

Presión de pulso y patrones geométricos ecocardiograficos del ventrículo izquierdo en pacientes con hipertensión arterial

Ramones, Igor José; Cammarata, Rosalba Iraida y Hernández-Hernández, Rafael
 Consulta de Hipertensión y Factores de Riesgo, Unidad de Farmacología Clínica, Decanato de Ciencias de la Salud. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto, Venezuela.

Recibido: 15/05/2008

Aceptado: 09/06/2008

Resumen

Con el objetivo de conocer la relación de la presión de pulso (PP) sobre la génesis de los diferentes patrones geométricos ventriculares izquierdos, en pacientes hipertensos crónicos se reclutaron a 100 pacientes (51 mujeres y 49 hombres) referidos de centros de atención primaria, hospitales, clínicas privadas y consultas particulares a quienes se les determinó la presión arterial tanto sistólica (PAS) como diastólica (PAD) para el cálculo de la presión de pulso (PP) y se les se le practicó estudio ecocardiografico para determinar la masa ventricular izquierda (MVI) y calcular el Índice de Masa Ventricular Izquierda (IMV) indexado por Superficie Corporal, además se determinó el Grosor relativo de Pared del Ventrículo Izquierdo para la clasificación de los diversos patrones geométricos.

EL promedio de edad de la población estudiada fue de $57 \pm 1,19$ ($58,88 \pm 1,70$ para las mujeres y $57,06 \pm 1,66$ para los hombres) con una PAS de $147,21 \pm 2,465$ ($145,41 \pm 3,30$ para las mujeres y $149,08 \pm 3,68$ para los hombres) y una PAD de $88,14 \pm 0,952$ ($87,41 \pm 1,05$ para las mujeres y $88,89 \pm 1,60$ para los hombres). El promedio de PP fue de $59,07 \pm 2,19$ ($58 \pm 3,081$ en las mujeres y $60,18 \pm 3,137$ para los hombres). Se encontró un 57% de anomalías geométricas (63% en las mujeres y 69% en los hombres), predominando el remodelado ventricular (37% en la población total; 43% en las mujeres y 43% en los hombres) seguido de la Hipertrofia Ventricular Izquierda (HVI) concéntrica (11% en la población total; 16% en

las mujeres y 10% en los hombres) y por último la HVI excéntrica (9% en la población total; 4% en las mujeres y 16% en los hombres). Hubo una diferencia significativa en la distribución de porcentajes de anomalías geométricas entre los pacientes con PP menor de 50 mmHg y los pacientes con PP mayor o igual a 50 mmHg, en este último grupo fue mayor el porcentaje de anomalías geométricas con predominio del remodelado ventricular sobre la HVI, la HVI concéntrica fue mayor que la HVI excéntrica y este último patrón ocurrió más frecuentemente en hombres. Se encontró una correlación positiva significativa entre la PP y el IMVI mediante el Test de Pearson ($p=0,0068$; $r=0,2691$)

Conclusiones: Más de la mitad de los pacientes hipertensos presenta algún tipo de anomalía geométrica siendo el remodelado ventricular el patrón geométrico más frecuente. La mayor frecuencia de anomalías geométricas ocurre en los pacientes con PP mayor de 50 mmHg. La HVI excéntrica predominó en hombres con PP mayor de 50 mmHg. Se hace necesario un control efectivo de la PA y de la PP a fin de disminuir la prevalencia de los patrones geométricos ventriculares izquierdos que aumentan el riesgo de morbimortalidad cardiovascular

Palabras clave: Hipertensión Arterial, Presión de Pulso, Patrones Geométricos Ventriculares, Hipertrofia Ventricular Izquierda

To know the relation in the pulse pressure and the different left ventricular geometric patterns in chronic hypertensive patients, were recruited one hundred (100) hypertensive patients (51 women and 49 men) referred of centers of primary attention, hospitals, private clinics and particular consultations to ascertain the systolic arterial pressure (SAD) and diastolic Arterial (PAD) to calculate the pulse pressure (PP, and ecocardiografic evaluations were performed to determine the left ventricular mass (MVI), and index left ventricular mass (IMVI),

The average age of the studied population was of $57 \pm 1,19$ years old ($58,88 \pm 1,70$ for the women and $57,06 \pm 1,66$ for the men) with PAS of $147,21 \pm 2,465$ mmHg ($145,41 \pm 3,30$ mmHg for the women and $149,08 \pm 3,68$ mmHg for the men) and PAD of $88,14 \pm 0,952$ mmHg ($87,41 \pm 1,05$ mmHg for the women and $88,89 \pm 1,60$ mmHg for the men). The average of PP was of $59,07 \pm 2,19$ mmHg ($58 \pm 3,081$ mmHg in the women and $60,18 \pm 3,137$ mmHg for the men). There was a 57% of geometric abnormality (63% in women and 69% in the men), predominating ventricular remodeling (37% in the total population; 43% in women and 43% in the men) followed of Concentric HVI (11% in the total population; 16% in women and 10% in the men) and finally eccentric HVI (9% in the total population; 4% in women and 16% in the men). There was a significant difference in the distribution of percentage of geometric abnormality between the patients with PP smaller 50 and the patients with PP greater or equal 50 mmHg; in this last group there was greater the percentage of geometric abnormality with predominance of the ventricular remodeling one on the HVI, the concentric HVI was greater than the eccentric HVI and this last pattern predominates in men. There was a significant positive correlation between the PP and the IMVI ($p=0,0068$; $r=0,2691$)

