

# Efecto de la exclusión del primer día de medición en la automedición de presión arterial (AMPA)

Manuel Amaro Lijarcio<sup>1</sup>, Enrique Angulo Yuste<sup>2</sup>, Adolfo Arias Senso<sup>3</sup>, Javier Blanco Aparicio<sup>4</sup>, José Antonio De La Peña Ruiz<sup>1</sup>, Manuel Díez García<sup>3</sup>, J Francisca Galindo Tobal<sup>3</sup>, M<sup>a</sup> Luisa Martínez Llarena<sup>3</sup> Candido Mena Garcia<sup>5</sup>, Francisco Parralejo Cano<sup>3</sup>, José F. Pérez Gastán<sup>1</sup>, N.R. Robles Perez-Monteoliva<sup>6</sup>, Natividad Sánchez Santos<sup>3</sup>

Grupo Extremeño de Medición de la Tensión Arterial

<sup>1</sup> Centro de Salud de Villanueva de la Serena, Badajoz; <sup>2</sup> Centro de Salud Anexo I, Badajoz.

<sup>3</sup> Centro de Salud de Santa Amalia, Badajoz; <sup>4</sup> Centro de Salud de Villafranca de los Barros, Badajoz

<sup>5</sup> Centro de Salud de Don Benito, Badajoz; <sup>6</sup> Unidad de Hipertensión Arterial. Hospital Infanta Cristina. Badajoz.

## RESUMEN

**Objetivo:** La AMPA ha sido aceptada como una técnica de medición de PA de rendimiento superior a las mediciones casuales en consulta. Existen diversas variables metodológicas en la forma de realización que no han sido suficientemente evaluadas. En este estudio se examina el efecto de la supresión de las mediciones del primer día sobre los resultados finales de la técnica.

---

Recibido em: 13/02/2005

Aceite em: 06/07/2005

**Pacientes y métodos:** Cada enfermo recibió un monitor OMROM 705 para realizar mediciones de PA en su domicilio. Se realizaban 12 mediciones repartidas en 2 periodos (por la mañana y por la tarde) durante 3 días consecutivos. Después, se comparaban los resultados de la medición completa (considerado como el estándar de medición) y los obtenidos al eliminar las mediciones recogidas en el primer día. Se recogieron las automediciones de 157 pacientes (edad media  $58,9 \pm 12,3$  años, 44% varones y 56% mujeres, 47% recibían tratamiento hipotensor).

**Resultados:** La exclusión del primer día de

medición produjo una reducción significativa en la PAS ( $133\pm 39$  frente a  $144\pm 20$  mmHg,  $p<0,001$ ) y lo mismo ocurrió con la PAD ( $77\pm 23$ , frente a  $82\pm 13$  mmHg,  $p<0,001$ ). Evaluando la frecuencia de diagnóstico de hipertensión arterial, para la PAS con la medición completa hubieran sido 89 pacientes (57%) frente a 76 cuando se excluía el primer día de medición (48%) (no significativo, chi cuadrado). Para la PAD hubieran sido 37 (24%) los pacientes diagnosticados de PA elevada con la medición completa de los tres días y solo 31 (20%) con la medición de los dos últimos días (no significativo, chi cuadrado). Para el diagnóstico de PA el coeficiente de concordancia kappa era 0,828. El porcentaje de falsos positivos fue 3,8% y el de falsos negativos 4,8%. La sensibilidad del método fue 0,91 (IC 95% 0,83-0,99) y la especificidad 0,92 (IC 95% 0,84-1,00).

**Conclusiones:** La exclusión de la medición del primer día en la AMPA modifica significativamente los valores de presión arterial medios obtenidos. La consecuencia es una reducción de los pacientes diagnosticados de presión arterial elevada. Se necesitan estudios adecuados de correlación con morbilidad para definir adecuadamente el protocolo de realización de esta técnica.

**PALABRAS CLAVE:** Automedición de presión arterial.

## SUMMARY

### First day measures exclusion in home blood pressure self measurement

**Objective:** Home blood pressure self measurement has been shown to be more reliable than official measurement to evaluate blood pressure. There are some methodological varia-

tions which have not been adequately evaluated. This study examines the effect of excluding first day measurements for the final results of this technique.

