



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Facultad de Medicina

Unidad de Posgrado

Programa de Segunda Especialización en Medicina Humana

**"Características ecocardiográficas de la geometría y  
función ventricular izquierda en pacientes hipertensos  
del Servicio de Cardiología del Hospital Nacional  
Arzobispo Loayza"**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Para optar el Título de Especialista en Cardiología

**AUTOR**

Ladys Ruth CÁRDENAS LÉVANO

**ASESORES**

Victoria Celeste ARMAS RODRÍGUEZ

Ernesto Isaías Antonio TORRES RUIZ

Lima, Perú

2009



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Cárdenas L. Características ecocardiográficas de la geometría y función ventricular izquierda en pacientes hipertensos del Servicio de Cardiología del Hospital Nacional Arzobispo Loayza [Trabajo de Investigación]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2009.

---

## INDICE

CAPITULO I	
DATOS GENERALES	Pág. 3
CAPITULO II	
INTRODUCCION	Pág. 5
CAPITULO III	
MATERIAL Y METODO	Pág. 7
CAPITULO IV	
RESULTADOS	Pág. 8
CAPITULO V	
DISCUSION	Pág. 18
CAPITULO VI	
CONCLUSIONES	Pág. 22
CAPITULO VII	
BIBLIOGRAFIA	Pág. 23
CAPITULO VIII	
ANEXOS	Pág.28

**“Características Ecocardiográficas De La Geometría Y Función Ventricular Izquierda En Pacientes Hipertensos Del Servicio De Cardiología Del Hospital Nacional Arzobispo Loayza”.**

**Autor:** Ladys Ruth Cárdenas Lévano

**Asesores:** Dr. Ernesto Torres Ruiz y Dra. Victoria Armas.

**Introducción y objetivo:** Los pacientes hipertensos con hipertrofia del Ventrículo Izquierdo (VI) tienen un factor de riesgo cardiovascular incrementado. El objetivo de este estudio fue determinar las características ecocardiográficas del (VI) en hipertensos esenciales.

**Método:** Un estudio descriptivo transversal realizado en 50 hipertensos esenciales entre 36 y 82 años, de Enero a Julio del 2007. Fueron excluidos los pacientes con enfermedad cardiovascular. Los patrones geométricos del VI fueron hipertrofia concéntrica, hipertrofia excéntrica, remodelado concéntrico y normal. Los datos fueron analizados con el programa bioestadístico STATA versión 10.0.

**Resultados:** La edad media de los pacientes fue 61.14 años, con 82% de mujeres. Las prevalencias en pacientes hipertensos fueron: HVI 34%, patrón anormal del VI 72% con patrón de remodelado concéntrico de 47%

**Conclusión:** El remodelado concéntrico fue el patrón geométrico más frecuente en hipertensos esenciales del servicio de cardiología del Hospital Arzobispo Loayza.

**Palabras claves:** *hipertrofia del ventrículo izquierdo, remodelado ventricular izquierdo, geometría ventricular izquierda*

# **Echocardiographic Characteristic of Left Ventricular Geometry and Function in Hypertensive Patients.**

**Department Cardiology - Nacional Arzobispo Loayza Hospital.**

**Ladys Cárdenas Lévano**

**Introduction and objective.** In hypertensive patients with left ventricular hypertrophy is increasingly recognized as an important cardiovascular risk factor. The aims of this study were to determine the prevalence of echocardiographic characteristic of left ventricular geometry of the heart of the essential hypertensive.

**Methods.** A descriptive transversal research was conducted in 50 essential hypertensive patients aged 36-82 from January, 2007, to July, 2007. Those with cardiovascular disease, secondary hypertension, ischemic heart disease were excluded. The LV geometric pattern was characterized as either concentric hypertrophy, eccentric hypertrophy, concentric remodeling or normal. Data were analyzed using the STATA program.

**Results:** Mean age was 61.14 years in general, women was 82%. In hypertensive subjects, the prevalence of LVH was 34%, that of abnormal geometric pattern was 72%, and that of concentric remodeling was 47%.

**Conclusions.** In the study population, the concentric remodeling was highly prevalent.

**Key words:** *Left ventricular hypertrophy. