





## Patrones geométricos del ventrículo izquierdo en pacientes con y sin hipertensión arterial nocturna: Hospital Calixto García – 2016-2017

Dra. Mireille Blandine Yawenda, MSc. Dra. Iliana Cabrera Rojo , MSc. Dr. Francisco D. Rodríguez Martorell , Dra. Ista A. Arjona Rodríguez , Dr. Emery Kingamba Abeba y Dr.C. Alexis Borges Helps 

Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Clínico Quirúrgico General Calixto García. La Habana, Cuba.

Full English text of this article is also available

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 24 de septiembre de 2019  
Aceptado: 7 de noviembre de 2019

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

### Abreviaturas

**HTA:** hipertensión arterial  
**HVI:** hipertrofia ventricular izquierda  
**IMC:** índice de masa corporal  
**IMVI:** índice de masa ventricular izquierda  
**MAPA:** monitoreo ambulatorio de la presión arterial  
**MVI:** masa ventricular izquierda  
**PAD:** presión arterial diastólica  
**PAS:** presión arterial sistólica

### RESUMEN

**Introducción:** En los cambios de la geometría ventricular en hipertensos influyen el control de la presión arterial durante las 24 horas del día, así como su descenso adecuado en el período nocturno.

**Objetivo:** Describir los patrones geométricos del ventrículo izquierdo en pacientes con y sin hipertensión arterial nocturna.

**Método:** Se realizó monitoreo ambulatorio de la presión arterial (MAPA) y ecocardiograma a 54 pacientes con hipertensión arterial del 2016 al 2017. Se calcularon las variables de MAPA: promedio y cargas de presión diurno, nocturno y 24 horas, y el patrón circadiano. En el ecocardiograma se midieron los diámetros, el tabique interventricular y la pared posterior del ventrículo izquierdo, se calculó su masa e índice de masa, y se determinó su patrón geométrico y de función diastólica.

**Resultados:** La edad promedio fue 55,4±14,1 años y predominaron el sexo femenino (57,4%) y el color de la piel blanco (59,3%). La hipertensión arterial al despertar y nocturna se halló en el 38,9% y 51,9%, respectivamente, y el fenómeno *dipper* alterado en 68,5% de los pacientes, asociado significativamente al incremento de la presión arterial nocturna ( $p=0,001$ ). El tabique interventricular fue significativamente mayor en pacientes con hipertensión arterial nocturna en comparación con el grupo que no la presentaba (11,1±2,2 vs. 9,6±1,4 mm;  $p=0,006$ ). Predominó la geometría alterada (53,7%) a expensas de mayor remodelado concéntrico (40,7%), sin asociación con la hipertensión arterial nocturna.

**Conclusiones:** Los patrones geométricos del ventrículo izquierdo se comportaron de forma similar en pacientes con y sin hipertensión arterial nocturna.

**Palabras clave:** Hipertensión arterial, Geometría ventricular izquierda, Monitoreo ambulatorio de presión arterial, Ecocardiografía

### *Left ventricle geometric patterns in patients with or without nocturnal hypertension: Hospital Calixto García – 2016-2017*

### ABSTRACT

**Introduction:** Changes in ventricular geometry in hypertensive patients are influenced by 24-hour control of blood pressure, as well as its adequate decrease during nighttime.

**Objectives:** To describe the left ventricle geometric patterns in patients with or without nocturnal hypertension.

**Methods:** An ambulatory blood pressure monitoring (ABPM) and an echocardiogram were performed on 54 patients with high blood pressure, from 2016 to 2017.

✉ I Cabrera Rojo  
Calle 206 A # 2108 / 21 y 21 A.  
Atabey. Playa. La Habana, Cuba.  
Correo electrónico:  
icabrera@infomed.sld.cu

**Contribución de los autores**

MBY e ICR: Concepción y diseño de la investigación; obtención, análisis, procesamiento e interpretación de los datos, y redacción del manuscrito.

FDRM, IAAR y EKA: Obtención del dato primario y ayuda en la redacción del manuscrito

ABH: Análisis e interpretación de los datos y ayuda en la redacción del manuscrito.

Todos los autores revisaron críticamente el manuscrito y aprobaron el informe final.

*The following ABPM variables were calculated: average and pressure loads of daytime, nighttime, and 24-hour, as well as circadian pattern. In the echocardiogram, the diameters, the interventricular septum and the left ventricular posterior wall were measured; its mass and mass index were calculated, as well as determined its geometric and diastolic function patterns.*

**Results:** *The average age was 57.4±14.1 years old. Females (57.4%) and white skin color (59.3%) predominated. Waking and nocturnal hypertension were found in 38.9% and 51.9% respectively, and the altered dipper phenomenon was found in 68.5% of the patients, significantly associated with increased nocturnal blood pressure (p=0.001). The interventricular septum was considerably higher in patients with nocturnal hypertension when compared to the group without it (11.1±2.2 vs. 9.6±1.4 mm; p=0.006). Altered geometry predominated (53.7%) at the expense of higher concentric remodeling (40.7%), without any association with nocturnal hypertension.*

**Conclusions:** *Left ventricle geometric patterns behaved similarly in patients with and without nocturnal hypertension.*

**Keywords:** *High blood pressure, Left ventricular geometry, Ambulatory blood-pressure monitoring, Echocardiography*

**INTRODUCCIÓN**

La hipertensión arterial (HTA) es la enfermedad crónica de mayor prevalencia en los países desarrollados, y afecta a más del 25% de la población adulta. La Organización Mundial de la Salud estima que anualmente fallecen, por complicaciones atribuibles a la HTA no controlada, 9,4 millones de personas<sup>1</sup>.

La hipertrofia ventricular izquierda (HVI) es una de las consecuencias tempranas de la HTA no controlada y se asocia a mayor número de eventos isquémicos coronarios y cerebrales, independientemente del nivel de la presión arterial y de otros factores de riesgo reversibles<sup>2,3</sup>.

La ecocardiografía ocupa un lugar clave en la evaluación del paciente hipertenso. A diferencia de los criterios electrocardiográficos, la ecocardiografía permite la medición directa del grosor de las paredes y los diámetros ventriculares y, por lo tanto, el cálculo de la masa ventricular izquierda<sup>4</sup>.

Las guías de actuación clínica coinciden en que el objetivo del tratamiento en el paciente hipertenso es el control de la presión arterial y la protección de los órganos diana, para disminuir así la morbilidad y mortalidad asociada<sup>5</sup>. A través del monitoreo ambulatorio de la presión arterial (MAPA) se detectan pacientes que no tienen control y principalmente los que presentan HTA nocturna, la cual se asocia con mayor número de complicaciones cardiovasculares<sup>6,7</sup>.

El objetivo de la presente investigación es describir los patrones geométricos del ventrículo izquierdo en pacientes hipertensos y relacionarlos

con la presencia o no de HTA nocturna.

**MÉTODO**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal en pacientes con diagnóstico de HTA atendidos en la consulta de cardiología del Hospital Universitario General Calixto García de La Habana, Cuba, en el período de enero 2016 - diciembre 2017. La muestra quedó conformada por 54 pacientes hipertensos, divididos en dos grupos según la presencia o no de HTA nocturna, que cumplieron los criterios de selección: mayores de 18 años, de cualquier sexo y voluntariedad expresa mediante la firma del consentimiento informado.

Se excluyeron los sujetos en quienes no se alcanzó el 80% de mediciones válidas en el MAPA, así como pacientes que se les detectó por ecocardiografía: enfermedad valvular significativa, antecedentes de cardiopatía isquémica o de insuficiencia cardíaca congestiva, o con alteraciones de la contractilidad segmentaria del ventrículo izquierdo.

**VARIABLES****VARIABLES CLÍNICAS**

Las variables sociodemográficas fueron: edad, sexo, color de la piel, índice de masa corporal (IMC) calculado por la fórmula de Quetelet:  $IMC = \text{peso en kilogramos (kg)} / \text{cuadrado de la talla en metros (m)}$ .

Las variables clínicas relacionadas con la HTA fueron:

- Clasificación (por medición en consulta): grado I

(presión arterial sistólica [PAS] 140-159 mmHg o presión arterial diastólica [PAD] 90-99 mmHg, o ambas) y grado II (PAS 160-179 mmHg o PAD 100-109 mmHg, o ambas), según las recomendaciones de la Comisión Nacional Técnica Asesora del Programa de Hipertensión Arterial del Ministerio de Salud Pública de Cuba<sup>9</sup>.

