

ASPECTOS HISTÓRICOS DA HIPERTENSÃO

História da medida da pressão arterial

LUIZ INTROCASO

Clínica Cardiológica Dr. Luiz Introcaso — Brasília — DF

A primeira medida da pressão arterial foi feita em 1733, pelo inglês Stephen Hales (1677-1761), “reverendo perpétuo de Teddington”.⁽¹⁾

Hales, na realidade, estava interessado na fisiologia do fluxo dos fluidos, especialmente em saber como a seiva atingia o topo de uma árvore.

Auxiliado pelo ex-estudante de Medicina, William Stukelcy, e com o objetivo de fazer analogia com a circulação da seiva, introduziu um tubo de vidro na artéria crural esquerda de uma égua doente; ao soltar a ligadura da artéria, observou que a força do ventrículo esquerdo elevava a coluna de sangue a 2,5 m de altura, que, por sua vez, oscilava de acordo com a sístole e a diástole, respiração e movimentos do animal para se desvencilhar das amarras.⁽²⁾

Em outro experimento em cavalo, encontrou a pressão da veia jugular de 30 cm, com o animal em repouso, e de 132 cm, quando excitado.⁽³⁾ Esse experimento está muito bem representado em um dos afrescos de Diego Rivera, de 1945, que se encontra no Instituto de Cardiologia do México, feito por encomenda do Dr. Ignacio Chávez, quando procurou ilustrar a história da Cardiologia⁽⁴⁾ (Figura 1).

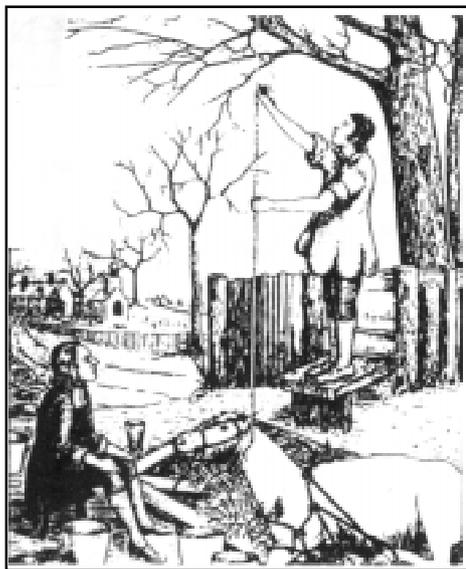


Figura 1. Primeira medida da pressão arterial, por Stephen Hales.

Apesar de Hales ter ganho, com a descoberta da pressão sanguínea, todas as honrarias na Inglaterra e na França, e de não ter sido contestado, seus estudos simplesmente caíram no esquecimento.

Foi necessário quase um século para que novos avanços surgissem.

Jean Léonard Marie Poiseuille (1799-1869) melhorou o manômetro de Hales, substituindo o longo e frágil tubo de vidro por um tubo em U, com 20 cm, parcialmente cheio de mercúrio (Hg)⁽¹⁾, aparelho que chamou de “hemodinamômetro”⁽⁵⁾, que também media a pressão arterial de maneira invasiva.

O hemodinamômetro foi um instrumento essencialmente de laboratório, sem uso prático, mas que serviu de base para todos os aparelhos de medir a pressão arterial que se seguiram.

A primeira tentativa de quantificar numericamente o pulso arterial, de maneira não-invasiva, foi feita pelos franceses J. Hérrison (médico) e P. Gernier (engenheiro), em 1834. Tratava-se de um aparelho similar a um termômetro, com um reservatório de Hg em sua parte inferior, e de uma coluna graduada em milímetros. Colocado sobre o pulso, o peso do Hg comprimia a artéria, cuja pulsação movimentava a coluna de mercúrio.

Esse instrumento foi o primeiro a ter o nome de esfigmomanômetro (do grego “sphygmos” = pulso), porém a dificuldade em quantificar a oscilação do pulso e, em última análise, medir a pressão arterial levou-o ao abandono.^(4, 6)

A inovação de Poiseuille capacitou Karl Ludwig (1816-1895) a desenvolver o quimógrafo⁽³⁾ (do grego “kyma” = onda), em 1847.

Aproveitando o hemodinamômetro, colocou sobre a coluna de Hg um flutuador, conectado a uma agulha de inscrição, que deslizava sobre um cilindro giratório esfumado.^(2, 5) Ludwig foi o primeiro a inscrever as ondas de pressão arterial, mas seu maior feito foi a invenção do quimógrafo, de grande aplicação nos estudos de fisiologia.