Conclusions: Around the half of the hypertensive patients displays some type of geometric abnormality being ventricular remodeling the more frequent geometric pattern. The greater frequency of geometric abnormalities happens in the patients with PP greater of 50 mmHg. The eccentric HVI predominated in men with PP greater of 50 mmHg. An effective control becomes necessary of the PA and the PP in order to diminish the prevalence of the left ventricular geometric patterns that increase the risk of cardiovascular morbidities

Key Words: Arterial Hypertension, Pulse Pressure, Ventricular geometrics patterns, Left Ventricular Hypertrophy

La hipertensión arterial sistémica (HTA) es un síndrome multifactorial cuya tasa de prevalencia oscila entre el 15 al 25% en la mayoría de los países occidentales y en Venezuela se encuentra entre 8,1 y 23.58% siendo mayor para el sexo masculino^{1,2}. Recientes datos del Estudio de Framingham sugieren que los individuos normotensos mayores de 55 años tienen un 90% de probabilidad de riesgo de desarrollar HTA³. La Hipertrofia Ventricular Izquierda (HVI) es una de las consecuencias tempranas de la HTA no controlada que al paso del tiempo provoca alteraciones biomoleculares en los tejidos cardiovasculares que conllevan a procesos adaptativos asociados a mecanismos que intentan compensar el estrés parietal aumentado, esta situación se traduce en diferentes estadios de compromiso cardíaco que pueden ir desde el remodelado concéntrico, pasando por el aumento de la masa del VI hasta llegar a la insuficiencia cardíaca congestiva⁴.

Debido a lo antes expuesto, el aumento de la masa del VI (HVI) constituye un importante marcador de enfermedad cardiovascular^{5,6,7}, por lo que su detección temprana obligaría a tomar medidas terapéuticas dirigidas a revertir tal situación. La Ecocardiografía Doppler ha permitido no solo determinar de forma más o menos precisa la Masa Ventricular sino también los diferentes patrones geométricos de crecimiento ventricular y la asociación de cada patrón con el riesgo de morbilidad cardiovascular⁸. Estos patrones de crecimiento ventricular pueden clasificarse como Remodelamiento Concéntrico o como Hipertrofia Ventricular Izquierda (HVI). En el remodelamiento concéntrico se encuentra una masa ventricular izquierda normal pero con un grosor relativo de pared anormal y este patrón ha mostrado, en varios estudios, un riesgo aumentado de eventos cardiovasculares⁹. La HVI, definida por un aumento en la Masa Ventricular Izquierda, según su patrón geométrico se clasifica en Hipertrofia Concéntrica (Aumento del Índice de Masa del Ventrículo Izquierdo con Espesor relativo de Pared aumentado pero Diámetro Ventricular Izquierdo normal) e Hipertrofia Excéntrica (Aumento de Masa Ventricular Izquierda con aumento del Diámetro de la cavidad Ventricular Izquierda pero Espesor relativo de Pared Ventricular normal)⁹. La HVI concéntrica conlleva a un riesgo aumentado de arritmias cardíacas y muerte súbita¹⁰ y a una incidencia aumentada de insuficiencia cardíaca¹¹, es de destacar que las geometrías concéntricas implican mayor riesgo CV que las geometrías excéntricas¹².

Las actuales clasificaciones de la HTA como la del Séptimo Reporte del Comité Nacional Conjunto en

la Detección, Evaluación y Tratamiento de la HTA³ toman en cuenta solamente las elevaciones de la Presión Arterial Sistólica (PAS), la Presión Arterial Diastólica (PAD) o ambas para definir el riesgo de morbimortalidad cardiovascular, sin embargo es necesario considerar la Presión Diferencial o Presión de Pulso (PP). Se ha determinado que la elevación de la PP por encima de 55 mmHg es un poderoso predictor de complicaciones coronarias incluso en individuos normotensos^{13,14} y en general de cualquier complicación cardiovascular^{15,16,17}, sobre todo en pacientes de avanzada edad¹⁸.

En el presente estudio transversal, se busca conocer la relación de la PP sobre la emergencia de los diferentes los patrones geométricos ventriculares izquierdos determinados mediante Ecocardiografía en pacientes hipertensos que acudieron a la Consulta de Hipertensión Arterial durante el periodo 2004-2006.

Diseño del Estudio

En este estudio transversal se les registró la Presión Arterial Sistólica y Diastólica, se les calculó la Presión de Pulso y se les determinó la Masa Ventricular Izquierda, el Índice de Masa Ventricular indexado por Superficie Corporal y el Grosor relativo de Pared Ventricular Izquierda mediante ecocardiografía a los primeros 100 pacientes con HTA (51 mujeres y 49 hombres) en forma consecutiva de acuerdo a los criterios establecidos de inclusión y exclusión durante el período 2004 y 2006 en la Consulta de Hipertensión Arterial de la Unidad de Farmacología Clínica del Decanato de Medicina de la Universidad Centro-occidental "Lisandro Alvarado".