- Tiempo de evolución: menor o igual a 5 años, de 6 a 10, de 11 a 15 y más de 15 años.
- Tratamiento antihipertensivo: ninguno, sí y polifármacos (más de un fármaco antihipertensivo).

### Ecocardiograma

En el ecocardiograma se siguieron las recomendaciones de la Sociedad Americana de Ecocardiografía<sup>4</sup> en modo M guiado mediante modo bidimensional, y se utilizó un ecocardiógrafo Aloka Alpha 5, con un transductor sectorial de 2,5 MHz.

Se obtuvieron, en tres ciclos cardíacos sucesivos, las mediciones del ventrículo izquierdo: *septum* interventricular (SIV), pared posterior (PPVI) y diámetro diastólico (DdVI), para el cálculo de la masa ventricular izquierda (MVI)<sup>8</sup>:  $MVI = 0,8 \times [1,04 \times (DdVI + SIV + PPVI)^3 - DdVI^3] + 0,6 \text{ g}$

La superficie corporal se calculó utilizando la fórmula de Dubois para poder calcular el índice de MVI (IMVI):  $IMVI = MVI \text{ (gramos)} / \text{superficie corporal (m}^2\text{)}$ .

Además, se estimaron las fracciones de eyección (FEVI) y de acortamiento (Fac) del ventrículo izquierdo.

Se consideraron HVI los valores descritos por Devereux y colaboradores, según Lang *et al*<sup>8</sup>:  $IMVI > 115 \text{ g/m}^2$  en varones y  $>95 \text{ g/m}^2$  en mujeres.

El grosor relativo de la pared del ventrículo izquierdo (GRP) se calculó mediante la siguiente fórmula:  $GRP = 2 \times PPVI / DdVI$ , y se consideró normal  $<0,42$  para ambos géneros.

Según el patrón geométrico del ventrículo izquierdo, los pacientes se clasificaron en las categorías siguientes: normal, remodelado concéntrico, HVI concéntrica y HVI excéntrica<sup>4,8</sup>.

- Normal: IMVI normal ( $<115 \text{ g/m}^2$  para hombres y  $<95 \text{ g/m}^2$  para mujeres) y GRP normal ( $<0,42$ ).
- Remodelado concéntrico: IMVI normal ( $<115 \text{ g/m}^2$  para hombres y  $<95 \text{ g/m}^2$  para mujeres) y GRP aumentado ( $\geq 0,42$ ).
- Hipertrofia excéntrica: IMVI aumentado ( $>115 \text{ g/m}^2$  para hombres y  $\geq 95 \text{ g/m}^2$  para mujeres) y GRP normal ( $<0,42$ ).
- Hipertrofia concéntrica: IMVI aumentado ( $\geq 115 \text{ g/m}^2$  para hombres y  $\geq 95 \text{ g/m}^2$  para mujeres) y

GRP aumentado ( $\geq 0,42$ ).

La valoración de la función diastólica del ventrículo izquierdo por ecocardiografía se realizó mediante el análisis del Doppler para el comportamiento de determinados patrones de flujo intracardiaco. Se colocó el volumen muestra del Doppler pulsado a nivel del borde libre entre los velos de la válvula mitral, y se midió: tiempo de relajación isovolumétrica, tiempo de desaceleración de la onda E y relación velocidad máxima de las ondas E y A (E/A), todo lo cual permitió clasificar la función diastólica en:

- Normal: onda E (85 cm/seg), onda A (60 cm/seg), relación E/A=1,5 y tiempo de desaceleración de la onda E menor de 200 mseg.
- Relajación prolongada: onda E de menor velocidad que la onda A (E/A  $<1$ ) y tiempo de desaceleración prolongado (mayor de 200 mseg).
- Pseudonormal: onda E de mayor velocidad que la onda A, tiempo de desaceleración (entre 150 y 200 mseg), E/A 1,0-1,5 y velocidad de propagación en modo M color menor de 45 cm/seg.
- Patrón restrictivo: onda E de mayor velocidad que la onda A, tiempo de desaceleración menor de 150 mseg, E/A  $>1,5$  y velocidad de propagación en modo M color menor de 45 cm/seg.

### Monitoreo ambulatorio de la presión arterial

Se realizó MAPA en el plazo de una semana del ecocardiograma y se obtuvieron las variables: promedio y cargas de PAS, PAD en el período diurno, nocturno y 24 horas, y se identificó la presencia de HTA al despertar. El perfil circadiano o fenómeno *dipper* se clasificó según el descenso de la PAS media nocturna con respecto a la diurna. Se obtuvieron cuatro patrones:

- *Dipper*: descenso del promedio de la PAS en el período nocturno entre 10-20% respecto al diurno.
- No *dipper*: descenso del promedio de la PAS en el período nocturno entre 0-9% respecto al diurno.
- *Dipper* inverso: promedio de la PAS en el período nocturno superior a su promedio diurno.
- *Dipper* acentuado: descenso del promedio de la PAS nocturna más de 20% respecto al período diurno.

### Estadística

Se realizaron análisis descriptivos de caracterización de la muestra. Las variables cuantitativas fueron

resumidas a través de la media aritmética, la desviación estándar, y valores mínimos y máximos. Para las variables cualitativas se calcularon las frecuencias absolutas y sus porcentajes.

Se empleó la prueba de Chi cuadrado de independencia para establecer las asociaciones entre las variables. En todos los casos se trabajó con un nivel de confianza del 95%, que se corresponde con un error de tipo I  $\alpha=0,05$ .

## RESULTADOS

Las características sociodemográficas de los 54 hipertensos estudiados se muestran en la **tabla 1**. El 59,3% de los pacientes tiene color de la piel blanca y 57,4% son mujeres. La edad osciló entre 20 y 70 años con una media de 55,4 años; concentrándose un 31,5% y un 24,1% de los pacientes en el rango de edad comprendido entre 46-55 y 56-65 años, respectivamente. El 72,2% (39 pacientes) tuvo un IMC por encima del rango normal; 20 pacientes (37,0%) con

**Tabla 1.** Características sociodemográficas en pacientes con hipertensión arterial. Hospital "Calixto García" 2016-2017 (n=54).

Características demográficas	Nº	%
<b>Color de la piel</b>		
Blanca	32	59,3
No blanca	22	40,7
<b>Género</b>		
Masculino	23	42,6
Femenino	31	57,4
<b>Grupos etarios (años)</b>		
18 – 35	5	9,3
36 – 45	6	11,1
46 – 55	17	31,5
56 – 65	13	24,1
66 – 75	9	16,7
75 años y más	4	7,4
<b>Índice de masa corporal</b>		
Normopeso (18,5-24,9 kg/m <sup>2</sup> )	15	27,8
Sobrepeso (25,0-29,9 kg/m <sup>2</sup> )	20	37,0
Obeso ( $\geq 30,0$ kg/m <sup>2</sup> )	19	35,2

sobrepeso y 19 (35,2%) con obesidad. El resto de los sujetos (27,8%) tuvo un IMC normal.

La caracterización clínica de la HTA se resume en la **tabla 2**. De acuerdo a su clasificación, se observó que 74,1% de los pacientes presentaron HTA grado I y 25,9%, grado II. El 61% de los pacientes tenían menos de 5 años de evolución y 29,6% entre 6 y 10 años. El 88,9% de los pacientes recibían tratamiento antihipertensivo y 42,6% utilizaba más de un fármaco para el control de la HTA.

**Tabla 2.** Caracterización clínica de los pacientes con hipertensión arterial (n=54).

Características clínicas	Nº	%
<b>Clasificación de la HTA</b>		
Grado I	40	74,1
Grado II	14	25,9
<b>Tiempo de evolución (años)</b>		
Menor o igual a 5	33	61,1
Entre 6 y 10	16	29,6
Entre 11 y 15	1	1,9
Más de 15	4	7,4
<b>Tratamiento antihipertensivo</b>		
Ninguno	6	11,1
Sí	48	88,9
- Polifarmacia	23	42,6

### Monitoreo ambulatorio de presión arterial

Los valores medios de la PAS y PAD obtenidos durante las 24 horas fueron 124,9 mmHg y 71,2 mmHg. La media de la presión del pulso fue de 53,1 mmHg (**Tabla 3**). Las presiones arteriales PAS/PAD medias diurna y nocturna fueron de 127,3/73,6 mmHg y 120,1/66,1 mmHg, respectivamente. La media de la carga de la PAS diurna fue de 35,9% y de la nocturna de 43,5%.