As pesquisas para medir a pressão arterial, de maneira não-invasiva, evoluíram rapidamente.

Em 1855, Karl Vierordt (1814-1884) postulou que, para se medir a pressão arterial, de forma indireta e não-invasiva, era necessário que a pulsação cessasse. Para tanto, adaptou ao quimógrafo de Ludwig uma alavanca com pesos que, coloca-

da sobre a artéria radial, bloqueava a pulsação. O desaparecimento do pulso provocava a parada dos movimentos da agulha inscritora, no quimógrafo.^(2,5) Não obteve sucesso, devido ao grande e pesado aparelho que utilizava.

O grande mérito de Vierordt foi seu princípio de que, para determinar a pressão sistólica, era necessário impedir a propagação das ondas esfígmicas, por meio da total constrição da artéria radial.

O cirurgião J. Faivre fez a primeira medição acurada da pressão arterial em um homem, em 1856. Durante um ato cirúrgico, cateterizou a artéria femoral, ligando-a a um manômetro de Hg e detectou 120 mmHg; na artéria braquial, encontrou 115 mmHg a 120 mmHg.⁽⁵⁾ Começou, então, a procura dos valores de normalidade.

Baseado no manômetro de Hg, no quimógrafo de Ludwig e no princípio de Vierordt, Etienne-Jules Marey (1830-1904) inventou, em 1860, um aparelho que tornou mais acurada a medida da pressão arterial.⁽³⁾ O antebraço era englobado por uma câmara de vidro, que era ligada, por um lado, a um reservatório de água e, por outro, a um manômetro e a um quimógrafo, simultaneamente, por meio de uma ligação em Y. Enchendo-se a câmara de vidro com água, a ponto de ocluir a artéria radial, o que era demonstrado pela parada da agulha inscritora, lia-se a pressão sistólica na coluna de Hg do manômetro⁽²⁾.

Samuel Sigfried Ritter von Basch⁽³⁾ (1837-1905) inventou, a partir de 1880, três aparelhos de medir a pressão arterial, também baseados no princípio de Vierordt. O primeiro, muito simples, constava de uma bolsa de borracha inflável, cheia de água, com um bulbo de Hg no seu interior, ligado a uma coluna de Hg graduada. A bolsa de borracha comprimida a artéria radial, o que provocava elevação na coluna de Hg, determinando a pressão sistólica⁽²⁾. O outro modelo, mais complicado, consistia em colocar sobre a artéria radial, após o local de compressão, um esfigmógrafo ligado a um quimógrafo.

O terceiro modelo (1886) era do tipo anaeróide (Figura 2). Constava de bulbo cheio de água, cujo lado A era colocado sobre a artéria radial e sobre o lado B era exercida, com um dedo, pressão até não mais se palpar o pulso a jusante. A pressão assim exercida sobre o bulbo era lida em um manômetro anaeróide, graduado em até 24 cmHg⁽⁷⁾. Von Basch foi o primeiro a se utilizar do manômetro anaeróide, que era uma modificação do barômetro de mola de Lucien Vidie⁽⁷⁾ (1805-1886), e também a observar que, nos indivíduos idosos, ou com arteriosclerose, a pressão sistólica era mais elevada do que na população normal, o que ele chamou de “aterosclerose latente”, iniciando a conceituação de hipertensão arterial essencial⁽⁴⁾.

I. Zdek adaptou o bulbo compressor de von Basch a um manômetro de Hg, semelhante ao de Poiseuille, e fez estudos

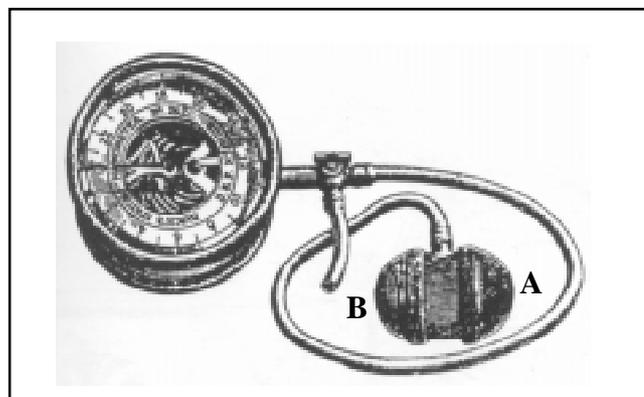


Figura 2. Esfigmomanômetro anaeróide de von Basch, 1886.

comparativos com a pressão arterial intra-arterial. Definiu como valor normal da pressão sistólica 130 mmHg, com variação de 110 a 160^(2,5).

