

## O impacto das descobertas de Riva-Rocci e Korotkoff

Angela M.G. Pierin, Décio Mion Jr.

### Resumo

A medida da pressão arterial é o recurso mais utilizado para o diagnóstico e o tratamento da hipertensão arterial. Scipione Riva-Rocci é o responsável pelo marco, na era moderna, da medida da pressão arterial. Em 1896, Riva-Rocci idealizou o esfigmomanômetro de coluna de mercúrio, que difere do utilizado em nossos dias apenas pelo manguito, que possuía 4,4 cm de largura. Em 1905, Nicolai Sergievic Korotkoff sugeriu a possibilidade de auscultar os sons com a utilização do estetoscópio, identificando as pressões sistólica e diastólica e deter-

minando o método indireto com técnica auscultatória usado nos dias atuais. Em 1970, surgiram os primeiros aparelhos, automáticos ou semi-automáticos, de medida da pressão arterial. Entretanto, eles só podem ser utilizados se forem precisos e devidamente aprovados de acordo com a legislação internacional. A medida indireta da pressão arterial com técnica auscultatória pode apresentar erros ligados ao observador, ao paciente, ao equipamento e à técnica, apesar de ser um procedimento simples e fácil de ser realizado. Portanto, os profissionais da área da saúde que medem a pressão arterial devem ter conhecimento adequado para evitar possíveis erros.

**Palavras-chave:** Hipertensão arterial; Medida da pressão arterial; Esfigmomanômetro.

Recebido: 12/01/01 – Aceito: 19/03/01

Rev Bras Hipertens 8: 181-9, 2001

### Introdução

A medida da pressão arterial é um dos procedimentos da área da saúde mais realizados em todo o mundo, constituindo-se em parâmetro indicador de avaliação cardiocirculatória. Além disso, é o recurso mais utilizado para o diagnóstico e o tratamento da hipertensão arterial.

Existem várias maneiras de medir a pressão arterial. A medida direta

ou intra-arterial é o padrão-ouro, porém é um procedimento invasivo e reservado para uso em pesquisa. A medida indireta, apesar de menos fidedigna e reprodutível, é amplamente difundida por ser relativamente simples, fácil de ser realizada e não-invasiva. O método indireto com técnica auscultatória empregando estetoscópio associado ao esfigmomanômetro de coluna de mercúrio ou aneróide tem na sua história a pre-

sença marcante de seus idealizadores: Scipione Riva-Rocci e Nicolai Sergievic Korotkoff.

### A era pré-Riva-Rocci

O interesse pelo estudo do que ocorre nos vasos sanguíneos teve seus primórdios na Grécia Antiga. Posteriormente, cerca de 300 anos a.C., Herófilo descreveu o pulso como um fenômeno que ocorre dentro do

---

#### Correspondência:

Escola de Enfermagem da USP  
Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 419  
CEP 05403-000 – São Paulo, SP  
Telefax: (0xx11) 3066-7564  
E-mail: angela\_pierin@hotmail.com  
amgpierin@aol.com

vaso. No entanto, em pinturas do século XV a diferença de pressão dos sangues arterial e venoso foi retratada provavelmente pela primeira vez. O quadro de decapitação de São João Batista, de Giovanni Di Paolo (1403-1483), mostra vasos que jorram sangue e outros que gotejam, e Piero della Francesca (1414/20-1492), no afresco da Batalha entre Heraclius e Chosroes, também retratou a força do sangue. A invenção do *pulsilogium*, por De Santorio Santorio (1561-1636), para registro do pulso e os estudos sobre a circulação de William Harvey (1578-1657) também foram conhecimentos precursores para a criação de aparelhos de medida de pressão<sup>1,2</sup>.

A literatura é unânime em considerar que a primeira medida de pressão arterial foi realizada pelo reverendo Stephen Hales em 1733. O experimento consistiu na cateterização da artéria de uma égua, verificando-se que a coluna líquida subiu a uma altura de 280 cm. No século seguinte, em 1828, Poiseulle, também em experimentos com animais, realizou experiência semelhante conectando um tubo em forma de “U”, contendo mercúrio, na artéria de um cão. A experiência mostrou oscilação da pressão arterial em uma faixa estreita, que era influenciada por fatores externos, como dor e repouso. A partir daí, utiliza-se o mercúrio, apresentado em milímetros, como princípio para caracterizar a medida da pressão arterial<sup>3</sup>.

As tentativas de construção de um equipamento que viabilizasse a quantificação da pressão arterial foram inúmeras. Em 1834, Harrison e o engenheiro Gernier inventaram um aparelho com reservatório de mercúrio na sua parte inferior e uma coluna graduada em milímetros. Colocado sobre o pulso, o peso do mercúrio comprimia a artéria, cuja pulsação movimentava a coluna de mercúrio. Esse instrumento foi o

primeiro a ter o nome de esfigmomanômetro<sup>1-3</sup>. Entre os anos de 1850 e 1900, na Europa, cerca de 50 instrumentos foram construídos com o objetivo de medir indiretamente a pressão arterial. Em 1856, o cirurgião Faivre fez a primeira medida da pressão arterial em um homem. Durante uma cirurgia, cateterizou a artéria femoral, ligando-a a um manômetro de mercúrio, detectando valores de 120 mmHg.