Veintiún pacientes (38,9%) presentaron HTA al despertar y la frecuencia de HTA nocturna fue de 51,9% (**Tabla 4**). Según los valores de la PAS en el período nocturno respecto al diurno, se encontró un perfil circadiano de predominio *no dipper* (40,7%), seguido del *dipper* (31,5%) y el *dipper* inverso (25,9%).

**Tabla 3.** Valores medios de la presión arterial y cargas de presión por monitoreo ambulatorio de presión arterial (n=54).

Monitoreo ambulatorio de presión arterial	Presión arterial (mmHg)	
	Sistólica	Diastólica
<b>Valores medios</b>		
Período de 24 horas	124,9 ± 12,1	71,2 ± 8,9
Período diurno	127,3 ± 11,6	73,6 ± 8,9
Período nocturno	120,3 ± 14,9	66,1 ± 9,5
Al despertar	128,6 ± 14,8	73,3 ± 10,7
Presión de pulso	53,1 ± 10,0	
<b>Cargas de presión</b>		
	Despierto (%)	Dormido (%)
Presión arterial sistólica	35,9 ± 27,9	43,5 ± 35,9
Presión arterial diastólica	27,7 ± 28,8	21,8 ± 24,8
Ambas	20,7 ± 23,6	18,8 ± 24,1

Los valores expresan media ± desviación estándar

### Ecocardiograma

Respecto a las características ecocardiográficas (**Tabla 5**), los pacientes con HTA nocturna mostraron medias de MVI (164,4 vs. 142,9 g) e IMVI (86,7 vs. 75,9 g/m<sup>2</sup>) mayores que los que no la tuvieron, pero sin diferencia significativa. Solo se detectó una diferencia estadísticamente significativa en la medición del *septum* interventricular (11,1 vs. 9,6 mm; p<0,006) a favor de los pacientes con HTA nocturna, donde se encontraron 11 pacientes (39,3%) con un grosor septal mayor de 11 mm contra solo 3 (11,5%) entre los que tenían valores nocturnos normales de la presión arterial.

En la **tabla 6** se puede observar una relación estadísticamente significativa (p<0,001) entre el patrón circadiano alterado y la presencia de HTA nocturna. El resto de las variables no mostraron asociación significativa, pero se encontró que 35 de los 54 pacientes (64,8%) tenían disfunción diastólica del ventrículo izquierdo: 34 (62,9%) disfunción tipo I y 1 (1,9%) tipo III. El patrón geométrico predominante fue el normal (46,3%) seguido por el remodelado concéntrico (40,7%) y, en menor medida, las hipertrofias concéntrica (7,4%) y excéntrica (5,6%).

Al analizar la relación entre ambos patrones (diastólico y geométrico) con la presencia o no de hipertensión nocturna, no resultaron válidas las pruebas de independencia debido a la baja frecuencia de pacientes con disfunción diastólica tipo III y

**Tabla 4.** Distribución de pacientes según patrones de HTA y su perfil circadiano (n=54).

Parámetros	Nº	%
<b>Hipertensión al despertar</b>		
Sí	21	38,9
No	33	61,1
<b>Hipertensión nocturna</b>		
Sí	28	51,9
No	26	48,1
<b>Perfil circadiano</b>		
<i>Dipper</i>	17	31,5
<i>No dipper</i>	22	40,7
<i>Dipper inverso</i>	14	25,9
<i>Dipper acentuado</i>	1	1,9

con hipertrofia (concéntrica y excéntrica); por lo que ambas categorías se fusionaron respectivamente con la disfunción tipo I y con el remodelado concéntrico. En ninguno de los casos se detectó relación significativa respecto a los patrones normales.

### DISCUSIÓN

Las variables sociodemográficas de la investigación coinciden con estudios realizados en otros países y en Cuba en sujetos con HTA, que han referido prevalencia del sexo femenino<sup>10,11</sup>. La mayor prevalencia observada en los grupos de edad a partir de los 46 años se corresponde con el comportamiento de esta enfermedad, pues se ha descrito que su prevalencia aumenta con la edad, de tal forma que cerca del 50% de la población mayor de 70 años es hipertensa; con aumento, sobre todo, de la PAS. Esto se corresponde con los cambios biológicos (aumento de las resistencias periféricas y reducción de elasticidad de los vasos) que afectan al sistema cardiovascular a medida que la persona envejece<sup>12</sup>.

Desde el punto de vista antropométrico destaca la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad, lo que coincide con lo encontrado por Camarena Navarro *et al*<sup>13</sup> en su estudio de MAPA, donde un 37% de los pacientes presentaba obesidad.

En el presente estudio hubo un predominio de pacientes con un tiempo corto de evolución de su



**Tabla 5.** Características ecocardiográficas de los pacientes según presencia o no de HTA nocturna.

Características ecocardiográficas	Hipertensión arterial nocturna		p*
	Sí (n=28)	No (n=26)	
Diámetro diastólico del VI (mm)	44,3±5,5	44,0±4,59	0,797
Diámetro sistólico del VI (mm)	29,0±5,2	28,5±4,4	0,753
Septum interventricular (mm)	11,1±2,2	9,6±1,4	<b>0,006</b>
Pared posterior del VI (mm)	9,9±2,4	9,6±1,3	0,532
Grosor de la pared del VD (mm)	0,4±0,1	0,4±0,0	0,603
Fracción de eyección del VI (%)	63,6±5,4	64,5±8,2	0,637
Fracción de acortamiento (%)	33,9±3,9	35,3±5,6	0,301
Masa del VI (g)	164,4±63,0	142,9±37,4	0,137
Índice de masa del VI (g/m <sup>2</sup> )	86,7±24,9	75,9±16,7	0,072

\* *t* de StudentVD, ventrículo derecho; VI, ventrículo izquierdo  
Los valores expresan media ± desviación estándar**Tabla 6.** Distribución de pacientes con o sin hipertensión arterial nocturna según patrones diastólicos y geométricos del ventrículo izquierdo y perfil circadiano.

Parámetros	Hipertensión arterial nocturna		Total (n=54)	p ( $\chi^2$ )
	Sí (n=28)	No (n=26)		
<b>Patrón circadiano</b>				
<i>Dipper</i>	3 (17,6%)	14 (82,4%)	17 (31,5%)	<b>0,001</b> (Normal vs. alterado)
No <i>dipper</i>	13 (59,1%)	9 (40,9%)	22 (40,7%)	
<i>Dipper</i> inverso	12 (85,7%)	2 (14,3%)	14 (25,9%)	
<i>Dipper</i> acentuado	0 (0%)	1 (100,0%)	1 (1,9%)	
<b>Patrón diastólico del VI</b>				
Normal	7 (36,8%)	12 (63,2%)	19 (35,2%)	0,104 (Normal vs. disfunción)
Tipo I	20 (58,8%)	14 (41,2%)	34 (62,9%)	
Tipo III	1 (100,0%)	0 (0,0%)	1 (1,9%)	
<b>Patrón geométrico del VI</b>				
Normal	14 (56,0%)	11 (44,0%)	25 (46,3%)	0,571 (Normal vs. alterado)
Remodelado concéntrico	9 (40,9%)	13 (59,1%)	22 (40,7%)	
Hipertrofia concéntrica	2 (50,0%)	2 (50,0%)	4 (7,4%)	
Hipertrofia excéntrica	3 (100,0%)	0 (0,0%)	3 (5,6%)	

VI, ventrículo izquierdo

enfermedad (5 años o menos). Esto se corresponde con los resultados encontrados por Linares Canovas *et al*<sup>11</sup> donde más de la mitad de los pacientes (52%) formaban parte en este grupo. Además, está en correspondencia con el grado de HTA y el tratamiento

instaurado. Los pacientes donde aún no se había iniciado tratamiento farmacológico tenían HTA grado I y con muy poco tiempo de evolución. Esto está avalado por las guías clínicas donde se plantea que en los hipertensos de grado I y riesgo cardiovascular

total bajo se puede postergar el tratamiento farmacológico por unas semanas y enfatizar en el estilo de vida saludable<sup>5,9</sup>.

La polifarmacia es muy frecuente en el tratamiento de estos pacientes, tal como se evidenció en esta investigación. De hecho, los datos de la literatura revisada muestran que puede ser mayor. Camarena Navarro *et al*<sup>13</sup> encontraron que, de los pacientes con tratamiento antihipertensivo, el 84% estaba recibiendo tratamiento combinado: 9 (43%) con asociación de dos fármacos, 6 (29%) con tres y otros 6 (29%), con cuatro o más medicamentos.