Angelo Mosso (1846-1910), discípulo de Marey, inventou, em 1895, um aparelho no qual eram introduzidos quatro quirodáctilos por meio de dedais de borracha, em uma caixa com água, que estava ligada a um pletismógrafo (do grego “pleethymos” = aumento)⁽¹⁾. Aumentando a pressão sobre os dedos, por meio de uma bomba procurava-se registrar a oscilação máxima no pletismógrafo, que correspondia à pressão arterial média^(8,9). Posteriormente, esse aparelho foi chamado de “paratlibômetro”, mas acabou ficando conhecido como pletismógrafo de Mosso.

Em Dezembro de 1896, Scipione Riva-Rocci (1863-1937) descreveu, em duas publicações sucessivas, “un nuovo sfigmomanometro”.

Riva-Rocci necessitava de um aparelho sensível, portátil, de fácil manejo, de aplicação incruenta e, ao mesmo tempo, acurado. Tentando resolver o problema da técnica de Vierordt e de von Basch, de compressão unilateral da artéria radial, Riva-Rocci escolheu a artéria umeral, por “ser um ponto mais perto da aorta, sem circulação colateral, e que expressa melhor a carga total para impedir a propagação da onda esfígmica”⁽⁸⁾. Essa carga total deveria ser exercida sobre a artéria, por todos os lados, igualmente. Seu aparelho compunha-se de duas partes, uma destinada a exercer compressão sobre a artéria, e outra que permitia medir a pressão exercida. Chamou-o de “angioparatlibômetro”^(8,9).

Sua técnica consistia de um manguito, de 4 cm a 5 cm de largura, que cobria o braço em toda sua circunferência, e que era inflado pela dupla bola de Richardson, entre os quais estava interposto um manômetro de coluna de Hg (Figura 3). Inflava-se o manguito, até o total desaparecimento do pulso radial, seguindo-se desinflação, até seu reaparecimento, quando então era medida a pressão sistólica, no manômetro^(8,10).

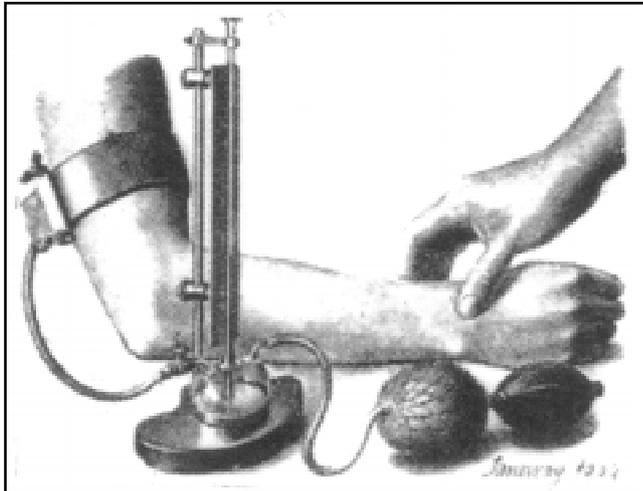


Figura 3. Esfigmomanômetro de Riva-Rocci, 1896.

O “esfigmomanômetro de Riva-Rocci” foi a evolução lógica e progressiva dos trabalhos iniciados por Stephen Hales⁽²⁾.

Ligeiras modificações foram feitas no aparelho de Riva-Rocci, mas a única que se estabeleceu foi a de H. von Recklinghausen, em 1901, que aumentou a largura do manguito para 12 cm⁽⁵⁾.

Definida, de maneira inquestionável, a medição da pressão sistólica, as pesquisas clínicas se concentraram na medição da pressão diastólica.

O método oscilatório, único disponível, definia como pressão sistólica, ao desinflar o manguito, o aparecimento das oscilações, vistas na coluna de Hg ou quimógrafo, e como pressão diastólica a transição de amplas para pequenas oscilações⁽⁶⁾.

