

ORIGINALES

Fiabilidad en la medición de la presión arterial: paciente frente a profesionales de atención primaria

**G. Montes Redondo, J.A. Fernández García, A. Prada Vigil, R. Polonio Enríquez, D. Rodríguez Hornero
y L.A. Péruña de Torres**

Consultorio de Villarrubia (ZBS de Occidente). Unidad Docente de Medicina Familiar y Comunitaria de Córdoba.

Objetivo. Valorar el grado de concordancia interobservador en las cifras de presión arterial tomadas por un enfermero y un médico con esfigmomanómetro de mercurio y el paciente con un aparato semiautomático.

Diseño. Observacional transversal.

Emplazamiento. Un centro de salud rural.

Pacientes. Trescientos dieciocho sujetos seleccionados por muestreo sistemático.

Intervenciones. Se realizaron 3 tomas tensionales de forma alternativa por 3 observadores (O) distintos: el paciente con aparato semiautomático (O1), un enfermero (O2) y un médico de familia (O3). Valoración de la concordancia interobservador mediante el coeficiente de correlación intraclass (CCI) y el índice kappa.

Mediciones y resultados principales. Presentaron cifras elevadas de presión arterial ($\geq 140/90$ mmHg) un 42,1, 41,8 y 44,3% de los sujetos, según O1, O2 y O3, respectivamente; un 33% era hipertenso conocido. El CCI para la presión arterial sistólica fue de 0,81 (IC del 95%, 0,75-0,87) entre O1-O2, de 0,84 (IC del 95%, 0,78-0,90) entre O1-O3 y de 0,87 (IC del 95%, 0,82-0,92) entre O2-O3. Para la presión arterial diastólica el CCI fue de 0,67 (IC del 95%, 0,59-0,75), 0,72 (IC del 95%, 0,64-0,79) y 0,79 (IC del 95%, 0,72-0,86) para O1-O2, O1-O3 y O2-O3, respectivamente. El índice kappa fue de 0,53 (IC del 95%, 0,43-0,62) para O1-O2; 0,60 (IC del 95%, 0,51-0,68) para O1-O3 y 0,67 (IC del 95%, 0,58-0,75) para O2-O3.

Conclusiones. El grado de acuerdo interobservador fue bueno, no apreciándose diferencias sustanciales entre las mediciones efectuadas por los distintos observadores. Las determinaciones obtenidas por el aparato semiautomático son fiables, constituyendo una buena opción para el seguimiento y control de los pacientes hipertensos.

Palabras clave: Concordancia interobservador. Fiabilidad. Hipertensión arterial.

RELIABILITY IN BLOOD PRESSURE MEASUREMENT: PATIENTS VERSUS PRIMARY CARE PROFESSIONALS

Objective. To evaluate the degree of inter-observer concordance in the blood pressure figures taken by a nurse and a doctor with a mercury sphygmomanometer and by the patient with a semi-automatic device.

Design. Observational, crossover study.

Setting. A rural health centre.

Patients. 318 people selected by systematic sampling.

Interventions. Pressure was taken in different ways by 3 different «observers» (0): the patient with a semi-automatic device (01), a nurse (02) and a family doctor (03). Inter-observer concordance was assessed through the Intra-class Correlation Coefficient (ICC) and the kappa index.

Measurements and main results. 42.1%, 41.8% and 44.3% of patients had high blood pressure ($\geq 140/90$ mmHg) according to O1, O2 and O3, respectively. 33% were known to be hypertense. The ICC for systolic pressure was 0.81 (95% CI, 0.75-0.87) between O1 and O2; 0.84 (CI, 0.78-0.90) between O1 and O3; and 0.87 (CI, 0.82-0.92) between O2 and O3. The ICC for diastolic pressure was 0.67 (CI, 0.59-0.75), 0.72 (CI, 0.64-0.79) and 0.79 (CI, 0.72-0.86) for O1-O2, O1-O3 and O2-O3, respectively. The kappa index was 0.53 (CI, 0.43-0.62) for O1-O2; 0.60 (CI, 0.51-0.68) for O1-O3; and 0.67 (CI, 0.58-0.75) for O2-O3.