**Patients and Methods:** 157 patients were recruited (mean age  $58.9 \pm 12.3$  years, 44% men and 56% women, 47% were receiving antihypertensive drugs). Each patient received an OMRON 705CP semiautomatic device to perform home blood pressure self measurement. Twelve measurements were performed, divided into three days (four measurements every day, two in the morning and a further two in the afternoon). SBP and DBP mean values were calculated with each measurement. Afterwards, SBP and DBP mean values were recalculated after excluding first day measures using the last eight measurements.

**Results:** Mean BPS obtained by the consensus protocol ( $144\pm 20$  mmHg) was higher than that obtained after excluding first day measures ( $133\pm 39$  mmHg,  $p<0.001$ ). DBP mean value was also higher ( $82\pm 13$  as compared to  $77\pm 23$  mmHg,  $p<0.001$ ). Using SBP, 89 (57%) patients were rendered hypertensive by the complete twelve times measurement, against 76 patients (48%) hypertensive by the second (eight measures) protocol. Using DBP results were similar (37 vs. 30 hypertensive). Sensitivity of this method for SBP was 85.0% and specificity 100%. False positives were zero and false negatives were thirteen. Sensitivity of this method for DBP was 81.0% and specificity 100%. False positives were zero and false negatives were seven.

**Conclusions:** Excluding the first day measures of blood pressure reduces the diagnosis of high blood pressure. Morbidity correlation studies will be needed to evaluate the best protocol for home blood pressure self measurement.

**KEY WORDS:** Home blood pressure self measurement.

## INTRODUCCION

Pese a su indudable utilidad la medición de la presión arterial en la consulta médica presenta inconvenientes y dista de ser una medida exacta. En los últimos años se vienen utilizando aparatos electrónicos semiautomáticos que permiten medir la PA por los mismos pacientes en su domicilio para evitar los sesgos propios del observador y el efecto que pueda inducir la presencia del profesional sanitario durante la medición<sup>1-3</sup>. Se ha convenido en llamar a este método AutoMedición de PA (AMPA). En diferentes estudios, los valores medios de un mínimo número de AMPA domiciliarias han sido similares a los obtenidos mediante monitorización ambulatoria de la PA, por lo que se las considera como un método de medida exacto y reproducible cuando se realizan en condiciones estandarizadas<sup>4-6</sup> y con aparatos convenientemente validados<sup>7-10</sup>.

En la práctica clínica se han utilizado diferentes protocolos para la realización de AMPA que abarcan un número de mediciones variable pero generalmente superior a la docena<sup>11-12</sup>. Estas mediciones se realizan en un número variable de días. El protocolo más ampliamente usado indica la medición durante tres días<sup>11</sup>. Recientemente una conferencia de consenso ha sugerido el uso del protocolo recomendado por la Sociedad Alemana de Hipertensión, en el cual se realizan mediciones durante siete días, excluyendo el primer día de medición<sup>12</sup>. En este estudio se ha valorado el efecto de la exclusión de la medidas del primer día sobre las conclusiones diagnósticas obtenidas mediante esta prueba usando un protocolo de tres días de medición.

## PACIENTES Y METODOS

Se incluyeron en el estudio 157 pacientes estudiados consecutivamente en consulta de atención primaria. La edad media de los pacientes fueron  $58,9 \pm 12,3$  años, siendo un 44% hombres y un 56% mujeres. Un 32% de los pacientes recibía tratamiento hipotensor farmacológico en el momento de realizar el estudio y el resto no recibían tratamiento.

En todos los casos se realizó la medición de PA en consulta (dos tomas consecutivas separadas por un espacio de dos minutos) y se entregó al enfermo un aparato de autome-dición semiautomático Omron modelo 705 con una hoja donde venía especificado el protocolo de medición en forma de tabla rellenable y las instrucciones para una correcta medición de la PA en casa. Oralmente todos los enfermos fueron instruidos sobre estos aspectos en cada caso. Se consideró enfermo hipertenso (cuando no recibía medicación) o mal controlado (cuando ya estaba en tratamiento con farmacoterapia) aquel que presentaba un promedio de PA en AMPA  $> 135/85$  mmHg.

Todos los pacientes realizaron 12 mediciones distribuidas en tres días. Cada día se realizaban dos grupos de dos mediciones separadas por dos minutos según un protocolo ya publicado. En todos los pacientes se calculó la media de la PAS y la PAD tanto para el total de las 12 mediciones como para las 8 mediciones que quedaban tras excluir el primer día de medida.