A partir dessa época, inicia-se a busca de valores para estabelecer um padrão de normalidade<sup>2,3</sup>. Cabe salientar que o relato de hipertensão arterial pode ser evidenciado muito antes da operacionalização da medida da pressão arterial. Publicação de 1761, *De Sedibus et Causis Morborum per anatomen Indagatis*, de Morgagni, contemporâneo de Malpighi, relata a história de um paciente chamado Zani, cujo pai morreu de apoplexia e o avô, de pedra na bexiga. Zani era obeso, possuía face vermelha, tinha vida sedentária, comia muito e, após os 60 anos, apresentou alteração do volume urinário, fortes dores de cabeça, edema nos pés, sonolência, alteração da fala e paralisção do lado direito, morrendo 5 anos mais tarde. A autópsia revelou pedra na bexiga, coração alargado, alterações no cérebro e nas artérias. O autor concluiu que o paciente foi afetado por duas doenças que eram hereditárias: pedra na bexiga e apoplexia<sup>4</sup>.

Outro marco que merece ser lembrado foi o feito de Frederick Mahomed (1849-1884), que, usando o esfigmógrafo de Marey modificado, foi o primeiro a realizar um estudo associando o aumento da pressão com outras doenças, mais precisamente a doença de Bright, publicado em 1874. Também usando o esfigmógrafo de Marey, Thomas Lauder Brunton estudou o efeito de diversas drogas na pressão arterial<sup>1</sup>.

## O esfigmomanômetro de Riva-Rocci

Na análise histórica da medida da pressão arterial, os estudiosos do assunto consideram como marco o ano de 1896. Nessa data, o médico italiano Scipione Riva-Rocci, na cidade de Turim, idealizou o esfigmomanômetro moderno, com manguito de 4,4 cm de largura. Um artigo publicado na *Gazzeta Medica di Torino* descreveu os aspectos metodológicos relacionados à medida da pressão arterial, em uma época em que o conceito de hipertensão arterial não era discutido, destacando: a) utilização da coluna de mercúrio em substituição ao manômetro aneróide; b) realização da medida da pressão arterial na posição sentada; c) possibilidade do fenômeno da “hipertensão do avental branco”; d) realização de ensaios clínicos utilizando a medida da pressão arterial; e) sugestão de possíveis utilidades da medida da pressão arterial<sup>3,5</sup>. Alguns trechos da publicação de Riva-Rocci podem exemplificar o seu pensamento a respeito da importância que ele atribuía ao método empregado para a medida: “Para se obter um dado útil, de qualquer tipo de esfigmomanômetro, o instrumento deve ser usado de forma adequada e o momento da medida também deve ser bem escolhido. Para usar o esfigmomanômetro adequadamente, o manguito deve estar em posição correta; o antebraço quase em ângulo reto com o braço, acomodado e completamente relaxado”. A sua compreensão da influência dos vários estímulos sobre a pressão arterial fica bem clara na seguinte afirmação: “O estado mental do paciente tem um efeito transitório, mas considerável, na pressão sanguínea. Falar com o paciente, convidá-lo a ler ou olhar de repente para ele, assim como um barulho repentino, fazem a pressão subir”. Além disso, ele escreveu: “A

simples colocação do aparelho pode causar um aumento temporário da pressão sanguínea. É necessário tomar não uma leitura, mas várias sucessivas, como 3 medidas em 3 minutos ou 5 em 5 minutos, até que, na média, a pressão obtida seja constante. Será possível comparar um dado obtido exatamente nas mesmas condições, como posição do paciente, tempo depois da última refeição, caminhadas, etc.”. A aplicação prática da medida da pressão foi estabelecida no seguinte trecho: “O uso do esfigmomanômetro não é somente de interesse teórico. O dado obtido poderia ser útil também em alguns problemas clínicos. Por exemplo, durante alguns meses estive estudando muitos pacientes com hemorragia retiniana. Na maioria, tenho encontrado a pressão e a velocidade de carga excessivamente altas”.

Em 1905, o médico e estudante de pós-graduação Nicolai Sergievic Korotkoff, pesquisando fistulas arteriais e venosas em sua tese de doutorado, sugeriu a possibilidade de auscultar os sons com a utilização do estetoscópio, identificando as pressões sistólica e diastólica e os sons auscultados durante o procedimento da medida da pressão arterial. O primeiro e o último som (fases I e V) corresponderiam, respectivamente, aos valores que determinam a pressão arterial sistólica e a diastólica.

Em 1901, Von Recklinghausen<sup>6</sup> realizou modificações no aparelho de Riva-Rocci, aumentando a largura do manguito de 4 cm para 12 cm, caracterizando o aparelho usado atualmente<sup>5,6</sup>.