Actualmente el MAPA es el examen recomendado para el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con HTA. Este permite evaluar, no solo las variaciones de la presión arterial en el día y la noche, sino también otros parámetros como la presión de pulso y el fenómeno *dipper*<sup>14</sup>. Camarena Navarro *et al*<sup>13</sup> mostraron que los valores medios de la presión arterial obtenidas durante las 24 horas fueron 130/76 mmHg, mientras que la presión arterial media diurna fue de 134/92 mmHg. En ambos casos los valores superan a los encontrados en la presente investigación. Sin embargo, la presión arterial nocturna, a pesar de encontrarse un poco elevada, fue similar; aunque la diastólica fue ligeramente superior. Este hecho está influenciado por la cantidad de pacientes con hipertensión nocturna observada en el actual estudio.

En la muestra que se evaluó en esta investigación predominó el perfil *no dipper*. Resultados similares refirieron Sierra *et al*<sup>15</sup> en el estudio de MAPA a 31 530 pacientes. Estos investigadores describieron que la suma de los perfiles *no dipper* y el invertido (40,2% y 13,4%, respectivamente) estaban presentes en más de la mitad de los pacientes y se asociaron a grupos de mayor riesgo cardiovascular.

De manera general, la media de las variables ecocardiográficas se comportó dentro del rango de referencia de los valores establecido como normales. Sin embargo, el tamaño del tabique interventricular estuvo ligeramente aumentado, marcando una diferencia estadísticamente significativa a favor del grupo con HTA nocturna. A pesar de no detectarse diferencias estadísticamente significativas, es de destacar que tanto la MVI como el IMVI fueron ligeramente superiores en el grupo de pacientes con HTA nocturna, sin diferencias del grosor de sus paredes entre los grupos de hipertensos. Específicamente, el aumento individual del tamaño del miocito, conlleva un incremento en el peso y tamaño del órgano. A esto se añade que el aumento de la MVI

es el parámetro fundamental que determina si hay HVI, lo cual también se corresponde con la frecuencia superior de hipertrofia en dicho grupo, que –a su vez– es una de las consecuencias tempranas de la HTA no controlada<sup>3</sup>.

Al respecto, Madariaga y Donis<sup>16</sup> notificaron que los pacientes hipertensos no controlados tuvieron mayor prevalencia de geometría anormal (61,7 vs. 38,3%;  $p < 0,01$ ), en comparación con los controlados. Además, la hipertrofia concéntrica fue el patrón que se asoció con mal control de la HTA ( $p < 0,032$ ). Por otra parte, la alta prevalencia de disfunción diastólica del ventrículo izquierdo en pacientes hipertensos revelada en el presente estudio, se encuentra en el rango entre 62-79,1% descrito en la literatura para pacientes hipertensos. Sin embargo, es ligeramente inferior al 68% informado por Oladimeji *et al*<sup>17</sup>.

Respecto a la geometría ventricular izquierda los resultados de esta investigación difieren de lo notificado por Camarena Navarro *et al*<sup>13</sup>, donde un 34% (30 pacientes) presentó HVI; pero coinciden parcialmente con los resultados de Madariaga y Donis<sup>16</sup>, ya que estos autores describieron mayor prevalencia (84%) de geometría anormal del ventrículo izquierdo y la HVI concéntrica fue el patrón más prevalente (47%), seguido del remodelado concéntrico (22,9%) y de la HVI excéntrica (14%).

Los hallazgos ecocardiográficos presentados en este estudio indican la necesidad de futuras investigaciones sobre el sistema cardiovascular, preferiblemente con muestras más grandes, ya que –con el aumento de la esperanza de vida– está cada vez más presente la HTA en la práctica médica y la modulación de cambios en diferentes órganos y funciones del organismo, que se ha asociado al proceso de envejecimiento<sup>18</sup>.

La principal limitación de la actual investigación podría ser el diseño transversal para la obtención de los datos, debido a que se realizó una sola medida de la presión arterial de 24 horas. Es posible que haya variaciones en el patrón circadiano si se repitiese otro día la medida.

Debido a la alta prevalencia de las alteraciones geométricas del ventrículo izquierdo y su importancia para estratificar el riesgo cardiovascular en los hipertensos, se debe evaluar si la terapia antihipertensiva guiada por la información ecocardiográfica sobre las características anátomo-funcionales del ventrículo izquierdo, pudiera tener un impacto sobre la prevalencia de las alteraciones geométricas y en el riesgo cardiovascular de los hipertensos.

## CONCLUSIONES

Predominaron los pacientes del sexo femenino, color blanco de piel, edad entre 46 y 65 años, con sobrepeso y obesidad, e hipertensión arterial leve con poco tiempo de evolución. La presión arterial nocturna estuvo levemente elevada con predominio del perfil circadiano alterado a razón de los *no dipper*. Los patrones geométricos del ventrículo izquierdo se comportaron de forma similar en pacientes con y sin HTA nocturna.

### Nota del Editor

Paciente **dipper/no dipper**: si dijéramos pacientes con/sin descenso fisiológico nocturno de la presión arterial (debe ser mayor de 10%), estaríamos también refiriéndonos a este tipo de pacientes. Como en español no existe un término específico que defina dicho anglicismo, CorSalud opta por mantener el término en su idioma original –al no llegar a un consenso entre lingüistas y cardiólogos–, porque usar **diper** (hispanizado) puede generar confusión al indexar este artículo científico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Organización Mundial de Salud. Información general sobre la hipertensión arterial en el mundo. Día Mundial de la Salud 2013 [Internet]. Ginebra (Suiza): WHO Document Production Services; 2013 [citado 16 Sep 2019]. Disponible en: [https://www.who.int/cardiovascular\\_diseases/publications/global\\_brief\\_hypertension/es](https://www.who.int/cardiovascular_diseases/publications/global_brief_hypertension/es)
- Castilla-Guerra L, Fernández-Moreno MC, Aguilera-Saborido A, Solanella-Soler J. Importancia de la hipertrofia ventricular izquierda hipertensiva en pacientes con eventos isquémicos coronarios o cerebrales. *Hipertens Riesgo Vasc*. 2016;33(2):58-62.
- Gerdtz E, Cramariuc D, de Simone G, Wachtell K, Dahlöf B, Devereux RB. Impact of left ventricular geometry on prognosis in hypertensive patients with left ventricular hypertrophy (the LIFE study). *Eur J Echocardiogr*. 2008;9(6):809-15.
- Marwick TH, Gillebert TC, Aurigemma G, Chirinos J, Derumeaux G, Galderisi M, Gottdiener J, Haluska B, Ofili E, Segers P, Senior R, Tapp RJ, Zamorano JL. Recommendations on the Use of Echocardiography in Adult Hypertension: A Report from the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) and the American Society of Echocardiography (ASE). *J Am Soc Echocardiogr*. 2015;28(7):727-54.
- Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y la European Society of Hypertension (ESH) sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial. Guía ESC/ESH 2018 sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial. *Rev Esp Cardiol [Internet]*. 2019 [citado 17 Sep 2019];72(2):160.e1-e78. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-pdf-S0300893218306791>
- Gorostidi M, Segura J, de la Sierra A. Hipertensión arterial nocturna. *Hipertens Riesgo Vasc*. 2010;27(Supl 1):26-33.
- Cantillano-Rodríguez SN, Chávez E, Meza R, Ochoa A. Monitoreo ambulatorio de la presión arterial en pacientes diabéticos con o sin hipertensión arterial. *Med Int Mex*. 2018;34(6):855-63.
- Lang RM, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA, et al. Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr*. 2005;18(12):1440-63.
- Pérez Caballero MD, León Álvarez JL, Dueñas Herrera A, Alfonso Guerra JP, Navarro Despaigne DA, de la Noval García R, et al. Guía cubana de diagnóstico, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial. *Rev Cuban Med [Internet]*. 2017 [citado 18 Sep 2019];56(4):242-321. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/med/v56n4/med01417.pdf>
- Pizarro Méndez D. La polimedición y prescripción inadecuada en adultos mayores. *Rev Med Cos Cent*. 2016;73(619):389-94.
- Linares Cánovas LP, Lemus Fajardo NM, Linares Cánovas LB, Lazo Herrera LA, Díaz Pita G. Caracterización de pacientes adultos mayores con tratamiento farmacológico antihipertensivo atendidos en el hospital "Dr. León Cuervo Rubio". *Rev Electron Zoilo [Internet]*. 2017 [citado 20 Sep 2019];42(6). Disponible en: [http://www.revzoilomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/view/1184/pdf\\_448](http://www.revzoilomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/view/1184/pdf_448)
- Nieto E, Fernández MJ, Cabrera R, Turpin C. Detección de subformas de hipertensión arterial por