Las variables continuas han sido expresadas como media  $\pm$  desviación estandar. Las variables de frecuencia fueron comparadas mediante la prueba de chi cuadrado. El estudio estadístico de los datos se realizó utilizando el programa informático SPSS 10.0. Para el cálculo de la sensibilidad y especificidad se ha considerado como la prueba patrón los resultados de la media de las doce mediciones.

## RESULTADOS

La exclusión del primer día de medición produjo una reducción significativa en la PAS ( $133 \pm 39$  frente a  $144 \pm 20$  mmHg,  $p < 0,001$ ) y lo mismo ocurrió con la PAD ( $77 \pm 23$ , frente a  $82 \pm 13$  mmHg,  $p < 0,001$ ) (figura 1). En el caso de la PAS esto implicaba que la PAS media era superior a la deseable con el primer método (18 mediciones) pero no con el segundo (12 mediciones).

Evaluando la frecuencia de diagnóstico de hipertensión arterial, para la PAS con la medición completa hubieran sido 89 pacientes (57%) frente a 76 cuando se excluía el primer día de medición (48%) (no significativo, chi cuadrado). Para la PAD hubieran sido 37 (24%) los pacientes diagnosticados de PA elevada con la medición completa de los tres días y solo 31 (20%) con la medición de los dos últimos días (no significativo, chi cuadrado).

Para el diagnóstico combinado de PA elevada ( $PAS > 135$  o  $PAD > 85$  mmHg) el coeficiente de concordancia kappa era 0,828. El porcentaje de falsos positivos fue 3,8% y el de falsos negativos 4,8%. La sensibilidad del método fue 0,91 (IC 95% 0,83-0,99), la especificidad 0,92 (IC 95% 0,84-1,00), el valor predictivo positivo 0,93 (IC 95% 0,86-1,00), el valor predictivo negativo 0,90 (IC 95% 0,82-0,98), la capacidad predictiva positiva 11,36 (IC 95% 4,42-29,2) y la capacidad predictiva negativa 0,1 (IC 95% 0,04-0,23). Los gráficos de Brand-Altman han sido reflejados en las figuras 2 y 3. La diferencia de las PAS medida entre ambos métodos fue 0,92 (IC 95% 0,47-1,38) y la diferencia de la PAD 0,53 (IC 95% 0,21-0,84).

## DISCUSION

El fenómeno de bata blanca es frecuente entre la población hipertensa<sup>13</sup> y puede tener

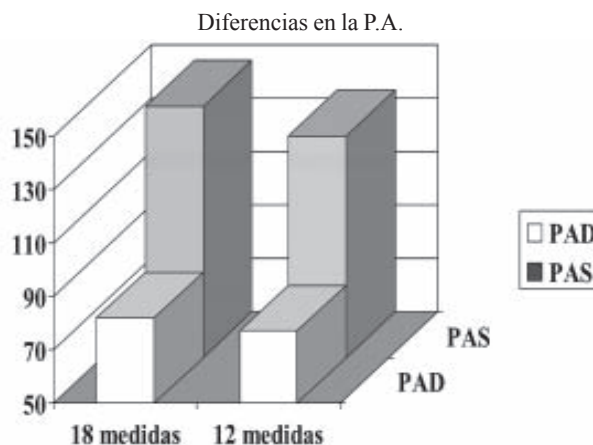


Figura 1. Se detecta una diferencia significativa ( $p < 0,001$ ) tanto para la PAS como para la PAD.

