

La saga de la medición de la presión arterial: nuevas caras de un método antiguo

George S. Stergiou, MD, PhD, FRCP

Professor of Medicine & Hypertension
Hypertension Center STRIDE-7, University of Athens, Greece
ISH Secretary, Immediate Past Chairman ESH Working Group
on BP Monitoring & Cardiovascular Variability



Durante casi un siglo, la medición de la presión arterial (PA) se ha utilizado ampliamente como una prueba esencial en la medicina clínica [1,2]. La medición de la PA tiene dos caras: la primera es evaluar un “signo vital” en todos los pacientes por parte de todos los médicos clínicos, y la segunda es identificar un “factor de riesgo” cardiovascular en personas con hipertensión. La evolución de la “hipertensión clínica” se ha basado exclusivamente en esta medición y, a pesar de los logros biomédicos avanzados, sigue siendo la única prueba para detectar personas con alto riesgo debido a una PA elevada y para guiar la disminución de la PA inducida por el tratamiento. Aunque la medición de la PA se introdujo como una herramienta de diagnóstico para los profesionales del ámbito sanitario [1-3], se han desarrollado varios métodos y dispositivos nuevos con el objetivo de proporcionar información adicional sobre la PA (Figuras 1-2), que se analizan a continuación.

Dispositivos de medición de PA

La verdadera “medición” de la PA es intraarterial, que es invasiva y, por lo tanto, apropiada sólo para cuidados críticos y no para un uso clínico amplio. La medición de la PA auscultatoria manual se ha desarrollado como un método no invasivo, que sin embargo proporciona valores de PA sistólica más bajos y diastólica más altos que la medición intraarterial. Curiosamente, el esfigmomanómetro de mercurio clásico todavía se utiliza, principalmente en entornos de investigación, y sorprendentemente sigue siendo el método de referencia para validar nuevas tecnologías y dispositivos de medición de la PA [4,5].

Se han desarrollado dispositivos oscilométricos automatizados para evitar sesgos y errores del observador y proporcionar valores de PA similares a los de la medición auscultatoria.

Las directrices actuales para el tratamiento de la hipertensión recomiendan el uso de dispositivos automatizados de manguito para la parte superior del brazo debidamente validados, no sólo para la monitorización ambulatoria y domiciliaria de la PA, sino también para la medición de la PA en el consultorio o la clínica [1,2]. Desafortunadamente, menos del 10% de los dispositivos automatizados de PA que están disponibles en el mercado han sido validados de forma independiente para su precisión de medición utilizando un protocolo establecido [4,5]. Las listas de dispositivos debidamente validados para uso en el consultorio, el hogar y ambulatorio en adultos, niños y mujeres embarazadas están disponibles en www.stridebp.org (**Figure 3**).

Medición de la PA en el consultorio

La medición de la PA en el consultorio o clínica por parte de un profesional de la salud sigue siendo la base para la detección y el tratamiento de la hipertensión y, muy a menudo, es el único método disponible y utilizado para la toma de decisiones en personas con PA elevada en todo el mundo [1,2]. Sin embargo, la PA en el consultorio se ve afectada por los fenómenos de la “bata blanca” y la “hipertensión enmascarada” y por el sesgo y el error del observador.

Los dispositivos oscilométricos automatizados de PA están exentos de algunos de los problemas del observador, y la medición desatendida de la PA en el consultorio (mediciones automatizadas repetidas mientras el paciente permanece solo en la sala de examen) evita parte de la reacción de la bata blanca. Sin embargo, se ha demostrado que la medición desatendida de la PA subestima la PA en el consultorio de manera impredecible y, por lo tanto, requiere un umbral diferente (más bajo) para diagnosticar la hipertensión, lo cual es bastante incierto [1].

