

Determinación del límite de normalidad de la presión arterial mediante la automedida domiciliaria

A. Cia Huarte^a, P. Fanlo Mateo^b, J. Uranga Aguirre^a, E. Ezcurdia Irurzun^a,
F. Berrade Marticorena^b y G. Tiberio López^b

^aCentro de Salud de Leitza. Leitza. Navarra. ^bHospital Virgen del Camino. Pamplona. Navarra.

Objetivos. Dada la gran utilización de este nuevo método diagnóstico que es la AMPA, y la escasa clarificación sobre los valores de normalidad se realizó este estudio.

Método. Se seleccionó una muestra de 1.136 personas, de forma aleatoria y estratificada por edad y sexo, de 25 a 64 años. Se excluyeron a los diagnosticados de HTA. En consulta (C) se determinó la PA mediante el esfigmomanómetro de mercurio (Hg) y el aparato automático Omron 705 CP (ap. autom.). Se registró la frecuencia cardíaca (FC), la talla y el peso. En el domicilio (D) se les pidió que obtuviesen 9 mediciones de PA, tres por la mañana (M), tres por la tarde (T) y tres por la noche (N). Se aplicó la *t* de Student de medias pareadas, ANOVA y regresión lineal.

Resultados. Las mediciones de PA (mmHg) en C y D se obtuvieron en 734 participantes. Las medias de presión sistólica (PS)/presión diastólica (PD) en C con el esfigmomanómetro Hg fueron $123,5 \pm 15,1/76,4 \pm 10,4$ y $122,4 \pm 14,4/75,6 \pm 10,0$ y con el ap. autom. $123,4 \pm 16,1/73,7 \pm 10,4$. La media de PS/PD en el D de toda la muestra fue $115,0 \pm 14,3/69,2 \pm 9,0$. Al comparar la PA de la C y del D existieron diferencias significativas entre las determinaciones en C en relación con las del D ($p < 0,05$). La media de FC en la C fue $70,3 \pm 10,4$ (pulsaciones/ minuto). La media de FC en el D de toda la muestra fue $67,9 \pm 9,7$ siendo superior en C que en el D. Al determinar el límite superior de normalidad en el D mediante la media +2 DE en el grupo seleccionado con una PA en C $< 140/90$ fue 135/82; mediante el percentil 95 correspondió a 131/80 en el total de la muestra. Al aplicar la regresión a la muestra de participantes con PA $< 140/90$ se obtuvieron unos valores del límite de normalidad en el D de 125/78; en el grupo de personas seleccionadas con PA $\geq 140/90$ fue 130/81 y en la muestra total fue de 128/81.

Conclusiones. Consideramos que el límite de la normalidad (AMPA) debe ser 130/81. Detectamos mayor frecuencia cardíaca en consulta, lo que viene a demostrar cierto fenómeno de reacción de alerta.

PALABRAS CLAVE: hipertensión arterial, automedida, diagnóstico.

Cia Huarte A, Fanlo Mateo P, Uranga Aguirre J, Ezcurdia Irurzun E, Berrade Marticorena F, Tiberio López G. Determinación del límite de normalidad de la presión arterial mediante la automedida domiciliaria. *Rev Clin Esp.* 2006; 206(7):305-13.

Determination of normality limit of blood pressure by home self-measurement

Objectives. Home blood pressure (HBP) is frequently used in clinical evaluation; however the interpretation of the data collected is lacked of a precise definition of normal HBP, so we did this study.

Methods. A random sample of 1,136 was selected, stratified by gender and age (25 up to 64 years old). Those receiving antihypertensive therapy were excluded. Clinical blood pressure (CBP) consisted of three measurements, with the mercury sphygmomanometer (MS) and with the automatic blood pressure device (Omron 705 CP) (AD). Heart rate (HR), body weight and height were registered. HBP: each participant was asked to obtain 9 home measurements, three in the morning (M), three in the afternoon (A) and three at night (N). Statistical methods included Student's *t* test for paired comparisons, ANOVA and regression analysis.

Results. CBP and HBP measurements (mmHg) were obtained in 734 participants. The means of S-CBP/D-CBP with the MS were $123.5 \pm 15.1/76.4 \pm 10.4$ and $122.4 \pm 14.4/75.6 \pm 10.0$ and with the AD, $123.4 \pm 16.1/73.7 \pm 10.4$. The average of S-HBP/D-HBP in the total sample was $115.0 \pm 14.3/69.2 \pm 9.0$. The HBP measurements were significantly lower than CBP ($p < 0.05$). The mean of clinic HR was 70.3 ± 10.4 . The average of home HR in the whole sample was 67.9 ± 9.7 . The clinic HR and the home HR were significantly different ($p < 0.05$). The upper limit of normality for HBP obtained from the values that correspond on the mean +2 SD to the CBP value of 140/90 was 135/82. The 95th percentile value of the HBP in the whole sample was 131/80.

The upper limit of normality for HBP obtained from the values that correspond on the regression lines in the group with CBP $< 140/90$ was 125/78, in the group with CBP $\geq 140/90$ was 130/81 and in the total sample was 128/81.

Conclusions. We consider that the upper limit of normality of home blood pressure is 130/81. Clinic heart rate is higher than home heart rate, which demonstrates a phenomenon of alerting reaction.

KEY WORDS: hypertension, self-measurement, diagnosis.

Correspondencia: A. Cia Huarte.
Parque de los Enamorados, 6, 6.º B.
31014 Pamplona (Navarra).
Correo electrónico: angelacia2001@yahoo.es
Aceptado para su publicación el 23 de enero de 2006.

Introducción

Los factores de riesgo cardiovascular son un problema de salud pública significativo por su frecuencia y

graves consecuencias, siendo la hipertensión arterial (HTA) el más importante y frecuente.

Sin embargo, es difícil establecer el límite entre norma e hipertensión y no existe un nivel por debajo del cual desaparezca totalmente el riesgo, lo que lleva a establecer unos límites arbitrarios por encima de los cuales se ha demostrado que la intervención reduce este riesgo. En el séptimo informe del *Joint National Committee* (JNC) en la prevención, evaluación y tratamiento de la HTA se establece un estado prehipertensivo definido entre los niveles de presión arterial sistólica (PAS) de 120 a 139 mmHg o de presión arterial diastólica (PAD) de 80 a 89 mmHg y un diagnóstico de HTA con cifras de PAS iguales o superiores a 140 mmHg y de PAD iguales o superiores a 90 mmHg¹.

Según O'Brien² es importante reconocer que «la determinación de la presión arterial (PA) como se realiza en la práctica clínica actual es un procedimiento muy inexacto y en el que, a pesar de ello, se basan decisiones de manejo con serias consecuencias de largo alcance para el paciente». Por todo ello se están desarrollando métodos más exactos que pueden ayudar a resolver este problema³.

