



Formas de medición de la presión arterial sistémica: el debate continúa

Forms of measurement of systemic blood pressure: the debate continues.

Héctor Galván-Oseguera,² Martín Rosas-Peralta,¹ Gabriela Borrayo-Sánchez,¹ Belinda E González-Díaz,³ Eduardo Almeida-Gutiérrez,⁴ Erick Ramírez-Arias,⁵ Gilberto Pérez-Rodríguez⁶

Resumen

La medición de la presión arterial en el brazo continúa siendo la técnica patrón de referencia para el diagnóstico de hipertensión arterial sistémica. Sin embargo, las formas de medir la presión arterial han dado mucho de qué hablar en años recientes. Si bien los aparatos de medición con mercurio han sido desplazados por los digitales, ahora el cuestionamiento es dónde debe medirse la presión. A saber está la forma de medición en consultorio y los métodos fuera de él: medición intermitente domiciliar o, bien, monitoreo ambulatorio de la presión arterial. Estos dos últimos han dado la oportunidad de identificar mejor el patrón de comportamiento y su variabilidad biológica, lo que acerca aún más al médico al conocimiento del comportamiento de las variaciones de presión en los sujetos con hipertensión arterial y prehipertensión. En esta revisión se discuten los alcances y limitaciones de cada forma de medición de la presión arterial.

PALABRAS CLAVE: Presión arterial; hipertensión; monitoreo ambulatorio de la presión arterial.

Abstract

The measurement of blood pressure in the arm continues to be the standard technique for the diagnosis of systemic arterial hypertension. However, the way to measure blood pressure has given much to talk about in recent years. While mercury-containing measuring have been displaced by digital devices, now questioning is where the pressure must be measured. To know this form of measurement in practice and methods outside the office: Home intermittent measurement or ambulatory blood pressure monitoring. These last two have given the opportunity to better identify the pattern of behavior and biological variability, what further approaches the medical knowledge of the behavior of the pressure variations in arterial hypertension and prehypertension subject carriers. In this review, we will discuss the scope and limitations of each form of measurement of blood pressure.

KEYWORDS: Blood pressure; Hypertension; Ambulatory blood pressure monitoring.

¹ Coordinación de Investigación en Salud, IMSS.

² Cardiólogo.

³ Hemodinámica.

⁴ Director de Educación e Investigación.

⁵ Urgencias.

UMAE, Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS, Ciudad de México.

⁶ Cardiólogo.

Recibido: 9 de agosto 2018

Aceptado: 15 de agosto 2018

Correspondencia

Héctor Galván Oseguera
cardiomedicamx@hotmail.com

Este artículo debe citarse como

Galván-Oseguera H, Rosas-Peralta M, Borrayo-Sánchez G, González-Díaz BE y col. Formas de medición de la presión arterial sistémica: el debate continúa. Med Int Méx. 2019 enero-febrero;35(1):104-112.
<https://doi.org/10.24245/mim.v35i1.2458>



ANTECEDENTES

Medir la presión arterial es una experiencia común cuando se visita el consultorio del médico. La presión arterial es una característica importante de la salud general y de uso frecuente como herramienta de diagnóstico inicial. En el contexto de los pacientes en riesgo de padecer hipertensión, la perspectiva de la presión arterial se vuelve de suma importancia.

La presión arterial elevada (hipertensión) es actualmente la mayor amenaza a la carga global de enfermedad cardiovascular:¹⁻³ sigue siendo el diagnóstico más común en la práctica de la atención primaria de adultos y el factor de riesgo más sobresaliente de enfermedad cardiovascular.⁴

A pesar de esta importancia general y específica de la evaluación de la presión arterial, una incongruencia metodológica debe tenerse en cuenta: si bien es notablemente (y podría decirse que aterradoramente) fácil obtener una lectura de presión arterial, puede ser inquietantemente difícil de estimar el nivel adecuado de la presión arterial en una circunstancia determinada.⁵

Pickering y colaboradores⁶ observaron que “cualquier medición clínica de presión arterial puede considerarse medición sustituta de la ‘verdadera’ presión arterial del paciente, que puede definirse como el nivel promedio durante periodos largos”.

