Medical Instrumentation), essa porcentagem será de 47%. Os autores encontraram 55 (96,5%) desses aparelhos em uso. Nos aparelhos que superestimaram a pressão sanguínea, a maior frequência de desvio foi observada nas pressões mais altas que foram testadas. A maior média de desvios foi observada nos aparelhos que subestimaram a pressão.

Uma questão controversa é a de que, a partir de 31 de dezembro de 98, o Inmetro adotou o valor de 6 mm Hg para pressões crescentes e decrescentes. Esse valor é o dobro dos utilizados por instituições internacionais.¹ Essa mudança do Inmetro acarreta diminuição na sensibilidade de detecção de erros nos manômetros. Contudo, ainda não existe estudo controlado que determine, de forma definitiva, o valor do ponto de corte ideal que deve ser empregado na aferição dos aparelhos.

O presente estudo revelou que, na amostra dos estudantes e profissionais de saúde que tiveram seus esfigmomanômetros avaliados, a manutenção adequada dos aparelhos vinha sendo negligenciada. O ideal é que a precisão do manômetro aneróide possa ser verificada a cada seis meses ou após trauma do equipamento.⁹ Se o aparelho for considerado impreciso, é necessário que seja reajustado ou descartado. A responsabilidade na manutenção dos aparelhos em condições de uso adequado é, sobretudo, do profissional. Ainda assim, a instituição deve manter e estimular programas regulares de incentivo à aferição dos aparelhos de pressão, tendo em vista a preocupação com a qualidade da assistência médica prestada e sua influência sobre decisões equivocadas, com base em medidas inexatas da pressão sanguínea.

Cumprе ainda salientar a importância da precisão das medidas pressóricas, para que seja devidamente satisfeito o rigor aca-

dêmico, exigido nas eventuais investigações em curso no ambiente hospitalar.

Em conclusão, constatou-se que 22 (38,5%) de todos os manômetros avaliados (n = 57), segundo os critérios do Inmetro, apresentaram-se inadequados à prática clínica, 12 (21%) por defeitos físicos e 10 (17,5%) por imprecisão. Esses números estão de acordo com os descritos na literatura. Se considerarmos os critérios mais rígidos do National Bureau Standards e os da Association for the Advancement of Medical Instrumentation, essa porcentagem será maior. Tendo em vista sua importância na formação dos profissionais de saúde, o Hospital Universitário deve se destacar pelo incentivo à manutenção adequada desses instrumentos.

REFERÊNCIAS

1. Association for the Advancement of Medical Instrumentation. American National Standard for non-automated sphygmomanometers. Arlington: Association for the Advancement of Medical Instrumentation; 1986.
2. 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.
3. Burke MJ, Towers HM, O'Malley K, Fitzgerald DJ, O'Brien T. Sphygmomanometers in hospital and family practice: problems and recommendations. BMJ 1982;285:469-71.
4. Hill MN. What can go wrong when you measure blood pressure. Am J Nurs 1980;80:942-6.
5. Jones JS, Ramsey W, Hetrick T. Accuracy of prehospital sphygmomanometers. J Emerg Med 1987;5:23-7.
6. Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. The Sixth Report of the Joint National Committee on Detection,



Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC VI). Arch Intern Med 1997;157(21):2413-46.

7. McAlister FA, Straus SE. Measurement of blood pressure: an evidence based review. BMJ 2001;322:908-11.

8. Perlman LV, Chiang BN, Keller J, Blackburn H. Accuracy of Sphygmomanometers in Hospital Practice. Arch Intern Med 1970;125:1000-3.

9. Perloff D, Grim C, Flack J, Frohlich E, Hill M, McDonald M, et al. Human blood

pressure determination by sphygmomanometry. Circulation 1993;88(5):2460-70.

10. Portaria n.º 79, Diário Oficial 1997; 140:15980.

bsbm
brasiliamedica

Abstract

VALIDITY OF THE SPHYGMOMANOMETERS USED BY HEALTH CARE PROFESSIONALS AT THE UNIVERSITY HOSPITAL OF THE UNIVERSITY OF BRASÍLIA

MARIA ALICE DE V. TOLEDO,¹ LEOPOLDO L. SANTOS NETO,¹ MATEUS N. SANTELO,² RODRIGO S. A. LIMA,² AND LUCIANA T. ARNAUT²

OBJECTIVE

To determine the accuracy of aneroid sphygmomanometers at Brasilia University Hospital.

MATERIAL AND METHODS

Fifty seven apparatuses were evaluated regarding accuracy and physical defects. In november 1997, two technicians from the National Institute of Metrology, Normalization and Industrial Quality (Inmetro) checked the portable aneroid sphygmomanometers of doctors, nurses and students from Brasilia University Hospital by using Onneken-Calibrator, equipment OM 631.000 S model (Germany).

RESULTS

The most common physical defect found in the evaluation of 12 equipments was the face plate loss (7/12). Other defects found were leakage problems (2/12) and damaged visor (3/12). These apparatuses were disapproved for assessment of accuracy. According to Inmetro's criteria, 35 apparatuses were approved and received the seal of accuracy, whereas 10 were disapproved. If we considered the criteria of the National Bureau of Standards (NBS) as well as the ones of the Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI), 15 apparatuses, among which 9 overestimated and 6 un-

derestimated the measurement of blood pressure, would have been disapproved.

CONCLUSION

According to Inmetro's criteria, it was observed that 22 (38.5%) of all the evaluated manometers were inappropriate for clinical practice, 12 (21%) due to physical defects and 10 (17.5%) due to inaccuracy, being these values in accordance with the ones described in literature. If we consider the more strict criteria, this percentage will rise to 47%.

KEY WORDS

Sphygmomanometers-standard; blood pressure monitors.

¹ Professor, Internal Medicine, School of Medicine, University of Brasilia, Federal District. Internet: leoneto@unimed.com.br

² Graduate student, School of Medicine, University of Brasilia, Federal District.

REVISTA BRASÍLIA MÉDICA

Em investigação feita em animais, comprovou-se a diminuição da capacidade cicatricial por injeção de nicotina. Houve retardo da fase inflamatória, da maturação e proliferação de fibroblastos. Catecolaminas liberadas pela nicotina estimulam a formação de chalonas, hormônios inibidores da epitelização. A nicotina causa vasoconstrição periférica prolongada, que reduz a nutrição tecidual.

(Mosely e cols., 1978)

bsbm
brasiliamedica