Naquela época, o uso rotineiro de medir a pressão arterial, apesar dos avanços alcançados, ainda não era utilizado. Décadas mais tarde é que a medida passou a ser utilizada pelas companhias seguradoras, mostrando-se útil na avaliação de risco cardiovascular<sup>7,8</sup>.

## Os métodos indiretos de medida da pressão arterial

A pressão arterial pode ser medida pelo método indireto pelas diferentes técnicas<sup>9,10</sup> descritas a seguir:

- a) Pelo método indireto, com registro contínuo e pela técnica fotople-tismográfica, registrada no dedo. Na década de 1990, foi desenvolvido um instrumento denominado Finapress, que permite, por meio de fotople-tismografia, a medida da pressão arterial de maneira indireta, batimento a batimento, utilizando um princípio desenvolvido por um físico polonês chamado Penáz. Outro avanço tecnológico é o emprego dessa técnica em pacientes ambulatoriais, com um instrumento derivado do Finapress, denominado Portapress.
- b) Pelo método indireto, com registro intermitente pela técnica auscultatória ou oscilométrica, registrada no braço, que consiste na monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA) durante 24 horas e que permite avaliação da pressão no ambiente habitual do paciente, enquanto executa suas atividades rotineiras. Possibilita, portanto, identificar o padrão de comportamento da pressão arterial, as médias das pressões durante o período de vigília, sono e nas 24 horas, a variabilidade tensional ao longo do dia e as cargas pressóricas, refletindo os efeitos das atividades física e mental durante o trabalho, na residência e durante o sono.
- c) Pelo método indireto com registro casual pela técnica auscultatória ou oscilométrica. A medida casual, com técnica auscultatória, registrada no braço, empregando esfigmomanômetro aneróide ou de

coluna de mercúrio é a medida da pressão arterial mais realizada na prática clínica diária. Por outro lado, os avanços da oscilometria permitiram a produção de aparelhos manuais, semi ou automáticos. Eles têm sua origem nos trabalhos de Marey, mas foi a partir da década de 1970 que surgiram os primeiros aparelhos e, em 1976, foi lançado o Dinamap 825, que media a pressão arterial média. No método oscilométrico, a medida se inicia com a inflação do manguito a um nível acima da pressão sistólica. Com a redução da pressão ocorrem oscilações que são percebidas desde a pressão supra-sistólica até a pressão inferior à diastólica. As oscilações, pulsos oscilométricos, aumentam de amplitude até atingir o máximo, que pode ficar constante ou cair abruptamente. A pressão associada ao pulso de maior oscilação é a pressão arterial média, a partir da qual se podem calcular as pressões sistólica e diastólica<sup>11</sup>. Os aparelhos oscilométricos automáticos podem ser uma boa alternativa para a medida da pressão arterial, desde que precisos e devidamente aprovados de acordo com normas de funcionamento editadas pela British Hypertension Society e a Association for the Advancement of Medical Instrumentation<sup>12</sup>. Porém, pesquisa recente avaliando equipamentos usados na monitorização ambulatorial da pressão arterial em três estudos epidemiológicos mostrou que 14 valores da pressão sistólica, entre os quais 4 na faixa de 140 mmHg – 160 mmHg, foram persistentemente omitidos pelos equipamentos<sup>13</sup>. Em editorial sobre o assunto, Staessen<sup>14</sup> chama atenção de que os interesses comerciais não podem se sobrepor aos de profissionais da área da saúde

e dos consumidores, que devem ser orientados com clareza sobre o funcionamento, incluindo aspectos da calibração do aparelho. Em outro estudo recente para avaliar a fidedignidade do equipamento, o modelo automático Omron M4 foi reprovado e difere do anterior Omron Hem 705, amplamente utilizado e aprovado pelas normas da British Hypertension Society e a Association for the Advancement of Medical Instrumentation, apenas na impressão dos resultados<sup>15</sup>. Por outro lado, no estudo epidemiológico European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC – Potsdam Study), foram comparados dois métodos de medida de pressão, com aparelhos aneróide e automático oscilométrico. Os resultados mostraram que não houve diferença na pressão sistólica e, apesar de estatisticamente significativa, a diferença na diastólica (0,5 mmHg + 3,5 mmHg,  $p < 0,05$ ) foi pequena. Os autores concluem que a magnitude do erro do aparelho automático foi muito pequena<sup>16</sup>. Ressalta-se ainda que muitos equipamentos automáticos foram feitos para a medida da pressão arterial pelo paciente em domicílio e o uso rotineiro hospitalar, na prática clínica, precisa ainda ser avaliado. A maioria desses equipamentos usa o método oscilométrico para a medida da pressão, que apresenta limitações, por exemplo, em condições de arritmia.