- monitorización ambulatoria de la presión arterial. Utilidad clínica. Rev Enferm Albacete [Internet]. 2002 [citado 20 Sep 2019];15. Disponible en: <https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/386/2002-3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
13. Camarena Navarro L, Sáez Méndez L, Castaño Martínez P. Monitorización ambulatoria de la presión arterial en una consulta de medicina interna. Rev Clin Esp. 2016;216(Espec Congr):1199 [Resumen].
  14. Ajayi OE, Ajayi EA, Akintomide OA, Adebayo RA, Ogunyemi SA, Oyedeji AT, *et al.* Ambulatory blood pressure profile and left ventricular geometry in Nigerian hypertensives. J Cardiovasc Dis Res. 2011;2(3):164-71.
  15. Sierra C, de la Sierra A, Sobrino J, Segura J, Bane-gas JR, Gorostidi M, *et al.* Monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA): característi-cas clínicas de 31.530 pacientes. Med Clin (Barc) 2007;129(1):1-5.
  16. Madariaga Galvis WE, Donis JH. Prevalencia de los patrones geométricos del ventrículo izquierdo en una población de hipertensos tratados: efecto de la edad, sexo, índice de masa corporal, control de la presión arterial y tratamiento. Rev Venez Endocrinol Metab. 2015;13(3):156-63.
  17. Oladimeji OM, Richard A, Ibrahim B, Sosanya AA, Awobusuyi JO, Daniel F, *et al.* Prevalence and pattern of left ventricular hypertrophy and function in hypertensive chronic kidney disease patients and hypertensive patients without chronic kidney disease a comparative study. Trop J Nephrol. 2016;11(2):67-80.
  18. Domínguez Ardila A, García-Manrique JG. Valoración geriátrica integral. Aten Fam. 2014;21(1):20-3.

## Left ventricle geometric patterns in patients with or without nocturnal hypertension: Hospital Calixto García – 2016-2017

Mireille Blandine Yawenda, MD; Iliana Cabrera Rojo , MD, MSc; Francisco D. Rodríguez Martorell , MD, MSc; Ista A. Arjona Rodríguez , MD; Emery Kingamba Abeba, MD; and Alexis Borges Helps , MD, PhD

Department of Cardiology, Hospital Universitario Clínico Quirúrgico General Calixto García. La Habana, Cuba.

*Este artículo también está disponible en español*

### ARTICLE INFORMATION

Received: September 24, 2019  
Accepted: November 7, 2019

### Competing interests

The authors declare no competing interests.

### Abbreviations

**ABPM:** ambulatory blood pressure monitoring  
**BMI:** body mass index  
**DBP:** diastolic blood pressure  
**HBP:** high blood pressure  
**LVH:** left ventricular hypertrophy  
**LVM:** left ventricular mass  
**LVMi:** left ventricular mass index  
**SBP:** systolic blood pressure

### ABSTRACT

**Introduction:** Changes in ventricular geometry in hypertensive patients are influenced by 24-hour control of blood pressure, as well as its adequate decrease during nighttime.

**Objectives:** To describe the left ventricle geometric patterns in patients with or without nocturnal hypertension.

**Methods:** An ambulatory blood pressure monitoring (ABPM) and an echocardiogram were performed on 54 patients with high blood pressure, from 2016 to 2017. The following ABPM variables were calculated: average and pressure loads of daytime, nighttime, and 24-hour, as well as circadian pattern. In the echocardiogram, the diameters, the interventricular septum and the left ventricular posterior wall were measured; its mass and mass index were calculated, as well as determined its geometric and diastolic function patterns.

**Results:** The average age was 57.4%±14.1 years old. Females (57.4%) and white skin color (59.3%) predominated. Waking and nocturnal hypertension were found in 38.9% and 51.9% respectively, and the altered dipper phenomenon was found in 68.5% of the patients, significantly associated with increased nocturnal blood pressure (p=0.001). The interventricular septum was considerably higher in patients with nocturnal hypertension when compared to the group without it (11.1±2.2 vs. 9.6±1.4 mm; p=0.006). Altered geometry predominated (53.7%) at the expense of higher concentric remodeling (40.7%), without any association with nocturnal hypertension.

**Conclusions:** Left ventricle geometric patterns behaved similarly in patients with and without nocturnal hypertension.

**Keywords:** High blood pressure, Left ventricular geometry, Ambulatory blood-pressure monitoring, Echocardiography

### *Patrones geométricos del ventrículo izquierdo en pacientes con y sin hipertensión arterial nocturna: Hospital Calixto García – 2016-2017*

### RESUMEN

**Introducción:** En los cambios de la geometría ventricular en hipertensos influyen el control de la presión arterial durante las 24 horas del día, así como su descenso adecuado en el período nocturno.

**Objetivo:** Describir los patrones geométricos del ventrículo izquierdo en pacientes con y sin hipertensión arterial nocturna.

✉ I Cabrera Rojo  
Calle 206 A # 2108 / 21 y 21 A.  
Atabey. Playa. La Habana, Cuba.  
E-mail address:  
icabrera@infomed.sld.cu

**Authors' contribution**

MBY and ICR: Research conception and design; data collection, analysis, interpretation and manuscript writing.

FDRM, IAAR and EKA: Raw data collection and help in writing the manuscript.

ABH: Data analysis and interpretation, and help in writing the manuscript.

All authors critically reviewed the manuscript and approved the final report.

**Método:** Se realizó monitoreo ambulatorio de la presión arterial (MAPA) y ecocardiograma a 54 pacientes con hipertensión arterial del 2016 al 2017. Se calcularon las variables de MAPA: promedio y cargas de presión diurno, nocturno y 24 horas, y el patrón circadiano. En el ecocardiograma se midieron los diámetros, el tabique interventricular y la pared posterior del ventrículo izquierdo, se calculó su masa e índice de masa, y se determinó su patrón geométrico y de función diastólica.

**Resultados:** La edad promedio fue  $55,4 \pm 14,1$  años y predominaron el sexo femenino (57,4%) y el color de la piel blanco (59,3%). La hipertensión arterial al despertar y nocturna se halló en el 38,9% y 51,9%, respectivamente, y el fenómeno dipper alterado en 68,5% de los pacientes, asociado significativamente al incremento de la presión arterial nocturna ( $p=0,001$ ). El tabique interventricular fue significativamente mayor en pacientes con hipertensión arterial nocturna en comparación con el grupo que no la presentaba ( $11,1 \pm 2,2$  vs.  $9,6 \pm 1,4$  mm;  $p=0,006$ ). Predominó la geometría alterada (53,7%) a expensas de mayor remodelado concéntrico (40,7%), sin asociación con la hipertensión arterial nocturna.

**Conclusiones:** Los patrones geométricos del ventrículo izquierdo se comportaron de forma similar en pacientes con y sin hipertensión arterial nocturna.

**Palabras clave:** Hipertensión arterial, Geometría ventricular izquierda, Monitoreo ambulatorio de presión arterial, Ecocardiografía

**INTRODUCTION**

High blood pressure (HBP) is the most prevalent chronic disease in developed countries, afflicting more than 25% of the adult population. The World Health Organization estimates that 9.4 million people die annually from complications attributable to uncontrolled HBP<sup>1</sup>.

Left ventricular hypertrophy (LVH) is one of the early consequences of uncontrolled HBP and is associated with increased number of coronary and cerebral ischemic events, regardless of hypertension stage and other reversible risk factors<sup>2,3</sup>.

Echocardiography plays a key role when assessing hypertensive patients. Unlike electrocardiographic criteria, echocardiography allows for direct measurement of ventricular wall thickness and diameters and hence for calculation of left ventricular mass<sup>4</sup>.

Clinical guidelines agree that the goal of treatment in the hypertensive patient is blood pressure control and target organ protection, in order to reduce associated morbidity and mortality<sup>5</sup>. Ambulatory blood pressure monitoring (ABPM) detects non-controlled patients and mainly those with nocturnal hypertension, which is associated with increased number of cardiovascular complications<sup>6,7</sup>.

