

# Monitoreo ambulatorio de presión arterial

Eduardo Contreras Zúñiga,\* Sandra Ximena Zuluaga Martínez\*\*

## RESUMEN

La hipertensión arterial es un padecimiento crónico de etiología variada y que se caracteriza por el aumento sostenido de la presión arterial, ya sea sistólica, diastólica o de ambas. En el 90% de los casos la causa es desconocida, por lo cual se le ha denominado hipertensión arterial esencial, con una fuerte influencia hereditaria. En 5 a 10% de los casos existe una causa directamente responsable de la elevación de las cifras tensionales y a esta forma de hipertensión se le denomina hipertensión arterial secundaria. La hipertensión arterial ocasiona daño a diversos órganos y el grado de éste y el tiempo requerido para que aparezcan se relacionan directamente con el grado de hipertensión arterial. Es un claro factor de riesgo cardiovascular, por lo que requiere un control estricto.

**Palabras clave:** Hipertensión arterial, tensión arterial, medición tensión arterial.

## INTRODUCCIÓN

Desde hace más de 100 años, el método para el diagnóstico y control habitual de la presión arterial (PA) ha sido el esfigmomanómetro de mercurio. Progresivamente, se ha ido reconociendo que los valores de PA, así medidos, no representan fielmente la PA real, por distintas razones: tendencia a promediar valores, variabilidad de la PA durante el día o por el síndrome de bata blanca. De hecho, el coeficiente de correlación de la PA medida en la consulta pocas veces es mayor de 0.5 respecto a las presiones arteriales promedio, obtenidas mediante monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA).<sup>1,2</sup>

Por esto ha habido un interés progresivo, tanto clínico como en investigación clínica, en el uso de la MAPA, que al efectuar múltiples mediciones de PA durante las 24 h, puede reflejar más exacta-

## ABSTRACT

*Hypertension is a chronic ailment of varied etiology and characterized by the sustained increase in blood pressure, either systolic, diastolic, or both. In 90% of cases the cause is unknown for which is called essential hypertension, with a strong hereditary influence. In 5 to 10% of cases there is a cause directly responsible for raising the blood pressure; this form of hypertension is called secondary hypertension. Hypertension causes damage to various organs and the extent of it and the time required to appear directly related to the degree of hypertension. It is a clear cardiovascular risk factor and therefore requires strict control.*

**Key words:** Hypertension, blood pressure, blood pressure measurement.

mente la PA real de un paciente. Adicionalmente, es posible caracterizar mejor la eficacia del tratamiento antihipertensivo durante las 24 h, lo que podría facilitar un manejo clínico más efectivo, ya que pudieran presentarse variaciones de la PA dependientes de la vida media de los antihipertensivos medicados al paciente.<sup>1,3</sup>

## EVALUACIÓN DEL PACIENTE

Es importante la adecuada toma de la presión arterial en el consultorio: el tensiómetro debe estar bien calibrado, preferiblemente debe utilizarse el de mercurio; el paciente debe estar en reposo, sin haber fumado ni bebido alcohol o bebidas con cafeína; debe haber permanecido sentado en una silla (preferible al decúbito en la camilla) al menos cinco minutos antes de la toma, con los pies reposando en el piso y el brazo apoyado en una mesa o en el apoyo de la silla, a la altura del corazón. El manguito debe ser el apropiado: debe cubrir al menos el 80% de la circunferencia del brazo y se deben hacer entre dos y tres registros de las cifras.<sup>3,4</sup>

\* Medicina Interna. Fellowship en Cardiología. Universidad del Valle. Cali. Colombia.

\*\* Médico y Cirujano. Angiografía de Occidente S.A. Cali. Colombia.