Conclusions. Inter-observer concordance was good, with no substantial differences between the measurements made by the different observers. As the figures determined by the semi-automatic device were reliable, this is a good option for the follow-up and monitoring of hypertense patients.

Key words: Inter-observer concordance. Reliability. Hypertension.

(*Aten Primaria* 2000; 25: 73-77)

Correspondencia: Dr. Luis Ángel Péruña de Torres.
Avda. Arroyo del Moro, 10, 5.º 2. 14004 Córdoba.
Correo electrónico: lperulad@meditex.es

Manuscrito aceptado para su publicación el 31-V-1999.

Introducción

La importancia de contar con instrumentos fiables para un correcto diagnóstico, control y seguimiento de los pacientes con hipertensión arterial (HTA) es un asunto que preocupa actualmente al profesional sanitario, dado que la variabilidad de la presión arterial (PA) a lo largo de las 24 horas y la influencia sobre ésta del lugar de la toma y de quien la realice es un hecho suficientemente contrastado¹⁻¹⁰.

Cada vez es más frecuente el uso de aparatos semiautomáticos y la auto-medición de la PA por parte del propio paciente. Esta actitud aporta beneficios importantes, como es la disminución de la llamada HTA de «bata blanca», la monitorización del tratamiento y su mejor cumplimiento, al verse el propio paciente implicado en el control. Además, la automedición de la PA se recomienda actualmente por la disminución que puede suponer en los costes y la mejora de la calidad asistencial al reducir los profesionales sanitarios el tiempo dedicado al acto rutinario de su medición¹¹. En los últimos años, numerosos trabajos¹²⁻¹⁶ han estudiado la fiabilidad de distintos aparatos de medida de la PA; sin embargo en la mayoría de estos estudios se han utilizado procedimientos que no son los más aceptados desde el punto de vista estadístico. El objetivo de este trabajo ha sido comprobar la fiabilidad de un aparato semiautomático manejado por el paciente, valorando la concordancia interobservador entre éste y las tomas realizadas con un esfigmomanómetro de mercurio por un enfermero y un médico.

Material y métodos

Se llevó a cabo un estudio descriptivo en un centro de salud rural (Villarrubia, Córdoba) que atendía a una población de unos 6.000 habitantes.

Con el objeto de obtener estimaciones suficientemente precisas del grado de fiabilidad, se asumió un tamaño muestral de 300 sujetos. Se consideraron criterios de inclusión el que fueran mayores de 16 años, ya fueran hipertensos o no, a fin de aumentar la validez externa de los resultados. La población de estudio se reclutó por muestreo sistemático entre los pacientes y acompañantes que consultaron por diversos motivos en el centro de salud (escogiendo uno de cada 10 pacientes en días alternos) durante un período de un año.

Las tomas de presión arterial se realizaron en la consulta de enfermería, donde se había ubicado un aparato semiautomático, procedente de la farmacia anexa al centro de salud. A los pacientes se les invitaba a participar desde la sala de espera y se les medida previamente el perímetro braquial con una cinta métrica, siendo excluidos aquellos cuyo perímetro era mayor de 41 cm. A continuación se llevaban a cabo 3 determinaciones de la PA: una era realizada por el propio sujeto (observador 1: O1) a través del aparato semiautomático. Previamente, aquél recibía las instrucciones necesarias para el manejo adecuado del aparato. Las otras 2 tomas las llevaban a cabo un enfermero (O2) y un médico (O3) mediante un esfigmomanómetro de mercurio. Estas PA se determinaban con el paciente sentado después de permanecer 5 minutos en reposo, y siempre en el mismo brazo. Las mediciones se efectuaron en el mismo lugar y el tiempo empleado entre cada toma en ningún caso fue superior a 3 minutos, para evitar así la variabilidad debida al ambiente y al tiempo. Las determinaciones fueron efectuadas por cada observador de forma ciega, anotando de manera independiente las cifras medidas hasta completar las 3 tomas. El procedimiento utilizado fue asignando aleatoriamente la secuencia del método de medición de un paciente a otro (primer paciente: secuencia O1-O2-O3; segundo paciente: O2-O1-O3...). Las tomas de PA se hicieron siguiendo las normas del informe técnico de la OMS (1978), y consideramos como cifras sugestivas de HTA en los hipertensos no conocidos las señaladas por el Joint National Committee and Detection on Evaluation and Control of High Blood Pressure (JNC 1993)¹⁷, es decir, cuando la presión arterial era $\geq 140/90$ mmHg.

Los aparatos usados fueron un esfigmomanómetro de mercurio que era calibrado mensualmente por el responsable del Servicio Andaluz de Salud adscrito a dicha zona, con una anchura del manguito de 12 cm y una longitud de 23, y un aparato semiautomático marca Takio, modelo T.P. 606[®] revisado también mensualmente, con un manguito de iguales características al anterior. Se elaboró una hoja de recogida de datos en la que se registraron el género, la edad, el diagnóstico de hipertensión y las 3 tomas tensionales.

Para la gestión de los datos se usó el programa DBASE III Plus, mientras que el análisis estadístico se llevó a cabo me-

TABLA 1. Valores medios de las tomas realizadas por los distintos observadores

Observadores	PAS			PAD		
	Media	DE	IC del 95%	Media	DE	IC del 95%
O1	133,54	23,70	130,88-136,19	80,47	13,25	78,99-81,96
O2	132,05	23,28	129,44-134,66	80,04	11,99	78,70-81,39
O3	132,57	22,15	130,09-135,05	81,89	12,33	80,51-83,27

PAS: presión arterial sistólica (mmHg); PAD: presión arterial diastólica (mmHg); O1: paciente con aparato semiautomático; O2: enfermero, y O3: médico.

TABLA 2. Coeficientes de correlación intraclass entre los diferentes observadores

Observadores	PAS		PAD	
	CCI	IC del 95%	CCI	IC del 95%
O1-O2	0,81	0,75-0,87	0,67	0,59-0,75
O1-O3	0,84	0,78-0,90	0,72	0,64-0,79
O2-O3	0,87	0,82-0,92	0,79	0,72-0,86

PAS: presión arterial sistólica (mmHg); PAD: presión arterial diastólica (mmHg); O1: paciente con aparato semiautomático; O2: enfermero; O3: médico, y CCI: coeficiente de correlación

TABLA 3. Diferencias de medias y límites de concordancia según las tomas de los distintos observadores

	Diferencia de medias	IC del 95% de la diferencia de medias	p	Límites de concordancia	
				Inferior (IC del 95%)	Superior (IC del 95%)
PAS O1-O2	1,18	-0,38 a 2,73	0,139	-26,5 (-25,1 a -27,9)	28,9 (27,5-30,3)
PAS O1-O3	0,65	-0,75 a 2,06	0,363	-24,3 (-23,1 a -25,5)	25,6 (24,4-26,83)
PAS O2-O3	-0,53	-1,78 a 0,73	0,411	-22,8 (-21,7 a -23,9)	21,7 (20,6-22,8)
PAD O1-O2	0,43	-0,70 a 1,57	0,451	-26,5 (-25,5 a -27,5)	28,9 (27,9-29,9)
PAD O1-O3	-1,39	-2,44 a -0,33	0,010	-24,3 (-23,5 a -25,1)	25,6 (24,8-26,3)
PAD O2-O3	-1,82	-2,68 a -0,97	<0,001	-22,8 (-21,8 a -23,7)	21,7 (20,8-22,6)

PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; O1: paciente con aparato semiautomático; O2: enfermero; O3: médico, y p: significación estadística.