The objective of our research is to describe the left ventricular geometric patterns in hypertensive patients and relate them to the presence or not of nocturnal hypertension.

**METHOD**

We carried out an observational, descriptive, cross-sectional study in patients diagnosed with HBP attending the cardiology consultation of the *Hospital Universitario Clínico Quirúrgico General Calixto García*, in Havana, Cuba, in the period January 2016 - December 2017. The sample consisted of 54 hypertensive patients, divided into two groups according to the presence or not of nocturnal hypertension, who met the selection criteria: people over 18 years old, of any sex and approval expressed by signing the informed consent.

Subjects whose ABPM yielded less than 80% of valid measurements were not included. Patients with significant heart valve disease, history of ischemic heart disease or congestive heart failure, or with left ventricular wall motion abnormalities, all detected by echocardiography, were also excluded.

**Variables****Clinical variables**

Sociodemographic variables were: age, sex, skin color, body mass index (BMI) calculated by the Quetelet formula: BMI - weight in kilograms (kg) / square size in meters (m).

Clinical variables related to HBP were:

- Classification (by measurement in consultation): stage I (systolic blood pressure [SBP] 140-159 mmHg or diastolic blood pressure [DBP] 90-99 mmHg, stage II (SBP 160-179 mmHg or DBP 100-109 mmHg, or both), as recommended by the Na-

tional Technical Advisory Commission of the Arterial Hypertension Program of the Cuban Ministry of Public Health<sup>9</sup>.

- Progression time: less than or equal to 5 years, from 6 to 10, from 11 to 15 and more than 15 years.
- Antihypertensive treatment: none, yes, and —among the latter— those with polypharmacy treatment (more than one antihypertensive drug).

### Echocardiogram

The echocardiogram (two-dimensional echocardiography and 2D-guided M-mode method) was performed following the recommendations of the American Society of Echocardiography<sup>4</sup>. An Aloka Alpha 5 echocardiograph, with a 2.5 MHz transducer, was used.

Left ventricular measurements: interventricular septum (IVS), left ventricular posterior wall (LVPW) and end-diastolic diameter (LVDd), for calculation of left ventricular mass (LVM)<sup>8</sup>:  $LVM = 0.8 \times [1.04 \times (LVDd + IVS + LVPW)^3 - LVDd^3] + 0.6$  g were obtained in three successive cardiac cycles.

The overall body surface area was calculated using Dubois' formula in order to calculate LVM index (LVMI):  $LVM \text{ (grams)} / \text{body surface area (m}^2\text{)}$ .

In addition, left ventricular ejection fractions (LVEF) and left ventricular fractional shortening (LVFS) were estimated.

Values described by Devereux and collaborators, according to Lang *et al*<sup>8</sup>:  $LVM > 115 \text{ g/m}^2$  in males and  $> 95 \text{ g/m}^2$  in women were considered LVH.

Relative left ventricular wall thickness (LVWT) was calculated by the following formula:  $LVTW \times LVPW / LVDd$ , and was considered normal  $< 0.42$  for both genders.

Patients were classified into the following categories according to the left ventricular geometric pattern: normal, concentric remodeling, concentric LVH, and eccentric LVH<sup>4,8</sup>.

- Normal: Normal LVMI ( $< 115 \text{ g/m}^2$  for men and  $< 95 \text{ g/m}^2$  for women) and normal LVWT ( $< 0.42$ ).
- Concentric remodeling: normal LVMI ( $< 115 \text{ g/m}^2$  for men and  $< 95 \text{ g/m}^2$  for women) and increased LVWT ( $\geq 0.42$ ).
- Eccentric hypertrophy: increased LVMI ( $> 115 \text{ g/m}^2$  for men and  $\geq 95 \text{ g/m}^2$  for women) and normal LVWT ( $< 0.42$ ).
- Concentric hypertrophy: increased LVMI ( $\geq 115$

$\text{g/m}^2$  for men and  $\geq 95 \text{ g/m}^2$  for women) and increased LVWT ( $\geq 0.42$ ).

Echocardiographic assessment of left ventricular diastolic function was performed by Doppler analysis for certain intracardiac flow patterns; pulsed tissue Doppler volume was placed at the level of the free edge of the mitral valve leaflets to measure: isovolumetric relaxation time, E wave deceleration time, and maximum E and A wave speed ratio (E/A), all of which allowed for diastolic function to be classified into:

- Normal: E wave (85 cm/sec), A wave (60 cm/sec), E/A ratio=1.5 and E wave deceleration time less than 200 msec.
- Prolonged relaxation: E wave velocity lower than A wave velocity (E/A  $< 1$ ) and prolonged deceleration time (greater than 200 msec).
- Pseudonormal: E wave velocity higher than A wave velocity, deceleration time (between 150 and 200 msec), E/A 1.0-1.5 and Color M-mode flow propagation velocity less than 45 cm/sec.
- Restrictive pattern: E wave velocity higher than A wave velocity, deceleration time less than 150 msec, E/A  $> 1.5$  and color M-mode propagation speed less than 45 cm/sec.

### Ambulatory blood pressure monitoring

Ambulatory blood pressure monitoring was performed within one week after the echocardiogram and variables were obtained: Systolic/diastolic blood pressure average and loads at daytime, nighttime and 24 hours, and the presence of awake hypertension was identified. The circadian rhythm or dipper phenomenon was classified according to the decrease of average night SBP with respect to daytime SBP. Four patterns were obtained:

- Dippers: Nighttime SBP average decay between 10-20% compared to daytime SBP.
- Non-dippers: Nighttime SBP average decay between 0-9% compared to daytime SBP.
- Reverse dippers: Nighttime SBP average decay higher than daytime SBP average decay.
- Extreme dippers: Nighttime SBP average decay 20% higher than daytime SBP.

### Statistical analysis

Descriptive analyses of sample characterization were carried out. Quantitative variables were summarized through arithmetic mean, standard deviation, and minimum and maximum values. For quali-

tative variables, absolute frequencies and their percentages were calculated.

We used the Chi-square test of independence to establish the associations between the variables. In all cases we worked with a 95% confidence interval, which corresponds to type I alpha error = 0.05.

## RESULTS

All sociodemographic characteristics of the 54 hypertensive individuals included in the research are shown in **table 1**. A 59.3% of patients are white and 57.4% are women. Age ranged from 20 to 70 years for an average 55.4 years; 31.5% and 24.1% of patients were grouped in the age range from 46-55 and 56-65 years, respectively. Body mass index above the normal range was found in 72.2% (39 patients); 20 patients (37.0%) were overweight and 19 (35.2%) were obese. The rest of the subjects (27.8%) showed normal BMI.

**Table 1.** Sociodemographic characteristics in patients with high blood pressure. Hospital «Calixto García» 2016-2017 (n=54).

Demographic characteristics	Nº	%
<b>Skin color</b>		
White	32	59.3
Non-white	22	40.7
<b>Sex</b>		
Male	23	42.6
Female	31	57.4
<b>Age groups (years)</b>		
18 – 35	5	9.3
36 – 45	6	11.1
46 – 55	17	31.5
56 – 65	13	24.1
66 – 75	9	16.7
75 years and older	4	7.4
<b>Body mass index</b>		
Normal weight (18.5-24.9 kg/m <sup>2</sup> )	15	27.8
Overweight (25.0-29.9 kg/m <sup>2</sup> )	20	37.0
Obese (≥ 30.0 kg/m <sup>2</sup> )	19	35.2

**Table 2** summarizes the clinical characterization of HBP. According to its classification, 74.1% of patients were observed to have stage I hypertension and 25.9% stage II hypertension; 61% of patients were less than 5 years old and 29.6% were between 6 and 10 years old; 88.9% of patients received antihypertensive treatment and 42.6% used more than one drug for HBP control.

**Table 2.** Clinical characterization of patients with high blood pressure (n=54).

Clinical characteristics	Nº	%
<b>HBP classification</b>		
Stage I	40	74.1
Stage II	14	25.9
<b>Progression time (years)</b>		
Less than or equal to 5	33	61.1
Between 6 and 10	16	29.6
Between 11 and 15	1	1.9
More than 15	4	7.4
<b>Antihypertensive treatment</b>		
None	6	11.1
Yes	48	88.9
- Polypharmacy	23	42.6

### Ambulatory blood pressure monitoring

Mean SBP and DBP values obtained over the 24 hours were 124.9 mmHg and 71.2 mmHg; mean pulse pressure was 53.1 mmHg (**Table 3**); mean daytime and nighttime SBP/DBP were 127.3/73.6 mmHg and 120.1/66.1 mmHg, respectively; mean daytime SBP load was 35.9% and mean nighttime SBP load was 43.5%.