El reciente advenimiento de dispositivos para efectuar monitoría ambulatoria de la presión arterial (MAPA) ha mejorado notablemente la detección de hipertensos que en otras circunstancias no se habrían detectado y ha permitido evaluar episodios de fluctuaciones anormales de las tensionales a lo largo del día y durante el sueño y se indica, en general, para la evaluación de la hipertensión de bata blanca (HTA sin lesión de órgano blanco), así mismo para evaluar una posible resistencia a la medicación, para evaluar episodios de hipotensión o de hipertensión con el tratamiento y para detectar disfunción autonómica (por ejemplo en diabéticos hipertensos). De igual manera permite definir la carga hipertensiva (porcentaje de lecturas de presión arterial elevada) en el día y en el sueño. Los promedios de las cifras tensionales son mayores (135/85 mmHg) durante la actividad (7 am a 10 pm) que durante la fase de sueño y descanso (120/75 mmHg), fase ésta en la que el descenso es de alrededor de 10 a 20%. La pérdida de este ritmo circadiano correlaciona claramente con mayor número de eventos cardiovasculares.<sup>1,5</sup>

### INDICACIONES

- Diagnóstico de hipertensión aislada en la consulta, en pacientes con disparidad entre las presiones en consulta y las obtenidas fuera del entorno clínico.
- Confirmación de la hipertensión en pacientes recién diagnosticados sin afectación de órgano blanco.
- Sospecha de HTA enmascarada o aislada ambulatoria.
- Sospecha de HTA de bata blanca.
- Valoración de la respuesta al tratamiento en pacientes con hipertensión resistente o para ver el grado de control durante las 24 horas.
- Hipertensión arterial episódica o variabilidad inusual de la PA.
- Pacientes con síntomas sugestivos de episodios de hipotensión, con independencia de si reciben o no tratamiento antihipertensivo.

### VENTAJAS

- Múltiples medidas de PA.
- Mediciones durante las actividades diarias habituales.
- Mediciones durante el sueño.
- Estimación del ritmo circadiano.
- Precisa un mínimo adiestramiento para el paciente.

- No induce reacción de alerta durante el inflado.
- Ofrece muchos posibles análisis de datos.
- Mejor correlación con lesión de órgano y pronóstico cardiovascular.

### DESVENTAJAS

- Posible pérdida de datos por fallo del equipo o de cooperación.
- Meticulosa atención a la utilización del equipo.
- Puede interferir durante el trabajo o el sueño.
- Posible intolerancia por molestias, erupciones cutáneas, o alergias, incluso síntomas de isquemia en el brazo.
- Costo de la técnica.

### TÉCNICA

Se suele programar el equipo para realizar mediciones cada 30 minutos y lecturas extras si alguna es nula, ya que puede haber interferencias de sonido, desplazamiento del manguito, contracción muscular e incluso variaciones propias según la actividad realizada. Se individualiza cada caso, teniendo en cuenta algunos criterios de exclusión de tomas como son:

#### Criterios de exclusión:

- TAs < TAd
- TAs > 240 mmHg
- TAs < 50 mmHg
- TAd > 140 mmHg
- TAd < 40 mmHg
- TAs - TAd < 10 mmHg
- FC > 150 lpm
- FC < 40 lpm

### PROMEDIO DE PRESIÓN ARTERIAL EN 24 H

Uno de los estudios más relevantes en este aspecto es el SAMPLE, en el que se evaluaron 206 pacientes hipertensos con una edad promedio de  $50 \pm 9$  años e hipertrofia ventricular izquierda (HVI), definida como un índice de masa ventricular izquierda por ecocardiografía mayor de  $110 \text{ g/m}^2$  en mujeres y de  $136 \text{ g/m}^2$  en hombres, los cuales fueron tratados con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (ECA) y diuréticos, con seguimiento de 12 meses. Se demostró que los promedios de PA sistólica y diastólica de la MAPA se correlacionaron mejor con la regresión de la HVI que los controles habituales de PA ( $r = 0.42$  y  $r = 0.38$  respectivamente,  $p < 0.01$ ).<sup>6,7</sup>