## Como evitar os erros na medida da pressão arterial

Em relação ao 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. Na posição sentada, o tronco deve permanecer apoiado e relaxado no encosto da cadeira, as pernas apoiadas e des cruzadas. O braço deve estar ao nível do coração, livre de roupas, a palma da mão voltada para cima e o cotovelo ligeiramente fletido.

O equipamento também pode comprometer a medida. Os esfigmomanômetros 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 mostrado condições de calibração inadequadas nesses equipamentos<sup>17-19</sup>. Em nosso meio<sup>20</sup>, uma pesquisa realizada para avaliar as condições dos esfigmomanômetros mostrou 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 6 meses. O tamanho da bolsa de borracha inflável do manguito também pode ser fonte de erro na medida da pressão arterial. A largura da bolsa inflável deve corresponder a 40% da circunferência do braço, o seu comprimento deve envolver pelo menos 80% do braço, mantendo assim uma relação entre largura e comprimento de 1:2. 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<sup>21</sup>. Recentemente, foi realizado em nosso meio um estudo 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 utilizando-se manguitos de tamanho adequado no braço e de tamanho-padrão no antebraço<sup>22</sup>. Os resultados mostraram que as pressões sistólica e diastólica medidas no braço com manguito adequado foram significativamente menores ( $p < 0,05$ ) que os valores da pressão no antebraço com manguito-padrão, e a medida com Finapress também foi significativamente menor ( $p < 0,05$ ) em relação às demais. Mediante 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 nas seguintes equações:

Pressão sistólica =  $33,2 + 0,68 \times$  pressão sistólica do antebraço.

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

O ambiente em que 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 exclusivamente no consultório médico. Porém, sabe-se que a presença do médico aliada ao ambiente do consultório podem acarretar elevação da pressão arterial, levando a: a) hipertensão do avental branco caracterizada por achado de hipertensão no consultório e normotensão pela MAPA ou monitorização residencial da pressão arterial (MRPA); b) efeito do avental branco que se caracteriza por exacerbação dos valores de pressão no consultório, sem haver mudança no diagnóstico do paciente que continua na faixa de hipertensão ou normotensão. A prevalência da hipertensão do avental branco, em geral, é de cerca de 20%, mas varia dependendo dos critérios adotados para sua definição<sup>23-28</sup>. Mais recentemente, tem-se observado fenômeno oposto à hipertensão do avental branco, denominado de normotensão do avental

branco, que se caracteriza por níveis tensionais persistentemente normais no consultório e hipertensão na medida ambulatorial da pressão<sup>29</sup>. Um estudo realizado na Liga de Hipertensão do Hospital das Clínicas da Cidade de São Paulo, para avaliar o efeito e a hipertensão do avental branco, mostrou que 46% dos pacientes eram hipertensos, 22%, normotensos do avental branco, 20%, hipertensos do avental branco e 12%, normotensos. A prevalência de efeito do avental branco foi de 27%<sup>30</sup>.

Os fatores que interferem na medida da pressão arterial referentes à técnica podem estar ligados à não-estimação do nível da pressão arterial sistólica, podendo-se ignorar o hiato auscultatório. Além disso, a inflação excessiva do sistema provoca dor e elevação da pressão arterial e a deflação rápida faz com que haja erro nas leituras com 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.

O observador que realiza a medida pode apresentar preferência por valores de pressão arterial terminados com

dígitos zero ou cinco<sup>31</sup>. A posição incorreta dos olhos do observador em relação à escala do manômetro provoca erro de leitura. Os olhos do observador devem estar alinhados à 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.

### Os benefícios da medida da pressão arterial e a hipertensão arterial

Foi em 1939 que surgiu a primeira associação da hipertensão arterial como fator de risco isolado para as doenças cardiovasculares por meio de inquérito dos registros das companhias de seguro dos Estados Unidos (Tabela 1). A partir desses dados iniciais, inúmeros estudos demonstraram os riscos da pressão arterial elevada (Figuras 1 e 2) e posteriormente os benefícios da redução da pressão arterial para níveis considerados de normalidade, propiciando a milhões de pessoas a oportunidade de não ter a sobrevida reduzida devido à hipertensão arterial (Figura 3).

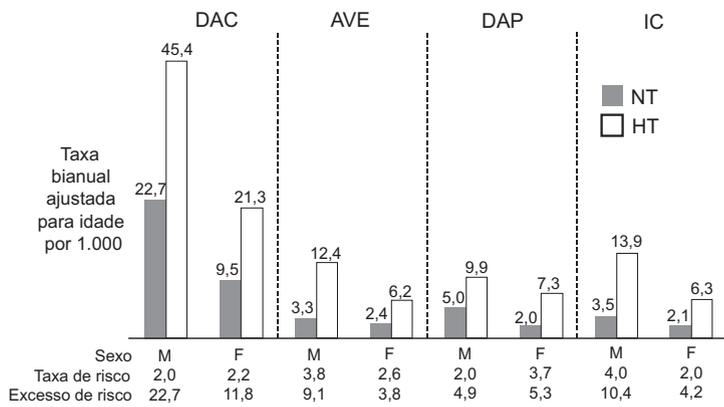
### Situação da medida da pressão arterial no Brasil

A situação da medida da pressão arterial no Brasil não é totalmente conhecida. Os dados a respeito da medida da pressão arterial mostram que o procedimento é realizado somente em cerca de 30% das primeiras consultas médicas, segundo pesquisa realizada na cidade de Salvador, na Bahia (Figura 4).