Además, el abordaje patrón de referencia de largo plazo fue utilizar lecturas manuales tomadas con estetoscopio y esfigmomanómetro, referido aquí como medición de presión arterial de consultorio, una terna de modalidades adicionales está disponible ahora para los médicos que deseen obtener la mejor representación de presión arterial del paciente: medición au-

tomática de presión arterial en el consultorio, monitoreo de la presión arterial domiciliaria y monitoreo ambulatorio de la presión arterial. Una creciente (y, para el médico ocupado, potencialmente desalentadora) bibliografía que describe investigación clínica utilizando estos enfoques está proporcionando pruebas cada vez más complejas acerca de su fuerza relativa en distintas circunstancias.

Este trabajo, por tanto, muestra la bibliografía en forma narrativa para dar a los profesionales una perspectiva de pruebas actuales relativas a cada modalidad de evaluación, particularmente el monitoreo en casa y el ambulatorio.

Medición manual en el consultorio médico

Muchos de nosotros estamos tan familiarizados con el método tradicional de medición de la presión arterial que resultó de los trabajos de precursores como Harvey, Hales, Poiseuille, von Basch, Riva-Rocci y Korotkoff,^{7,8} que algunas de sus peculiaridades no rutinarias nos pueden ocurrir a nosotros. Hay dos cuestiones: la primera es la técnica y el propio equipo.

Los manómetros de mercurio que durante mucho tiempo se usaron han sido reemplazados por esfigmomanómetros aneroides. El equipo aneroide no contienen mercurio tóxico, pero requiere calibración frecuente que a menudo no se realiza (los dispositivos automatizados también requieren calibración periódica que también a menudo se pasa por alto.)

Las otras limitaciones de esta metodología de evaluación se han documentado⁹ y son que a menudo involucra tomar sólo una lectura única (una instantánea en el tiempo, normalmente durante las horas diurnas y en la posición sentada solamente, aunque especialistas en hipertensión pueden tomar lecturas de pie y supinas cuando se evalúan los síntomas posturales).

Estas lecturas sólo permiten la posibilidad de que el médico (u otros proveedores de salud) encuentre temporal y engañosamente elevación de la presión arterial, verbigracia, la ocurrencia conocida como hipertensión de bata blanca.^{10,11}

Además, mientras que este método de medición de presión arterial se ha estandarizado para las generaciones, las normas son infrecuentemente apegadas en la práctica por los médicos o personal auxiliar. Sin embargo, debido a que esta modalidad de medición se desvanecerá en conjunto en un futuro previsible, la optimización de la medición de la presión arterial en el consultorio a pesar de estas limitaciones debe seguir siendo un enfoque de la educación en las escuelas de salud médicas y afines.¹²⁻¹⁶

Medición automática en el consultorio médico

La modalidad de medición automatizada de la presión arterial en el consultorio implica múltiples resultados de medición de la presión arterial con un dispositivo totalmente automático mientras el paciente descansa tranquilamente y solo en una habitación del consultorio del médico.

Las ventajas incluyen mejor exactitud, preferencias del dígito reducido, ausencia de sesgo del observador y, por tanto, la influencia detrás de la hipertensión de bata blanca y una correlación más fuerte entre presiones arteriales tomadas de esta manera con las lecturas obtenidas mediante el monitoreo ambulatorio de la presión arterial (MAPA) y daño objetivo de órgano en comparación con lecturas manuales.^{17,18}

Andreadis y colegas¹⁸ indicaron que las mediciones automatizadas de la presión arterial en el consultorio se correlacionaban más estrechamente con lecturas de MAPA vs las que se hicieron con lecturas manuales y que se compararon favorablemente con lecturas de MAPA

de 24 horas en la valoración de la remodelación cardíaca.

Myers y su grupo defendieron para que las mediciones de la presión arterial automatizada de consultorio reemplacen la tradicional evaluación de consultorio de la presión arterial.^{17,19-21} Incluso cuando se utiliza equipo de presión arterial, la mayor parte de las mediciones en el consultorio del médico es todavía una sola lectura o dos, si el paciente o el proveedor no está contento con la primera.