Población y Muestra

Todos los pacientes fueron referidos de Centros de Atención Primaria, hospitales y consultas especializadas, con diagnóstico previo de HTA, tratados o no, excluyéndose para este estudio aquellos pacientes quienes presentaban Diabetes Mellitus, Cardiopatía Isquémica, Cardiopatía Chagásica, Cardiopatías valvulares y congénitas, enfermedades autoinmunes y enfermedades de depósito. Al ingresar al estudio los pacientes dieron su consentimiento oral de participar en el mismo.

Procedimiento

La medición de la PA se realizó en el brazo derecho del paciente con el paciente en posición sentada y medida con esfigmomanómetro de mercurio tomando en cuenta las fases I y V de los ruidos de Korotkoff. La determinación de la PP se realizó calculando la diferencia entre la PAS y la PAD¹⁸.

Las mediciones ecocardiográficas fueron realizadas por 1 operador experto, siguiendo las recomendaciones de la Sociedad Americana de Ecocardiografía¹⁹

en modo M guiado mediante modo Bidimensional, utilizando un ecocardiógrafo Agilent ImagePoint HX con un transductor sectorial de 2,5 MHz. Se obtuvieron, tomando en cuenta 3 ciclos cardíacos sucesivos, las mediciones en diástole del grosor del septum interventricular (SIV), grosor de pared posterior del ventrículo izquierdo (PPVI) y diámetro diastólico del ventrículo izquierdo (DDVI), para el cálculo de la masa ventricular izquierda (MVI) mediante la fórmula de los cubos de Devereux⁸; el índice de masa ventricular izquierda (IMVI) se calculó mediante el cociente entre MVI sobre Superficie Corporal. La superficie corporal se calculó utilizando la Fórmula de Dubois. Se tomaron como valores normales para el IMVI: < 125 g/m² (hombres) y < 110 g/m² (mujeres)^{20,6}.

El Grosor relativo de Pared del VI (GRPVI) se calculó mediante la siguiente fórmula: GRPVI = Grosor del SIV + grosor de PPVI / DDVI (Valor normal para el GRPVI < 0,45 para ambos sexos)⁶. Los pacientes se clasificaron en alguno de los siguientes 4 patrones geométricos del VI de acuerdo a los criterios que a continuación se mencionan⁶:

1. Normal:

IMVI < 110 gr./m² en mujeres
IMVI < 125 gr./m² en hombres
GRVI < 0,45

2. Remodelamiento Concéntrico:

IMVI < 110 gr./m² en mujeres
IMVI < 125 gr./m² en hombres
GRVI > 0,45

3. Hipertrofia Concéntrica:

IMVI > a 110 gr./m² mujeres
IMVI > a 125 gr./m² hombres
GRVI > 0,45

4. Hipertrofia Excéntrica:

IMVI > a 110 gr./m² mujeres
IMVI > a 125 gr./m² hombres
GRVI < 0,45

Los valores de las variables analizadas se expresaron en promedios ± error estándar, porcentajes, y números absolutos, según conveniencia. Las variables continuas fueron analizadas mediante prueba t de Student para datos pareados. Las variables categóricas se analizaron mediante la Prueba de Chi cuadrado. Para las correlaciones entre variables se utilizó el Test de correlación de Pearson. Se estableció un nivel de significancia estadística $p \leq 0,05$ para dos colas.

Característica de la muestra

La muestra incluyó 100 pacientes hipertensos (51 mujeres y 49 hombres) con edad promedio de 57,99 ± 1,19 (58,88 ± 1,70 para las mujeres y 57,06 ± 1,66 para los hombres con una $p=0,4481$), el promedio del Índice de Masa Corporal para la población total arrojó un resultado de 28,68 ± 0,485 (28,39 ± 0,705

para las mujeres y $28,99 \pm 0,67$ para los hombres con una $p=0,5462$) indicando un predominio de sujetos con sobrepeso (Tabla 1).

El promedio de PAS mostró un resultado de $147,21 \pm 2,465$ mmHg ($145,41 \pm 3,30$ mmHg para las mujeres y $149,08 \pm 3,68$ mmHg para los hombres con una $p= 0,4596$) y la PAD registró $88,14 \pm 0,952$ mmHg ($87,41 \pm 1,05$ mmHg para las mujeres y $88,89 \pm 1,60$ mmHg para los hombres con una $p= 0,4381$). Con respecto a la PP, el resultado promedio en la población general fue de $59,07 \pm 2,19$ mmHg ($58 \pm 3,081$ mmHg para las mujeres y $60,18 \pm 3,137$ mmHg para los hombres con una $p = 0,6206$) (Tabla 1).