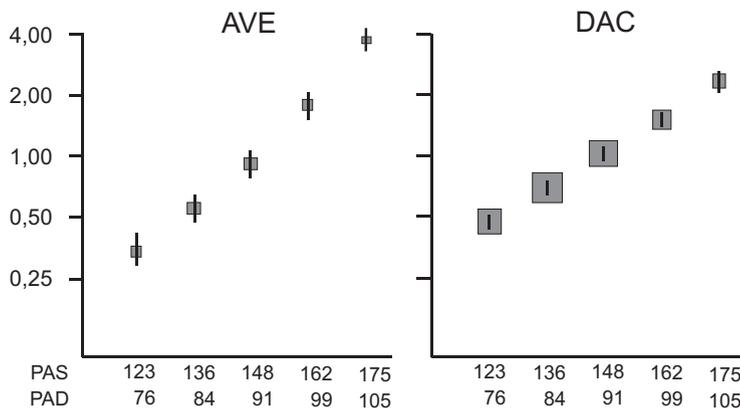
Um levantamento sobre como os médicos se comportam em relação à medida da pressão, realizado por meio do envio de 25.606 questionários por mala-direta com carta-resposta e porte-pago para médicos brasileiros, mostrou nas 3.621 cartas-respostas (14%) recebidas que: a) 81% dos médicos utilizam aparelho aneróide, 17% usam coluna de mercúrio e 2%, aparelho automático; b) 36% já verificaram a calibração do aparelho em intervalo < 1 ano, 33%, em intervalo > 1 ano, 33%, somente se necessário e 12% nunca verificaram; c) 98% dos médicos medem a pressão de 75% ou 100% dos pacientes a que atendem; d) 90% medem a pressão mais de uma vez e em mais de uma consulta para o diagnóstico de hipertensão; e) 57%

**Tabela 1 – Mortalidade por hipertensão arterial de acordo com os níveis de pressões arteriais sistólica e diastólica para homens e mulheres de acordo com a Society of Actuaries – Build and Blood Pressure Study, Chicago, 1959**

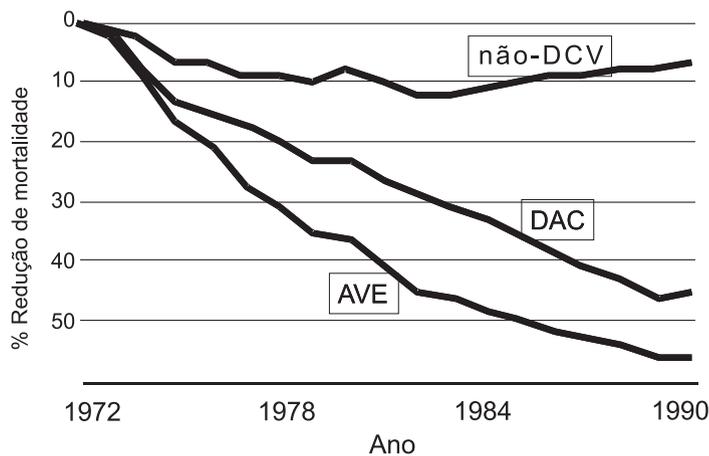
Pressão arterial	Taxa de mortalidade	
	Homens	Mulheres
Sistólica (mmHg) (todas diastólicas)		
88 – 97	78	–
98 – 127	88	90
128 – 137	118	105
138 – 147	155	122
148 – 157	194	140
158 – 167	244	230
Diastólica (mmHg) (todas sistólicas)		
48 – 67	83	93
68 – 82	97	95
83 – 87	129	108
88 – 92	150	122
93 – 97	188	168
98 – 102	234	218



**Figura 1** – Risco de evento cardiovascular (DAC – doença arterial coronariana; AVE – acidente vascular encefálico; DAP – doença arterial periférica; IC – insuficiência cardíaca; NT – normotenso; HT – hipertenso; M – masculino; F – feminino) por hipertensão para faixa etária de 35-64 anos, segundo o Estudo de Framingham. *JAMA* 275: 1571-6, 1996.



**Figura 2** – Risco relativo de acidente vascular encefálico (AVE) e doença arterial coronariana (DAC) de acordo com os níveis de pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD). *Lancet* 335: 765-73, 1990.



**Figura 3** – Declínio na mortalidade por acidente vascular encefálico (AVE) e doença arterial coronariana (DAC) comparados à evolução de mortalidade não-cardiovascular (não-DCV) a partir de 1972, quando se iniciou o programa de educação e controle da hipertensão arterial nos EUA. *Arch Int Med* 153: 154-83, 1993.