La superioridad de la MAPA en la predicción de accidente cerebrovascular (ACV) y de eventos cardiovasculares (CV) (insuficiencia cardiaca, infarto agudo de miocardio o muerte súbita) fue demostrada a través de un subestudio del Syst-Eur, donde se incluyeron 808 pacientes mayores de 60 años con hipertensión sistólica aislada en la MAPA (PA sistólica entre 160 y 219 mmHg con PA diastólica menor de 95 mmHg). Del total, se trataron aleatoriamente 415 pacientes con nitrendipino (10-40 mg/d), con la posibilidad de adicionar enalapril (5-20 mg/d) o hidroclorotiazida (12.5-25 mg/d); a los 393 pacientes restantes les fue administrado placebo. Durante el seguimiento de 4.4 años, 98 pacientes presentaron eventos CV. Después del ajuste por edad, género, PA en la consulta, tratamiento recibido, eventos previos y tabaquismo, la PA sistólica promedio nocturna fue predictor de eventos CV y de ACV. El aumento del promedio de la PA sistólica nocturna en 10 mmHg en la MAPA, aumentó el riesgo combinado de ACV o de eventos CV, definidos como falla cardiaca fatal o no fatal, infarto de miocardio fatal o no fatal y muerte súbita, a 1.2 (1.08-1.35; p 0.01) siendo el incremento del riesgo de eventos CV y de ACV 1.16 (1.02-1.33; p 0.05) y 1.31 (1.02-1.33; p 0.05) respectivamente. No se obtuvieron diferencias significativas al estudiar las presiones sistólicas diurnas promedio. La PA sistólica promedio de 24 horas se asoció con un riesgo de ACV de 1.36 (1.04-1.79; p 0.01). El riesgo combinado de ACV y eventos CV fue de 1.17 (1.01-1.35; p = 0.05).<sup>4,8,9</sup>

Verdecchia y cols, evaluaron 790 pacientes hipertensos sin tratamiento antihipertensivo previo, con un promedio de edad de 51 años (56% hombres). En el seguimiento, por un promedio de 3.7 años, la MAPA predecía mejor el riesgo de eventos CV (infarto al miocardio, angina inestable, insuficiencia cardiaca que requiriera hospitalización, ACV e isquemia cerebral transitoria) que el control de PA habitual en la consulta. Observaron que el aumento de 12 mmHg en la PA sistólica promedio de 24 h aumentaba el riesgo de futuros eventos CV en 49% (p = 0.003), y el aumento de 8 mmHg en la PA diastólica promedio de 24 h aumentaba el riesgo de eventos CV en 47% (p = 0.01). La PA obtenida en la consulta no se correlacionó con futuros eventos CV (RR 0.63) (0.31-1.31).<sup>9,10</sup>

Más recientemente, Clement et al estudiaron, prospectivamente, 1,963 pacientes hipertensos tratados (edad promedio 56 ± 13 años; 52% hombres), por un promedio de 5 años, donde, comparando el valor de realizar 3 tomas de PA en la consulta ver-

sus la MAPA, se observó que la MAPA predecía en forma más exacta el riesgo futuro de eventos CV (ACV, IMA, ICC, muerte súbita, angina estable y enfermedad arterial oclusiva). Al aumentar en una desviación estándar la PA sistólica y diastólica promedio de 24 h, aumentaba el riesgo de eventos CV en 1.34 (intervalo de confianza 95%, 1.1-1.62) y 1.21 (IC 95%, 1.01-1.46) respectivamente, previo ajuste por la PA de la consulta al momento del ingreso.<sup>11,12</sup>

## VARIACIÓN CIRCADIANA DE LA PA

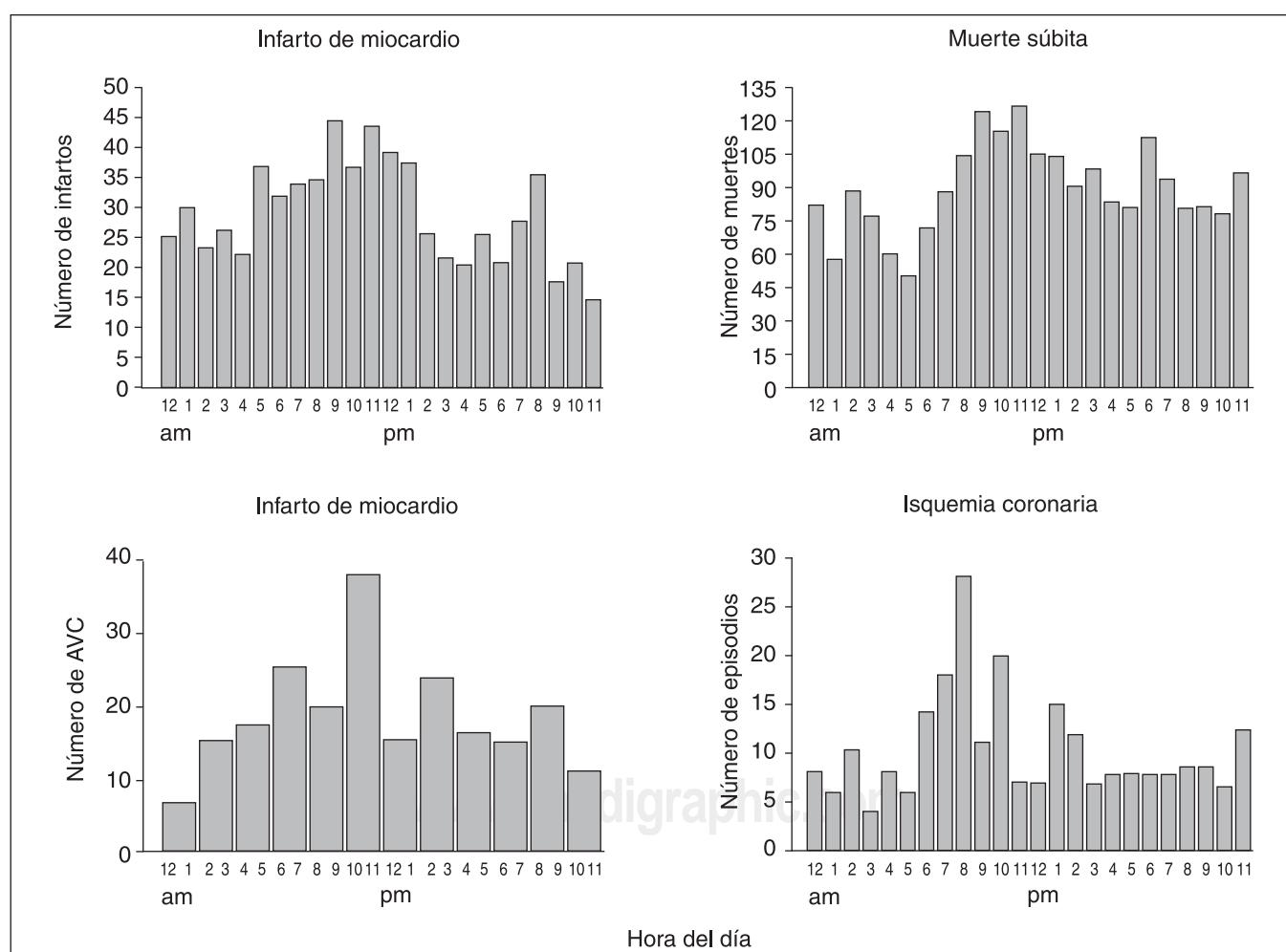
La PA es una constante biológica que, paradójicamente, es altamente inconstante y de gran variabilidad. Por eso es lógico que los valores de PA obtenidos mediante procedimientos que reflejen con más exactitud el perfil circadiano de PA serán siempre superiores en valor pronóstico y predictivo a los obtenidos mediante la medida casual y ocasional de la PA: y este es el caso de la monitorización ambulatoria de la PA (MAPA), técnica que se ha demostrado en diversos estudios superior en valorar tanto el daño orgánico como en evaluar el riesgo cardiovascular en estudios prospectivos. Además, las diferentes técnicas de registro ambulatorio de la PA han podido demostrar que tanto la PA sistólica como la diastólica sufren oscilaciones circadianas en estrecha relación con el ciclo de sueño y vigilia. Así, tanto en el descanso nocturno como también en otras modalidades de reposo (como es la clásica siesta) se observa una marcada reducción de la PA. La ausencia de este descenso fisiológico de la PA ha sido relacionada (tanto en estudios de corte transversal como longitudinal) con una mayor prevalencia e incidencia de daño orgánico, como también con un incremento del riesgo cardiovascular. Al acabar este descenso nocturno fisiológico puede apreciarse un súbito incremento de PA (que se acompaña de un aumento coincidente de la frecuencia cardiaca [FC]) al que se conoce como incremento matutino de la PA (IMPA). Aunque estas oscilaciones de PA y FC se correlacionan con los niveles de actividad, también es cierto que parece existir un componente circadiano intrínseco relacionado con la activación de toda una serie de elementos vasopresores.<sup>13-15</sup>