Más importante aún, se reconoce que, incluso si se realiza meticulosamente usando una metodología adecuada y equipo confiable, la PA en el consultorio puede ser engañosa en casi un tercio de las personas tratadas y no tratadas, lo que lleva a un considerable sobrediagnóstico y tratamiento innecesario, o a un subdiagnóstico y exposición a enfermedades cardiovasculares prevenibles. riesgo [1,2]. En la actualidad, es importante estandarizar la metodología de medición de la PA en el consultorio mediante el uso de dispositivos automatizados de brazalete en la parte superior del brazo validados adecuadamente, tomar mediciones por triplicado por ocasión y utilizar el promedio de las dos últimas [1,2,6]. Sin embargo, en muchos casos son necesarias visitas repetidas al consultorio y confirmación con evaluación de la PA fuera del consultorio [1,2].

Monitorización ambulatoria de la PA

Actualmente se recomienda la monitorización ambulatoria de la PA durante 24 horas como el mejor método disponible para diagnosticar la hipertensión [1,2]. Este método proporciona múltiples mediciones de la PA fuera del consultorio/clínica en el entorno habitual de cada individuo en el hogar, el trabajo e incluso durante el sueño nocturno. Sin embargo, tiene varios e importantes inconvenientes. En primer lugar, no está disponible en la mayoría de los entornos sanitarios. En segundo lugar, el inflado del manguito causa molestias principalmente en el trabajo y durante el sueño, y varios pacientes se muestran reacios a utilizarlo, especialmente cuando se repite.

En tercer lugar, aunque es más reproducible que las mediciones de PA en el consultorio, su reproducibilidad no es perfecta y se necesita más de un registro de 24 horas para un diagnóstico confiable [1]. Por lo tanto, aunque la monitorización ambulatoria de la PA es una herramienta valiosa para evaluar la PA, es poco probable que pueda ser la solución para la evaluación y el tratamiento global de la hipertensión en la práctica clínica.

Monitorización de la PA en casa

La monitorización domiciliar de la PA está siendo ampliamente utilizada por pacientes con hipertensión en muchos países. Al igual que con la monitorización ambulatoria las 24 horas, este método proporciona múltiples mediciones de la PA fuera del consultorio/clínica en el hogar del individuo. Aunque la monitorización domiciliar no proporciona información sobre la PA en el trabajo o durante el sueño (algunos monitores domésticos novedosos pueden proporcionar mediciones automáticas durante el sueño nocturno), tiene la ventaja de permitir un seguimiento a largo plazo durante semanas, meses o años, lo que se ha demostrado que mejora la adherencia de los pacientes al tratamiento farmacológico y, por tanto, la presión arterial. controlar [1,2]. Por lo tanto, actualmente se recomienda para todos los pacientes con hipertensión tratada, a menos que no puedan obtener mediciones confiables o el autocontrol les resulte estresante. Un punto débil de la automonitorización de la PA es el llamado "sesgo de informe", ya que los pacientes pueden seleccionar qué mediciones informar a su médico (a menudo omiten las más altas), lo que se puede evitar utilizando dispositivos que almacenen automáticamente todas las mediciones y calculen el promedio, o mediante telemonitoreo de la PA en el hogar (ver más abajo).

Medición de PA sin manguito

Las tecnologías de medición de la PA sin manguito tienen un potencial considerable para cambiar (mejorar) la detección, el diagnóstico y la monitorización a largo plazo de la hipertensión (Figura 3) [7,8].

En primer lugar, los dispositivos portátiles de presión arterial sin brazaletes en pulseras, relojes inteligentes, anillos, etc., tienen el potencial de proporcionar información más detallada y precisa sobre el comportamiento de la presión arterial durante el día y la noche y en diferentes entornos (hogar, trabajo, otros) durante días, semanas o meses. En segundo lugar, las tecnologías de medición de la PA sin brazaletes integradas en los teléfonos inteligentes permitirán a miles de millones de personas realizar evaluaciones repetidas de sus niveles de PA sin comprar un dispositivo de PA dedicado, sino utilizando un dispositivo que ya tienen en el bolsillo.

A pesar del gran interés y los intensos esfuerzos de muchas empresas, incluidas megaempresas, empresas de nueva creación y otras, hasta la fecha no se ha logrado el desarrollo de una tecnología de presión arterial sin manguito con la precisión adecuada para uso clínico. La mayoría de las tecnologías se han basado en fotopleletismografía con estimación electrocardiográfica del tiempo de tránsito del pulso y requieren una "calibración" para cada usuario individual con una medición clásica de su PA utilizando un dispositivo de PA de manguito y/o con información demográfica (p. ej., edad, sexo, altura). Además, los dispositivos sin brazaletes difieren considerablemente según sus principios de medición, frecuencia de salida, modo de medición, tipo de calibración, posición del sensor y uso previsto (Figura 3). Por tanto, su validación es muy diferente y mucho más compleja que la de los dispositivos de presión arterial con manguito [4,5,7,8]. En una declaración reciente de la Sociedad Europea de Hipertensión se reconocieron nueve tipos diferentes de dispositivos de PA sin manguito y se recomendó un nuevo protocolo de validación con 6 pruebas que se seleccionan según el tipo de dispositivo (Figura 3) [8]. Por lo tanto, a pesar del considerable potencial de las tecnologías de presión arterial sin manguito, en la actualidad no se recomiendan para uso clínico en el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión.

Telemonitorización de la PA

La telemonitorización de la PA en el hogar y los servicios de telemedicina relacionados permiten una evaluación remota de la PA con mediciones múltiples e imparciales, ya que el dispositivo y el software pueden almacenar, promediar, interpretar y transferir automáticamente todas las lecturas de semanas o meses al profesional de la salud [1,9].

La telemonitorización de la PA puede ser útil para la detección o el seguimiento a largo plazo de personas con PA elevada tratadas con tratamiento no farmacológico o antihipertensivo. Puede resultar especialmente útil cuando el acceso a los servicios sanitarios es difícil y en pacientes con hipertensión no controlada, con alto riesgo cardiovascular o con mala adherencia al tratamiento.

El costo de establecer un sistema de televigilancia podría resultar complicado. Sin embargo, existen modelos básicos, avanzados y completos de atención virtual en hipertensión (Figura 3) [9], dependiendo de los recursos del sistema de salud. Dadas las ventajas únicas de las herramientas de telemedicina y sus bajos costos de mantenimiento (para los modelos básicos), tienen un potencial considerable y eventualmente se convertirán en un método estándar para facilitar el manejo a largo plazo de la hipertensión tan pronto como los avances tecnológicos en el campo proporcionen Modelos optimizados con impacto clínicamente relevante en la atención de los pacientes.

Perspectiva

La medición de la PA ha sido fundamental en la medicina clínica desde hace casi un siglo. La medición clásica en la consulta ha resultado increíblemente útil para detectar personas con alto riesgo cardiovascular y guiar la disminución de la PA inducida por el tratamiento. Sin embargo, la evaluación de la PA fuera del consultorio suele ser necesaria para un diagnóstico preciso y un tratamiento adecuado. Se espera que las nuevas tecnologías con dispositivos de PA sin manguito y telemonitoreo de la PA mejoren considerablemente la detección de la hipertensión, proporcionen una evaluación más precisa del perfil y el comportamiento de la PA y faciliten la monitorización a largo plazo.

Figure 1. Different types of cuff blood pressure measuring devices [from ref. 6].

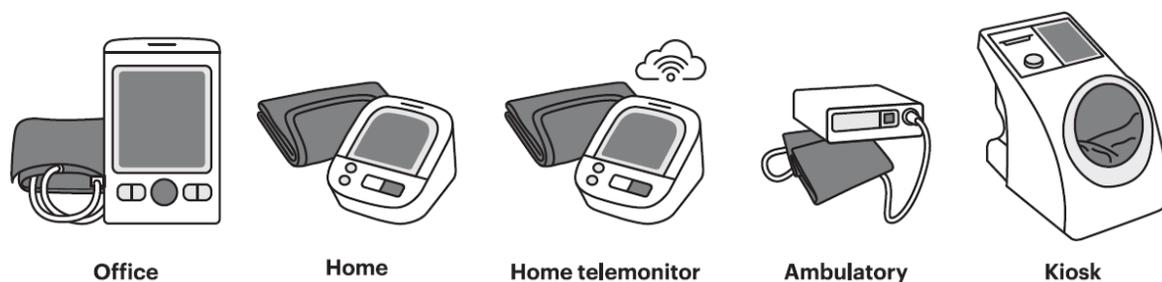


Figure 2. Lists of validated blood pressure measuring devices recommended by STRIDE BP (www.stride.org) endorsed by the International Society of Hypertension, the European Society of Hypertension, and the World Hypertension League [from ref. 9].