Twenty-one patients (38.9%) presented awake and nocturnal hypertension frequency was 51.9% (**Table 4**). According to nighttime SBP values with respect to daytime SBP values, a predominant non-dipper circadian profile was found (40.7%), followed by dipper (31.5%) and reverse dippers (25.9%).

### Echocardiogram

Regarding the echocardiographic characteristics



**Table 3.** Blood pressure mean values and pressure loads by ambulatory blood pressure monitoring (n=54).

Ambulatory blood pressure monitoring	Blood pressure (mmHg)	
	Systolic	Systolic
<b>Mean values</b>		
24-hour period	124.9 ± 12.1	71.2 ± 8.9
Daytime	127.3 ± 11.6	73.6 ± 8.9
Nighttime	120.3 ± 14.9	66.1 ± 9.5
On awakening	128.6 ± 14.8	73.3 ± 10.7
Pulse pressure	53.1 ± 10.0	
<b>Pressure loads</b>		
	<b>Awake (%)</b>	<b>Asleep (%)</b>
Systolic blood pressure	35.9 ± 27.9	43.5 ± 35.9
Diastolic blood pressure	27.7 ± 28.8	21.8 ± 24.8
Both	20.7 ± 23.6	18.8 ± 24.1

Los valores expresan media ± desviación estándar

(**Table 5**), patients with nocturnal hypertension showed mean LVM (164.4 vs. 142.9 g) and LVMI (86.7 vs. 75.9 g/m<sup>2</sup>) higher than those who did not, but without significant difference. A statistically significant difference was detected only in the interventricular septum measurement (11.1 vs. 9.6 mm; p<0.006) in favor of patients with nocturnal hypertension, where 11 patients (39.3%) with a septal thickness greater than 11 mm were found versus only 3 (11.5%) among those with normal nocturnal blood pressure values.

**Table 6** shows a statistically significant relationship (p<0.001) between the abnormal circadian pattern and the presence of nocturnal hypertension. The rest of the variables showed no significant association, but 35 of the 54 patients (64.8%) were found to have left ventricular diastolic dysfunction: 34 (62.9%) type I and 1 (1.9%) type III. The predominant geometric pattern was normal (46.3%) followed by concentric remodeling (40.7%) and, to a lesser extent, concentric (7.4%) and eccentric (5.6%) hypertrophy.

When the relationship between both diastolic/geometric patterns with the presence or not of nocturnal hypertension was analyzed, independence tests were not valid due to the low frequency of patients with type III diastolic dysfunction and concentric/eccentric hypertrophy; so both categories merged respectively with type I dysfunction and concentric remodeling. In none of the cases a sig-

**Table 4.** Distribution of patients according to HBP patterns and circadian rhythm (n=54).

Parameters	Nº	%
<b>Awake hypertension</b>		
Yes	21	38,9
No	33	61,1
<b>Nocturnal hypertension</b>		
Yes	28	51,9
No	26	48,1
<b>Circadian rhythm</b>		
Dipper	17	31,5
Non-dippers	22	40,7
Reverse dippers	14	25,9
Extreme dippers	1	1,9

nificant relationship with respect to the normal patterns was detected.

## DISCUSSION

The sociodemographic variables of our research coincide with studies conducted both in Cuba and in other countries on subjects with HBP, reporting prevalence of female sex<sup>10,11</sup>. The highest prevalence observed in the age groups of 46 years and older corresponds to the behavior of this disease, as its prevalence has been found to increase with age, so that about 50% of the population over 70 years old is hypertensive; mainly with increased SBP. This corresponds to biological changes (increased peripheral resistances and reduced elasticity of vessels) that compromise the cardiovascular system as the person ages<sup>12</sup>.

The high prevalence of overweight and obesity is seen from an anthropometric point of view coinciding with what was found by Camarena Navarro *et al*<sup>13</sup> in their ABPM study, where 37% of patients were obese.

This study showed a predominance of patients with short disease progression time (5 years or less); consistent with the findings of Linares Canovas *et al*<sup>11</sup> where more than half of patients (52%) were part of this group. Furthermore, it corresponds to the hypertension stage and applied treatment. Patients

**Table 5.** Echocardiographic characteristics of patients according to presence or not of nocturnal hypertension.

Echocardiographic characteristics	Nocturnal hypertension		p*
	Yes (n=28)	No (n=26)	
LV end-diastolic diameter (mm)	44.3±5.5	44.0±4.59	0.797
LV end-systolic diameter (mm)	29.0±5.2	28.5±4.4	0.753
Interventricular septum (mm)	11.1±2.2	9.6±1.4	<b>0.006</b>
LV posterior wall (mm)	9.9±2.4	9.6±1.3	0.532
RV wall thickness (mm)	0.4±0.1	0.4±0.0	0.603
LV ejection fraction (%)	63.6±5.4	64.5±8.2	0.637
Fractional shortening (%)	33.9±3.9	35.3±5.6	0.301
LV mass (g)	164.4±63.0	142.9±37.4	0.137
LV mass index (g/m <sup>2</sup> )	86.7±24.9	75.9±16.7	0.072

\* Student t test

LV, left ventricle; RV, right ventricle

Values express mean ± standard deviation

**Table 6.** Distribution of patients with or without nocturnal hypertension according to left ventricular diastolic-geometric patterns and circadian rhythm.

Parameters	Nocturnal hypertension		Total (n=54)	p ( $\chi^2$ )
	Yes (n=28)	No (n=26)		
<b>Circadian rhythm</b>				
Dipper	3 (17.6%)	14 (82.4%)	17 (31.5%)	<b>0.001</b> (Normal vs. abnormal)
Non-dippers	13 (59.1%)	9 (40.9%)	22 (40.7%)	
Reverse dippers	12 (85.7%)	2 (14.3%)	14 (25.9%)	
Extreme dippers	0 (0%)	1 (100.0%)	1 (1.9%)	
<b>LV Diastolic pattern</b>				
Normal	7 (36.8%)	12 (63.2%)	19 (35.2%)	0.104 (Normal vs. dysfunction)
Type I	20 (58.8%)	14 (41.2%)	34 (62.9%)	
Type III	1 (100.0%)	0 (0.0%)	1 (1.9%)	
<b>LV Geometric pattern</b>				
Normal	14 (56.0%)	11 (44.0%)	25 (46.3%)	0.571 (Normal vs. abnormal)
Concentric remodeling	9 (40.9%)	13 (59.1%)	22 (40.7%)	
Concentric hypertrophy	2 (50.0%)	2 (50.0%)	4 (7.4%)	
Eccentric hypertrophy	3 (100.0%)	0 (0.0%)	3 (5.6%)	

LV, left ventricle

who were not on drug treatment had stage I hypertension with short progression time. This is supported by clinical guidelines which state that, in the case of stage I hypertensive individuals and low total

cardiovascular risk, drug treatment can be postponed for a few weeks and emphasize on healthy lifestyles<sup>5,9</sup>.

Polypharmacy is common in the treatment of

such patients, as evidenced in this research. In fact, data in the literature reviewed show that it may be higher. Camarena Navarro *et al*<sup>13</sup> found that, of patients with antihypertensive treatment, 84% were receiving combined treatment: 9 (43%) with association of two drugs, 6 (29%) with three drugs, and another 6 (29%) with four or more drugs.

Ambulatory blood pressure monitoring is currently the recommended test for the diagnosis and follow-up of HBP patients; which allows to evaluate not only day-night blood pressure variations, but also other parameters such as pulse pressure and dipper<sup>14</sup>. Camarena Navarro *et al*<sup>13</sup> showed that mean blood pressure values obtained during the 24 hours were 130/76 mmHg, while mean daytime blood pressure was 134/92 mmHg. In both cases the values exceed those found in this research. However, nighttime blood pressure, despite being a little elevated, was similar; although diastolic blood pressure was slightly higher. This fact is influenced by the number of patients with nocturnal hypertension observed in the current study.

The non-dipper profile predominated in our research sample. Sierra *et al*<sup>15</sup> in their ABPM study to 31.530 patients yielded similar results. These researchers described that the sum of the non-dipper and reverse dipper profiles (40.2% and 13.4%, respectively) appeared in more than half of patients and was associated with higher cardiovascular risk groups.