diente el paquete estadístico SPSS/PC+ versión 7.5. Se calcularon las medias, desviaciones estándar (DE), límites e intervalos de confianza del 95% de seguridad (IC del 95%) de la PAS/PAD. Se determinaron las medias de las diferencias de los valores obtenidos por cada observador para cada sujeto y su DT, así como los *límites de concordancia* (media de las diferencias $\pm 1,96 \times DT$) y sus respectivos IC del 95% ($\text{límites } \pm 1,96 \times \sqrt{36^2/n}$). Se usó el test de la t de Student para datos apareados para la comparación de las medias y comprobar la existencia de sesgos. Se consideró una diferencia de medias superior a 5 mmHg¹⁸ como la cifra máxima aceptable clínicamente. El grado de acuerdo interobservador se valoró por el *coeficiente de correlación intraclass* (CCI)¹⁹⁻²¹ y el *método de la media de las diferencias* propuesto por Bland y Altman²², que permite poner de manifiesto la dispersión de las diferencias respecto a cero y observar el sentido del posible sesgo. El CCI refleja el

grado de fiabilidad de un método aplicado a una muestra de sujetos en unas condiciones determinadas. Sus cifras pueden oscilar entre 0 y 1, correspondiendo el valor 0 a la situación en que el error supone toda la variabilidad, aumentando su valor a medida que el error constituye una porción menor de la misma. Para la valoración de dicha fiabilidad, nos hemos basado en la clasificación recomendada por Jiménez¹⁸, según la cual un CCI $\geq 0,91$ indica una concordancia muy buena; 0,71-0,90, buena; 0,51-0,70, moderada; 0,31-0,50, mediocre, y si es $\leq 0,30$ la concordancia sería mala o muy mala. Finalmente, calculamos el *índice kappa* para ver el grado de acuerdo interobservador en la catalogación de un paciente como hipertenso o no ($\geq 140/90$ mmHg). Para la interpretación del índice kappa hemos seguido la propuesta de Fleiss²¹, que establece que un valor de kappa $< 0,40$ indica concordancia deficiente; 0,40-0,75, de aceptable a buena, y $> 0,75$, excelente.

Resultados

Se incluyeron en el estudio 318 sujetos, 175 mujeres (55%) y 143 varones (45%), con una edad media \pm DE de $49,5 \pm 17,7$ años (límites, 11-88 años; IC del 95%, 47,6-51,6). Presentaron cifras elevadas de PA un 42,1% (134), 41,8% (133) y 44,3% (144) de los sujetos, según O1, O2 y O3, respectivamente, de los cuales se conocían ya como hipertensos un 33%. Los valores medios de PA obtenidos tras las mediciones realizadas por los 3 observadores se recogen en la tabla 1. Los CCI oscilaron en 0,81-0,87 para la PAS y en 0,67-0,79 para la PAD (tabla 2). El índice kappa arrojó un valor de 0,53 (IC del 95%, 0,43-0,62) para O1-O2; de 0,60 (IC del 95%, 0,51-0,68) para O1-O3, y de 0,67 (IC del 95%, 0,58-0,75) para O2-O3. En la tabla 3 se muestran los resultados de las diferencias de medias entre las mediciones obtenidas por los observadores y los intervalos de concordancia respectivos. En las figuras 1 y 2 se pueden observar las representaciones gráficas del grado de acuerdo entre las determinaciones de la PAS y PAD efectuadas por los distintos observadores según el método de la media de las diferencias.

Discusión

La introducción de los aparatos semiautomáticos para la medición de la PA ofrece una importante alternativa en el área de control del hipertenso, permitiéndonos disponer de mediciones múltiples, más representativas de la situación tensinal de un determinado paciente que la toma aislada en la consulta¹³. De este modo se obtienen cifras más cercanas al perfil tensional del sujeto durante sus actividades cotidianas, evitando la reacción de alarma que provoca el personal médico (fenómeno de «bata blanca»⁵) y el sesgo debido al observador.

Numerosos estudios han tenido este objetivo en los últimos años, pero la mayoría han valorado su utilidad clínica basándose en procedimientos estadísticos inapropiados, siendo el coeficiente de correlación intraclass el estimador estadístico más adecuado¹²⁻¹⁶.