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de los parámetros ecocardiograficos a excepción de lo siguientes valores que resultaron ser mayores en el sexo masculino: SIV ($p= 0,0138$), PPVI ($p= 0,0016$), DDVI ($p=0,0007$), DSVI ($p= 0,0093$), MVI ($p<0.0001$) e IMVI ($p= 0,0296$) (Tabla 1). El 69% de la población general (73% de los hombres y 64,7% de las mujeres) presentó PP mayor o igual a 50mmHg (Tabla 2)

Tabla 1. Características generales de los pacientes: datos demográficos y ecocardiograficos

	TOTAL (N =100)	FEMENINA (N = 51)	MASCULINA (N= 49)	Valor de p*
EDAD (años)	57,99 ± 1,19	58,88 ± 1,70	57,06 ± 1,66	0,4481
IMC (Kg/m ²)	28,68 ± 0,485	28,39 ± 0,705	28,99 ± 0,67	0,5462
PAS (mmHg)	147,21 ± 2,465	145,41 ± 3,30	149,08 ± 3,68	0,4596
PAD (mmHg)	88,14 ± 0,952	87,41 ± 1,05	88,89 ± 1,60	0,4381
PP (mmHg)	59,07 ± 2,19	58 ± 3,081	60,18 ± 3,137	0,6206
SIV (mm)	11,10 ± 0,173	10,69 ± 0,249	11,54 ± 0,227	0,0138*
PPVI (mm)	9,55 ± 0,132	9,15 ± 0,181	9,97 ± 0,175	0,0016**
DDVI (mm)	47,52 ± 0,60	45,59 ± 0,778	49,626 ± 0,845	0,0007***
GRPSEP	0,438 ± 0,006	0,44 ± 0,01	0,437 ± 0,007	0,8407
MVI (grs)	177,25 ± 6,41	157,90 ± 7,07	201,90 ± 8,20	<0.0001***
IMVI (grs/m ²)	101,83 ± 3,13	95,64 ± 3,83	109,20 ± 4,81	0,0296*
DSVI (mm)	30,082 ± 0,576	28,62 ± 0,45	31,60 ± 0,919	0,0093**
FE (%)	66,07 ± 0,800	66,79 ± 0,92	65,318 ± 1,320	0,3596
FA (%)	36,829 ± 0597	37,18 ± 0,72	36,46 ± 0,961	0,5487

IMC: Índice de Masa Corporal. **PAS:** presión arterial sistólica. **PAD:** presión arterial diastólica. **PP:** Presión de Pulso. **SIV:** Grosor del septum interventricular. **PPVI:** Grosor de pared posterior del Ventrículo Izquierdo. **DDVI:** Diámetro diastólico del Ventrículo Izquierdo. **GRPSEP:** Grosor relativo de pared posterior del ventrículo izquierdo mas septum. **MVI:** Masa del Ventrículo Izquierdo. **IMVI:** Índice de Masa del Ventrículo Izquierdo. **DSVI:** Diámetro Sistólico del Ventrículo Izquierdo. **FE:** Fracción de Eyección. **FA:** Fracción de Acortamiento.

Valores: X ± EE

*Prueba T de Student para datos no pareados

Tabla 2. Distribución de la población según la PP

PP	Total		Femenina		Masculina	
	n	%	n	%	n	%
<50 mmHg	31	31%	18	27	13	35,3
≥ 50mmHg	69	69%	33	73	36	64,7

Patrones geométricos ventriculares izquierdos en la población general y agrupada por sexo.

Con respecto a la distribución de los patrones geométricos ventriculares izquierdos encontrados en este estudio, 57% (n=66) del total de pacientes (63% de la población femenina y 69% de la población masculina) presentaban geometrías anormales discriminadas de la siguiente manera: 37% (n=43) con Remodelado Concéntrico (43% en las mujeres y 43% en los hombres), 11% (n=13) con Hipertrofia Concéntrica (16% en las mujeres y 10% en los hombres) y 9% (n=10) con Hipertrofia Excéntrica (4% en las mujeres y 16% en los hombres), contra un 43% (n=34) de pacientes con geometría ventricular izquierda normal (37% de las mujeres y 31% de los hombres) (Tabla 3; Figura 1).

Se encontró una diferencia significativa ($p=0,0048$) en la distribución porcentual de los patrones geométricos ventriculares entre pacientes del sexo femenino y pacientes del sexo masculino, con un predominio de de HVI concéntrica en las mujeres (16% para las mujeres vs. 10% para los hombres) y un predominio de HVI excéntrica en los hombres (10% para los hombres vs. 4% para las mujeres). (Tabla 3; Figura 1).

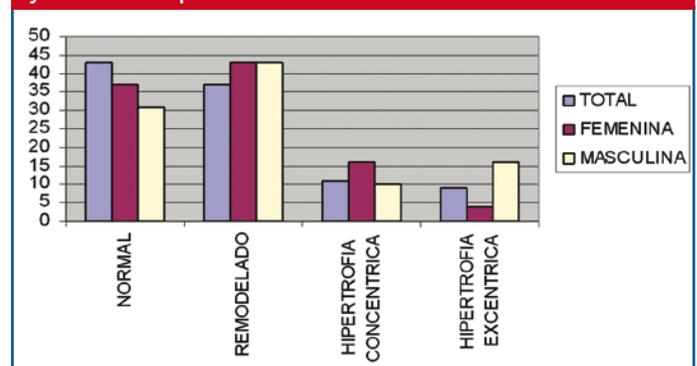
Tabla 3. Patrones geométricos ventriculares en la población total y discriminada por sexo

Patrón Geométrico	Total		Femenina		Masculina	
	n	%	n	%	n	%
Normal	34	43	19	37	15	31
Remodelado Concéntrico	43	37	22	43	21	43
Hipertrofia Concéntrica	13	11	8	16	5	10
Hipertrofia Excéntrica	10	9	2	4	8	16
Totales	100	100	51	100	49	100

* $p=0,0048$

* Test de Chi cuadrado comparando población masculina y femenina

Figura 1. Patrones geométricos ventriculares en la población total y discriminada por sexo



Patrones geométricos ventriculares izquierdos en pacientes con PP menor de 50 mmHg.