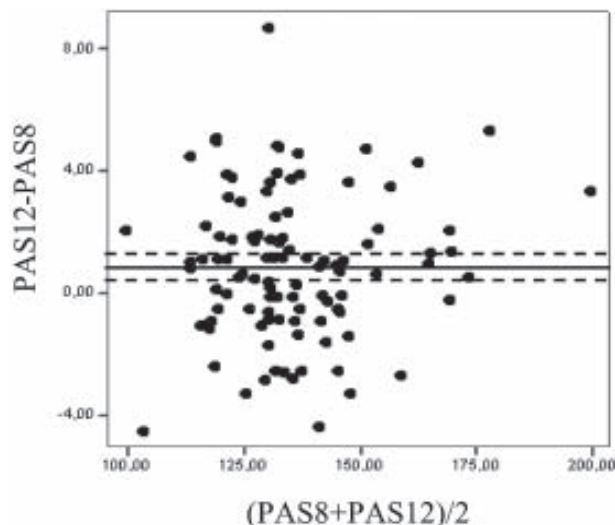
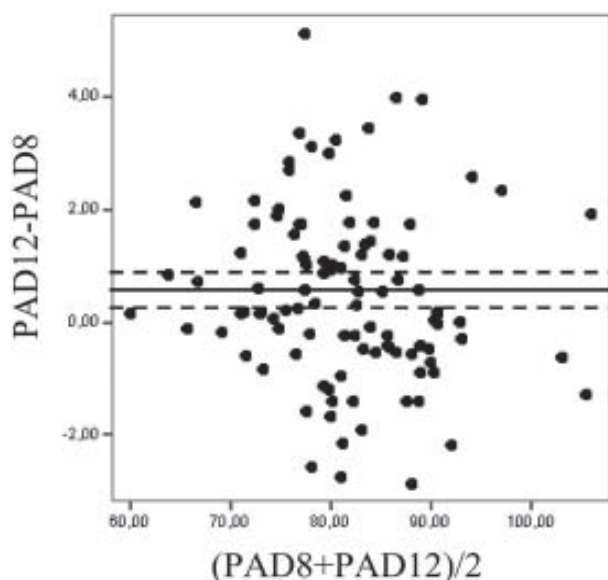


Figura 2. Gráfico de Brand-Altman de concordancia de la PAS. Las líneas representan la media de las diferencias y su IC 95%. No se aprecian variaciones en las diferencias según los valores de PA.

consecuencias importantes en la decisión terapéutica, puesto que conlleva la posibilidad de iatrogenia secundaria a sobretratamiento en pacientes aparentemente hipertensos o rebeldes al tratamiento hipotensor que están recibiendo<sup>14-17</sup>.

La monitorización ambulatoria de la presión



**Figura 3.** Gráfico de Brand-Altman de concordancia de la PAD. Las líneas representan la media de las diferencias y su IC 95%. Parece haber una tendencia a reducir las diferencias en los niveles extremos de PA.

arterial ha demostrado ser el mejor método para la detección del fenómeno de bata blanca<sup>15-18</sup>, pero su uso presenta diversos problemas en la práctica clínica habitual. Entre estos problemas el menor no es su coste, causante en buena parte del limitado número de equipos disponibles actualmente, y la necesidad de personal entrenado para programarlo e interpretarlo de forma correcta. Como alternativa a este método es posible utilizar la AMPA, siendo la manera de cuantificar los resultados de las repetidas medidas obtenidas con este método el objeto de este estudio.

El uso de AMPA permite detectar un porcentaje importante de enfermos que, pese a haber resultado hipertensos en las mediciones efectuadas en consulta, serán normotensos o estarán bien controlados con el tratamiento que estaban realizando como han demostrado estudios previos. Esta técnica de diagnóstico ha mostrado también ser también un buen pre-

dictor de la morbilidad y la mortalidad asociada a la hipertensión arterial, habiéndose comprobado que obtiene mejor correlación que con las mediciones obtenidas mediante tomas casuales en la consulta<sup>19,20</sup>.

Un aspecto importante para la programación de la AMPA es la elección del horario y el número de mediciones a efectuar. Cuanto mayor sea el periodo de tiempo y el número de aquellas mayor será el valor pronóstico y la fiabilidad de la exploración, puesto que se conseguirán un mayor número de mediciones valorables pero esto aumentará el periodo de tiempo necesario para realizarla, disminuyendo la disponibilidad de los equipos de medición, la incomodidad del enfermo y los cálculos que deberá realizar el médico para terminar con el proceso de realización. Siguiendo con ello, uno de los problemas más importantes de la AMPA es la ausencia de un protocolo unificado que defina el número de las mediciones a realizar y la ubicación de estas en el tiempo. Ello es necesario para poder permitir hacer comparables los resultados de la técnica aunque no sea imprescindible para conocer la presión arterial del enfermo.

La conferencia de consenso celebrada en París en 2001 aportó un modelo sencillo para la AMPA con un número pequeño de mediciones y una duración mínima de 3 días seguidos que ha sido ampliamente utilizado desde entonces<sup>11</sup>. Sin embargo, las recientes Recomendaciones publicada por el Grupo de Trabajo en Monitorización de la Presión Arterial de la Sociedad Europea de Hipertensión han señalado como preferible el protocolo de la Liga Alemana de Hipertensión, donde se considera conveniente la realización de varias mediciones durante una semana completa, excluyendo las mediciones del primer día<sup>12</sup>. Puesto que no disponemos de ninguna comparación de la capacidad de estos protocolos para correlacionar sus

mediciones con el daño orgánico de los pacientes es difícil decidir cual sería el protocolo óptimo, pero sin duda el primero es mucho más sencillo de implementar y está siendo recomendado por diversas sociedades científicas, por ello se escogió para la realización de este estudio.

