



ORIGINAL

Precisión diagnóstica de la determinación de la presión arterial en consulta en el control del hipertenso: Propuesta de nuevos valores de corte

A. De León-Robert^{a,*}, J.J. Antón-Botella^f, I.M. Hidalgo García^c,
H.M. Campusano-Castellanos^e, C. López-Alegría^b y J.J. Gascón-Cánovas^d



^a Centro de salud Fortuna, Fortuna, Murcia, España

^b Centro de salud Murcia centro, Murcia, España

^c Centro de salud Vistalegre- La flota, Murcia, España

^d Centro de salud Abanilla, Abanilla, Murcia, España

^e Centro de salud Abarán, Murcia, España

^f Facultad de medicina Universidad de Murcia-Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria de la Arrixaca (IMIB-Arrixaca), Murcia, España

Recibido el 2 de mayo de 2019; aceptado el 9 de septiembre de 2019

Disponible en Internet el 29 de noviembre de 2019

PALABRAS CLAVE

Presión arterial en la consulta;
Monitorización ambulatoria de la presión arterial;
Hipertensión

Resumen

Objetivo: Determinar los valores de punto de corte óptimos para la determinación de la presión arterial en consulta (PAC) como prueba de seguimiento en la consulta de Atención Primaria (AP). **Material y método:** A 153 hipertensos menores de 80 años que cumplían con criterios de inclusión y exclusión se les realizó una monitorización ambulatoria de su presión arterial durante 24 h (MAPA), tras lo cual se obtuvieron dos medidas de PAC. Con los registros obtenidos de PAC, y tomándose la MAPA como referencia, se procedió a realizar la curva ROC para elegir el punto de corte óptimo. El acuerdo entre ambas mediciones fue determinado por el coeficiente de correlación intraclass y el método de Bland-Altman, tras lo cual se realizó un estudio de validación con el objetivo de diagnosticar el control o no del hipertenso.

Resultados: Los valores óptimos de corte fueron 137 mmHg para la PA sistólica (sensibilidad: 89,3%; especificidad: 72,2%) y de 84 mmHg para la diastólica (sensibilidad: 79,4%; especificidad: 72,3%). El acuerdo en el diagnóstico de control entre PAC y MAPA fue de 58,9% (κ : 0,418). **Conclusión:** El valor de corte óptimo de la PA diastólica para el seguimiento es menor a las cifras establecidas en la actualidad.

© 2019 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: arleendo@yahoo.com (A. De León-Robert).

KEYWORDS

Blood pressure in the primary care clinic; Ambulatory monitoring of blood pressure; Hypertension

Diagnostic accuracy of blood pressure determination in clinics in control of hypertension: Proposal of new cut-off values**Abstract**

Aim: This study seeks to determine the optimal cut-off values for the determination of the blood pressure in the clinic as a follow-up test in Primary Care practice.

Design: A total of 153 hypertensive patients under 80 years of age who met inclusion and exclusion criteria for the study, were subjected to ambulatory monitoring of their blood pressure for 24 hours (ABPM). After which two clinic-based measurements were obtained. With the results obtained from the clinic, and taking the ABPM as a reference, the ROC curve was calculated to choose the optimal cut-off point. The agreement between both measurements was determined by the intraclass correlation coefficient and the Bland-Altman equation. A validation study was then carried out with the objective of diagnosing whether or not the hypertensive patient was in control.

Results: The optimal cut-off values were 137 mmHg for systolic BP (sensitivity: 89.3%; specificity: 72.2%) and 84 mmHg for diastolic blood pressure (sensitivity: 79.4%; specificity: 72.3%). The agreement in the diagnosis of control between clinic-based measurement and ABPM was 58.9% (Kappa: 0.418).

Conclusion: The optimal cut-off value of the diastolic BP for follow-up is lower than the values currently established.

© 2019 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Tras la prevención y la detección temprana, un buen control de la hipertensión arterial (HTA) en nuestros pacientes es un objetivo primordial en la consulta de Atención Primaria (AP). La HTA es un problema relevante y constituye el mayor factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares en España, las cuales son la primera causa de muerte entre la población, suponiendo el 29% de todas las defunciones¹. Esto precisa que la medición de la presión arterial (PA), tanto en consulta como de forma ambulatoria, sea lo más fiable posible.

La presión arterial en consulta (PAC) presenta varias desventajas con respecto a la monitorización ambulatoria de su presión arterial durante 24 h (MAPA): a) con la PAC solo podremos obtener el valor de la PA en una breve fracción del patrón de PA durante las 24 horas, y b) está influenciada por factores intrínsecos, como el ritmo circadiano, el momento del día en que es evaluada, la actividad del sistema simpático, el patrón de caída de presión nocturna, así como el efecto «bata blanca», que puede ser de cuantía significativa. También está influenciada por factores extrínsecos, como el dispositivo utilizado y la subjetividad del observador². Y con respecto al riesgo cardiovascular (RCV), la correlación entre los niveles de PA sistólica (PAS) y diastólica (PAD) y el daño en órganos diana, el RCV y el pronóstico a largo plazo es mucho mayor para la MAPA que para la PAC^{3,4}, la cual tampoco proporciona un valor pronóstico independiente del riesgo de mortalidad y morbilidad cardiovascular cuando se corrige por la medida de PA por MAPA³.

Sin embargo, pese a que en la actualidad se conoce, y se asume, que la MAPA es el método más apropiado para conocer la PA real del hipertenso, por diversos motivos (mayor accesibilidad, aceptación de parte del paciente, alto costo

del método, necesidad de personal entrenado para colocación e interpretación, etc.) la PAC sigue siendo el caballo de batalla para la valoración del grueso de los hipertensos⁵, por lo que se ha buscado mejorar su precisión, planteándose estrategias como las de utilizar dispositivos automáticos⁶, con múltiples lecturas⁷, sin la presencia del personal sanitario en la sala de medición, etc., lo que disminuye el estrés y, por ende, el tan conocido «efecto bata blanca», mejorando el papel de la PAC con respecto a los métodos ambulatorios.

En la actualidad, el umbral diagnóstico para la PAC a nivel europeo son las cifras de 140 mmHg para la PAS y de 90 mmHg para la PAD. Se clasifica como descontrol las cifras a partir de estos niveles⁸. En cambio, la reciente guía estadounidense propone niveles más bajos para el diagnóstico (130/80 mmHg), arguyendo el alto RCV que puede encontrarse en cifras intermedias^{9,10}.

Tomando en consideración estos datos, ¿es posible aumentar la precisión diagnóstica de la PAC como prueba de seguimiento si utilizamos un punto de corte diferente al que se ha reconocido hasta ahora?

Métodos

Estudio descriptivo transversal para validación de prueba diagnóstica.

Población

Pacientes hipertensos registrados en el programa informático del centro de salud urbano Vistalegre-La Flota en la región de Murcia, España, y como parte de la práctica clínica habitual.

Periodo de estudio

Diciembre de 2011 a diciembre de 2012.

Criterios de inclusión y de exclusión

Los criterios de inclusión abarcaban el diagnóstico de HTA complicada y no complicada en pacientes de 18-80 años de edad. Los criterios de exclusión que fueron considerados para los pacientes que se iban a incluir en el estudio son los tenidos como válidos en las diversas guías internacionales de HTA^{11,12}: pacientes inmovilizados, sin un cuidador responsable, o aquellos con fibrilación auricular en el momento de la toma tensional.

Mecanismo de selección

A partir de los listados anónimos se depuran las duplicidades, los errores diagnósticos, los pacientes en archivo histórico, etc. La muestra se eligió de un total de 2.245 pacientes que componen la población de hipertensos del centro de salud. El cálculo del tamaño muestral se realizó para una estimación de proporciones con una precisión del 5% y con un nivel de confianza del 95% ($n = 142$). Para esta cifra, el cálculo del porcentaje de pérdidas esperadas fue del 15%, por lo que obtuvimos un tamaño muestral de 153 hipertensos que cumplieron los criterios de inclusión y no los de exclusión.

Método muestreo

Aleatorio sistemático. El primer sujeto se eligió al azar y la fracción de muestreo empleada fue de 1/10 pacientes. El reclutamiento del paciente se realizó mediante contacto telefónico o a través de su médico. Ante negativas o no contacto, se elegía el siguiente.

Obtención de mediciones

A cada paciente seleccionado que aceptó participar, tras dar su consentimiento, se le citó en consulta a primera hora (08:30) para realizar la MAPA. Se midió el perímetro del brazo del paciente y se le proporcionó el manguito adecuado a la circunferencia de este.

Se eligió el brazo no dominante como el brazo de medida. Si ambas medidas eran iguales, se situaba en el brazo izquierdo para diestros o en el derecho para zurdos³.

Se recomendaba al paciente que realizara sus actividades habituales, a excepción de que cuando el manguito le avisara del inicio inmediato de la medida, dejara el brazo en posición relajada¹¹. Debía volver al día siguiente a la misma hora.

La programación del equipo fue la siguiente:

Frecuencia de las lecturas: 15 min durante la actividad diurna y 30 min durante el sueño.

Tipos de registro: medida de PAS, PAD y frecuencia cardíaca (FC) en 24 h.

Rango de la medida: FC, 40-180 latidos/min. Presión, 70-285 mmHg para PAS; 40-200 mmHg para PAD y 60-240 mmHg para la media de los valores arteriales.

Calidad del registro válido

Se requería al menos un 70%: más de 14 mediciones válidas de PAS y PAD durante el día y más de 7 mediciones de PAS y PAD durante la noche.

Al día siguiente se retiraba la MAPA y se tomaban las medidas para la PAC. Las mediciones fueron tomadas según las indicaciones de la guía para el manejo de la HTA de la Sociedad Europea de Hipertensión (ESH): al paciente se le medía la PA en ambos brazos, utilizando el brazo con las cifras más elevadas como referencia⁸. Se realizaban dos tomas con 1-2 min de diferencia entre sí. Se utilizó la media de las dos cifras obtenidas, con lo cual se clasificó a los pacientes como controlados si se obtenían cifras menores de 140 mmHg para la PAS y menores de 90 mmHg para la PAD, y como descontrolados si obtenían cifras por encima de estas.

Seguimiento

Tras la obtención de las cifras de PAC se comentaban las incidencias que pudiera haber presentado y se le recomendaba citarse con su médico para comentar resultados.

Análisis estadístico

El estudio descriptivo se realizó con las variables demográficas: edad, sexo. Como variables clínicas se recogieron comorbilidades asociadas (dislipemia, diabetes mellitus, enfermedad renal crónica, fibrilación auricular y accidente cerebrovascular). Las variables categóricas se presentan mediante frecuencia absoluta (%) y las cuantitativas como media y desviación estándar. Se consideraron estadísticamente significativos los valores de $p < 0,05$. Se calcularon los intervalos de confianza del 95% (IC 95%). La fuente de recogida de datos han sido los registros de toma tensional por PAC y MAPA, así como la historia clínica informatizada de los pacientes en el programa OMI-AP.

Análisis de validación de pruebas

Los programas estadísticos utilizados fueron el SPSS Stadistical Analysis System (versión 25); Excel 2013, y Epidat version 4.1 para el análisis de los datos. Las comparaciones de los datos recogidos para la PAC como prueba de seguimiento se realizaron con las cifras obtenidas por la MAPA como patrón de referencia. La MAPA está considerada hoy por hoy como el patrón oro de las pruebas diagnósticas indirectas de HTA¹³, considerando el punto de corte la cifra de 130/80 mmHg para el periodo de 24 h. Al ser pruebas con variables continuas, realizamos un análisis con curvas ROC¹⁴ y el área bajo la curva para determinar qué punto de corte de la PAC tenía mayor poder discriminativo para el seguimiento del hipertenso; para esta valoración se identificó el punto que tuviera la máxima sensibilidad y especificidad en conjunto^{15,16}.

Los dispositivos empleados en este estudio fueron dos aparatos para MAPA Microlife Watch BP 03 (Microlife, Widnau, Suiza)¹⁷ y diez tensiómetros automáticos de brazo para PAC (Microlife Match BP Home) validados según normas de la Sociedad Española de Hipertensión (SEH) y por la Sociedad

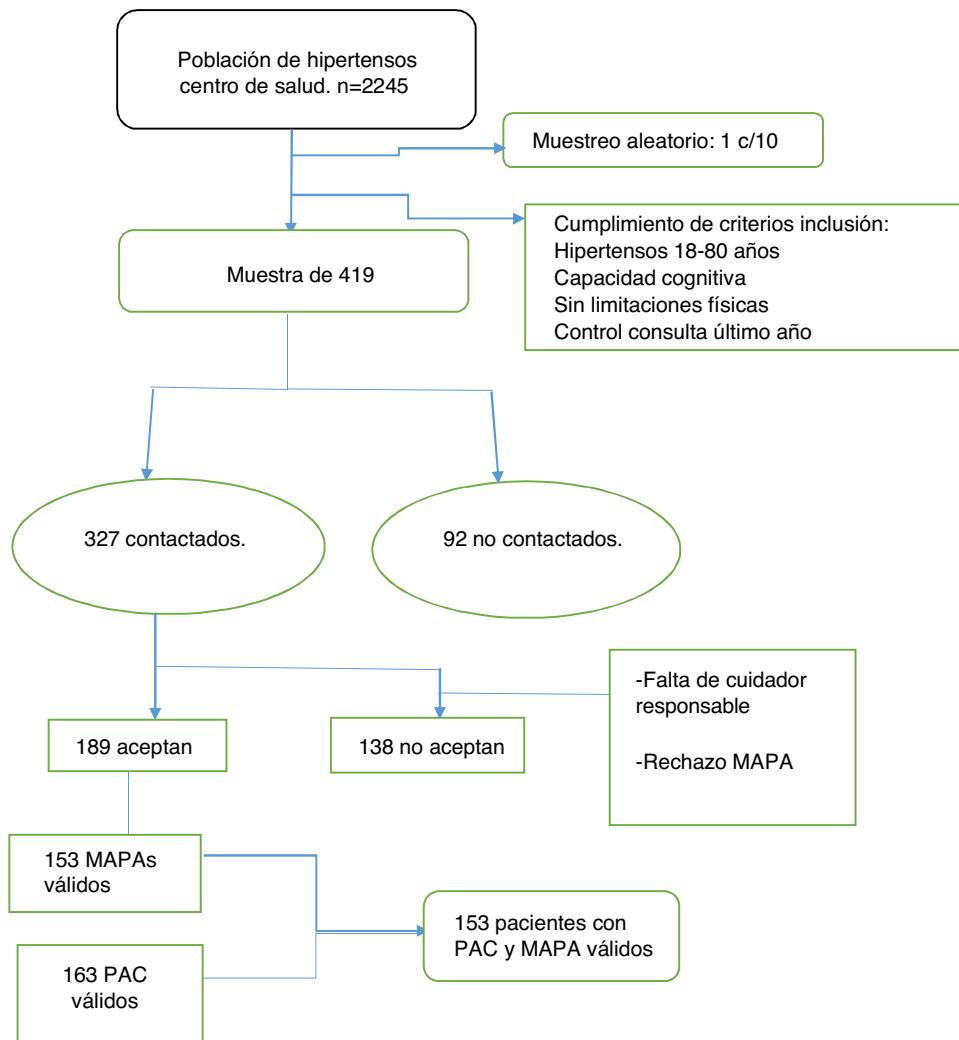


Figura 1 Diagrama de flujo con la selección de la muestra. MAPA: monitorización ambulatoria de la presión arterial; PAC: determinación de la presión arterial en consulta.

Británica de Hipertensión (BHSOC) (consultado el 11 de enero del 2016 en www.seh-lelha.org y en www.bhsoc.org).

Aspectos éticos

La realización de este estudio fue aceptada por el Comité de ética clínica del Hospital José María Morales Meseguer con el código EST: 62/17. Se obtuvo el consentimiento de los pacientes previo informe verbal de los procedimientos a realizar.

Resultados

De los 189 hipertensos captados, se obtuvieron 153 con PAC y MAPA válidos para participar, como se aprecia en la figura 1, donde se detalla el diagrama de flujo con el proceso de selección. En la tabla 1 se recogen las características sociodemográficas de la muestra, donde el 50,3% estuvo compuesta por mujeres. El rango de edades del estudio osciló entre los 23 y los 80 años. La media de edad es de

61,54 años (IC 95%: 59,78-63,29). En esta tabla también se muestran las características clínicas de la muestra. La dislipemia fue la comorbilidad asociada más frecuente (41,8%).

Elección de un punto de corte

Tras la aplicación de la curva ROC (fig. 2) obtuvimos que las cifras de 137,3 mmHg para la PAS y de 83,8 mmHg para la PAD presentaban la mayor sensibilidad y especificidad como puntos de corte. Tras obtener esos valores, procedimos a validarlos.

Validación de los nuevos puntos de corte

Los resultados se muestran en las tablas 2-4. Con estos valores hemos realizado el cálculo de la capacidad predictiva de la PAC, destacando una sensibilidad del 86,3% de la PAC como prueba de seguimiento cuando se compara con el MAPA diurno (tabla 2), cifra ligeramente superior a cuando es comparada con el patrón oro (tabla 3).

Tabla 1 Características sociodemográficas y clínicas de la muestra

	n	% (IC 95%)	χ^2
Género			
Hombre	76	49,7	
Mujer	77	50,3	
Grupo de edad			
23-57,5 años	50	32,7	
57,51-67,5 años	52	34,0	
>67,5 años	51	33,3	
Nivel socioeconómico (TSI)			
Pensionistas y sin recursos	103	67,3	
Activos	50	32,7	
Comorbilidades			
<i>Dislipemia</i>	64	41,8 (34,0-49,6)	n.s.
Hombre		42,1 (31,0-53,2)	
Mujer		41,8 (30,7-52,8)	
<i>Diabetes</i>	41	28,8 (21,4-36,0)	n.s.
Hombre		30,3 (20,0-40,6)	
Mujer		23,4 (13,9-32,9)	
<i>Enfermedad renal crónica</i>	13	8,5 (4,1-12,6)	0,03
Hombre		13,2 (5,6-20,8)	
Mujer		5,2 (0,3-10,1)	
<i>Fibrilación auricular</i>	7	4,6 (1,3-7,9)	0,05
Hombre		7,9 (1,8-14,0)	
Mujer		3,0 (0,4-8,2)	
<i>Ictus</i>	6	3,9 (0,9-6,1)	n.s.
Hombre		2,6 (1,0-6,2)	
Mujer		1,3 (1,2-3,8)	

IC 95%: intervalo de confianza del 95%; χ^2 : ji cuadrado; n: frecuencia absoluta; n.s.: no significativo; p: nivel significación; %: frecuencia relativa.

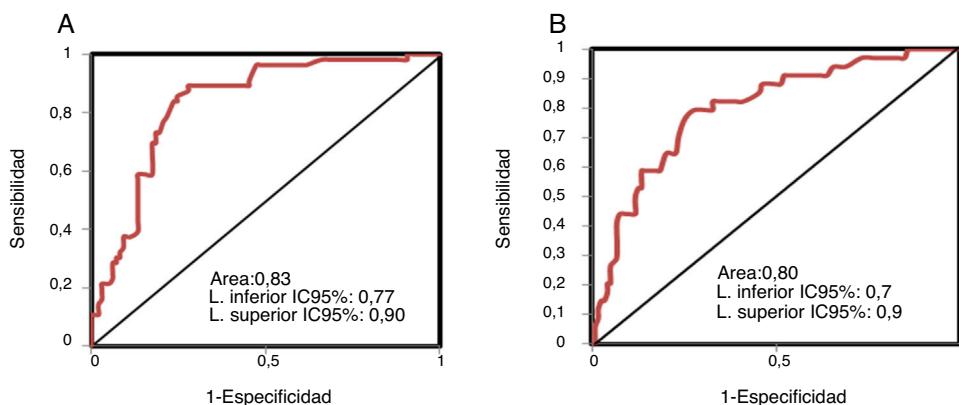
La concordancia entre los nuevos valores de PAC y la MAPA fue del 34,6% para el control, mientras que para el descontrol en la HTA fue del 35,3% (índice Kappa = 0,42), con un coeficiente de correlación intraclass (CCI) para la PAD de 0,34 (tabla 5). Con respecto al método gráfico de Bland-Altman, las determinaciones de la PAD presentaron una mayor tendencia a mantener sus

Tabla 2 Sensibilidad, especificidad y valores predictivos del control de la HTA mediante PAC. Punto de corte: 137/84 mmHg. Comparación con MAPA diurna (135/85 mmHg)

	Intervalo de confianza:	95%	
		Límite inferior	Límite superior
Sensibilidad	86,3%	73,1	93,9
Especificidad	53,9%	43,8	63,7
Valor predictivo positivo	48,4	37,8	59,0
Valor predictivo negativo	88,7%	77,5	95,0
Cociente de probabilidad positivo	1,9	1,5	2,4
Cociente de probabilidad negativo	0,3	0,1	0,5

Tabla 3 Sensibilidad, especificidad y valores predictivos del control de la HTA mediante PAC. Punto de corte: 137/84 mmHg. Comparación con MAPA nocturna (120/70 mmHg)

	Intervalo de confianza:	95%	
		Límite inferior	Límite superior
Sensibilidad	79,1%	68,7	86,8
Especificidad	65,7%	53,0	76,6
Valor predictivo positivo	74,7%	64,3	83,0
Valor predictivo negativo	71,0%	57,9	81,5
Cociente de probabilidad positivo	2,3	1,6	3,3
Cociente de probabilidad negativo	0,3	0,2	0,5

**Figura 2** Curva COR. A) Presión arterial sistólica. B) Presión arterial diastólica. L. inferior IC95%: línea inferior del intervalo de confianza del 95%; L. superior IC95%: línea superior del intervalo de confianza del 95%.

valores dentro de los límites de concordancia (fig. 3). Se puede observar la tendencia de las medidas con PAC a presentar valores más elevados que el método de referencia.

Tabla 4 Sensibilidad, especificidad y valores predictivos del control de la HTA mediante PAC. Punto de corte: 137/84 mmHg. Patrón oro: MAPA de 24 h (130/80 mmHg)

	Intervalo de confianza:	95%	
	Límite inferior	Límite superior	
Sensibilidad	85,7%	74,1	92,9
Especificidad	58,9%	48,0	69,0
Valor predictivo positivo	59,3%	48,5	69,4
Valor predictivo negativo	85,5%	73,7	92,8
Cociente de probabilidad positivo	2,1	1,6	2,7
Cociente de probabilidad negativo	0,2	0,1	0,5

Discusión

Limitaciones del diseño utilizado

Entre las limitaciones tenemos que se ha realizado en un único centro de salud y con una población procedente de una única área geográfica, lo que limita la extrapolación de los datos al conjunto del territorio nacional.

Comparación con la literatura actual

La proporción de mujeres incluidas en la muestra fue del 50,3%, coincidiendo con otros estudios sobre pacientes

hipertensos a gran escala¹⁸⁻²⁰, cuyas muestras presentaron cifras similares.

El rango de edades del estudio está comprendido entre 23-80 años, con una media de edad de 61,54 años. Otros estudios obtuvieron una media ligeramente más elevada, que osciló entre 64,4 y 66,3 años¹⁸. En cuanto a la actividad económico-laboral, los que desempeñaban una actividad laboral presentaban una menor prevalencia de HTA, coincidente con otros estudios en que la prevalencia del mal control en el seguimiento de la HTA estaba asociada a un menor nivel de ingresos²¹. Con respecto a los factores de RCV, la hipercolesterolemia fue el factor más frecuentemente asociado a los hipertensos de la muestra, coincidiendo con otros estudios a nivel nacional²².

El acuerdo entre los nuevos valores de PAC y los diferentes períodos de MAPA fue débil, con un índice kappa que osciló entre 0,34 y 0,45; sin embargo, resultó más elevado con respecto a un estudio similar con las cifras actualmente aceptadas². En cuanto a la capacidad clasificatoria, la PAC mostró un acuerdo con la MAPA de 24 h del 35,3% respecto a la hipertensión sostenida; son valores ligeramente superiores a otro estudio de validación de la PAC con los valores actuales², e inferiores con respecto a otro (51,0%) con una muestra a nivel nacional de 34.563 pacientes²³. Los niveles de hipertensión clínica aislada e hipertensión enmascarada presentaron cifras parecidas a otros estudios poblacionales en AP^{20,23}.

Tanto la sensibilidad como la especificidad de la PAC con los nuevos valores de corte propuestos resultaron parecidas a otro estudio de validación similar².

Tabla 5 Control de la presión arterial según determinación de la presión arterial en consulta y según la monitorización ambulatoria de la presión arterial diurna, nocturna y en 24 h

	Control	Descontrol	Total	Índice kappa
PAC (PAS/PAD)				
Control < 137/< 84 mmHg	Normotensión sostenida 55 (35,9%)	Hipertensión ambulatoria 7 (4,6%)	62 (40,5%)	
Descontrol ≥ 137/ ≥ 84 mmHg	Hipertensión clínica aislada 47 (30,7%)	Hipertensión sostenida 44 (28,8%)	91 (59,5%)	
	MAPA diurno (PAS/PAD) Control < 135/85 mmHg [PA (CCI: 0,388; p < 0,001); PAD (CCI: 0,423; p < 0,000)]		153 (100%)	0,336
PAC (PAS/PAD)				
Control < 137/< 84 mmHg	Normotensión sostenida 44 (28,8%)	Hipertensión ambulatoria 18 (11,8%)	62 (40,5%)	
Descontrol ≥ 137/ ≥ 84 mmHg	Hipertensión clínica aislada 23 (22,4%)	Hipertensión sostenida 68 (44,4%)	91 (59,5%)	
	MAPA nocturno (PAS/PAD). Control < 120/70 mmHg [PAS (CCI: 0,104; p < 0,099; PAD (CCI: 0,034; p < 0,337)]		153 (100%)	0,451
PAC (PAS/PAD)				
Control < 137/< 84 mmHg	Normotensión sostenida 53 (34,6%)	Hipertensión ambulatoria 9 (5,9%)	62 (40,5%)	
Descontrol ≥ 137/ ≥ 84 mmHg	Hipertensión clínica aislada 37 (24,2%)	Hipertensión sostenida 54 (35,3%)	91 (59,5%)	
	MAPA 24 h (PAS/PAD). Control < 130/80 mmHg [PAS (CCI: 0,306; p < 0,001; PAD (CCI: 0,339; p < 0,000)]		153 (100%)	0,418

CCI: coeficiente de correlación intraclass; mmHg: milímetros de mercurio; PAC: determinación de la presión arterial en consulta; PAS: presión arterial sistólica.

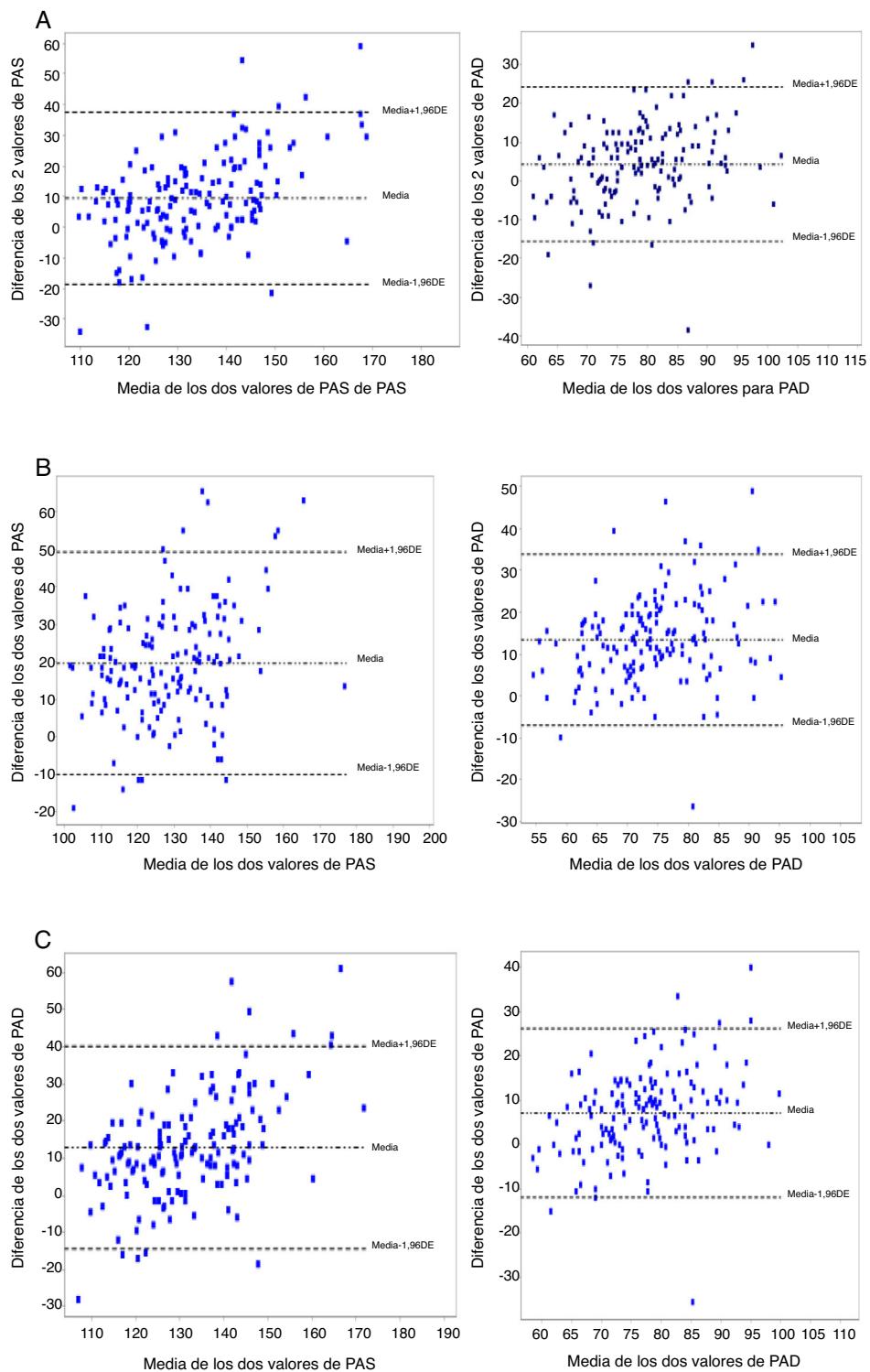


Figura 3 A) Concordancia entre las presiones sistólica (PAS) y diastólica (PAD) de la PAC y la de la MAPA diurna.
 B) Concordancia entre las presiones sistólica (PAS) y diastólica (PAD) de la PAC y la de la MAPA nocturna.
 C) Concordancia entre las presiones sistólica (PAS) y diastólica (PAD) de la PAC y la de la MAPA de 24 h.

Aplicabilidad práctica de los resultados

Si se utilizan las cifras propuestas como nuevos valores de corte para la PAC, se obtendría un mayor acuerdo de la PAC con el patrón oro y, por tanto, de su capacidad como prueba diagnóstica, como se ha demostrado tras el estudio de validación.

Directrices para futuras investigaciones

Actualmente hay varios estudios que proponen mejorar la PAC como herramienta de medición, eliminando la presencia del sanitario y los efectos que esta provoca en el paciente durante la toma tensinal (efecto bata blanca). Sería interesante valorar si hay un impacto en la mejora de la eficiencia del nuevo método si se modifican los actuales valores de corte.

Conclusiones

La cifra de 137/84 mmHg ha sido el punto de la curva ROC aplicado a la PAC que presentó una mayor sensibilidad y especificidad en conjunto como punto de corte en el seguimiento del hipertenso. Sin embargo, no presenta suficiente sensibilidad o especificidad para ser utilizada como método de seguimiento único. Los valores límitrofes deberán ser confirmados con MAPA.

Financiación

Este trabajo de investigación ha sido parcialmente financiado con una beca para investigación concedida por la entidad bancaria Cajamurcia con el número de expediente: FFIS/CM10/031.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún "conflicto de intereses".

Bibliografía

1. Navarro-Vidal B, Banegas JR, León-Muñoz LM, Rodríguez-Artalejo F, Graciani A. Achievement of cardiometabolic goals among diabetic patients in Spain. A nationwide population-based study. *PLoS One*. 2013;8:e61549, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0061549>.
2. Reino-Gonzalez S, Pita-Fernandez S, Cibriain-Sola M, Seoane-Pillard T, Lopez-Calvino B, Pertega-Diaz S. Validity of clinic blood pressure compared to ambulatory monitoring in hypertensive patients in a primary care setting. *Blood Press*. 2015;24:111–8, <http://dx.doi.org/10.3109/08037051.2014.992197>.
3. Hermida RC, Smolensky MH, Ayala DE, Portaluppi F, Crespo JJ, Fabbian F, et al. 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 (summary). Joint recommendations from the International Society for Chronobiology (ISC), American Association of Medical Chronobiology and Chronotherapeutics (AAMCC), Spanish Society of Applied Chronobiology, Chronotherapy, and Vascular Risk (SECAC), Spanish Society of Atherosclerosis (SEA), and Romanian Society of Internal Medicine (RSIM). *Clin Investig Arterioscler*. 2013;25:74–82, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arteri.2013.03.002>.
4. Banegas JR, Ruilope LM, de la Sierra A, Vinyoles E, Gorostidi M, de la Cruz JJ, et al. Relationship between clinic and ambulatory blood-pressure measurements and mortality. *N Engl J Med*. 2018;378:1509–20, <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1712231>.
5. Mancia G, Verdecchia P. Clinical value of ambulatory blood pressure: Evidence and limits. *Circ Res*. 2015;116:1034–45, <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.303755>.
6. Ringrose JS, Cena J, Ip S, Morales F, Hamilton P, Padwal R. Comparability of automated office blood pressure to daytime 24-hour ambulatory blood pressure. *Can J Cardiol*. 2018;34:61–5, <http://dx.doi.org/10.1016/J.CJCA.2017.09.022>.
7. División Garrote JA, Escobar Cervantes C, Seguí Díaz M. Validez y aplicabilidad de un nuevo método de registro para la hipertensión arterial. *Semergen*. 2015;41:230–1, <http://dx.doi.org/10.1016/j.semerg.2015.01.001>.
8. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *J Hypertens*. 2018;36:1953–2041, <http://dx.doi.org/10.1097/HJH.0000000000001940>.
9. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE Jr, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APHA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2018;71:e127–248, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2017.11.006>.
10. Brotons Cuixart C, Alemán Sachez JJ, Banegas Banega J, Fondón León C, Lobos-Bajarano JM, Martín Riobóo E, et al. Recomendaciones preventivas cardiovasculares. Actualización PAPPS 2018. *Aten Primaria*. 2018;50:4–28, [http://dx.doi.org/10.1016/S0212-6567\(18\)30360-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0212-6567(18)30360-3).
11. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redón J, Zanchetti A, Böhm M, et al. 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2013;34:2159–219.
12. Krause T, Lovibond K, Caulfield M, McCormack T, Williams B, Guideline Development Group. Management of hypertension: Summary of NICE guidance. *BMJ*. 2011;343:d4891–d4891, <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.d4891>.
13. Hodgkinson J, Mant J, Martin U, Guo B, Hobbs FD, Deeks JJ, et al. Relative effectiveness of clinic and home blood pressure monitoring compared with ambulatory blood pressure monitoring in diagnosis of hypertension: Systematic review. *BMJ*. 2011;342:d3621, <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.d3621>.
14. López de Ullibarri Galparsoro I, Pita Fernandez S. Curvas ROC. *Cad Aten Primaria*. 1998;5:229–35, http://www.fisterra.com/mbe/investiga/curvas_roc/curvas_rock.asp#evaluacion.
15. Bermejo Fraile B. Epidemiología clínica aplicada a la toma de decisiones en medicina. 2.ª ed. Pamplona: Gobierno de Navarra; 2001.
16. Prieto AL, Lamarca BR, Casado BA. La evaluación de la fiabilidad en las observaciones clínicas: el coeficiente de correlación intraclass. *Med Clin*. 1998;110:142–5.
17. Stergiou GS, Tzamouranis D, Nasothimou EG, Karpettas N, Protoporou A. Are there really differences between home and daytime ambulatory blood pressure? Comparison using a novel dual-mode ambulatory and home monitor. *J Hum Hypertens*. 2010;24:207–12, <http://dx.doi.org/10.1038/jhh.2009.60>.

18. Llisterri JL, Rodríguez GC, Alonso FJ, Prieto MA, Banegas J. Control de la hipertensión arterial en la población española asistida en atención primaria. Estudio PRESCAP. *Med Clin.* 2012;139:653-61.
19. Banegas JR, Rodríguez-Roca GC. Implicaciones clínicas y de salud pública del proyecto CARDIORISC. *Hipertens Riesgo Vasc.* 2010;27 Supl 1:19-25, [http://dx.doi.org/10.1016/S1889-1837\(10\)70005-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1889-1837(10)70005-2).
20. Llisterri Caro JL, Alonso Moreno FJ. Aportación del proyecto CARDIORISC para el manejo del paciente hipertenso en atención primaria. *Hipertens Riesgo Vasc.* 2010;27 Supl 1:9-12, [http://dx.doi.org/10.1016/S1889-1837\(10\)70003-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1889-1837(10)70003-9).
21. Lam CSP. The socioeconomics of hypertension. *Hypertension.* 2011;58:140-1, <http://dx.doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.175984>.
22. Cinza Sanjurjo S, Prieto Díaz MA, Llisterri Caro JL, Pallarés Carratalá V, Barquilla García A, Rodríguez Padial L, et al. Características basales y manejo clínico de los primeros 3.000 pacientes incluidos en el estudio IBERICAN (Identificación de la población española de riesgo cardiovascular y renal). *Semergen.* 2017;43:493-500, <http://dx.doi.org/10.1016/j.semerg.2016.07.006>.
23. Gorostidi M, Banegas JR, de la Sierra A, Vinyoles E, Segura J, Ruilope LM. Ambulatory blood pressure monitoring in daily clinical practice – the Spanish ABPM Registry experience. *Eur J Clin Invest.* 2016;46:92-8, <http://dx.doi.org/10.1111/eci.12565>.