El número de sujetos estudiados (318), el procedimiento de selección de la muestra (aleatorio) y el período de tiempo empleado en el estudio (un año) nos permiten pensar en una

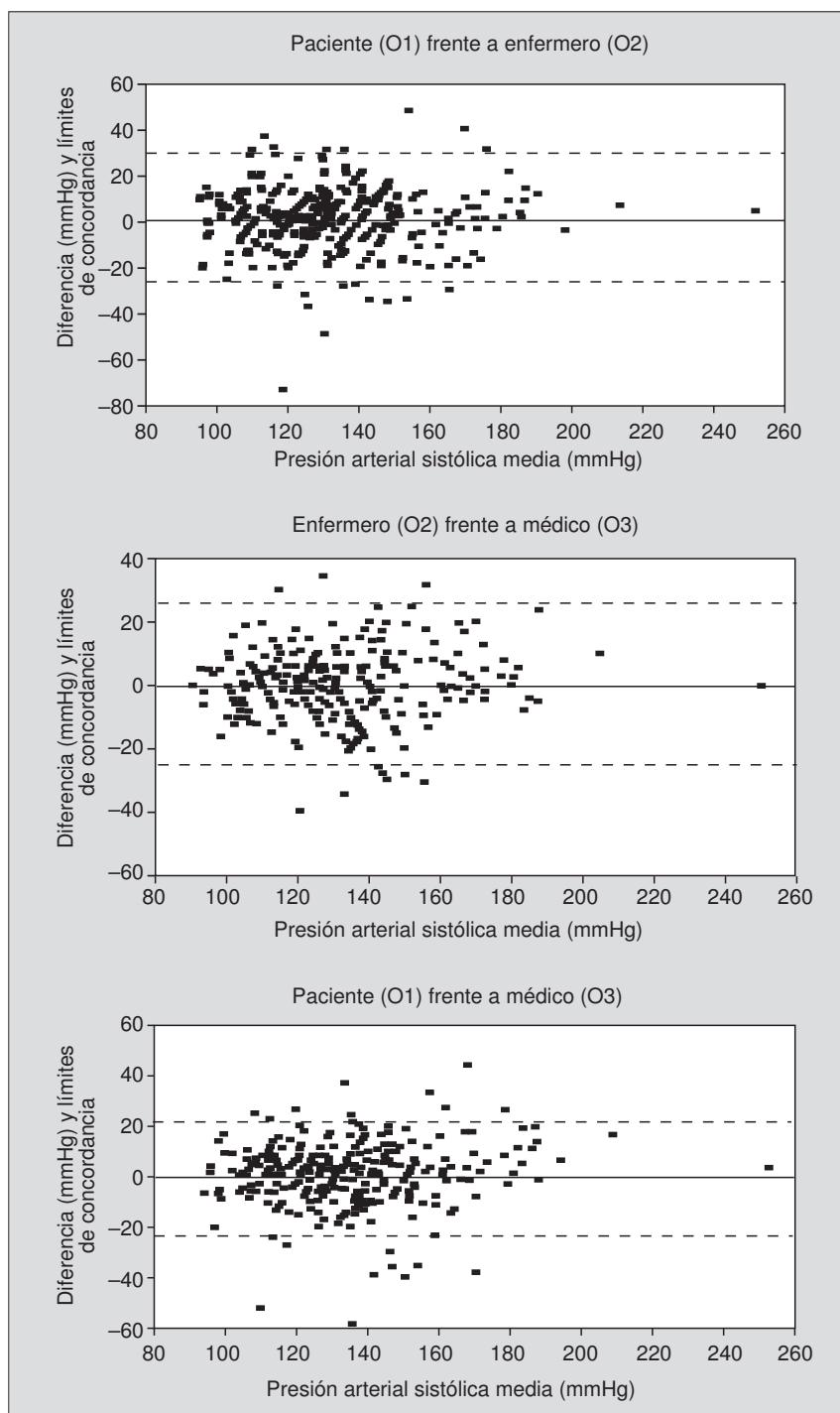


Figura 1. Representaciones gráficas de las diferencias individuales de las presiones arteriales sistólicas obtenidas por los distintos observadores.

adecuada representatividad de la población general que acude a nuestra consulta de atención primaria. Por otro lado, el realizar las determinaciones de la PA de forma independiente y en distinto orden de un sujeto a otro minimiza el posible sesgo

del observador que se podría producir.