Medición de la presión arterial en domicilio

Stergiou y colaboradores²² observaron: “En las últimas dos décadas se ha acumulado evidencia considerable en el monitoreo domiciliario de la presión arterial”.

Se enumeran las ventajas de medir la presión arterial en domicilio para su monitoreo:

1. El seguimiento de la presión arterial en casa predice daño de órgano blanco subclínico y los eventos cardiovasculares de manera superior a la medición de consultorio de la presión arterial y de manera similar al MAPA.
2. El seguimiento de la presión arterial en casa muestra considerable acuerdo con MAPA en detectar hipertensión de bata blanca y enmascarada en pacientes no tratados y tratados.
3. En los pacientes hipertensos tratados, la vigilancia de la presión arterial en casa mejora el apego a largo plazo al tratamiento antihipertensivo y, por tanto, las tasas de control de la hipertensión.

Los autores comentan que mientras se sigan las recomendaciones actuales, el monitoreo de la presión arterial en casa debe tener un papel pri-



mordial en el diagnóstico, ajuste de tratamiento y seguimiento a largo plazo de la mayoría de los casos con hipertensión.²²⁻²⁵

Monitoreo ambulatorio de la presión arterial (MAPA)

El monitoreo ambulatorio de la presión arterial (MAPA) facilita la colección de lecturas de presión arterial varias veces a través de un periodo de 24 horas. Estas lecturas pueden ser agregadas para producir valores promedios de 24 horas y también agrupadas en ventanas de tiempo^{4,6,9} (por ejemplo, valores durante el medio día y noche); estas diversas categorizaciones de presión arterial son valiosas para el manejo clínico de la hipertensión porque aumentan la precisión para el diagnóstico y la predicción de riesgo cardiovascular.²⁶ El MAPA permite detectar la hipertensión de bata blanca y detectar mejor qué pacientes necesitan intervenciones farmacológicas y el momento en que debe prescribirse esa intervención y también identificar a las personas que deben iniciar tratamiento antihipertensivo. También facilita la evaluación de la presión arterial durante el sueño: un patrón de no descenso nocturno y la hipertensión nocturna están estrechamente relacionados con mayor morbilidad y mortalidad cardiovascular.^{4,27-29}

Comparaciones de las dos modalidades fuera del consultorio

Debido al punto de vista generalmente aceptado de que las mediciones fuera del consultorio tienen mucho que ofrecer a la evaluación de la presión arterial, varios autores han comparado las diferentes metodologías con qué medirla. Por ejemplo, Paolasso y colaboradores³⁰ examinaron si la medición de la presión arterial fue concordante entre presión arterial tomada en casa y el monitoreo ambulatorio de la presión arterial (MAPA) y si las decisiones de modificación de tratamiento se diferenciaron por modalidad.

Mientras que la concordancia fue muy buena para la presión arterial sistólica y buena para la presión arterial diastólica, la mayor parte de las decisiones de modificación de tratamiento se basaron en el MAPA.

Kang y su grupo³¹ evaluaron la exactitud de la medición de la presión arterial en casa para el seguimiento en el diagnóstico de hipertensión de bata blanca y enmascarada en comparación con el monitoreo ambulatorio de la presión arterial. Informó que la vigilancia de la presión arterial en casa tenía alta especificidad, pero baja sensibilidad en el diagnóstico y que, por tanto, puede ser un complemento útil, pero no un reemplazo del monitoreo ambulatorio de la presión arterial.

La contundencia de las opiniones expresadas varía de apasionada defensa de una modalidad a la defensa igualmente apasionada de la otra.

Por ejemplo, Imai y su grupo³² comentaron que la superioridad de la medición de la presión arterial en casa sobre el monitoreo ambulatorio de la presión arterial y la medición de consultorio es “aparente de casi todas las perspectivas de investigación clínica y práctica”.

Argumentaron que el monitoreo ambulatorio de la presión arterial proporciona información de la presión arterial en muchos puntos en un particular (a menudo) día durante actividades diarias sin restricciones, el monitoreo de la presión en casa proporciona gran cantidad de información de la presión arterial obtenida en tiempos fijos y condiciones específicas durante un largo periodo: esto conduce a mayor reproducibilidad de los valores. También sugirieron que la participación activa y continua de pacientes en el seguimiento de su propia presión arterial conduce a mayor apego a los regímenes de antihipertensivos, una observación hecha también por Stergiou y su grupo;²² en contras-

te, O'Brien y colaboradores³³ observaron una de las ventajas sobresalientes del monitoreo ambulatorio de la presión arterial (MAPA), la prestación generalizada de este servicio que puede ser facilitada por los farmacéuticos: los farmacéuticos han demostrado proporcionar servicios de MAPA que son tan buenos como los proporcionados por los médicos y, a menudo, a una fracción del costo. Los farmacéuticos pueden transmitir los datos a los médicos y coordinarse estrechamente con ellos para implementar con éxito los regímenes de tratamiento que prescriben basados en los datos del MAPA (para una discusión extendida sobre este tema, consulte la referencia 9).

Debido al número relativamente limitado de estudios que incluyen ambas mediciones en domicilio y MAPA, Breaux-Shropshire y colaboradores³⁴ sugirieron que ambas modalidades de medición deberían incorporarse en el diseño de ensayos clínicos dentro de las poblaciones de hipertensos.^{35,36}

Políticas de reembolso para medición de la presión arterial en domicilio y monitoreo ambulatorio

No hay directrices para abordar las modalidades de medición de la presión arterial fuera del consultorio ni consensos de ellos.^{27,28,37-44}

Sea cual sea el contenido de las directrices pertinentes, las ventajas de una modalidad determinada sólo pueden obtenerse si esa modalidad está disponible. La escasez de reembolso para MAPA contribuye considerablemente a su limitada disponibilidad en algunas regiones, incluido Estados Unidos. En la actualidad la indicación de reembolso de Medicare es sólo si se sospecha hipertensión de bata blanca; las aseguradoras privadas reembolsan para más indicaciones, pero éstas varían de un paciente a otro.

Muchos países fuera de Estados Unidos no proporcionan ningún reembolso;²⁷ sin embargo, podría decirse que es una estrategia “de lo barato sale caro”. Aunque el MAPA será más costoso que una medición clínica de la presión arterial, se obtendría rentabilidad en los resultados a largo plazo al evitar múltiples visitas clínicas durante las mediciones de presión arterial y el ahorro de costos de no tratar a pacientes que realmente necesitan medicación antihipertensiva debido a hipertensión de bata blanca puede ser descartado desde el principio por el MAPA.⁴

Este razonamiento formó la base de la guía del Reino Unido de 2011 del Instituto Nacional de Salud y de Cuidado de Excelencia (NICE) para el manejo clínico de la hipertensión primaria en adultos.^{45,46} En la sección titulada “Diagnóstico de la hipertensión” se hacen las siguientes recomendaciones:⁴⁵

- Si la presión arterial es de 140/90 mmHg o levemente superior, se ofrece MAPA para confirmar el diagnóstico de la hipertensión.
- Si una persona es incapaz de tolerar el MAPA, la medición en domicilio es una alternativa adecuada para confirmar el diagnóstico de la hipertensión.
- Si la persona tiene hipertensión severa, debe considerarse iniciar el tratamiento antihipertensivo inmediatamente, sin esperar los resultados de la presión arterial ambulatoria o supervisada en el hogar.

De gran interés para muchos profesionales de la salud en Estados Unidos es el hecho de que La Fuerza de Tareas de Servicios Preventivos de Estados Unidos (USPSTF) lanzó una declaración de recomendación del proyecto titulado “Hipertensión en adultos: evaluación y seguimiento” disponible en su sitio web,⁴⁷ que trata también de la supervisión de la presión arterial ambulatoria



y del hogar. El borrador de la declaración se hizo disponible para comentarios públicos durante un periodo hasta el 26 de enero de 2015 y los comentarios recibidos serán considerados por el USPSTF mientras preparan la versión final de la declaración de recomendación. La recomendación del proyecto dice lo siguiente:

- “El USPSTF recomienda el registro de la presión arterial alta en adultos mayores de 18 años. El MAPA se recomienda para confirmar la presión arterial alta antes del diagnóstico de hipertensión, excepto en los casos en que se necesite el inicio inmediato de la terapia. Esta recomendación se basa en la revisión del USPSTF de pruebas disponibles y su búsqueda de presión arterial ambulatoria sistólica elevada de 24 horas fue consistente y significativamente asociada con un evento cerebrovascular y otras mediciones de resultado cardiovascular, independientes de las mediciones de presión arterial en el consultorio y con mayor valor predictivo”.⁴⁷