Figure 3. Different types of cuffless blood pressure measuring devices [from ref. 7].

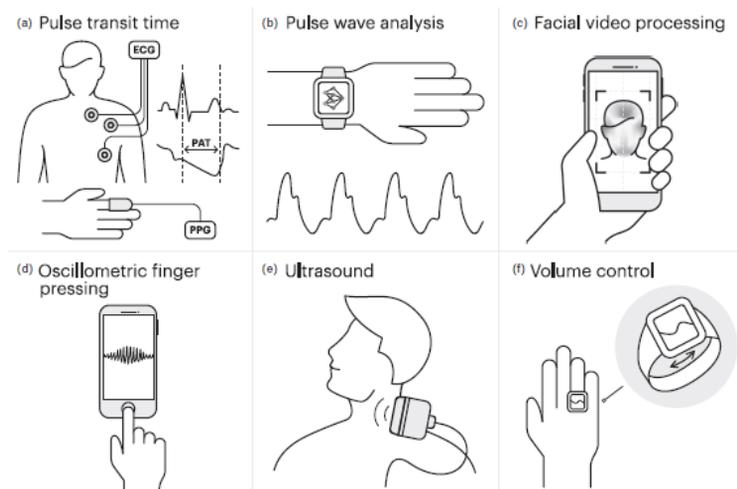


Figure 4. Validation tests for cuffless blood pressure measuring devices recommended by the European Society of Hypertension [from ref. 8].

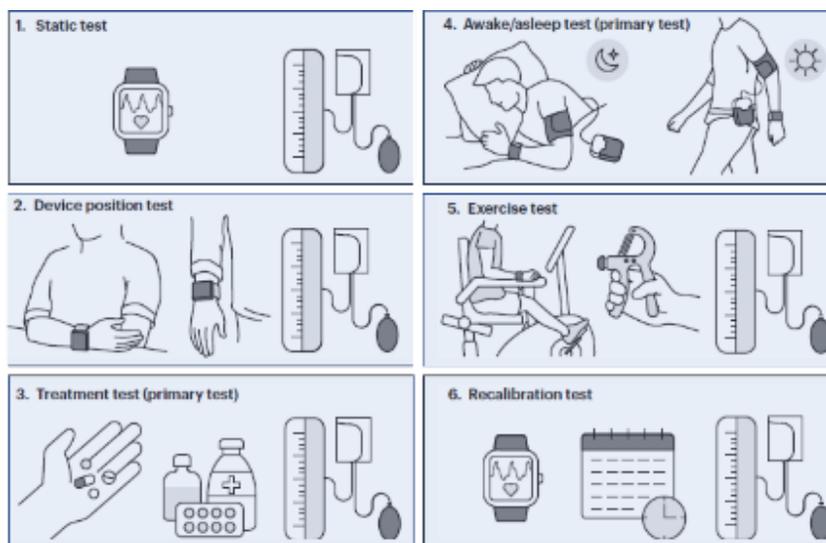
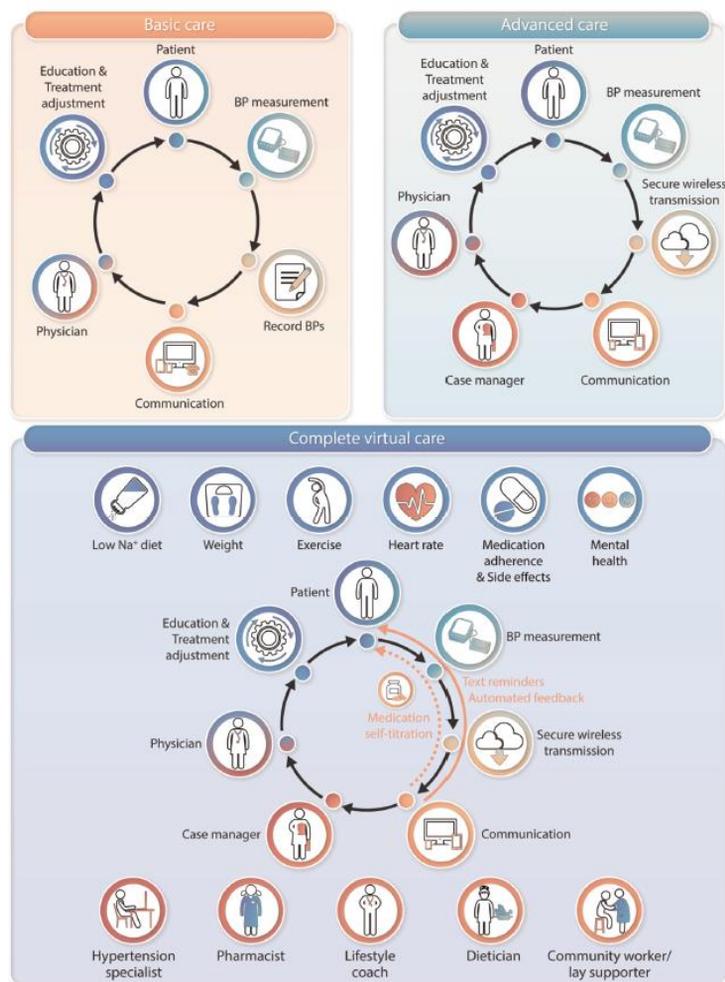