Al calcular las medias tensionales, observamos que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las determinaciones de PAS efectuadas por los distintos observa-

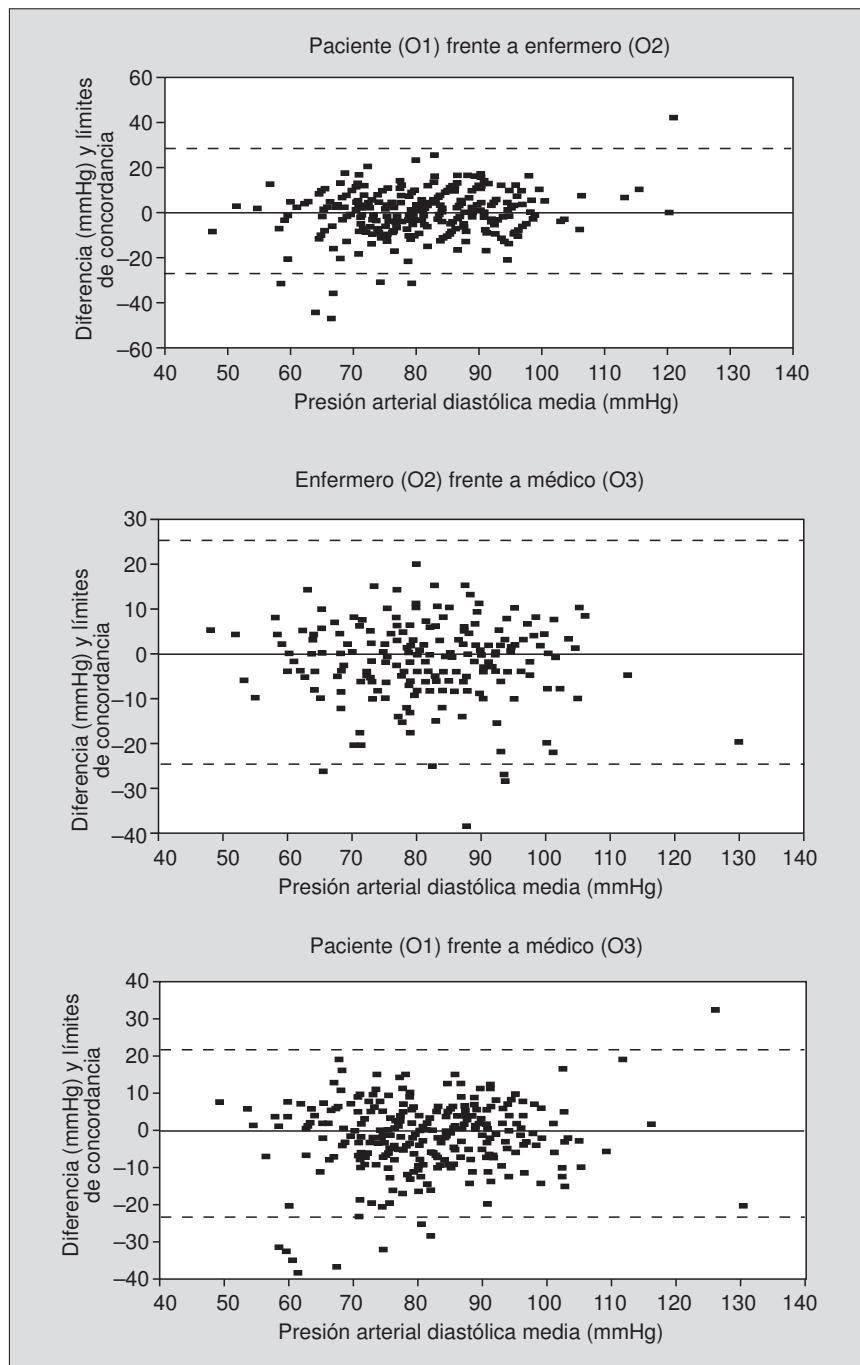


Figura 2. Representación gráfica de las diferencias individuales entre las presiones arteriales diastólicas obtenidas por los distintos observadores.