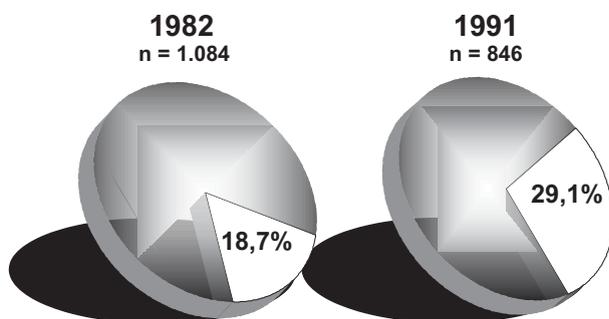
estabelecem critério diagnóstico de hipertensão de acordo com a idade do paciente, 33% diagnosticam hipertensão quando a pressão é  $\geq 140/90$  mmHg em qualquer idade e 10%, quando a pressão é  $> 160/95$  mmHg em qualquer idade. Portanto, para o diagnóstico da hipertensão, a maioria dos médicos informa que realiza mais de uma medida em mais de uma consulta, porém apenas um terço emprega os critérios recomendados pelos consensos.

Outro aspecto importante diz respeito à situação dos aparelhos de medida da pressão arterial. Uma pesquisa realizada em congressos e hospitais para avaliação do estado de calibração de aparelhos mostrou que cerca de 60% dos aparelhos aneróides e 20% dos de coluna de mercúrio não estão em condições de oferecer medida correta da pressão arterial (Figuras 5 e 6).

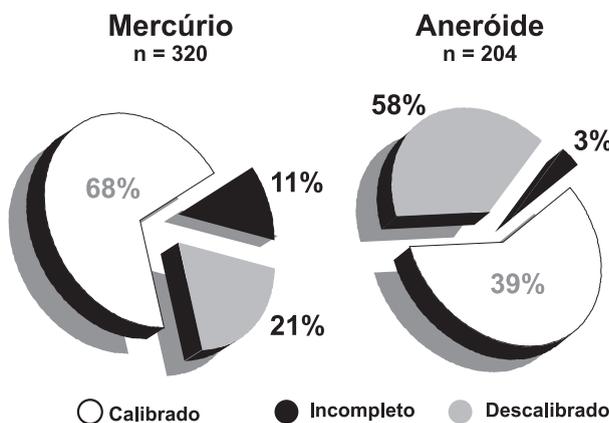
Do ponto de vista científico, foi mostrado que mesmo nas revistas médicas, nos artigos que tratam de hipertensão, os pesquisadores não informam dados importantes sobre a medida da pressão arterial (Tabela 2).

### Perspectivas da medida da pressão arterial

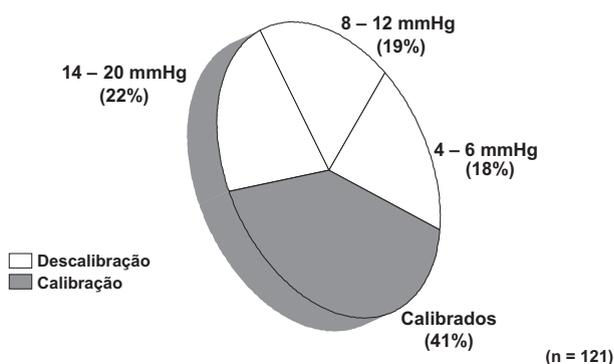
O'Brien<sup>32,33</sup> relata que a esfigmomanometria deverá apresentar mudanças nesse milênio, principalmente em relação aos equipamentos de coluna de mercúrio. Destaca a existência de toxicidade do mercúrio para o meio ambiente e que, abolindo o uso do mercúrio, haveria menos resistência à introdução do quilopascal como unidade de medida para pressão arterial. Na Europa, dois países, Holanda e Suécia, não permitem mais o uso de mercúrio em hospitais. Em decorrência da não-utilização dos aparelhos de coluna de mercúrio, a escolha pode recair nos aparelhos aneróides ou em aparelhos automá-



**Figura 4** – Medida de pressão arterial em primeiras consultas na cidade de Salvador, na Bahia, em 1982 e 1991. *Rev Assoc Med Bras* 39(3): 141-5, 1993.



**Figura 5** – Situação de calibração de esfigmomanômetros. *J Human Hypertens* 12: 245-8, 1998.



**Figura 6** – Magnitude da descalibração dos manômetros aneróides dos consultórios e congressos. *J Human Hypertens* 12: 245-8, 1998.