Figure 5. Basic, advanced, and complete models for virtual care in hypertension [from ref. 9].



References

1. Stergiou GS, Palatini P, Parati G, et al. 2021 European Society of Hypertension practice guidelines for office and out-of-office blood pressure measurement. *J Hypertens*. 2021;39:1293-1302.
2. Muntner P, Einhorn PT, Cushman WC, et al. Blood Pressure Assessment in Adults in Clinical Practice and Clinic-Based Research: JACC Scientific Expert Panel. *J Am Coll Cardiol*. 2019;73(3):317-335.
3. Stergiou GS, Parati G, Kollias A, et al. Requirements for design and function of blood pressure measuring devices used for the management of hypertension: Consensus Statement by the European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring and Cardiovascular Variability and STRIDE BP. *J Hypertens*. 2023. Online ahead of print.
4. Stergiou GS, Alpert BS, Mieke S, et al. Validation protocols for blood pressure measuring devices in the 21st century. *J Clin Hypertens*. 2018;20:1096-1099.
5. Stergiou GS, Alpert B, Mieke S, et al. A Universal Standard for the Validation of Blood Pressure Measuring Devices: Association for the Advancement of Medical Instrumentation/European Society of Hypertension/International Organization for Standardization (AAMI/ESH/ISO) Collaboration Statement. *Hypertension*. 2018;71:368-374.
6. Cheung AK, Whelton PK, Muntner P, et al. International Consensus on Standardized Clinic Blood Pressure Measurement - A Call to Action. *Am J Med*. 2023;136:438-445.e1.
7. Stergiou GS, Mukkamala R, Avolio A, et al. Cuffless blood pressure measuring devices: review and statement by the European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring and Cardiovascular Variability. *J Hypertens*. 2022;40:1449-1460.
8. Stergiou GS, Avolio AP, Palatini P, et al. European Society of Hypertension recommendations for the validation of cuffless blood pressure measuring devices: European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring and Cardiovascular Variability. *J Hypertens*. 2023. Online ahead of print.
9. Khan NA, Stergiou GS, Omboni S, et al. Virtual management of hypertension: lessons from the COVID-19 pandemic-International Society of Hypertension position paper endorsed by the World Hypertension League and European Society of Hypertension. *J Hypertens*. 2022;40:1435-1448.