dores, aunque sí para la PAD entre O1-O3 y entre O2-O3. Esto podría atribuirse al efecto del fenómeno de «bata blanca», ya que las lecturas de PA tomadas por el médico fueron, en promedio, superiores a las obtenidas por el aparato semiautomático o el enfermero. Desde el punto de vista clínico, una diferencia de 2,68

mmHg en la toma de PAD (situándonos en la posición más desfavorable, es decir, asumiendo el valor del límite inferior del intervalo de confianza) no se considera relevante¹⁸, pero además, tal y como ha sido empleado en este estudio, no sería la variabilidad de las tomas tensionales medias lo que realmente tiene valor

en la práctica clínica, sino la diferencia en los valores de PA en cada individuo que nos aportaría cada observador, para lo cual el método idóneo es el CCI. Por otra parte, los intervalos de concordancia observados son aceptables y similares en términos globales a los obtenidos en un estudio de reproducibilidad de la auto-medición de la PA domiciliaria en contraste con la obtenida con aparatos de registro automático ambulatorio, es decir, la denominada MAPA (monitorización ambulatoria de la presión arterial)²³.

Al analizar la concordancia de las mediciones mediante el índice kappa para valorar el diagnóstico de HTA, vemos que existe un grado de acuerdo interobservador que oscila entre el bueno y el aceptable, y que los mejores resultados se obtienen entre O1-O3 y O2-O3.

Según los resultados del coeficiente de correlación intraclass, el grado de acuerdo entre las medidas tensionales realizadas por los 3 observadores fue bueno, tanto para la PAS como para la PAD, si bien podemos apreciar que los valores del CCI de la PAD son más bajos que los de la PAS. Esto es debido a que el CCI se ve afectado por la variabilidad de los valores observados, de manera que si las puntuaciones son homogéneas el CCI tiende a ser bajo, por lo que se trata, en realidad, de un artefacto estadístico. El grado de acuerdo entre los distintos observadores se confirma con las gráficas que nos aporta el método de las medias de las diferencias (figs. 1 y 2), donde podemos ver que en la mayoría de los casos los valores están próximos a la diferencia igual a cero, sin modificarse en relación al valor de las cifras tensionales. Los gráficos también nos permiten confirmar el sesgo –anteriormente señalado– de sobreestimación del médico en relación al enfermero y aparato semiautomático, más evidente en la PAD.

Cabe destacar el hecho de que al hacer un cribado con la población general que acude a consulta (ya sea por algún problema de salud o como acompañante del paciente), el porcentaje de sujetos con cifras superiores a 140/90 mmHg fuera superior al 40%, y por supuesto mayor al número de hipertensos diagnosticados. Esto era lo esperado, ya que a pesar de que el porcentaje de pacientes con diagnóstico de HTA está aumentando de manera significativa en los úl-

timos años, nunca se diagnostica el 100% de los casos, hecho constatado en el estudio NHANES²⁴ (68,4% de HTA conocidos) o incluso en estudios realizados en la población española (se acepta que la prevalencia global de HTA se sitúa en torno al 20% de la población general, si se definen los límites en 160/95 mmHg, pero si se utiliza el criterio de una PA $\geq 140/90$ mmHg, se eleva considerablemente, y un 30-34,2% de la población de edades medias tiene HTA²⁵⁻²⁷). No obstante, hemos de tener presente que en algunos de los pacientes que presentaron cifras elevadas de PA no se llegaría al diagnóstico definitivo de HTA si, como está establecido, realizásemos varias tomas en días diferentes o si hubiésemos aplicado las correcciones necesarias en los pacientes con un perímetro braquial superior a 32 cm. En cualquier caso, la finalidad de este estudio no era diagnosticar pacientes con HTA.

Según nuestros resultados, el uso de aparatos semiautomáticos calibrados y validados constituye una buena y fiable opción para el control y seguimiento de las cifras de PA. Esto conlleva una serie de ventajas adicionales: el médico podría adoptar decisiones terapéuticas basadas en las cifras obtenidas por este método; se evitarían el sesgo del observador y la preferencia por determinadas cifras que con frecuencia son fuente de error en la medición de la PA y, lo que es aún más importante, es de suponer que el paciente se implicaría más en el control de su patología al presentar un mayor protagonismo y corresponsabilidad, lo que disminuiría el número de consultas y descargaría de trabajo al personal sanitario. Por otra parte, la calidad de la toma de la PA se ve afectada en los días de mayor sobrecarga asistencial, al no poder guardar los 5 minutos previos de reposo o bien porque el profesional realice las tomas de PA en peores condiciones por cansancio, cuadro catarral, etc.