A detecção definitiva da pressão diastólica foi feita por Nicolai Sergeivich Korotkoff (1874-1920), que assim a descreveu: “Baseado nas observações de que, sob completa constrição, a artéria não emite sons... O aparelho de Riva-Rocci é colocado no braço e sua pressão é rapidamente aumentada até bloquear completamente a circulação abaixo do manguito, quando não se ouve nenhum som no estetoscópio de criança (monoauricular). Então, deixando a pressão do manômetro de coluna de Hg cair até determinada altura, um som curto e fraco é ouvido, o que indica a passagem de parte da onda de pulso sob o manguito, caracterizando a pressão máxima. Deixando a pressão do manômetro cair progressivamente, ouve-se o sopro da compressão sistólica e que se torna novamente um som. Finalmente, todos os sons desaparecem, o que indica livre passagem do fluxo sanguíneo ou, em outras palavras, a pressão arterial mínima ultrapassou a pressão exercida pelo manguito. Esse momento corresponde à pressão arterial mínima. As experiências demonstraram também que o primeiro som aparece 10 mmHg a 12 mmHg antes da

palpação do pulso radial^(5, 11, 12).

A partir daí, passaram a coexistir ambos os métodos, palpação e ausculta, inclusive com sérias discussões de qual deles seria melhor.

Em 1907, W. Ettinger acrescentou um quarto som aos três descritos por Korotkoff, ou seja, a fase em que há uma nítida e brusca atenuação do som, “o som abafado”⁽¹³⁾. Isso trouxe confusão na detecção da pressão diastólica, uns considerando-a corresponder ao quarto som, alguns ao desaparecimento total dos sons, e outros a de que se devesse registrar a pressão diastólica em ambas as fases.

As discussões e as confusões começaram a ser esclarecidas em 1939, quando o comitê combinado das sociedades de cardiologia americana, inglesa e irlandesa,⁽¹⁴⁾ com ratificação posterior do comitê da “American Heart Association”, em 1967, propôs o método palpação-ausculta, tal qual descrito originalmente por Korotkoff. O comitê americano propunha, porém, ser a IV fase “o melhor índice para a pressão diastólica”⁽¹⁵⁾.

Hoje, não mais se discute ser a pressão diastólica detectável na fase de total desaparecimento dos sons da artéria (fase V de Korotkoff)⁽¹⁶⁾.

O questionamento da acurácia do observador gerou a construção de vários aparelhos, que eliminassem sua participação.

Assim foram criados o tonoscilógrafo de von Plesch⁽¹⁷⁾ e os esfigmomanômetros “zero-muddler”⁽¹⁸⁾ e “randon-zero”⁽¹⁹⁾, que não são utilizados na rotina clínica diária.

O próximo e último grande passo na medida da pressão arterial, não mais no sentido de eliminar o observador, embora fazendo-o, foi a invenção de aparelhos para registrar a pressão arterial, automaticamente, de forma não-invasiva.

Em Maio de 1941, Harry Weiss publicou, no “The Journal of Laboratory and Clinical Medicine” (recebido para publicação em 10 de Maio de 1940), seu trabalho, intitulado “Um aparelho para registro automático da pressão arterial”, que se inicia com: “não há, até o momento, nenhum aparelho ou método que permita o registro automático, contínuo e simultâneo das pressões sistólica e diastólica, da pressão de pulso e da frequência cardíaca. Tal aparelho deverá abrir um amplo campo na investigação clínica. Terá também valores práticos óbvios”⁽²⁰⁾.

Weiss, ao concluir sua publicação, fez referência a outros aparelhos que estavam sendo desenvolvidos para a mesma finalidade e baseados no mesmo princípio.

Não há, aparentemente, registros de estudos clínicos com esses aparelhos, apenas referências de outros aparelhos que nada acrescentaram aos de Weiss.

Estudos clínicos com a medida ambulatorial da pressão arterial só surgiram, na literatura, a partir de 1962, quando Allen Hinnan publicou a descrição do seu monitor portátil para o registro da pressão arterial⁽²¹⁾. Suas referências biblio-

gráficas não fazem nenhuma menção aos aparelhos que o precederam; talvez tenha sido seu objetivo principal apenas o de estudar a variabilidade da pressão arterial e comparar as medidas de consultório com as feitas no lar. Chamou seu aparelho de “portometer”, que também ficou conhecido com o nome de seu fabricante, REMLER M2000.

Seu método era o auscultatório e sua técnica, semi-automática, não-invasiva.

Novas técnicas invasivas para a monitorização contínua da pressão intra-arterial, como a de “Oxford”⁽²²⁾, em 1969, e a “telemétrica”⁽²³⁾, em 1974, são ainda utilizadas exclusivamente em pesquisas, em que pese serem consideradas antiéticas e condenadas em alguns países.