En este grupo de pacientes (13 hombres y 18 mujeres para un total de 31) predomina el patrón geométrico ventricular izquierdo normal (53% en la población total, 50% en las mujeres y 62% en los hombres). Del 43% de pacientes (50% en las mujeres, 38% en los hombres) con anomalías geométricas ventriculares izquierdas un 38% presentaban el remodelado concéntrico (33% en las mujeres y 38% en los hombres); encontrándose una diferencia altamente significativa en la distribución de los porcentajes de HVI al comparar ambos sexos ($p < 0.0001$) donde se evidencia un 17% de hipertrofia concéntrica en las mujeres contra 0% en los hombres (9% en la población total); en ninguno de los dos sexos se encontró HVI excéntrica (Tabla 4).

Patrones geométricos ventriculares izquierdos en pacientes con PP mayor o igual a 50 mmHg.

En los pacientes con PP mayor de 50 mmHg (36 hombres y 33 mujeres para un total de 69) el porcentaje de pacientes con patrón geométrico anormal del VI es de 78% (76% en las mujeres, 81% en los hombres), el Remodelado concéntrico ocurrió en un 49% de la población total (55% en las mujeres y 45% en los hombres), la HVI concéntrica en un 16% (18% en las mujeres y 14% en los hombres) y la HVI excéntrica en un 13% (3% en mujeres y 22% en hombres) con una diferencia altamente significativa en la distribución porcentual de los patrones entre ambos grupos ($p = 0.0009$) (Tabla 5).

Tabla 4. Patrones geométricos ventriculares en pacientes con presión de pulso menor a 50 mmHg

Patrón Geométrico	Total		Femenina		Masculina	
	n	%	n	%	n	%
Normal	17	53	9	50	8	62
Remodelado Concéntrico	11	38	6	33	5	38
Hipertrofia Concéntrica	3	9	3	17	0	0
Hipertrofia Excéntrica	0	0	0	0	0	0
Totales	31	100	18	100	13	100

* $p < 0.0001$

* Test de Chi cuadrado comparando población masculina y femenina

Tabla 5. Patrones geométricos ventriculares en pacientes con presión de pulso mayor a 50 mmHg

Patrón geométrico	Total		Femenina		Masculina	
	n	%	n	%	n	%
Normal	15	22	8	24	7	19
Remodelado Concéntrico	34	49	18	55	16	45
Hipertrofia Concéntrica	11	16	6	18	5	14
Hipertrofia Excéntrica	9	13	1	3	8	22
Totales	69	100	33	100	36	100

* $p = 0.0009$

* Test de Chi cuadrado comparando población masculina y femenina

Comparación de los patrones geométricos ventriculares izquierdos en relación a la PP

Al comparar las distribuciones de porcentajes de patrones geométricos ventriculares entre la población con PP menor a 50 mmHg y la población con PP mayor a 50 se obtiene una diferencia altamente significativa ($p < 0.0001$), predominando el patrón geométrico normal en la población con PP menor a 50 mmHg (53% vs. 15% en la población con PP mayor a 50 mmHg). En la población con PP mayor a 50 mmHg predomina el patrón de remodelado concéntrico (34%), seguido de la HVI concéntrica (11%) y aparece un 9% de hipertrofia excéntrica (0% en el grupo de pacientes con PP menor a 50 mmHg) (Tabla 6; Figura 4). Al discriminar según el sexo se observa un mayor porcentaje de HVI Excéntrica en los hombres (22% vs. 3% en las mujeres, $p = 0,0005$) (Tablas 7 y 8).

Tabla 6. Comparación de porcentajes de los patrones geométricos en población total según la PP

Patrón geométrico ventricular izquierdo	PP menor a 50 mmHg		PP mayor a 50mmHg	
	n	%	n	%
Normal	17	53	15	22
Remodelado	12	38	34	49
Hipertrofia Concéntrica	3	9	11	16
Hipertrofia Excéntrica	0	0	9	13
Totales	31	100	69	100

* $p < 0.0001$

* Test de Chi cuadrado

Tabla 7. Comparación de porcentajes de los patrones geométricos en población femenina según la PP

Patrón geométrico ventricular izquierdo	PP menor a 50 mmHg		PP mayor a 50mmHg	
	n	%	n	%
Normal	9	50	8	24
Remodelado	6	33	18	55
Hipertrofia Concéntrica	3	17	6	18
Hipertrofia Excéntrica	0	0	1	3
Totales	18	100	33	100

* $p = 0,0005$

* Test de Chi cuadrado

Tabla 8. Comparación de porcentajes de los patrones geométricos en población masculina según la PP