Generally, mean echocardiographic variables behaved within the reference range of normal values. However, the size of the interventricular septum was slightly increased, making a statistically significant difference in favor of the nocturnal hypertension-group. Although no statistically significant differences were found, we should note that both LVM and LVMI were slightly higher in the group of patients with nocturnal hypertension, with no differences in wall thickness between hypertensive groups. Specifically, the individual increase in myocyte size leads to an increase in weight and size of the organ. In addition, the increase in MVI is the basic parameter that determines whether there is LVH, that also corresponds to the higher frequency of hypertrophy in that group, which – in turn – is one of the early consequences of uncontrolled HBP<sup>3</sup>.

Madariaga and Donis<sup>16</sup> reported that uncontrolled hypertensive patients had higher prevalence of abnormal geometry (61.7 vs. 38.3%;  $p < 0.01$ ), compared to controlled patients. In addition, concentric hypertrophy was the pattern associated with poor HBP

control ( $p < 0.032$ ). Moreover, the high prevalence of left ventricular diastolic dysfunction in hypertensive patients revealed in this study is within the range between 62-79.1% described in the literature for hypertensive patients. However, it is slightly lower than the 68% reported by Oladimeji *et al*<sup>17</sup>.

With regard to left ventricular geometry the results of this research differ from what was reported by Camarena Navarro *et al*<sup>13</sup>, where 34% (30 patients) had LVH; but partially match the results of Madariaga and Donis<sup>16</sup>, as these authors described a higher prevalence (84%) of abnormal left ventricular geometry and concentric LVH was the most prevalent pattern (47%), followed by concentric remodeling (22.9%) and eccentric LVH (14%).

The echocardiographic findings presented in this study indicate the need for future research on the cardiovascular system, preferably with larger samples, since –with increased life expectancy – HBP has become more frequent in medical practice and modulation of changes in different organs and functions of the body, associated with the aging process<sup>18</sup>.

The main limitation of our research may be the cross-sectional design for obtaining the data, because only one 24-hour blood pressure measurement was made. Changes in the circadian rhythm may occur if measurements are repeated on another day.

Since abnormal left ventricular geometric patterns are highly prevalent and important for stratifying cardiovascular risk in hypertensive individuals, antihypertensive therapy guided by echocardiographic information on the anatomic-functional characteristics of the left ventricle should be evaluated to verify its impact on the prevalence of geometric abnormalities and cardiovascular risk in hypertensive patients.

## CONCLUSIONS

Female white patients, aged 46-65 years, overweight/obese, and mild high blood pressure with short progression time predominated. Nocturnal hypertension was slightly elevated with predominant circadian rhythm alteration in non-dipper patients.

---

### Editor's note

**Dipper/non-dipper** patient: if we say “patients

with/without physiological nocturnal decrease in blood pressure (it must be greater than 10%)”, we would also be referring to this type of patient. After considering that there is no any specific term that defines this Anglicism in Spanish, CorSalud decides keeping this term in its original language –since it did not reach a consensus between linguists and cardiologists–, because using **diper** (Hispanicized) can generate confusion when indexing this scientific article.

## REFERENCES

1. Organización Mundial de Salud. Información general sobre la hipertensión arterial en el mundo. Día Mundial de la Salud 2013 [Internet]. Ginebra (Suiza): WHO Document Production Services; 2013 [cited 16 Sep 2019]. Available at: [https://www.who.int/cardiovascular\\_diseases/publications/global\\_brief\\_hypertension/es](https://www.who.int/cardiovascular_diseases/publications/global_brief_hypertension/es)
2. Castilla-Guerra L, Fernández-Moreno MC, Aguilera-Saborido A, Solanella-Soler J. Importancia de la hipertrofia ventricular izquierda hipertensiva en pacientes con eventos isquémicos coronarios o cerebrales. *Hipertens Riesgo Vasc.* 2016;33(2):58-62.
3. Gerdts E, Cramariuc D, de Simone G, Wachtell K, Dahlöf B, Devereux RB. Impact of left ventricular geometry on prognosis in hypertensive patients with left ventricular hypertrophy (the LIFE study). *Eur J Echocardiogr.* 2008;9(6):809-15.
4. Marwick TH, Gillebert TC, Aurigemma G, Chirinos J, Derumeaux G, Galderisi M, Gottdiener J, Haluska B, Ofili E, Segers P, Senior R, Tapp RJ, Zamorano JL. Recommendations on the Use of Echocardiography in Adult Hypertension: A Report from the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) and the American Society of Echocardiography (ASE). *J Am Soc Echocardiogr.* 2015;28(7):727-54.
5. Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y la European Society of Hypertension (ESH) sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial. Guía ESC/ESH 2018 sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 2019 [cited 17 Sep 2019];72(2):160.e1-e78. Available at: <https://www.revespcardiol.org/es-pdf-S0300893218306791>
6. Gorostidi M, Segura J, de la Sierra A. Hipertensión arterial nocturna. *Hipertens Riesgo Vasc.* 2010;27(Supl 1):26-33.
7. Cantillano-Rodríguez SN, Chávez E, Meza R, Ochoa A. Monitoreo ambulatorio de la presión arterial en pacientes diabéticos con o sin hipertensión arterial. *Med Int Mex.* 2018;34(6):855-63.
8. Lang RM, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA, et al. Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr.* 2005; 18(12):1440-63.
9. Pérez Caballero MD, León Álvarez JL, Dueñas Herrera A, Alfonso Guerra JP, Navarro Despaigne DA, de la Noval García R, et al. Guía cubana de diagnóstico, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial. *Rev Cuban Med* [Internet]. 2017 [cited 18 Sep 2019];56(4):242-321. Available at: <http://scielo.sld.cu/pdf/med/v56n4/med01417.pdf>
10. Pizarro Méndez D. La polimedicación y prescripción inadecuada en adultos mayores. *Rev Med Cos Cent.* 2016;73(619):389-94.
11. Linares Cánovas LP, Lemus Fajardo NM, Linares Cánovas LB, Lazo Herrera LA, Díaz Pita G. Caracterización de pacientes adultos mayores con tratamiento farmacológico antihipertensivo atendidos en el hospital “Dr. León Cuervo Rubio”. *Rev Electron Zoilo* [Internet]. 2017 [cited 20 Sep 2019]; 42(6). Available at: [http://www.revzoilomarinaldo.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1184/pdf\\_448](http://www.revzoilomarinaldo.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1184/pdf_448)
12. Nieto E, Fernández MJ, Cabrera R, Turpin C. Detección de subformas de hipertensión arterial por monitorización ambulatoria de la presión arterial. Utilidad clínica. *Rev Enferm Albacete* [Internet]. 2002 [cited 20 Sep 2019];15. Available at: <https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/386/2002-3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
13. Camarena Navarro L, Sáez Méndez L, Castaño Martínez P. Monitorización ambulatoria de la presión arterial en una consulta de medicina interna. *Rev Clin Esp.* 2016;216(Espec Congr):1199 [Resumen].
14. Ajayi OE, Ajayi EA, Akintomide OA, Adebayo RA, Ogunyemi SA, Oyedeji AT, et al. Ambulatory blood pressure profile and left ventricular geometry in Nigerian hypertensives. *J Cardiovasc Dis Res.* 2011;2(3):164-71.

15. Sierra C, de la Sierra A, Sobrino J, Segura J, Bane-gas JR, Gorostidi M, *et al*. Monitorización ambula-toria de la presión arterial (MAPA): característi-cas clínicas de 31.530 pacientes. *Med Clin (Barc)* 2007;129(1):1-5.
16. Madariaga Galvis WE, Donis JH. Prevalencia de los patrones geométricos del ventrículo izquierdo en una población de hipertensos tratados: efecto de la edad, sexo, índice de masa corporal, control de la presión arterial y tratamiento. *Rev Venez Endocrinol Metab.* 2015;13(3):156-63.
17. Oladimeji OM, Richard A, Ibrahim B, Sosanya AA, Awobusuyi JO, Daniel F, *et al*. Prevalence and pattern of left ventricular hypertrophy and func-tion in hypertensive chronic kidney disease pa-tients and hypertensive patients without chronic kidney disease a comparative study. *Trop J Nephrol.* 2016;11(2):67-80.
18. Domínguez Ardila A, García-Manrique JG. Valora-ción geriátrica integral. *Aten Fam.* 2014;21(1):20-3.