Aunque se han definido diversos protocolos de medida para la realización de AMPA solamente un protocolo de 30 mediciones en cinco días ha sido adecuadamente comparado con los resultados de la monitorización ambulatoria de la presión arterial, obteniendo unos resultados muy similares<sup>22</sup>. El resto de las variaciones y modificaciones que pueden encontrarse en la bibliografía han sido raramente estudiadas y valoradas de forma adecuada<sup>23</sup>. Aquí es donde radica el objetivo de este estudio, comprobar si la eliminación del primer día de medición, recomendada en un documento de consenso previo, modificaba nuestros resultados<sup>24</sup>. La respuesta final es que la exclusión de estos valores influye de forma significativa en el resultado con el riesgo de considerar como normotensas a personas que no lo son con el consiguiente peligro para el enfermo.

No obstante, la concordancia entre ambos métodos es buena según las pruebas estadísticas utilizadas. Probablemente los resultados de este segundo protocolo podrían ser aceptables si se definiese un punto de corte diferente para los valores de normalidad de la presión arterial, que forzosamente deberán ser más bajos que cuando se incluyen todas las medidas realizadas. Por ello, conviene una vez más recordar la importancia de atenerse a las normas estandarizadas y evitar modificaciones no suficientemente valoradas de los protocolos de ejecución de la medida de presión arterial.

Un punto importante en la realización de AMPA es el uso de aparatos aceptados y validados según los procedimientos adecuados.

La lista de este tipo de aparatos semiautomáticos no es muy amplia, pero en ella se incluye el modelo utilizado en este estudio, el Omrom 705<sup>21</sup>.

Como conclusiones podemos decir que la exclusión de las mediciones del primer día en la automedición de la presión arterial modifica significativamente los valores de presión arterial medios obtenidos. La consecuencia es una reducción de los pacientes diagnosticados de presión arterial elevada. Se necesitan estudios adecuados de correlación con morbilidad para definir adecuadamente el protocolo de realización de esta técnica.

#### Correspondencia:

Dr. Nicolás Roberto Robles.  
Unidad de Hipertensión Arterial. Sección de Nefrología.  
Hospital Infanta Cristina.  
Ctra. de Portugal s/n. 06080. BADAJOZ.  
E-mail: nroblesp@senefro.org

#### REFERENCIAS

1. ROBLES NR. Automedición de la presión arterial. *Hipertensión* 2004; 21: 281-283.
2. CHATELLIER G, DUTREY-DUPAGNE C, VAUR L, ZANNAD F, GENES N, ELKIK F, MENARD J. Home self blood pressure measurement in general practice. The SMART study. *Am J Hypertens* 1996;9:644-652.
3. DIVISÓN JA, ARTIGAO LM. Automedidas domiciliarias y monitorización ambulatoria ¿Técnicas alternativas y/o complementarias?. *Nefrología* 2002; 22 (Suppl.):
4. MANCIA G, ULIAN L, PARATI G, TRAZZI S. Increase blood pressure reproducibility by repeated semiautomatic blood pressure measurements in the clinic environment. *J Hypert* 1994;12: 469-463.
5. DIVISÓN JA, PURAS A, SANCHIS C, ARTIGAO LM, LÓPEZ ABRIL J, LÓPEZ DE COCA E et al. Exactitud y precisión en la medida de la presión arterial. Estudio comparativo de las automedidas domiciliarias con la medida de la presión arterial en la consulta y la monitorización ambulatoria de la presión arterial. *Aten Primaria* 2001;27:299-307.
6. STERGIU GS, VOUTSA AV, ACHIMASTOS AD AND MOUNTOKALAKIS TD. Home self-monitoring of blood pressure. Is fully automated