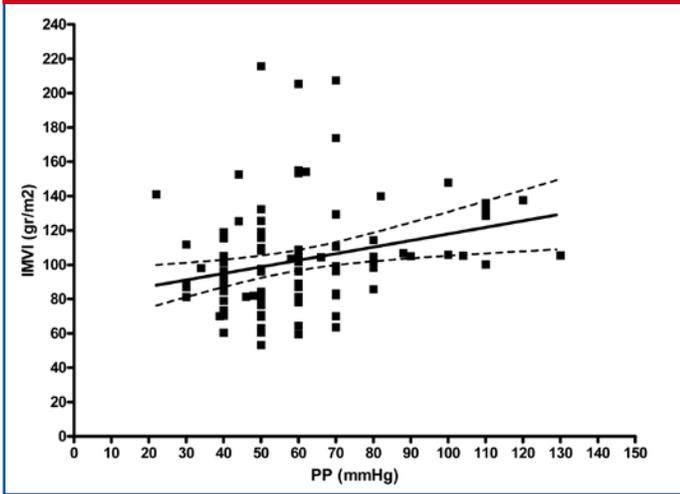
Patrón geométrico ventricular izquierdo	PP menor a 50 mmHg		PP mayor a 50mmHg	
	n	%	n	%
Normal	8	62	7	19
Remodelado	5	38	16	45
Hipertrofia Concéntrica	0	0	5	14
Hipertrofia Excéntrica	0	0	8	22
Totales	13	100	36	100

* $p < 0.0001$

* Test de Chi cuadrado

Al correlacionar los datos de PP de la población total con los resultados del IMVI obtenemos una $p=0,0068$ ($r=0.2691$) lo cual es una correlación directa significativa (Figura 2)

Figura 2. Correlación entre pp e índice de masa ventricular izquierda (Población total)



* $p=0,0068$ $r=0,2691$
 * Test de correlación de Pearson

Discusión

En la presente serie de pacientes hipertensos, un 57% de la muestra poseía alguna anomalía geométrica ventricular izquierda, predominando el remodelado concéntrico en un 37% y la HVI en un 20% de los casos (11% concéntrica y 9% excéntrica), estos datos concuerdan con la mayoría de los estudios realizados para determinar la prevalencia de HVI en poblaciones hipertensas. Rosa et al²¹ en su estudio donde evaluó 2 criterios de normalidad del IMVI para determinar la prevalencia de HVI en población hipertensa encontró un 52,6% a 60% de anomalías geométricas ventriculares en hipertensos según cada uno de los criterios utilizados y como se puede observar, esta cifra no difiere significativamente con lo encontrado en la presente investigación; sin embargo Aje A. y col²² en un estudio realizado en Nigeria donde le practicaron ecocardiografía a 100 pacientes hipertensos (53 mujeres y 47 hombres con una edad promedio de 56 años aproximadamente) encontraron un 72% de los sujetos con alguna anomalía geométrica (26% con remodelado concéntrico, 28% con HVI concéntrica y 18% con HVI excéntrica) por lo que solo un 28% poseía una geometría ventricular normal, superando los resultados anormales encontrados en este trabajo, sin embargo en el estudio nigeriano la MVI fue indexada tomando en cuenta la talla elevada a la potencia de 2,7 lo que podría dificultar la comparación interestudios. Es necesario des-

tañar que Watchell et al²³ reportaron una prevalencia de anomalías geométricas ventriculares entre 63% y 86% de acuerdo a la indexación utilizada para el IMVI, obteniendo la prevalencia mas elevada con el IMVI indexado por talla^{2,7} Adebisi A et al²⁴ al comparar diferentes puntos de corte para IMVI indexados de acuerdo a superficie corporal o a talla^{2,7} encontraron resultados similares. Por consiguiente, quizás sea pertinente realizar los cálculos del IMVI tomando en cuenta la talla^{2,7} y luego realizar las comparaciones con los estudios que utilizaron este parámetro, pero esto escapa a los objetivos de este trabajo; valga decir que la gran mayoría de las pesquisas dedicadas a la determinación de las alteraciones geométricas del VI utilizan diferentes criterios en cuanto a la medición e interpretación de los datos; la gran variabilidad en los criterios para delimitar los bordes, la utilización de diferentes fórmulas para el cálculo de la superficie corporal, la masa ventricular y del IMVI afectan la capacidad de comparar esos estudios entre si e influyen negativamente el uso del Ecocardiograma en la investigación epidemiológica⁸.

Al discriminar la población según el sexo se observa que el IMVI fue significativamente mayor en la población masculina que en población femenina, hallazgo que concuerda con otros estudios realizados en pacientes hipertensos²⁵. Entre las anomalías geométricas ventriculares izquierdas predomina el remodelado concéntrico en ambos sexos, sin embargo se evidencia una gran diferencia entre los porcentajes de HVI predominando la HVI excéntrica en el sexo masculino y la HVI concéntrica en el sexo femenino. En un estudio realizado en Santiago de Chile, Navarrete D et al²⁶ encontraron un predominio del remodelado y la HVI concéntrica en el sexo masculino por sobre el sexo femenino difiriendo de los resultados expresados anteriormente. En contraste Watchell et al²³ encontró que la anomalía geométrica ventricular mas frecuente en su grupo de estudio fue la HVI excéntrica utilizando cualquiera de los criterios de indexación del MVI o cualquier punto de corte.