**Tabela 2** – Percentual de informações não-especificadas sobre medida da pressão arterial em artigos de revistas médicas brasileiras sobre hipertensão

	Não especificado
Verificação da calibração	83%
Tamanho da bolsa inflável	64%
Número de leituras	52%
Tipos de manômetro	21%

223 artigos, 18 revistas, 1989 a 1994. Hollanda HEM, Mion Jr. D, Pierin AMG. *Arq Bras Cardiol* 68(6): 433-6, 1997.

ticos. Talvez em um futuro bem próximo, os aparelhos automáticos substituirão o método indireto com técnica auscultatória, afastando as possibilidades de erro inerentes ao equipamento e ao observador. Por outro lado, em editorial recente, um grupo de especialistas representando o Professional Education Committee, Council for High Blood Pressure Research da American Heart Association estabeleceu que os aparelhos de coluna de mercúrio não devem ser abandonados e justificam que os acidentes que ocorreriam devido à exposição ao mercúrio são raros e que os aparelhos modernos possuem dispositivos que impedem a inalação do metal. Quanto à substituição pelos aparelhos aneróides, ressaltam o problema de a descalibração ser mais freqüente nos aneróides e que existe o problema de validação dos aparelhos automáticos. Os autores ressaltam que, nos Estados Unidos, não há legislação proibindo o uso do mercúrio e concluem que a seleção dos equipamentos deve ser criteriosa, que os esfigmomanômetros de coluna de mercúrio devem ser empregados até que haja equipamentos mais bem validados, que os aparelhos automáticos devem ser submetidos às normas internacionais e, finalmente, que deve assegurar-se que os aparelhos aneróides e automáticos estejam devidamente calibrados<sup>34</sup>.

## Conclusão

Concluindo, destaca-se que, após a descoberta genial de Riva-Rocci, que, com sua visão de pesquisador, pôde descrever vários conceitos importantes e válidos mais de um século depois, a situação atual não é tão gloriosa. Atualmente, quando já se descobriram a importância da medida da pressão e os riscos da hipertensão, bem como os benefícios do seu tratamento, os médicos ainda precisam se conscientizar da necessidade da me-

dida correta em todas as consultas. Ademais, é importante frisar que, por ocasião da medida da pressão arterial, a possibilidade de contato com o paciente deve ser preservada, pois nenhuma tecnologia supera a interação paciente-profissional de saúde necessária para o efetivo controle e manejo da hipertensão arterial.

## Abstract

### The impact of Riva-Rocci's and Korotkoff's findings

Blood pressure measurement is the most employed way to diagnose and treat hypertension. Scipione Riva-Rocci is responsible for a landmark in modern blood pressure measurement history as he invented, in 1886, the mercury sphygmomanometer which differs from the one used nowadays just because its cuff was 4.4 cm wide. In 1905, Nicolai Sergievic Korotkoff suggested using a stethoscopy to listen to sounds, identifying, therefore, systolic and diastolic

blood pressure. That is, in fact, an indirect measurement method with auscultatory technique broadly employed these days. From 1970 on, the first automatic and semi-automatic devices were created to measure blood pressure. However, they can just be utilized when accurate and appropriately approved according to international functioning laws. Blood pressure measured by indirect method with auscultatory technique can be subjected to errors related to observers, patients, equipment, and techniques, although it is a simple and easy procedure to be performed. Furthermore, health professionals who measure blood pressure must have adequate knowledge to avoid such errors.