La determinación de la PA en la consulta mediante el esfigmomanómetro de mercurio (método de elección para realizar el diagnóstico de HTA) tiene un valor limitado en la valoración de la variabilidad de la PA y en el diagnóstico de la HTA de bata blanca^{4,6}.

Por su parte, la monitorización ambulatoria de la PA (MAPA) es una técnica adecuada^{7,8}, pero es de mayor complejidad y coste.

En los últimos años se ha introducido un nuevo método de medida de la PA: la automedición de la PA (AMPA). Según los estudios publicados los aparatos que han sido validados proporcionan una alta disponibilidad, un bajo coste^{7,9}, una alta reproducibilidad de la PA y una buena significación pronóstica del riesgo cardiovascular¹⁰⁻¹², aunque no se ha establecido un protocolo unificado sobre el número de determinaciones de PA a realizar¹³.

La AMPA, por tanto, proporciona grandes ventajas en el seguimiento y control de los pacientes hipertensos. Sin embargo, los estudios realizados sobre el conocimiento de los valores de normalidad de PA en el domicilio todavía son escasos para llegar a su determinación y dispares en los datos obtenidos. Se dispone, en el ámbito internacional, de dos estudios con muestra suficiente, el trabajo PAMELA¹⁴ y otro artículo japonés de Imai et al¹⁵. Sólo disponemos de un estudio nacional: el realizado por División et al¹⁶.

Metodología

El presente estudio se efectuó en el curso 2001-2002 en la zona de Leizaola, situada en el noroeste de Navarra. La población total entre 25 y 64 años era de 2.084 personas, de las cuales 189 estaban diagnosticadas como hipertensas (9,06%).

Se excluyó a estos pacientes, diagnosticados de HTA en tratamiento con medidas no farmacológicas y/o

farmacológicas, del estudio para evitar el efecto de confusión de una intervención externa sobre los valores de PA de la población.

Del resto de la población se seleccionó una muestra de 1.136 individuos de forma aleatoria y estratificada por grupos de edad y sexo, a los que se les informó de su selección, enviándoles una cita por carta.

Recogida de datos en consulta

En consulta se procedió a determinar la PA, la frecuencia cardíaca, la talla y el peso y a obtener el índice de masa corporal (IMC).

La PA se midió tres veces. Las dos primeras mediciones mediante el método del esfigmomanómetro de mercurio, primero en el brazo derecho y luego en el izquierdo. La tercera medición se realizó mediante el aparato automático Omron 705 CP en el brazo no dominante. Al mismo tiempo se registraba la frecuencia cardíaca mediante el aparato automático.

Durante las mediciones el participante del estudio permanecía sentado con el brazo confortablemente apoyado a nivel del corazón. La primera medición se realizaba tras permanecer sentado en reposo durante 5 minutos, a continuación se realizaba la segunda medición con el esfigmomanómetro de mercurio en el otro brazo y luego la tercera con el aparato automático.

Recogida de datos en el domicilio

Tras la tercera toma de la PA en la consulta se les enseñaba a los participantes el manejo del aparato automático Omron 705 CP que se les iba a entregar junto con las instrucciones para realizar las tomas de PA correctamente.

A cada participante se le pidió que durante 4 días consecutivos (tres laborables y uno festivo) obtuviese 9 mediciones diarias de PA en el domicilio: tres mediciones por la mañana, tras levantarse de la cama y antes del desayuno; tres mediciones al mediodía, antes de la comida, y otras tres por la noche, antes de acostarse, dejando un intervalo mínimo de 45 minutos a 1 hora después de la cena.

Se les instruyó para que realizasen las mediciones sentados, tras 5 minutos de reposo, y con un intervalo de 1 a 3 minutos entre las tres tomas de PA de la mañana, del mediodía y de la noche. Las determinaciones en el domicilio las realizaron en el brazo no dominante.

Se les proporcionó un sobre con su nombre para introducir los datos de las mediciones de PA y frecuencia cardíaca obtenidos (PAS, PAD y pulso) —impresos por el propio aparato— y en los que se registraba, además, la hora, el día y el mes en los que se realizaban las tomas de PA.

Análisis estadístico

El estudio estadístico se realizó con el programa SPSS, versión 7.5 para Windows. Se trabajó con 120

variables, de las cuales 12 eran referentes a datos tomados en consulta y las 108 restantes eran proporcionadas por los participantes como resultado de las determinaciones que hacían en domicilio.

Se codificaron las variables edad e IMC. En cuanto a las variables domiciliarias (108), se promediaron las repeticiones de cada determinación y se realizó un promedio ponderado de las medias de las determinaciones homólogas (mañana, tarde y noche de los días laborables y festivos).

Los datos faltantes se especificaron como casillas vacías definidas por el sistema en el fichero SPSS de trabajo.

En el análisis estadístico descriptivo de las variables cuantitativas se emplearon índices de tendencia central (media) y de dispersión, como la desviación estándar (DE); esta última se describe detrás de cada valor con el prefijo \pm . En las variables cualitativas (sexo, grupo de edad y de IMC) se ha utilizado la distribución de frecuencias.

Para la interpretación de la significación o no de los datos encontrados definimos $p < 0,05$ como nivel mínimo de significación, lo que indicaría el rechazo de la hipótesis nula y la afirmación de la hipótesis alternativa. Previamente se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov en las variables cuantitativas para comprobar la distribución normal de los datos, aunque el tamaño de las muestras era grande ($n > 30$). Se aplicó la t de Student de comparación de medias pareadas y ANOVA.

Además se realizaron correlaciones y análisis de regresión lineal entre variables cuantitativas. Se aplicó el modelo de regresión hacia atrás con todas las variables (edad, sexo, IMC, PA clínica) a partir del cual se fueron eliminando aquellas que no mejoraban el modelo.

Resultados

Población

Se obtuvieron las mediciones de PA en consulta y en el domicilio de 734 participantes que representaban el 64,6% de la muestra aleatoria seleccionada (1.136

personas). El porcentaje de pérdidas fue similar al estimado en el cálculo de la muestra.

En la población total estaban diagnosticadas de hipertensas el 9,06% de las personas y en la muestra se obtuvieron valores de PA iguales o superiores a 140/90 mmHg (en una o las dos determinaciones realizadas con el esfigmomanómetro de mercurio) en el 16,28% de los participantes (185 personas).

En este grupo la media de IMC fue de $28,8 \pm 4,1$, mientras que en el grupo de participantes con PA menor a 140/90 mmHg fue de $26,0 \pm 3,6$.

La muestra estratificada de los 734 pacientes según el sexo se distribuyó de la siguiente forma: hombres: 351; mujeres: 383. Por grupos de edad se distribuyeron así: 25-34 años: 191; 35-44 años: 173; 45-54 años: 187, y 55-64 años: 183.