## RITMOS BIOLÓGICOS CIRCADIANOS

Tanto en el humano como en otros modelos animales se ha podido reconocer una serie de ritmos biológicos circadianos en la secreción de diversas hormonas y de diversos factores de coagulación, potencialmente

relacionables con el riesgo cardiovascular. Así, durante el periodo matutino se detecta una menor actividad fibrinolítica, y por el contrario existe un marcado incremento en los niveles plasmáticos de adrenalina y noradrenalina, de la actividad de renina plasmática y de la tasa de cortisol, junto a un aumento de la viscosidad sanguínea, los niveles de fibrinógeno y la agregabilidad plaquetaria. Todos estos últimos cambios, junto a la descrita menor actividad fibrinolítica (durante la actividad diurna existe un incremento del activador tisular del plasminógeno y un descenso de la actividad de su inhibidor fisiológico: el PAI-1) provocan un estado de hipercoagulabilidad que favorece la aparición de eventos cardiovasculares agu-

dos. Las variaciones en esta agregación plaquetaria parecen correlacionarse estrechamente con las concentraciones plasmáticas de adrenalina y noradrenalina, cuyos incrementos máximos parecen correlacionarse con los momentos de máxima actividad y con los cambios posturales, tales como el ortostatismo. También en estas primeras horas de actividad se produce una estimulación del eje hipófiso corticoadrenal (elevación de cortisol y ACTH) y del eje renina-angiotensina-aldosterona cuyo estímulo inicial es un incremento de la secreción de renina en el que cabe suponer que también el ortostatismo y/o el incremento de catecolaminas circulantes son uno de los mecanismos desencadenantes principales. Todos es-



**Figura 1.** Horas y frecuencias en las que se produjeron infartos de miocardio, muerte súbita, accidentes vasculares cerebrales y episodios de isquemia coronaria en cuatro grupos de pacientes. Todos los eventos se produjeron con una mayor frecuencia entre las 6 y las 12 de la mañana. Tomado y adaptado de Muller JE, Tofler GH, Stone PH: Circadian variation and triggers of onset of acute cardiovascular disease. *Circulation* 79: 733-743, 1989.

tos factores presores y aceleradores del ritmo cardíaco favorecerían el incremento de PA y de FC (factores de riesgo cardiovascular en sí mismos), mientras que, por otro lado, los factores protrombóticos podrían favorecer la trombosis subsidiaria a la ruptura de una placa ateroesclerótica, fuera cual fuera la localización de la misma (*Figura 1*).<sup>14-16</sup>

### PRESIÓN ARTERIAL NOCTURNA

Normalmente la PA desciende durante la noche, fenómeno que está preservado en la mayoría de los pacientes hipertensos. El descenso nocturno de la PA promedio ha llevado a varios autores a categorizar los pacientes en 2 grupos: los que presentan una caída menor al 10% respecto a la PA promedio diurna (*non-dippers*), en los que habría mayor daño en los órganos blanco que en el grupo que presenta una caída mayor al 10% durante la noche (*“dippers”*).<sup>5,9</sup>

En el análisis del estudio Syst-Eur, mencionado previamente, la relación noche/día de la PA sistólica promedio fue un predictor independiente de riesgo de eventos CV en el subgrupo propuesto a recibir placebo. Por cada 10% de aumento de la relación noche/día de la presión sistólica promedio, el riesgo de nuevos eventos CV aumentaba a 1.41 (1.03-1.94;  $p = 0.05$ ), después del control por múltiples factores de confusión (incluida la PA promedio de 24 horas). Además, en el grupo placebo observaron que la PA sistólica promedio nocturna era un mejor predictor de todos los *end-points* en 1.35 que la PA sistólica promedio diurna (1.1-1.66;  $p = -0.01$ ).<sup>11,13</sup>

Debido a lo anterior, parece haber evidencias importantes que indican que la medición de la relación de la PA del día *versus* la noche es un elemento importante en el control de los hipertensos, ya que ayuda a estratificar mejor el riesgo cardiovascular futuro, por sobre del control habitual de la presión y de los otros marcadores pronósticos tradicionales.<sup>9,15</sup>

### PRESIÓN DE PULSO AMBULATORIA

Diversos estudios han mostrado una correlación entre los niveles de presión de pulso (PP), o diferencia entre las PA sistólica y diastólica, y el riesgo cardiovascular futuro, independiente de la PA sistólica y diastólica. Sin embargo, la PP se ve afectada por la reacción de alerta, por lo que los valores medidos en la consulta médica habitual no serían concluyentes.