**Keywords:** Hypertension; Blood pressure measurement; Sphygmomanometer.

Rev Bras Hipertens 8: 181-9, 2001

## Referências

- O'Brien E, Fitzgerald D. The history of indirect blood pressure measurement. In: O'Brien E, O'Malley K. Handbook of hypertension. Vol. 14. *Blood pressure measurement*. Amsterdam, Elsevier, pp. 1-54, 1983.
- Introcaso L. História da medida da pressão arterial. In: Amodeo C, Lima EG, Vasquez EC. *Hipertensão arterial*. 1.ed. São Paulo, Sarvier, pp. 1-11, 1997.
- Santello JL, Pierin AMG, Mion Jr. D. Cem anos de medida da pressão arterial. In: Mion Jr. D, Nobre F. *Medida da pressão arterial: da teoria à prática*. 1. ed. São Paulo, Lemos, pp. 13-23, 1997.
- Borsatti A, Ripa-Bonatti M, Antonello A. Familial hypertension in Morgagni's De Sedibus et Causis Morborum per Anatomen indagatis. In: Eknayan G. *History of nephrology*. Suíça, S Karger, pp. 432-5, 1994.
- Zanchetti A, Mancia G. The centenary of blood pressure measurement: a tribute to Scipione Riva-Rocci. *J Hypertens* 14: 2-12, 1996.
- Parati G, Pomidossi G. *La misurazione della pressione arteriosa: dai primi tentativi al monitoraggio dinamico*. Milão, Carlo Erba, 1988.
- Chiaverini R. *Hipertensão arterial para o clínico: etiopatogenia, diagnóstico, tratamento*. Rio de Janeiro/São Paulo, Atheneu, 1985.
- Parati G, Pomidossi G. *La misurazione della pressione arteriosa: dai primi tentativi al monitoraggio dinamico*. Milão, Carlo Erba, 1988.
- Pierin AMG, Gomes MAM, Veiga EV, Nogueira MS, Nobre F. Medida da pressão arterial no consultório e auto-medida da pressão: técnicas e equipamentos. In: Mion Jr. D, Nobre F. *Medida da pressão arterial: da teoria à prática*. 1.ed. São Paulo, Lemos, pp. 35-64, 1997.
- Pierin AMG, Koch V, Luders C, Mion Jr D. Medida da pressão arterial em gestantes, idosos, obesos. In: Mion Jr. D, Nobre F. *Medida da pressão arterial: da teoria à prática*. 1.ed. São Paulo, Lemos, pp. 65-87, 1997.
- Cerulli M. O método oscilométrico de medição da pressão arterial. *Hipertensão* 3(3): 110-5, 2000.
- O'Brien E, Petrie J, Littler WA, de Swiet M, Padfield PL, Altman D et al. The British Hypertension Society Protocol for the evaluation of blood pressure measuring devices. *J Hypertens* 1(suppl 2): S43-63, 1993.
- Rose KM, Arnett DK, Ellison RC, Heiss G. Skip patterns in DINAMAP – measured blood pressure in 3 epidemiological studies. *Hypertension* 35: 1032-6, 2000.
- Staessen JA. Blood pressure-measuring devices. Time to open Pandora's box and regulate. *Hypertension* 35: 1037, 2000.
- Naschitz JE, Loewenstein L, Lewis R, Keren D, Gaitini L, Tamir A, Yeshurun D. Accuracy of the Omron M4 automatic blood pressure measuring device. *J Human Hypertens* 14: 423-7, 2000.
- Kroke A, Fleischhauer W, Mieke S et al. Blood pressure measurement in epidemiological studies: a comparative analysis of two methods. Data from the EPIC – Potsdam Study. *J Hypertens* 16: 739-46, 1998.
- Bailey RH, Knaus VL, Bauer JH. Aneroid sphygmomanometers: an assessment of accuracy at a University Hospital and Clinics. *Arch Intern Med* 151: 1409-12, 1991.

18. Burke M, Towers HM, O'Malley K, Fitzgerald DJ, O'Brien ET. Sphygmomanometers in hospital and family practice: problems and recommendations. *Br Med J* 285: 469-71, 1982.
19. Conceição S, Ward MK, Kerr DNS. Defects in sphygmomanometers: an important source of error in blood pressure recording. *Br Med J* 1: 886-8, 1976.
20. Pierin AMG, Mion Jr. D. How accurate are sphygmomanometers? *J Human Hypertension* 12: 245-8, 1998.
21. Perloff D, Grim C, Flack J, Frolich ED, Hill M, Mc Donald M, Morgenstern BZ. Human blood pressure determination by sphygmomanometry. *Circulation* 88: 2460-70, 1993.
22. 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. *Hipertensão* 3(1): 29-34, 2000.
23. Verdecchia P, Clement D, Fagard R, Palatini P, Parati G. Blood Pressure Monitoring. Task Force III: target-organ damage, morbidity and mortality. *Blood Press Monit* 4: 303-17, 1999.
24. Gosse P, Promax H, Durandet P, Clementy J. White Coat hypertension. No harm for the heart. *Hypertension* 22: 766-70, 1993.
25. Cavallini MC, Roman MJ, Pickering TG. Is white coat hypertension associated with arterial disease or left ventricular hypertrophy? *Hypertension* 26: 413-9, 1995.
26. Pierdomenico SD, Mezetti A, Lapenna D et al. White coat hypertension in patients with newly diagnosed hypertension: evaluation of prevalence by ambulatory monitoring and impact on cost of health care. *Eur Heart J* 16: 692-7, 1995.
27. Verdecchia P, Schillaci G, Borgioni C et al. White coat hypertension and white coat effect: similarities and differences. *Am J Hypertens* 8: 790-8, 1995.
28. Manning G, Rushton L, Millar-Craig MW. Clinical implications of white coat hypertension: an ambulatory blood pressure monitoring study. *J Hum Hypertens* 13: 817-22, 1999.
29. Selenta C, Hogan B, Wolfgang L. How often do office blood pressure measurements fail to identify true hypertension? An exploration of white-coat normotension. *Arch Fam Med* 9: 533-40, 2000.
30. Segre CA, Accorsi TA, Ueno RK et al. Hipertensão e efeito do avental branco na Liga de Hipertensão do Hospital das Clínicas. *Hipertensão* 3: 1, 2000.
31. 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. Resumo, p. 109, 1998.
32. O'Brien E. Will mercury manometers soon be obsolete? *J Human Hypertens* 9: 933-4, 1995.
33. O'Brien E. Replacing the mercury sphygmomanometer. Requires clinicians to demand better automated devices. *BMJ* 320: 815-6, 2000.
34. Jones DW, Frohlich ED, Grim CM et al. Mercury sphygmomanometer should not be abandoned: an advisory statement from the Council for the High Blood Pressure Research, American Heart Association. *Hypertension* 37: 185-6, 2001.