El MAPA se consideró la mejor prueba de confirmación de la hipertensión. El USPSTF señaló, además, que “la supervisión de la presión arterial en casa también puede ser un método razonable de confirmación, pero tiene menos evidencia que apoye su uso”.⁴⁷ Si la versión final sigue siendo fiel a la intención del proyecto de recomendación, será un fuerte respaldo de la guía NICE y tendrá consecuencias profundas para el uso del MAPA en Estados Unidos.

La evidencia de costo-efectividad de ambas formas de medición fuera del consultorio se ha discutido en la bibliografía por más de una década,⁴⁸⁻⁵⁰ por lo que cabría preguntarse cuál ha sido el progreso de esta discusión.

Con respecto al MAPA, Bloch y Basile⁵¹ observaron en 2011 que, aunque creemos que el uso

rutinario de MAPA mejora el diagnóstico de la hipertensión arterial y ahorra dinero a largo plazo, “no hay ningún grupo que sea incentivado adecuadamente para hacer la inversión de corto plazo necesaria para realizar prácticas en nuestro sistema de salud”. El análisis costo-beneficio del seguimiento de la medición de la presión arterial en casa vs consultorio registrado en 2014 por Arrieta y colaboradores⁵² informó que podría ejercer alguna influencia porque transmite un punto de vista para el asegurador. Los autores informaron lo siguiente: “nuestros resultados sugieren que el reembolso de seguimiento en casa de la presión arterial es costo-beneficioso desde la perspectiva de una compañía de seguros para el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión”.^{53,54}

Puntos finales clínicos duros

Debe reconocerse que, hasta hace poco, prácticamente todas las relaciones establecidas entre la presión arterial y los resultados clínicos de interés han implicado mediciones de consultorio de la presión arterial. Proporciona un útil resumen de los resultados de varios estudios grandes.⁵⁵ Sin embargo, esta situación está empezando a cambiar y varios estudios ahora están dando pasos preliminares al menos en el examen de la relación entre las mediciones fuera de consultorio y daño de órgano blanco preclínica y clínicamente presentes.^{56,57}

DISCUSIÓN

A pesar de la evidencia concluyente de que se debe ser agresivo en bajar la presión arterial porque es benéfico para una amplia población de pacientes con hipertensión arterial, es interesante notar que la mayor parte de los ensayos clínicos que demuestran esto se basan exclusivamente en las mediciones de consultorio de la presión arterial por los médicos. El reciente ensayo de SPRINT utiliza medición de consultorio auto-

matizada de presión arterial con resultados,⁵⁸ pero que la consecuencia tal vez inevitable era efectivamente formar profesionales de la salud y contar con mediciones de la presión arterial de consultorio con exclusividad similar. En la época contemporánea, las mejoras significativas en los métodos de evaluación de la presión arterial fuera del consultorio permitieron la vigilancia de la presión arterial a cualquier hora del día o de noche por profesionales o por los propios pacientes.

Ahora hay una amplia investigación clínica que apoya el valor añadido que tiene la supervisión de la presión arterial y le monitoreo ambulatorio de la presión arterial para el profesional ocupado, especialmente cuando hay preocupación de que las mediciones de la presión arterial de consultorio pueden dar un rendimiento con resultados falsos, como en casos de hipertensión de bata blanca. Sin duda, estas modalidades adicionales de la medición de la monitoreo ambulatorio de la presión arterial rutinariamente ayudarán a los médicos en el mejor diagnóstico y gestión de la hipertensión, mejorando así los resultados. Sin embargo, cuestiones prácticas deben ser superadas antes de que se observen los potenciales beneficios.

La implementación efectiva de supervisión de la presión arterial en domicilio y el monitoreo ambulatorio de la presión arterial requiere que el sistema de salud amplíe su adiestramiento de evaluación de la presión arterial a los pacientes además de los médicos. Los participantes en estudios clínicos deben estar capacitados para tomar mediciones en tiempos y bajo condiciones apropiadas. La formación similar debe ofrecerse a pacientes reales que participen en mediciones de la presión arterial fuera del consultorio para asegurar la entrega de la atención adecuada, que prolongue la vida.

El reembolso en segundo lugar, adecuado para supervisión en casa de la presión arterial y el

MAPA, es una necesidad absoluta para ampliar el uso de estos métodos y garantizar la calidad de los datos que proporcionan. Es probable que el médico tenga que pasar progresivamente más tiempo que los pacientes en formación (u otros proveedores de casa) para utilizar estas modalidades, transferir los datos a los registros de salud de pacientes y la interpretación de este conjunto de datos adicionales para formular planes de tratamiento más eficaces. La escasez actual de reembolso de esas actividades es miope y una debilidad en favor de los médicos y sus pacientes.

Por último, los estudios clínicos deben dirigirse a documentar los beneficios potenciales y riesgos de estas modalidades alternativas de evaluación de la presión arterial en estudios controlados y reales para confirmar sus prestaciones explorando también métodos para asegurar la calidad y uniformidad de los datos. Sólo después de resolver estos problemas prácticos se resuelve el enigma del beneficio real de estos métodos y se realizará una mejor prestación de servicios a mayor número de pacientes necesitados.

REFERENCIAS

1. Horton R. GBD 2010: understanding disease, injury, and risk *Lancet* 2013;380:2053-2054.
2. Das P, Samarasekera U. The story of GBD 2010: a "super-human" effort. *Lancet* 2013;380:2067-2070.
3. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2013;380:2224-2260.
4. Turner JR, Viera AJ, Shimbo D. Ambulatory blood pressure monitoring in clinical practice: a review. *Am J Med* 2015;128:14-20.
5. Turner JR. New drug development: An introduction to clinical trials. 2nd ed. Nueva York: Springer; 2010.
6. Pickering T, Shimbo D, Haas D. Ambulatory blood-pressure monitoring. *N Engl J Med* 2006;354:2368-2374.
7. Paskalev D, Kircheva A, Krivoshev S. A centenary of auscultatory blood pressure measurement: a tribute to Nikolai Korotkoff. *Kidney Blood Press Res* 2005;28:259-263.



8. Roguin A. Scipione Riva-Rocci and the men behind the mercury sphygmomanometer. *Int J Clin Pract* 2006;60:73-79.
9. O'Brien E. First Thomas Pickering memorial lecture: ambulatory blood pressure measurement is essential for the management of hypertension. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2012;14:836-847.
10. Pickering TG, James GD, Boddie C, et al. How common is white coat hypertension? *JAMA* 1988;259:225-228.
11. Franklin SS, Thijs L, Hansen TW, et al. White-coat hypertension: new insights from recent studies. *Hypertension* 2013;62:982-987.
12. Gazibara T, Rancic B, Maric G, et al. Medical students, do you know how to measure blood pressure correctly? *Blood Press Monit* 2015;20:27-31.
13. Cha SD, Chisolm DJ, Mahan JD. Essential pediatric hypertension: defining the educational needs of primary care pediatricians. *BMC Med Educ* 2014;14:154.
14. Zaheer S, Watson L, Webb NJ. Unmet needs in the measurement of blood pressure in primary care. *Arch Dis Child* 2014;99:463-464.
15. Eghbalibabadi M, Ashouri E. Comparison of the effects of two teaching methods on the nursing students' performance in measurement of blood pressure. *Iran J Nurs Midwifery Res* 2014;19:381-384.
16. Tokunaga J, Takamura N, Ogata K, et al. An advanced objective structured clinical examination using patient simulators to evaluate pharmacy students' skills in physical assessment. *Am J Pharm Educ* 2014;78:184.
17. Myers MG. Replacing manual sphygmomanometers with automated blood pressure measurement in routine clinical practice. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 2014;41:46-53.
18. Andreadis EA, Angelopoulos ET, Agaliotis GD, et al. Why use automated office blood pressure measurements in clinical practice? *High Blood Press Cardiovasc Prev* 2011;18:89-91.
19. Myers MG. Why automated office blood pressure should now replace the mercury sphygmomanometer. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2010;12:478-480.
20. Myers MG, Godwin M. Automated office blood pressure. *Can J Cardiol* 2012;28:341-346.
21. Myers MG. Eliminating the human factor in office blood pressure measurement. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2014;16:83-86.
22. Stergiou GS, Kollias A, Zeniodi M, et al. Home blood pressure monitoring: primary role in hypertension management. *Curr Hypertens Rep* 2014;16:462.
23. Imai Y, Obara T, Asamaya K, Ohkubo T. The reason why home blood pressure measurements are preferred over clinic or ambulatory blood pressure in Japan. *Hypertens Res* 2013;36:661-672.
24. Imai Y. Clinical significance of home blood pressure and its possible practical application. *Clin Exp Nephrol* 2014;18:24-40.
25. Stergiou GS, Ntineri A. The optimal schedule for self-home blood pressure monitoring. *J Hypertens*. 2015;33:693-697.
26. Krakoff LR. Ambulatory blood pressure improves prediction of cardiovascular risk: implications for better antihypertensive management. *Curr Atheroscler Rep* 2013;15:317.
27. Parati G, Stergiou G, O'Brien E, et al; European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring and Cardiovascular Variability. European Society of Hypertension practice guidelines for ambulatory blood pressure monitoring. *J Hypertens* 2014;32:1359-1366.
28. Omboni S, Palatini P, Parati G; Working Group on Blood Pressure Monitoring of the Italian Society of Hypertension. Standards for ambulatory blood pressure monitoring clinical reporting in daily practice: recommendations from the Italian Society of Hypertension. *Blood Press Monit* 2015;20:241-244.
29. De la Sierra A. Advantages of ambulatory blood pressure monitoring in assessing the efficacy of antihypertensive therapy. *Cardiol Ther* 2015;4(Suppl 1):5-17.
30. Paolasso JA, Crespo F, Arias V, et al. Clinical practice of ambulatory versus home blood pressure monitoring in hypertensive patients. *Blood Press Monit* 2015;20:303-309.
31. Kang YY, Li Y, Huang QF, et al. Accuracy of home versus ambulatory blood pressure monitoring in the diagnosis of white-coat and masked hypertension. *J Hypertens* 2015;33:1580-1587.
32. Imai Y, Hosaka M, Elnagar N, Satoh M. Clinical significance of home blood pressure measurements for the prevention and management of high blood pressure. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 2014;41:37-45.
33. O'Brien E, Dolan E, Atkins N. Failure to provide ABPM to all hypertensive patients amounts to medical ineptitude. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2015;17:462-465.
34. Breaux-Shropshire TL, Judd E, Vucovich LA, et al. Does home blood pressure monitoring improve patient outcomes? A systematic review comparing home and ambulatory blood pressure monitoring on blood pressure control and patient outcomes. *Integr Blood Press Control* 2015;8:43-49.
35. Grassi G, Facchetti R, Seravalle G, et al. Home and ambulatory blood pressure in resistant hypertension. *EuroIntervention* 2013; 9(suppl R):R35-R41.
36. Juhanoja E, Niiranen TJ, Johansson JK, et al. Agreement between ambulatory, home and office blood pressure variability. *J Hypertens* 2015;33(suppl 1):e42-e43.
37. International Society for Chronobiology; American Association of Medical Chronobiology and Chronotherapeutics; Spanish Society of Applied Chronobiology, Chronotherapy, and Vascular Risk; Spanish Society of Atherosclerosis; Romanian Society of Internal Medicine, Hermida RC, Smolensky MH, Ayala DE, Portaluppi F. 2013 ambulatory blood pressure monitoring recommendations for the diagnosis of adult hypertension, assessment of cardiovascular and

- other hypertension-associated risk, and attainment of therapeutic goals. *Chronobiol Int* 2013;30:355-410.
38. Weber MA, Schiffrin EL, White WB, et al. Clinical practice guidelines for the management of hypertension in the community: a statement by the American Society of Hypertension and the International Society of Hypertension. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2014;16:14-26.
 39. Turner JR, Kothari S. Hypertension guidance published in 2013: a busy year with more to follow. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2014;16:257-260.
 40. Kjeldsen S, Feldman RD, Lisheng L, et al. Updated national and international hypertension guidelines: a review of current recommendations. *Drugs* 2014;74:2033-2051.
 41. Kjeldsen SE, Aksnes TA, Ruilope LM. Clinical implications of the 2013 ESH/ESC hypertension guidelines: targets, choice of therapy, and blood pressure monitoring. *Drugs RD* 2014;14:31-43.
 42. Daskalopoulou SS, Rabi DM, Zarnke KB, et al. The 2015 Canadian Hypertension Education Program recommendations for blood pressure measurement, diagnosis, assessment of risk, prevention, and treatment of hypertension. *Can J Cardiol* 2015;31:549-568.
 43. Stephan D, Gaertner S, Cordeanu EM. A critical appraisal of the guidelines from France, the UK, Europe and the USA for the management of hypertension in adults. *Arch Cardiovasc Dis* 2015;108:453-459.
 44. Chiang CE, Wang TD, Ueng KC, et al. 2015 guidelines of the Taiwan Society of Cardiology and the Taiwan Hypertension Society for the management of hypertension. *J Chin Med Assoc* 2015;78:1-4.
 45. National Institute for Health and Care Excellence. Clinical Guideline 127. Hypertension: clinical management of primary hypertension in adults. August 2011. <http://www.nice.org.uk/guidance/CG127>. (accessed 1 March 2015).
 46. Lovibond K, Jowett S, Barton P, et al. Cost-effectiveness of options for the diagnosis of high blood pressure in primary care: a modeling study. *Lancet* 2011;378:1219-1230.
 47. US Preventive Services Task Force Draft Recommendation Statement. Hypertension in Adults: Screening and Home Monitoring. <http://www.uspreventiveservicestaskforce.org/Page/Document/draft-recommendation-statement17/hypertension-in-adults-screening-and-homemonitoring>. Accessed August 17, 2015.
 48. Krakoff LR. Cost-effectiveness of ambulatory blood pressure: a reanalysis. *Hypertension*. 2006;47:29-34.
 49. Swartz SJ, Srivaths PR, Croix B, Feig DI. Cost-effectiveness of ambulatory blood pressure monitoring in the initial evaluation of hypertension in children. *Pediatrics*. 2008;122:1177-1181.
 50. Wang YC, Koval AM, Nakamura M, et al. Cost-effectiveness of secondary screening modalities for hypertension. *Blood Press Monit* 2013;18:1-7.
 51. Bloch MJ, Basile JN. New British guidelines mandate ambulatory blood pressure monitoring to diagnose hypertension in all patients: not ready for prime time in the United States. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2011;13:785-786.
 52. Arrieta A, Woods JR, Qiao N, Jay SJ. Cost-benefit analysis of home blood pressure monitoring in hypertension diagnosis and treatment: an insurer perspective. *Hypertension* 2014;64:891-896.
 53. Shimbo D, Kent ST, Diaz KM, et al. The use of ambulatory blood pressure monitoring among Medicare beneficiaries in 2007-2010. *J Am Soc Hypertens* 2014;8:891-897.
 54. Kent ST, Shimbo D, Huang L, et al. Rates, amounts, and determinants of ambulatory blood pressure monitoring claim reimbursements among Medicare beneficiaries. *J Am Soc Hypertens* 2014;8:898-908.
 55. Graves JW, Sheps SG. Does evidence-based medicine suggest that physicians should not be measuring blood pressure in the hypertensive patient? *Am J Hypertens* 2004;17:354-360.
 56. Karpettas N, Nasothimiou E, Kollias A, et al. Ambulatory and home blood pressure monitoring in children and adolescents: diagnosis of hypertension and assessment of target-organ damage. *Hypertens Res* 2013;36:285-292.
 57. Kollias A, Dafni M, Poulidakis E, et al. Out-of-office blood pressure and target organ damage in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *J Hypertens* 2014;32:2315-2331.
 58. National Institutes of Health Press release on 11th September 2015. Available at: <http://www.nhlbi.nih.gov/news/press-releases/2015/landmark-nih-study-shows-intensive-blood-pressure-management-may-savelives> (accessed 26 September 2015).