- oscillometric technique as good as conventional stethoscopic technique?. *Am J Hypertens* 1997;10: 428-433.
7. AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR ELECTRONIC OR AUTOMATED SPHYNGMOMANOMETERS: ANSI/AAMI SP10-1987. Arlington, Va: Association for the Advancement of Medical Instrumentation (3330 Washington Boulevard, Suite 400, Arlington, VA 22201-4598);1987:25.
  8. O'BRIEN E, PETRI J, LITTLER W, DE SWIET M, PADFIELD PL, O'MALLEY K, JAMIESON M, ALTMAN D, BLAND M, ATKINS N: The British Hypertension Society protocol for the evaluation of automated and semi-automated blood pressure measuring devices with special reference to ambulatory systems. *J Hypertens* 1990;8:607-619.
  9. O'BRIEN E, PETRI J, LITTLER W, DE SWIET M, PADFIELD PL, ALTMAN DG, BLAND M, COATS A, ATKINS N: Short report: an outline of the revised British Hypertension Society protocol for the evaluation of blood pressure measuring devices. *J Hypertens* 1993;11:677-679.
  10. O'BRIEN E. Automated blood pressure measurement: state of the market in 1998 and need for an international validation protocol for blood pressure measuring devices. *Blood Pressure Monitoring* 1998;3:205-211.
  11. ASMAR R, ZANCHETTI A, on behalf of the Organizing Committee and the Participants. Guidelines for the use of blood pressure self-monitoring: Report of the First International Consensus Conference. *J Hypertension* 2000;18: 493-508.
  12. GUIDELINES COMMITTEE. 2003 European Society of Hypertension-European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial hypertension. *J Hypertens* 2003; 21:1011-1053.
  13. PICKERING TG, JAMES GD, BODDIE C, HARSHFIELD GA, BLANK S, LARAGH JH. How common is white coat hypertension. *JAMA* 1988; 259: 225-228.
  14. COATS AJS, CONWAY J, SOMERS VK, ISEA JE, SLEIGHT P. Ambulatory pressure monitoring in the assessment de antihypertensive therapy. *Cardiovasc Drugs Ther* 1989; 3: 303-311.
  15. WAEBER B, HEYNEEN G, BRUNNER HR. Analysis of ambulatory blood pressure monitoring: the problem of "white-coat" hypertension, responders and non-responders. *Blood Press Monit* 1996; 1: 289-291.
  16. REDON J, CAMPOS C, NARCISO ML, RODICIO JL, PASCUAL JM, RUILOPE LM. Prognostic value of ambulatory blood pressure monitoring in refractory hypertension. A prospective study. *Hypertension* 1998; 31: 712-718.
  17. MORA J, OCON J. Presión arterial casual frente a registro continuo de presión arterial ambulatoria. *Rev Clin Esp* 1991; 189: 368-373.
  18. DEN HOND E, CELIS H, FAGARD R, KELY L, LEEEMAN M, O'BRIEN E, et al. Self-measured versus ambulatory blood pressure in the diagnosis of hipertensión. *J Hypertens* 2003; 21: 717-722.
  19. SAKUMA M, IMAI Y, NAGAI K, WATANABE N, SAKUMA H, MINAMI N, et al. Reproducibility of home blood pressure measurements over a 1-year period. *Am J Hypertens* 1997; 10:798-803.
  20. DIVISÓN JA, PURAS A, AGUILERA M, SANCHIS C, ARTIGAO LM, CARRIÓN L et al. Automedidas domiciliarias de presión arterial y su relación con el diagnóstico de la hipertensión arterial y con la afectación orgánica: estudio comparativo con monitorización ambulatoria. *Med Clin (Barc)* 2000;115:730-735.
  21. O'BRIEN E, WAEBER B, PARATI G, STAESSEN J, MYERS MG on behalf of the European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring. Blood pressure measuring devices: recommendations of the European Society of Hypertension. *Br Med J* 2001; 322: 531-535.
  22. STERGIU CS, ZOURBAKI AS, SKEVA II, MOUNTOKALAKIS TD. White coat effect detected using self-monitoring of blood pressure at home. Comparison with ambulatory blood pressure. *Am. J. Hypertens* 1998; 11: 820-827.
  23. DIVISON JA, LOZANO VIDAL JV (Coordinadores). Automedida de la presión arterial. Madrid. SEH-LEHLA. 2003.
  24. HERPIN D, PICKERING T, STERGIU G, DE LEEUW P, GERMANO G. Proceedings from a conference on self BP measurement. Clinical applications and diagnosis. *Blood Pressure Monit* 2000; 5: 131-135.