La distribución por sexos es similar en todos los grupos de edad, siendo representativos de la población resultante de la muestra, a excepción del grupo de edad 35-44 años en hombres, donde se obtiene un número algo inferior al de la muestra.

La edad media fue de $44,5 \pm 12,1$ en hombres y $44,0 \pm 11,8$ en mujeres, con un mínimo de 25 años y un máximo de 64 años.

El IMC calculado según la fórmula $IMC = \text{peso}/(\text{talla})^2$ (kg/m^2) presentó un valor medio de $27,7 \pm 3,5$ en hombres y $25,9 \pm 4,2$ en mujeres. La distribución de pacientes por grupos de IMC fue de 275 en el grupo ≤ 25 , 324 en el grupo entre 25 y 30 y 125 en el grupo ≥ 30 . En 10 pacientes no se pudo obtener el IMC porque aunque se les pesó en la consulta, no se les midió.

Presión arterial (mediciones)

En la tabla 1 se muestran los resultados de las determinaciones de PAS y PAD en consulta.

Se observaron diferencias significativas entre las determinaciones de PA en consulta entre hombres y mujeres (ANOVA, $p < 0,05$).

Existen diferencias significativas de la PAS medida con el esfigmomanómetro de mercurio en los diferentes grupos de edad: en el grupo de edad entre 55 y 64 años con respecto a los otros tres y en el grupo

TABLA 1
Media de las determinaciones de presión arterial sistólica y diastólica en la consulta según sexo, grupos de edad y de índice de masa corporal

PA consulta	Sexo		Grupos de edad				Grupos de IMC			Total
	Hombres	Mujeres	25-34 años	35-44 años	45-54 años	55-64 años	≤ 25	25-30	≥ 30	
HGSD	$128,0 \pm 13,9$	$119,4 \pm 15,1$	$116,8 \pm 13,1$	$120,3 \pm 14,0$	$127,2 \pm 15,3$	$129,6 \pm 14,5$	$116,1 \pm 13,5$	$125,4 \pm 13,7$	$132,6 \pm 13,8$	$123,5 \pm 15,1$
HGSI	$126,9 \pm 12,7$	$118,4 \pm 14,7$	$116,1 \pm 12,0$	$119,4 \pm 14,3$	$125,6 \pm 14,0$	$128,7 \pm 14,0$	$115,0 \pm 12,7$	$124,6 \pm 13,2$	$131,5 \pm 12,5$	$122,4 \pm 14,4$
AMPACS	$130,0 \pm 14,0$	$117,3 \pm 15,5$	$117,4 \pm 13,6$	$120,7 \pm 15,2$	$126,3 \pm 16,7$	$129,1 \pm 16,3$	$114,6 \pm 13,4$	$126,0 \pm 14,0$	$134,0 \pm 16,4$	$123,4 \pm 16,1$
HGDD	$78,8 \pm 10,2$	$74,2 \pm 10,1$	$70,9 \pm 9,6$	$75,8 \pm 10,6$	$79,9 \pm 10,0$	$79,2 \pm 8,9$	$71,2 \pm 9,2$	$77,9 \pm 9,2$	$83,0 \pm 9,8$	$76,4 \pm 10,4$
HGDI	$77,8 \pm 9,6$	$73,5 \pm 10,0$	$70,0 \pm 9,0$	$75,6 \pm 10,3$	$78,6 \pm 9,7$	$78,2 \pm 8,6$	$70,4 \pm 9,0$	$77,0 \pm 8,8$	$82,0 \pm 9,2$	$75,6 \pm 10,0$
AMPACD	$76,1 \pm 9,9$	$71,6 \pm 10,4$	$68,7 \pm 9,5$	$73,5 \pm 10,2$	$76,4 \pm 10,3$	$76,5 \pm 9,6$	$68,3 \pm 8,8$	$75,4 \pm 9,3$	$80,2 \pm 10,3$	$73,7 \pm 10,4$

HGSD: presión arterial sistólica (PAS), brazo derecho, determinada con el esfigmomanómetro de mercurio; HGSI: PAS, brazo izquierdo, determinada con el esfigmomanómetro de mercurio; AMPACS: PAS determinada con el aparato automático en la consulta; HGDD: presión arterial diastólica (PAD), brazo derecho, determinada con el esfigmomanómetro de mercurio; HGDI: PAD, brazo izquierdo, determinada con el esfigmomanómetro de mercurio; AMPACD: PAD determinada con el aparato automático en la consulta; PA: presión arterial; IMC: índice de masa corporal.

de edad entre 45 y 54 años respecto a los otros tres. En las mediciones de PAS realizadas con el aparato Omron 705 CP en la consulta existieron diferencias significativas entre el grupo de 55 a 64 años y los otros grupos de edad.

Los valores de PAD determinada con el esfigmomanómetro de mercurio del grupo de edad comprendido entre 25 y 34 años diferían significativamente del resto de grupos de edad y las personas comprendidas entre 35 y 44 años también diferían del resto de grupos de edad.

Si se realizaba la determinación con el aparato Omron 705 CP en la consulta, el grupo que difería era el de 25-34 años respecto al resto.

Los valores de PA, tanto PAS como PAD, fueron significativamente diferentes en los tres grupos de IMC y los valores de PA aumentaban a medida que se incrementaba el IMC.

En la tabla 2 se muestran los resultados de las determinaciones de PAS y PAD domiciliarias.

La media de PAS y de PAD en el domicilio de toda la muestra fue $115,0 \pm 14,3$ y $69,2 \pm 9,0$, respectivamente. En el grupo seleccionado con valores en consulta $< 140/90$ mmHg, la media de la PAS fue $111,0 \pm 12,2$ y de la PAD $66,8 \pm 7,6$.

Al igual que en consulta, se observaron diferencias significativas entre las determinaciones de PA en domicilio entre hombres y mujeres (ANOVA, $p < 0,05$). La PAS determinada en el domicilio, tanto en la toma de la mañana como de la tarde y la noche de los días laborables y los festivos, aumentaba a medida que se incrementaba la edad, existiendo unas diferencias significativas en el grupo de edad de 55 a 64 años.

La PAD de la mañana, la tarde y la noche, tanto en días laborables como festivos, difería entre los grupos extremos, principalmente el grupo de edad entre 25-34 años y el grupo de 55 a 64 años.

Asimismo existieron diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos de IMC (normopeso, sobrepeso y obeso) en la PAS y la PAD en domicilio.

Frecuencia cardíaca (mediciones)

En la tabla 3 se muestran los resultados de las determinaciones de frecuencia cardíaca en consulta y domicilio.

En los valores de frecuencia cardíaca determinados en consulta se observaron diferencias significativas entre hombres y mujeres (ANOVA, $p < 0,05$).