Cuando se discrimina a la población de acuerdo a su PP, la población con PP mayor a 50 mmHg muestra un altamente significativo mayor porcentaje de anomalías geométricas con respecto a la población con PP menor a 50 mmHg, en las mujeres el porcentaje de anomalías geométricas es menor con respecto a la población general y con respecto a los hombres; entre las anomalías geométricas se ve un predominio de remodelado en ambas poblaciones, llama la atención el predominio de la HVI excéntrica en los hombres con PP mayor de 50mmHg con respecto a las mujeres. En cuanto a las mujeres con PP menor a 50 mmHg se observa un 38% de remodelado no evidenciándose HVI de ningún tipo. Es destacable que en nuestra serie se obtuvo una correlación positiva significativa entre la PP y el IMVI en la población total.

Como se explico anteriormente, diferentes estudios han puesto de manifiesto que la elevación de la PP es un marcador de eventos cardiovasculares tanto en la población normotensa como en la hipertensa. Darne B et al²⁷ han sido los primeros en aportar evidencia epidemiológica de que la PP es un factor de riesgo importante. Estudios más recientes, apoyan la teoría de que la PP es un medio de pronóstico independiente de infarto de miocardio (tanto en sujetos tratados como no tratados), así como de eventos cardiovasculares recurrentes en pacientes con afectación de la función ventricular izquierda después de sufrir un infarto^{28,18,13,14}. No obstante, al revisar la literatura no se encontraron estudios que mostrasen una relación clara entre los niveles de PP y la emergencia de los diferentes patrones geométricos ventriculares en pacientes con HTA como se intentó demostrar en este trabajo.

Es llamativo que en el presente estudio se encontró un 57% de anomalías en la geometría ventricular. Koren MJ et al⁶ destacaron que la HVI concéntrica tenía el peor pronóstico en cuanto a morbimortalidad cardiovascular seguido por la HVI excéntrica y el remodelado concéntrico. En todo caso, cada uno de los diferentes patrones geométricos ventriculares anormales poseen relevancia clínica en la génesis de complicaciones cardiovasculares²⁹ sin embargo se ha observado que las geometrías concéntricas implican mas riesgo de morbimortalidad CV que las geometrías excéntricas¹².

A manera de conclusión es importante reiterar la importancia de lograr en los pacientes hipertensos un buen control de la PA, manteniendo las cifras de PA en los niveles de menor riesgo sugeridos por las pautas internacionales emanadas por los diversos comités dedicados al estudio de la HTA con énfasis en mantener una PP por debajo de la cifra considerada como de riesgo de morbimortalidad cardiovascular. Es necesario tener en cuenta que la PP pudiera determinar cambios importantes de la geometría ventricular que conllevarían a disfunción ventricular y deterioro de la calidad de vida y de la supervivencia de los pacientes hipertensos. Se hace necesario realizar estudios longitudinales que permitan evaluar el pronóstico en los pacientes con cambios en la geometría ventricular y evaluar el efecto de las diferentes terapias antihipertensivas en la progresión o regresión de estos cambios.

Referencias

1. Hernández R, Chacón L, Hernández A. Epidemiología de la Hipertensión Arterial en una Ciudad de Venezuela. Manual de Hipertensión Arterial al Día. Estado de la Hipertensión y la salud cardiovascular en Naciones Latinoamericanas. Edit. Mc Graw- Hill Interamericana. Venezuela 2001; 12-26
2. Sulbaran T, Calmon G, Vegas AM. Aspectos Epidemiológicos en la Hipertensión Arterial en Maracaibo. Manual de Hipertensión Arterial al Día. Estado de la Hipertensión y la salud cardiovascular en Naciones Latinoamericanas. Edit. Mc Graw-Hill Interamericana. Venezuela 2001;27-33
3. The seventh report of the Joint Nacional Comité on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure (JNC VII). The Joint National Committee on Detection , Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. Arch. Intern. Med. 2003; 157; 2413-66
4. Weber KT, Brilla CG. Fibrosis and renin-angiotensin-aldosterone system: Pathological hypertrophy and cardiac interstitium. Circulation 83:1849-65, 1991
5. Levy D, Garrison RJ, Savage DD, Kannel WB, Castelli WP. Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham Heart Study. N Engl J Med 1990 322: 1561-66
6. Levy D, Anderson KM, Savage DD, Balkus SA, Kannel WB, Castelli WP. Echocardiographically detected left ventricular hypertrophy: prevalence and risk factors. Ann Intern Med 1998;108: 7-13
7. Lorell BH, Carabello BA. Left ventricular hypertrophy. Pathogenesis, detection, and prognosis. Circulation 2000; 102:470-479
8. Foppa M; Duncan B; Rohde L. Echocardiography-based ventricular mass estimation. How should we define hypertrophy?. Cardiovascular Ultrasound. 2005; 3:17
9. Koren MJ, Devereux RB, Casale PN, Savage DD, Laragh JH. Relation of left ventricular mass and geometry to morbidity and mortality in uncomplicated essential hypertension. Ann Intern Med. 1991; 114: 345-352
10. Ghali JK, Liao Y, Cooper RS. Influence of left ventricular geometric patterns on prognosis in patients with or without coronary artery disease. J Am Coll Cardiol 1998; 1635-1640
11. Krumholz HM, Larson M, Levy D. Prognosis of left ventricular geometric patterns in Framingham Heart Study. J Am Coll Cardiol 1995; 25: 897 - 884.
12. Muiesan ML; Salvetti M; Monteduro C; Bonzi B; Paini A; Viola S; Poisa P; Rizzoni D; Castellano M; Agabiti-Rosei E Left Ventricular Concentric Geometry During Treatment Adversely Affects Cardiovascular Prognosis in Hypertensive Patients Hypertension. 2004; 43:731.
13. Benetos A, Rudnichi A, Safar M, Guize L. Pulse pressure and cardiovascular mortality in normotensive and hypertensive subjects. Hypertension. 1998; 32:560-4