Para evaluar la importancia de la PP, Verdecchia et al evaluaron 2,010 pacientes hipertensos del

estudio PIUMA, con una edad promedio de 51.7 años (52% hombres), sin tratamiento y sin complicaciones, seguidos por un promedio de 3.8 años. El riesgo de eventos CV por 100 pacientes/año en los tres percentiles de distribución del promedio de presión de pulso durante las 24 h, fue 1.19, 1.81 y 4.92, y para los eventos fatales fueron 1.11, 1.17 y 1.23 ( $p < 0.01$ ). El riesgo de eventos CV al evaluar la PP de la PA tomada en la consulta fue 1.38, 2.12 y 4.34 para el primer, segundo y tercer percentil, respectivamente.<sup>8,11</sup>

Por lo anterior, habría argumentos para afirmar que la PP es un elemento adicional para precisar el riesgo CV de los pacientes hipertensos. De acuerdo a un planteamiento reciente, los sujetos hipertensos con mayor riesgo cardiovascular serían aquellos que, además de HTA diagnosticada con la MAPA, son *“non-dippers”* y/o tienen una PP promedio en 24 horas  $> 53$  mmHg y, por lo tanto, la toma de MAPA debe considerarse en la mayoría de los pacientes con hipertensión arterial.<sup>15,16</sup>

### BIBLIOGRAFÍA

- Padelty L, Gorelick PD. Management of hypertension and cerebrovascular disease in the elderly. *Am J Med* 2008; 121(8 Suppl): S23-S31.
- White WB. Relating cardiovascular risk to out-of-office blood pressure and the importance of controlling blood pressure 24 hours a day. *Am J Med* 2008; 121(8 Suppl): S2-S7.
- Kukuya M, Hansen TW. Diagnostic thresholds for ambulatory blood pressure monitoring based on 10-year cardiovascular risk. *Blood Press Monit* 2007; 12(6): 393-395.
- Green BB, Cook AJ. Effectiveness of home blood pressure monitoring, Web communication, and pharmacist care on hypertension control: a randomized controlled trial. *JAMA* 2008; 299(24): 2857-2867.
- Boggia J, Li Y. Prognostic accuracy of day *versus* night ambulatory blood pressure: a cohort study. *Lancet* 2007; 370(9594): 1219-1229.
- Miller NH. American Heart Association. Call to action on use and reimbursement for home blood pressure monitoring: executive summary: a joint scientific statement from the American Heart Association, American Society of Hypertension, and Preventive Cardiovascular Nurses Association. *Hypertension* 2008; 52(1): 1-9.
- Padiyar A, Raham M. Ambulatory blood pressure monitoring: an argument for wider clinical use. *Cleve Clin J Med* 2007; 74(11): 831-838.
- O'Brien E. Ambulatory blood pressure measurement: the case for implementation in primary care. *Hypertension* 2008; 51(6): 1435-1441.
- Parati G. Day-night blood pressure variations: mechanisms, reproducibility and clinical relevance. *J Hypertens* 2007; 25(12): 2377-2380.
- Parati G. Blood pressure variability: its measurement and significance in hypertension. *Curr Hypertens Rep* 2006; 8(3): 199-204.

11. Mancia G, Parati G. Guiding antihypertensive treatment decisions using ambulatory blood pressure monitoring. *Curr Hypertens Rep* 2006; 8(4): 330-337.
12. Kotsis V, Lekakis J. Target organ damage in «white coat hypertension» and «masked hypertension». *Am J Hypertens* 2008; 21(4): 393-399.
13. Stergiou GS. Home blood pressure is as reliable as ambulatory blood pressure in predicting target-organ damage in hypertension. *Am J Hypertens* 2007; 20(6): 616-621.
14. Contreras E, Martínez JJ. Prevalence of white-coat hypertension and masked hypertension in the general population, through home blood pressure measurement. *Aten Primaria* 2006; 38(7): 392-398.
15. Mancia G. Effective ambulatory blood pressure control in medical practice: good news to be taken with caution. *Hypertension* 2007; 49(1): 17-18.
16. Mallion JM. European Society of Hypertension Scientific Newsletter: Clinical value of ambulatory blood pressure monitoring. *J Hypertens* 2006; 24(11): 2327-2330.

*Dirección para correspondencia:*

**Eduardo Contreras Zúñiga**

Calle 4 No. 65 – 14. Cali, Colombia

edo11@hotmail.com