Sin embargo, no existieron diferencias significativas entre los distintos grupos de edad, mientras que por grupos de IMC el grupo ≥ 30 difería significativamente del resto.

La media de frecuencia cardíaca en el domicilio en toda la muestra fue $67,9 \pm 9,7$ y en el grupo seleccionado de pacientes con PA $< 140/90$ mmHg en consulta la media de frecuencia cardíaca fue de $67,0 \pm 9,6$.

Al igual que en consulta se observaron diferencias significativas entre hombres y mujeres en los valores de frecuencia cardíaca domiciliarios.

Por su parte, no hubo diferencias significativas en el pulso en los diferentes grupos de edad, excepto en la toma de la mañana del día festivo en que es inferior en el grupo de edad de 55 a 64 años.

Según la distribución por grupos de IMC, el grupo ≥ 30 difería respecto a los otros grupos, excepto en la determinación de la tarde del día festivo.

Comparaciones de la presión arterial y la frecuencia cardíaca entre la consulta y el domicilio

Se apreciaron diferencias significativas entre la PAS y la PAD en consulta y en el domicilio, tanto al deter-

TABLA 2
Media de las determinaciones de presión arterial sistólica y diastólica domiciliarias según sexo, grupos de edad y de índice de masa corporal

PA domiciliaria	Sexo		Grupos de edad				Grupos de IMC			Total
	Hombres	Mujeres	25-34 años	35-44 años	45-54 años	55-64 años	≤ 25	25-30	≥ 30	
MS	$122,2 \pm 12,8$	$107,5 \pm 12,9$	$109,2 \pm 12,1$	$112,1 \pm 14,5$	$115,4 \pm 15,6$	$120,8 \pm 14,4$	$106,3 \pm 12,1$	$116,3 \pm 12,1$	$125,4 \pm 15,4$	$114,3 \pm 14,8$
TS	$122,6 \pm 11,5$	$108,6 \pm 12,1$	$109,2 \pm 11,6$	$112,6 \pm 14,0$	$115,6 \pm 13,2$	$120,0 \pm 13,7$	$108,3 \pm 12,3$	$116,5 \pm 12,2$	$124,0 \pm 13,3$	$114,5 \pm 13,7$
NS	$122,9 \pm 11,8$	$109,6 \pm 12,7$	$111,6 \pm 12,4$	$114,3 \pm 13,8$	$117,6 \pm 14,5$	$119,7 \pm 14,0$	$108,7 \pm 11,6$	$117,5 \pm 12,8$	$126,3 \pm 13,5$	$115,7 \pm 14,0$
M4S	$122,1 \pm 13,5$	$107,5 \pm 13,2$	$108,3 \pm 11,8$	$112,0 \pm 14,0$	$115,1 \pm 16,6$	$120,9 \pm 14,8$	$107,4 \pm 13,2$	$115,2 \pm 12,5$	$124,5 \pm 16,0$	$114,2 \pm 15,2$
T4S	$122,5 \pm 11,9$	$109,3 \pm 12,7$	$111,0 \pm 13,7$	$114,7 \pm 13,2$	$116,3 \pm 14,4$	$119,4 \pm 13,3$	$108,8 \pm 12,3$	$117,6 \pm 12,6$	$123,5 \pm 14,2$	$115,3 \pm 14,0$
N4S	$123,6 \pm 12,4$	$110,4 \pm 13,4$	$112,4 \pm 14,0$	$115,0 \pm 13,1$	$117,4 \pm 15,3$	$120,4 \pm 14,5$	$109,4 \pm 12,7$	$117,9 \pm 12,8$	$127,0 \pm 14,3$	$116,4 \pm 14,5$
MD	$73,5 \pm 9,5$	$66,6 \pm 7,7$	$65,7 \pm 7,5$	$69,5 \pm 9,3$	$71,6 \pm 9,7$	$72,8 \pm 8,6$	$64,7 \pm 7,1$	$71,1 \pm 7,8$	$77,4 \pm 9,7$	$69,8 \pm 9,2$
TD	$72,5 \pm 8,5$	$67,1 \pm 8,0$	$64,9 \pm 7,1$	$68,8 \pm 8,5$	$71,3 \pm 8,3$	$72,2 \pm 8,7$	$65,4 \pm 7,6$	$70,8 \pm 7,7$	$75,5 \pm 8,4$	$69,4 \pm 8,6$
ND	$71,0 \pm 8,7$	$67,1 \pm 8,1$	$65,5 \pm 7,0$	$69,0 \pm 8,4$	$70,7 \pm 9,0$	$70,6 \pm 8,9$	$65,0 \pm 7,4$	$69,8 \pm 8,0$	$75,0 \pm 8,2$	$68,9 \pm 8,6$
M4D	$72,7 \pm 9,5$	$66,6 \pm 8,2$	$64,6 \pm 6,9$	$69,0 \pm 9,0$	$71,1 \pm 10,0$	$72,5 \pm 9,1$	$65,0 \pm 8,1$	$70,1 \pm 8,0$	$76,4 \pm 9,4$	$69,4 \pm 9,3$
T4D	$72,5 \pm 8,8$	$67,1 \pm 9,1$	$65,6 \pm 8,8$	$69,8 \pm 9,6$	$71,2 \pm 8,8$	$71,8 \pm 9,1$	$65,5 \pm 8,7$	$71,1 \pm 8,5$	$74,3 \pm 9,1$	$69,5 \pm 9,4$
N4D	$71,7 \pm 9,1$	$67,3 \pm 8,7$	$66,1 \pm 7,9$	$68,9 \pm 9,1$	$70,9 \pm 9,6$	$71,0 \pm 8,9$	$64,9 \pm 7,9$	$70,4 \pm 8,4$	$75,6 \pm 8,8$	$69,3 \pm 9,1$

MS: presión arterial sistólica (PAS) de la toma de la mañana del día laborable; TS: PAS de la toma de la tarde del día laborable; NS: PAS de la toma de la noche del día laborable; M4S: PAS de la toma de la mañana del día festivo; T4S: PAS de la toma de la tarde del día festivo; N4S: PAS de la toma de la noche del día festivo; MD: presión arterial diastólica (PAD) de la toma de la mañana del día laborable; TD: PAD de la toma de la tarde del día laborable; ND: PAD de la toma de la noche del día laborable; M4D: PAD de la toma de la mañana del día festivo; T4D: PAD de la toma de la tarde del día festivo; N4D: PAD de la toma de la noche del día festivo; PA: presión arterial; IMC: índice de masa corporal.

TABLA 3
Media de las determinaciones de frecuencia cardíaca en consulta y domicilio según sexo, grupos de edad y de índice de masa corporal

Frecuencia cardíaca	Sexo		Grupos de edad				Grupos de IMC			Total
	Hombres	Mujeres	25-34 años	35-44 años	45-54 años	55-64 años	≤ 25	25-30	≥ 30	
Pulso	68,4 ± 11,1	72,1 ± 9,5	68,7 ± 10,7	71,5 ± 10,4	71,0 ± 10,5	70,3 ± 10,0	69,2 ± 9,6	69,5 ± 10,3	74,3 ± 10,5	70,4 ± 10,4
MP	62,5 ± 9,5	68,0 ± 8,2	64,9 ± 10,0	66,7 ± 9,0	66,5 ± 9,5	63,6 ± 8,0	65,1 ± 8,6	64,4 ± 9,3	68,9 ± 9,3	65,4 ± 9,2
TP	65,7 ± 10,2	69,3 ± 8,5	67,3 ± 10,5	68,7 ± 8,8	68,3 ± 8,8	66,8 ± 9,6	66,6 ± 8,5	67,2 ± 9,8	72,1 ± 10,0	67,7 ± 9,5
NP	67,9 ± 10,2	69,6 ± 8,2	68,3 ± 10,0	69,3 ± 8,1	69,3 ± 9,5	68,5 ± 9,1	67,2 ± 8,0	68,2 ± 9,4	74,0 ± 9,3	68,8 ± 9,2
M4P	63,3 ± 10,5	68,3 ± 8,8	66,5 ± 10,9	67,8 ± 10,0	66,0 ± 9,2	63,8 ± 9,5	66,0 ± 9,2	64,7 ± 10,4	69,0 ± 10,0	66,0 ± 10,0
T4P	67,7 ± 10,6	70,4 ± 9,7	68,2 ± 10,8	70,2 ± 10,0	70,2 ± 9,8	68,1 ± 10,1	68,2 ± 9,3	69,2 ± 10,4	71,3 ± 11,5	69,2 ± 10,2
N4P	67,7 ± 11,2	69,6 ± 9,7	67,6 ± 10,9	69,9 ± 10,4	69,0 ± 10,6	68,2 ± 9,9	67,2 ± 9,6	68,2 ± 10,6	73,0 ± 10,7	68,7 ± 10,5

Pulso: frecuencia cardíaca en consulta; MP: frecuencia cardíaca de la toma de la mañana del día laborable; TP: frecuencia cardíaca de la toma de la tarde del día laborable; NP: frecuencia cardíaca de la toma de la noche del día laborable; M4P: frecuencia cardíaca de la toma de la mañana del día festivo; T4P: frecuencia cardíaca de la toma de la tarde del día festivo; N4P: frecuencia cardíaca de la toma de la noche del día festivo; IMC: índice de masa corporal.

minar la PA con el esfigmomanómetro de mercurio como con el aparato automático en relación con las tomas del domicilio de la mañana, la tarde y la noche en los días laborables y festivo, siendo superior la PA en consulta que la PA en el domicilio (ANOVA, $p < 0,05$). Al comparar la PA en la consulta y la PA en el domicilio por sexo, grupos de edad y grupos de IMC se observó que estas diferencias significativas se mantenían entre la consulta y el domicilio, donde la PA era inferior. La frecuencia cardíaca también fue estadísticamente diferente en la consulta y en el domicilio, siendo superior en consulta, excepto en la toma realizada por la tarde del día festivo en que no se observaron diferencias significativas respecto a la consulta. Las diferencias significativas entre la frecuencia cardíaca en la consulta y el domicilio se mantenían entre los grupos estratificados por sexo, edad e IMC, siendo superior la frecuencia cardíaca en la consulta.

Determinación del límite superior de normalidad de la presión arterial en el domicilio

Para establecer el límite superior de la PA en domicilio se emplearon dos sistemas estadísticos diferentes.

Media \pm 2 DE y percentil 95

El límite superior de normalidad en el domicilio, determinado a partir de la media \pm 2 DE en el grupo seleccionado con una PA en consulta menor de 140/90 mmHg, fue 135/82 mmHg. En hombres fue 137/84 mmHg y en mujeres fue 127/78 mmHg. Por grupos de edad se obtuvieron los siguientes límites de PA (en mmHg): grupo 25-34 años, 128/79; grupo 35-44 años, 129/79; grupo 45-54 años, 134/81, y grupo 55-64 años, 139/85. El límite superior de la PA en el domicilio determinada mediante el percentil 95 correspondió a 131/80 mmHg en el total de la muestra. En hombres fue 135/82 y en mujeres fue 127/78 mmHg. Por grupos de edad se obtuvieron los siguientes límites de PA (en mmHg): grupo 25-34 años, 128/78; grupo 34-44 años, 129/78; grupo 45-54 años, 133/80, y grupo 55-64 años, 135/83.

Regresión lineal

Las correlaciones de la PA en consulta con el aparato automático y las PA domiciliarias fueron buenas (PAS, $r = 0,78$ y PAD, $r = 0,71$).

Aplicando la regresión lineal a la muestra de participantes con PA en consulta menor de 140/90 mmHg se obtuvieron unos valores del límite de normalidad en el domicilio de 125/78 mmHg. En el grupo de participantes con PA en consulta $\geq 140/90$ mmHg el límite para establecer el diagnóstico de HTA sería 130/81 mmHg. En la muestra total obtuvimos un valor de PA en el domicilio equivalente al límite en consulta de 140/90 mmHg, de 128/81 mmHg.

1) Muestra seleccionada con PA $< 140/90$ mmHg: PAS domicilio (mmHg): $33,0 + 0,66 \times \text{PAS consulta (mmHg)}$ (error estándar [EE]: 0,0271; $p = 0$). PAD domicilio (mmHg): $29 + 0,54 \times \text{PAD consulta (mmHg)}$ (EE: 0,0279, $p = 0$).

2) Muestra seleccionada con PA $\geq 140/90$ mmHg: PAS domicilio (mmHg): $18,0 + 0,8 \times \text{PAS consulta (mmHg)}$ (EE: 0,082; $p = 0$). PAD domicilio (mmHg): $28,6 + 0,58 \times \text{PAD consulta (mmHg)}$ (EE: 0,068; $p = 0$).

3) Muestra total: PAS domicilio (mmHg): $22,6 + 0,75 \times \text{PAS consulta (mmHg)}$ (EE: 0,024; $p = 0$). PAD domicilio (mmHg): $22 + 0,65 \times \text{PAD consulta (mmHg)}$ (EE: 0,025; $p = 0$).

Discusión

Población

El tamaño final de la muestra de nuestro estudio fue de 734 personas. La muestra de los principales trabajos internacionales fue de 718 en el estudio belga¹⁷, 989 en el estudio PURAS¹⁶, 577 en el uruguayo¹⁸ (subgrupo en el que se realiza AMPA) y 705 en el japonés¹⁵, mientras que en el estudio PAMELA¹⁴ era superior, alrededor de 1.400.

La proporción de hombre:mujer fue de 1:1 como en la mayoría de los estudios, excepto en el japonés¹⁵ con un 67,5% de mujeres. En nuestro estudio, en el grupo de edad entre 35 y 44 años también el porcentaje de mujeres era algo superior al de hombres,

por lo que los resultados en este grupo pueden estar sometidos a un pequeño sesgo.

La población que se estudió en el presente trabajo se encontraba entre 25 y 64 años (media: $44,5 \pm 12,1$ en hombres y $44,0 \pm 11,8$ en mujeres), similar a la población PAMELA¹⁴. En la población belga¹⁷ la media era de 50 ± 14 años y la de PURAS¹⁶ era de $44,3 \pm 16,4$ con márgenes de edad más amplios. La media de edad en la población uruguayo¹⁸ era inferior, mientras que en la japonesa¹⁵ era muy superior. La media del IMC de nuestro estudio fue similar a la del estudio uruguayo¹⁸ ($26,5 \pm 4,6 \text{ kg/m}^2$) y ligeramente superior a la del belga¹⁷ ($25,9 \pm 4,3 \text{ kg/m}^2$).

Presión arterial

El esfigmomanómetro de mercurio es el método de referencia y las determinaciones en consulta, al igual que en otros estudios^{14,15,18}, se realizaron con esta técnica de medida. Además en este estudio se realizó una determinación en la consulta con el aparato Omron 705 CP.

La media de PA en consulta obtenida de la muestra total fue similar a la del estudio uruguayo, pero superior al subgrupo en el que se realizó AMPA, que era una muestra de personas jóvenes¹⁸. Sin embargo, fue ligeramente inferior a las obtenidas en otros trabajos^{14,15}, excepto la PD, que era superior en el presente estudio en comparación con el estudio japonés¹⁵. Estas diferencias posiblemente son debidas a las diferentes edades medias de las muestras de los estudios y al predominio de mujeres en la muestra japonesa. La media de PA obtenida en el grupo seleccionado de personas con PA < 140/90 mmHg fue parecida a la media de PA en la base de datos internacional¹⁹. Sin embargo, la PA fue ligeramente inferior al estudio PAMELA¹⁴ y en relación con el trabajo japonés¹⁵ la PAS era algo inferior y la PAD similar.

Al igual que en el resto de estudios^{14,15,17,18}, obtuvimos resultados de PA inferiores en mujeres y se mantuvieron las diferencias de PA según la edad y el IMC, observándose un aumento progresivo a medida que aumenta la edad y el IMC.

La media de PA de la muestra total en el domicilio (AM-PA) fue similar al trabajo uruguayo¹⁸, y respecto a otros estudios fue ligeramente inferior. Hay que tener en cuenta que el estudio belga¹⁷ incluyó en la muestra a hipertensos en tratamiento y, además, las determinaciones de la PA en el domicilio las realizó una enfermera. Como indicó Stergiou²⁰, cuando se mide la PA en un entorno doméstico, en ausencia de médicos o enfermeras (tal como se ha hecho en nuestro estudio), se evita el fenómeno de «bata blanca» y se disminuye la variabilidad, aspecto confirmado igualmente por el trabajo uruguayo¹⁸.

La media de PA de la muestra seleccionada con PA < 140/90 mmHg fue ligeramente inferior a la del estudio PAMELA¹⁴ y belga¹⁷. Respecto a otros trabajos, la diferencia fue mayor^{15,19,21}, ya que en algunos casos las determinaciones se realizaron mediante MAPA que están influenciadas por la actividad, por lo que estos valores eran más elevados.

En cuanto a las diferencias que se obtuvieron según el sexo, la edad y el IMC en el domicilio se observó que, al igual que en consulta, la PA era mayor en hombres que en mujeres y que aumentaba a medida que lo hacían la edad y el IMC^{14,15,17}.

Frecuencia cardíaca

En nuestro estudio la frecuencia cardíaca en consulta fue similar a la observada en otros estudios^{14,15}. La media de la frecuencia cardíaca en el domicilio del presente estudio fue inferior a la del estudio PAMELA¹⁴, en el que al determinarse mediante MAPA se ve influenciada por la actividad física²².

Al igual que en otros trabajos^{14,15}, el pulso, tanto en consulta como en domicilio, fue mayor en mujeres que en hombres. Sin embargo, no se observaron diferencias respecto a la edad, salvo en la toma realizada durante la mañana del día festivo en la que, al igual que en el estudio PAMELA¹⁴, fue ligeramente más baja en los de mayor edad (55-64 años) que en los más jóvenes. Por otra parte, la frecuencia cardíaca, en general, es mayor en los obesos, quizás en relación con un mayor gasto cardíaco.

Comparación de la presión arterial y la frecuencia cardíaca entre la consulta y el domicilio

La PA en el domicilio era inferior a la PA de la consulta, comparando las determinaciones domiciliarias con cualquiera de las determinaciones en consulta mediante el esfigmomanómetro de mercurio y el aparato automático. Estas diferencias se mantuvieron tanto analizando según sexo como estratificando por grupos de edad^{14,15,18} o el IMC.

Al contrario de lo observado en el estudio PAMELA¹⁴, en el que no existían diferencias en la frecuencia cardíaca entre la consulta y el domicilio (en el cual pensamos que existe una cierta reacción de alerta al realizar sólo dos determinaciones en el domicilio con el aparato automático), en nuestro estudio (en el que se hicieron más determinaciones) sí se observan estas diferencias.

En todos los estudios los valores obtenidos en consulta fueron superiores a los valores detectados en el domicilio, por lo que puede deducirse la existencia de una reacción de alerta cuando la PA se determina por personal sanitario (que explicaría la actividad del sistema simpático acompañada de una respuesta presora y de taquicardia) que no se observa cuando las mediciones se realizan automáticamente en condiciones ambulatorias²³. De hecho, se ha observado que al repetir las determinaciones de PA en consulta los valores en las últimas tienden a disminuir²⁴⁻²⁷, lo cual apoyaría dicha hipótesis.

Determinación del límite superior de normalidad de la presión arterial en el domicilio

Al analizar los distintos estudios que realizan el cálculo del límite superior de normalidad en el domicilio se aprecia la dificultad de establecer este límite^{14,15,21}.

TABLA 4
Medias de presión arterial en consulta, domiciliarias y diurnas en estudios de población

	Mancia (1995)	Staessen (1994b)	Imai (1993)	Schettini (1999)	Cia (2002)
Tamaño muestral	n = 1.438	n = 718	n = 705	n = 577	n = 734
PA (mmHg)	Media +2 DE	Media +2 DE	Media +2 DE	Media +2 DE	Media +2 DE
PA en consulta (casual)	128/82 162/102	—	129/73 164/98	119/77 157/99	123/76 154/97
PA domiciliaria (AMPA)	119/75 153/95	126/76 158/96	—	115/72 145/96	115/69 144/87
PA diurna (MAPA)	123/79 145/94	125/76 147/91	126/74 152/90	119/77 143/95	—

PA: presión arterial; DE: desviación estándar; AMPA: automedición de la presión arterial; MAPA: monitorización ambulatoria de la presión arterial.

Staessen et al²¹ propusieron la utilización de la media +2 DE. La DE es una medida paramétrica que se aplica a muestras con una distribución normal y su aplicación es cuestionable cuando la muestra se desplaza artificialmente hacia un lado por exclusión de datos por encima de un determinado valor (140/90 mmHg). Este criterio aplicado al conjunto de la población conduce al cálculo de unos valores superiores de normalidad de la PA ambulatoria diurna que son, a menudo, más altos que los valores convencionales utilizados para la PA en consulta, tal como se aprecia en la tabla 4.

Como solución a esta paradoja se ha propuesto restringir el análisis al grupo de personas seleccionadas con PA en consulta < 140/90 mmHg.

Probablemente debido a las limitaciones de estos criterios sugeridos inicialmente, Staessen et al¹⁷ propusieron el uso del valor del percentil 95. La determinación de los límites superiores de normalidad mediante el percentil 95 ha sido ampliamente criticada por ser un método poco adecuado para las variables de gran apuntalamiento como la PA¹⁴. Sin embargo, los autores que lo apoyan afirman que es un estadístico no paramétrico adecuado y hacen referencia al hecho de que el 5% de la población general puede tener valores de PA elevados. Por tanto, quienes lo defienden lo aplican a muestras de personas seleccionadas con PA < 140/90 mmHg y a grandes muestras¹⁷.

En la tabla 5 se comparan los límites superiores de normalidad obtenidos en los diferentes estudios aplicando los criterios de media +2 DE y percentil 95 a las muestras con PA en consulta < 140/90 mmHg. Ante la falta de estudios prospectivos basados en la PA ambulatoria, con suficiente potencia^{12,28,29}, parece razonable que los valores superiores de normali-

dad en el domicilio sean calculados teniendo como referencia al valor superior de normalidad en la consulta.

Esta aproximación es posible por el hallazgo de un alto coeficiente de correlación entre la PA en consulta y ambulatoria en la población de nuestro estudio, que coincide con el observado en el estudio PAMELA, en el trabajo japonés, en el estudio PURAS y en el uruguayo (coeficiente de correlación mayor de 0,6)^{14-16,18}. Aplicando la ecuación de regresión al conjunto de la muestra obtuvimos un valor de PA domiciliaria equivalente al límite en consulta de 140/90 mmHg, de 128/81 mmHg. Si consideramos únicamente al grupo de personas con PA superior o igual a 140/90 mmHg obtenemos un valor límite superior de normalidad de 130/81 mmHg. No obstante, para el grupo con PA por debajo de 140/90 mmHg obtuvimos unos valores de 125/78 mmHg.

El cálculo realizado mediante la ecuación de regresión en otros estudios proporcionó unos valores del límite superior de normalidad para la PAS de 132-135 mmHg y para la PAD de 82-85 mmHg en los estudios PAMELA¹⁴ y japonés¹⁵. En el trabajo uruguayo¹⁸ obtuvieron un valor de PA de 129/84 mmHg. El estudio PURAS¹⁶ calculó los valores para establecer el diagnóstico de HTA en 132/82 y los valores para establecer el límite de la normalidad en 122/78.

Sin embargo, Staessen y O'Brien³⁰ critican, en general, el análisis de regresión lineal. Comentan que la línea de regresión proporciona un punto estimado para predecir la media poblacional de la PA ambulatoria para cualquier valor de PA en la consulta. Pero los valores de referencia deberían basarse en el límite superior del intervalo de confianza del 95% de la línea de regresión.

TABLA 5
Presión arterial en consulta, domiciliaria (AMPA) y diurna (MAPA) en estudios o análisis de personas con presión arterial en consulta < 140/90 mmHg

	Base-datos (1994a)	Mancia (1995)	Staessen (1994b)	Imai (1993)	Cia (2002)
TPA (mmHg)	Media +2 DE 95%	Media +2 DE 95%	Media +2 DE 95%	Media +2 DE	Media +2 DE 95%
PA en consulta	119/73 143/91	—	120/79 141/93 137/89	121/70 146/89	117/71 140/87 137/85
PA domiciliaria	—	115/72 141/90 138/87	118/74 136/89 134/86	—	111/67 135/82 131/80
PA diurna	122/75 143/91 140/88	120/77 137/90 134/88	122/75 139/88 136/87	121/72 144/86	—

PA: presión arterial; DE: desviación estándar; AMPA: automedición de la presión arterial; MAPA: monitorización ambulatoria de la presión arterial.

Por otro lado, hacen referencia al hecho de que en estudios previos al nuestro no analizan si las líneas de regresión en el grupo de personas con PA < 140/90 mmHg o con PA ≥ 140/90 mmHg coinciden, ya que debido al fenómeno de bata blanca sería mayor en el grupo con PA ≥ 140/90 mmHg, como hemos observado en nuestro análisis.

Y, por último, señalar que el análisis de regresión asume que la PA en consulta es fija cuando, sin embargo, está condicionada a cierta variabilidad.

En lo que coinciden todos los estudios es que los valores de referencia de 140/90 mmHg en consulta no pueden aceptarse en el domicilio como valores normales, ya que puede considerarse a personas hipertensas como normotensas o bien controladas erróneamente.

Los valores obtenidos deben ser interpretados con precaución, ya que el valor entre la normalidad y la alteración de la PA en el domicilio debería ser definido como los valores asociados a un menor o mayor riesgo cardiovascular, como sucede con los que han sido determinados en consulta. También habría que establecer una metodología unificada de toma de PA para poder realizar comparaciones.

En nuestra opinión el AMPA no puede presentarse como un método de autodiagnóstico de la HTA por parte de los pacientes, sino como un instrumento que permita un mejor seguimiento y control por parte de los facultativos, ya que a la hora de establecer o modificar un tratamiento hay que valorar a la persona en su conjunto (edad, si presenta uno o más factores de riesgo, patologías que padece, etc.), y no sólo las cifras de PA domiciliarias.

De todas formas, según nuestro estudio, creemos que con valores continuados de PA en el domicilio superiores a 130/81 debería plantearse la conveniencia de comenzar con alguna medida antihipertensiva y seguir posteriormente un control.

Hasta la realización de este tipo de estudios prospectivos para calcular los valores de PA domiciliaria en función del riesgo cardiovascular el presente estudio permite orientar acerca de estos valores para realizar el diagnóstico y el control evolutivo de la PA.

Conclusiones

Por todo ello obtuvimos las siguientes conclusiones:

1) Se puede pensar que el límite de la normalidad (AMPA) se encuentra en el intervalo entre 135/82 y 131/80. No obstante, al manejar muestras de distribución no normal consideramos que dicho límite debe ser 130/81, coincidente si aplicamos la ecuación de regresión.

2) Detectamos mayor frecuencia cardíaca en consulta, lo que viene a demostrar cierto fenómeno de reacción de alerta.

Agradecimiento

Agradecemos su colaboración al doctor Andérez por su participación en la realización del estudio estadístico y a toda la

población de la zona de Leitza por su colaboración desinteresada.

BIBLIOGRAFÍA

1. Chobanian A, Bakris G, Black H, Cushman W, Green L, Izzo J, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. *JAMA*. 2003; 289(19):2560.
2. O'Brien E. A century of confusion; which bladder for accurate blood pressure measurement? *J Hum Hypertens*. 1996;10:565-72.
3. Tochikubo O, Kawano Y, Mirajima E, Ishii M. A new photooscillometric method employing the delta-algorithm for accurate blood pressure measurement. *J Hypertens*. 1997;15:147-56.
4. Coll de Tuero G, Beltrán M, Foguet Q, Salleras N. AMPA, una revisión crítica. *Atención Primaria*. 2000;25:100-11.
5. Asmar R, Zanchetti A. Directrices para el uso de la automonitorización de la tensión arterial: informe de la primera conferencia internacional de consenso. *J Hypertens* (ed. esp.). 2000;18:493-508.
6. O'Brien E, Asmar R, Beilin L, Imai Y, Mallion JM, Mancia G, et al. Recomendaciones de la Sociedad Europea de Hipertensión para medir la tensión arterial en forma convencional, ambulatoria y domiciliaria. *J Hypertens* (ed. esp.). 2003;21:821-48.
7. Appel LJ, Stason WB. Ambulatory blood pressure monitoring and blood pressure self-measurement in the diagnosis and management of hypertension. *Ann Intern Med*. 1993;118:867-82.
8. Perloff D, Sokolow M, Cowan R. The prognostic value of ambulatory blood pressure monitoring in treated hypertensive patients. *J Hypertens*. 1991;9:33-40.
9. Soghikian K, Casper SM, Fireman BH, Hunkeler EM, Hurley LB, Tekawa IS, et al. Home blood pressure monitoring. Effect on use of medical services and medical care costs. *Med Care*. 1992;30:855-65.
10. Haley WE, Harris TM, Tucker CT, Zachariah PK. Microalbumin excretion may relate better to home BP than office BP in patients with stage II-III hypertension. *J Am Soc Nephrol*. 1996;7:1550.
11. Jula A, Puukka P, Karanko H. Multiple Clinic and Home blood pressure measurements versus Ambulatory blood pressure monitoring. *Hypertension*. 1999;34:261-6.
12. Ohkubo T, Imai Y, Tsuji I, Nagai K, Kato J, Kikuchi N, et al. Home blood pressure measurement has a stronger predictive power for mortality than does screening blood pressure: a population based observation in Ohasama, Japan. *J Hypertens*. 1998;16:971-5.
13. Robles NR. Automedición de presión arterial. *Hipertensión*. 2004; 21:281-3.
14. Mancia G, Sega R, Bravi C, De Vito G, Valagussa F, Cesana G, et al. Ambulatory blood pressure normality: results from PAMELA study. *J Hypertens*. 1995;13:1377-90.
15. Imai Y, Satoh H, Nagai K, Sakuma M, Sakuma H, Minami N, et al. Characteristics of a community based distribution of home blood pressure in Ohasama in northern Japan. *J Hypertens*. 1993;11:1441-9.
16. División JA, Sanchis C, Artigao LM, Carbayo JA, Carrión L, García F. Nueva propuesta de valores de referencia con automedidas domiciliarias de presión arterial. *Estudio PURAS*. *Hipertensión*. 2002;1:9.
17. Staessen JA, Fagard R, Lijnen P, Thijs L, Van Hulle S, Vyncke G, et al. Ambulatory blood pressure and blood pressure measured at home: progress report on a population study. *J Cardiovasc Pharm*. 1994b;23:5-11.
18. Schettini C, Bianchi M, Nieto F, Sandoya E, Senra H, the Hypertension working group. Ambulatory blood pressure: normality and comparison with other measurements. *Hypertension*. 1999;34:818-25.
19. Staessen JA, O'Brien ET, Amery AK, Atkins N, Baumgart P, De Cort P, et al. Ambulatory blood pressure in normotensive and hypertensive subjects: results from an international database. *J Hypertens*. 1994a;12: 1-12.
20. Stergiou GS, Skeve II, Zourbaki AS, Mountokalakis TD. Self-monitoring of blood pressure at home: how many measurements are needed? *J Hypertens*. 1998;16:725-31.
21. Staessen JA, Fagard R, Lijnen P, Thijs L, Van Hoof R, Amery A. Mean and range of the ambulatory pressure in normotensive subjects from a Meta-analysis of 23 studies. *Am J Cardiol*. 1991;67:723-7.
22. Clark LA, Denby L, Pregibon D, Harsfield GA, Pickering TG, Blank S, et al. A quantitative analysis of the effects of activity and time of day on the diurnal variations of blood pressure. *J Chronic Dis*. 1987;40: 671-9.
23. Stewart MJ, Gough K, Reid M. White coat hypertension: a comparison of detection using ambulatory blood pressure monitoring or home monitoring of blood pressure. *J Hypertens*. 1996;14:1507.

24. Pearce KA, Grimm RH, Rao S, Svendsen K, Liebson PR, Neaton JD, et al. Population derived comparisons of ambulatory and office blood pressures. *Arch Intern Med.* 1992;152: 750-6.
25. Perry HM, Miller JP. Difficulties in diagnosing hypertension: implications and alternatives. *J Hypertens.* 1992;10:887-96.
26. Pickering TG. Blood pressure measurement and detection of hypertension. *Lancet.* 1994;344:31-5.
27. Reeves RA. Does this patient have hypertension? *JAMA.* 1995;273: 1211-8.
28. Tsuji I, Imai Y, Nagai K, Ohkubo T, Watanabe N, Minami M, et al. Proposal of reference values for home blood pressure measurement. Prognostic criteria based on a prospective observation of the general population in Ohasama; Japan. *Am J Hypertens.* 1997;10:409-18.
29. Sakuma M, Imai Y, Tsuji I, Nagai K, Ohkubo T, Watanabe N, et al. Predictive value of home blood pressure measurement in relation to stroke morbidity: a population based study in Ohasama, Japan. *Hypertens Res.* 1997;20:167-74.
30. Staessen JA, O'Brien ET. Ambulatory blood Pressure; normality and comparison with other measurements. *Hypertension.* 2000;35:38.