Creemos que los aparatos semiautomáticos, así como las tomas domiciliarias, no servirían para el diagnóstico de hipertensión, pues con estos métodos no se les mide el diámetro del brazo y, por tanto, no se aplican las correcciones en los sujetos delgados o muy obesos y, además, en tomas puntuales domiciliarias muchos normotensos dan cifras compatibles con HTA, por lo que podríamos supradiagnosticar esta enfermedad.

Una de las posibles limitaciones de nuestro estudio es que el aparato semiautomático estaba ubicado dentro de la consulta de enfermería y no en la farmacia o en la sala de espera, lo que hubiese sido lo deseable. Preferimos hacerlo así para controlar que la toma de la PA se realizará en el mismo momento y con iguales condiciones ambientales. Pensamos que este procedimiento es mejor que el de la automedición de la PA en el propio domicilio, dado que estos aparatos estarán controlados para que estuvieran calibrados una vez al mes, situación que no ocurre con los aparatos de automedición domiciliaria o cuando es empleado un tensiómetro aneroide o de mercurio por el paciente o un familiar; se evita así, al mismo tiempo, la toma obsesiva de la PA en los pacientes que poseen estos aparatos.

pertensión arterial: actualización de su tratamiento. Información Terapéutica del Sistema Nacional de Salud 1998; 22: 81-94.

12. Córdoba R, Altisent R. Validación de un monitor semiautomático de presión arterial. Aten Primaria 1993; 11: 420-422.
13. Cuesta V, Gómez MB. Precisión en la toma de tensión arterial: eficacia de los esfigmomanómetros automáticos. Rev Clin Esp 1987; 180: 482-485.
14. Appel LJ, Whelton PR. The accuracy and precision of the accutracker ambulatory blood pressure monitor. Am J Epidemiol 1990; 132: 254-343.
15. Márquez E, Martín JL. Validación de un monitor automático no invasivo de presión arterial: el ACP-2200. Aten primaria 1994; 14: 815-819.
16. Mora J, Ocón J. Validación de un modelo de aparato automático de registro de la presión arterial ambulatoria: el Spacecabs 5200. Med Clin (Barc) 1992; 98: 321-324.
17. The Five Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. 1993.
18. Jiménez J. Comparación de métodos cuantitativos de medida. FMC 1994; 1: 404-410.
19. Hernández I, Porta M. La cuantificación de la variabilidad en las observaciones clínicas. Med Clin (Barc) 1990; 95: 424-429.
20. Prieto L, Lamarca R. La evaluación de la fiabilidad en las observaciones clínicas: el coeficiente de correlación intraclass. Med Clin (Barc) 1998; 110: 142-145.
21. Fleiss JL. Statistical methods for rates and proportions. Nueva York: John Wiley and Sons, 1981; 212-225.
22. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurements. Lancet 1986; 1: 307-310.
23. Comas A, González-Nuevo JP, Barreda MJ, Miedo R, Pajón P, Marín R. Protocolo de automedición de la presión arterial domiciliaria como método de evaluación del paciente hipertenso. Aten Primaria 1998; 22: 142-148.
24. National Institutes of Health: National Heart, Lung, and Blood Institute. Prevención, detección, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial. Sexto informe del Joint National Committee. Barcelona: Medical Trends, 1998.
25. Banegas JR, Villar F, Pérez C, Jiménez R, Gil E, Muñiz J. Estudio epidemiológico de los factores de riesgo cardiovascular en la población española de 35 a 64 años. Rev San Hig Pub 1993; 67: 419-445.
26. Cabedo VR, Silvestre G. Validez y fiabilidad de la medición de la tensión arterial en un centro de salud. Aten Primaria 1995; 15: 29-34.
27. Ministerio de Sanidad y Consumo, Sociedad Liga Española contra la Hipertensión Arterial. Control de la hipertensión arterial en España, 1996. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 1996.