14. Benetos A. La Presión del Pulso como factor predictivo de riesgo cardiovascular. *Med. Clin. (Barc)* 2000; Supl 1:24-6
15. Glynn RJ, Chae CU, Guralnik JM, Taylor JO, Hennekens CH. Pulse Pressure and Mortality in Older People. *Arch Intern Med.* 2000; 160(18):2765-72.
16. Khattar RS, Achaya DU, Kinsey C, Senior R, Lahiri A. Longitudinal association of ambulatory pulse pressure with left ventricular mass and vascular hypertrophy in essential hypertension. *J Hypertens.* 1997;15:737-43
17. Fang J, Madhavan S, Cohen H, Alderman MH. Measures of blood pressure and myocardial infarction in treated hypertensive subjects. *J Hypertens.* 1995;13:413-9
18. Mitchell GF, Moyé LA, Braunwald E, Rouleau J-L, Bernstein V, Geltman EM, et al., for the SAFE Investigators. Sphygmomanometrically determined pulse pressure is a powerful independent predictor of recurrent events after myocardial infarction in patients with impaired left ventricular function. *Circulation* 1997; 96: 4254-60
19. Sahn DJ, DeMaria A, Kisslo J, Weyman A. The Committee on M-mode standardization of the Am Society of echocardiography: recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography. results of a survey of echocardiographic measurements *Circulation.* 1978; 58: 1072-1083
20. Devereux RB, Alonso DR, Lutas EM, et al: Echocardiographic assessment of left ventricular hypertrophy: comparison to necropsy findings. *Am J Cardiol* 1986; 57: 450-458
21. Rosa EC, Moisés VA, Sesso RC, Kohlmann NEB, Plavnik FL, Zanella MT, Ribeiro AB, Kohlmann Júnior O. Distribution of Cardiac Geometric Patterns on Echocardiography in Essential Hypertension. Impact of Two Criteria of Stratification. *Arq Bras Cardiol*
22. Aje A, Adebisi A, Oladapo O, Dada A, Ogah O. Ojji D, Falase A. Left ventricular geometric patterns in newly presenting Nigerian hypertensives: An echocardiographic study *BMC Cardiovasc Disord.* 2006; 6: 4
23. Wachtell K, Bella JN, Liebson PR, Gerds E, Dahlof B, Aalto T, Roman MJ, Papademetriou V, Ibsen H, Rokkedal J et al: Impact of different partition values on prevalences of left ventricular hypertrophy and concentric geometry in a large hypertensive population: The LIFE study. *Hypertension.* 2000, 35:6-12
24. Adebisi A, Ogah OS, Aje A, Ojji DB, Adebayo AK, Oladapo OO, Falase AO. Echocardiographic partition values and prevalence of left ventricular hypertrophy in hypertensive Nigerians. *BMC Med Imaging.* 2006 Aug 29; 6(1):10
25. Saitoh M, Nishimura H, Tanaka T, Kondoh T. Gender-related Differences in Target Organ Damage in Untreated Patients with Essential Hypertension. *Intern Med.* 2006; 45(6):377-83
26. Navarrete D; Perez A; Molina J; Torres M. Características Eco-cardiográficas en diferentes modelos de Hipertrofia Ventricular Izquierda. Estudio Comparativo. *Clinica y Ciencia* 2004, vol. 2, n° 1, 14-19
27. Darne B, Gired X, Safar M, Cambien F, Guize L. Pulsatile versus steady component of blood pressure: a cross-sectional analysis and a prospective analysis on cardiovascular mortality. *Hypertension* 1989;13: 392-400
28. Madhavan S, Ooi WL, Cohen J, Alderman MH. Relation of pulse pressure and blood pressure reduction to the incidence of myocardial infarction. *Hypertension* 1994; 23: 395-401
29. Verdecchia P, Schillaci G, Borgioni C, Ciucci A, Gattobigio R, Zampi I, Santucci A, Santucci C, Reboldi G, Porcellati C. Prognostic value of left ventricular mass and geometry in systemic hypertension with left ventricular hypertrophy. *Am J Cardiol.* 1996; 78: 197-202