As técnicas automáticas, não-invasivas, evoluíram rapidamente nas últimas duas décadas, e hoje são utilizados os

métodos oscilométrico e auscultatório, que, apesar de suas vantagens e desvantagens, são capazes de prover resultados acurados.

Finalmente, reativa-se hoje a monitorização contínua não-invasiva, iniciada por J. Peñaz, em 1969, cujo método é o “clampeamento de volume”, registrado em um ou dois quirodáctilos, batimento por batimento⁽²⁴⁾. Esse método, representado pelo seu modelo estacionário, o “finapres”, e seu sucessor, o “portapres”, para monitorização ambulatorial nada mais é do que a pletismografia digital, utilizada por Angelo Mosso, em 1895.

O esfigmomanômetro de Riva-Rocci, atualmente com mais de 100 anos de uso clínico, “é o universalmente utilizado e continua a ser o melhor, o mais simples e o mais acurado instrumento para medir a pressão arterial”⁽²⁾.

Agradecimentos

À Sra. Siomara Zgiet, da Biblioteca do Ministério da Saúde, por esta pesquisa bibliográfica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lewis C. Historical notes: early measurement of blood pressure. *Med J* 1985;34:640-1.
 2. Major RH. The history of taking blood pressure. *Ann Med History* 1930;2:47-50.
 3. Mettler CC, Mettler FA. *History of Medicine*. Philadelphia, Toronto: The Blakiston Company, 1947.
 4. Domingues RC, Micheli A. Evolucion de la esfigmomanometria. *Arch Inst Cardiol Méx* 1994;34:315-23.
 5. Booth J. A short history of blood pressure measurement. *Proc Roy Soc Med* 1977;70:793-9.
 6. Parati G, Pomidossi G. La Mizzurazione della Pressione Arteriosa. Milano: Edizione Farmitalia Carlo Erba, 1988;pp.12-3.
 7. Lawrence C. Physiological apparatus in the Wellcome Museum. 3. Early sphygmomanometers. *Medical History* 1979;23:474-8.
 8. Riva-Rocci S. Un nuovo sfigmomanometro. *Gazzeta Medica di Torino* 1896;50:981-96.
 9. Riva-Rocci S. Un nuovo sfigmomanometro. *Gazzeta Medica di Torino* 1896;51:1001-17.
 10. Jaakko I. “RR 160/180” Scipione Riva-Rocci (1863-1937). *Duodecim* 1993;109:1493-4.
 11. Cantwell JD. Profiles in Cardiology: Nicolai S. Korotkoff (1874-1920). *Clin Cardiol* 1989;12:233-5.
 12. Multanovsky MP. The Korotkov’s method. *Cor Vasa* 1970;12:1-7.
 13. Askey JM. History of Medicine. The auscultatory gap in sphygmomanometry. *Ann Intern Med* 1974;80:94-7.
 14. American Heart Association and the Cardiol Society of Great Britain and Ireland Combined Committees: Standard method for taking, and recording blood pressure readings. *JAMA* 1939;113:294-7.
 15. Committee of the American Heart Association: Recommendations for human blood pressure determination by sphygmomanometers. *Circulation* 1967;36:980-8.
 16. III Consenso Brasileiro para o Tratamento da Hipertensão Arterial. In press.
 17. Di Cio AV. La Tension Arterial. Buenos Aires, El Ateneo, 1934;p.63.
 18. Garrow JS. Zero-Muddler for unprejudiced sphygmomanometry. *Lancet* 1963;2:1205.
 19. Wright BM, Dore CF. A Randon-Zero Sphigmomanometer. *Lancet* 1970;1:337-8.
 20. Weiss H. An automatic blood pressure recording apparatus. *J Lab Clin Med* 1941;26:1351-8.
 21. Hinman AT, Engel BT, Bickford AF. Portable blood pressure recorder intradaily variations in pressure. *Am Heart J* 1962;63:663-8.
 22. Bevan AT, Honour AJ, Stott FD. Direct arterial pressure recording in unrestricted man. *Clin Sci* 1969;36:329-44.
 23. Irving JB, Kerr F, Ewing DJ, et al. Value of prolonged recording of blood pressure in assessment of blood pressure. *Br Heart J* 1974;36:859-66.
 24. Staessen JA, Fagard R, Thijs L, et al. A consensus view on the technique of ambulatory blood pressure monitoring. The Fourth International Consensus Conference on 24-Hour Ambulatory Blood Pressure Monitoring. *Hypertension* 1995;26(part 1):912-8.
-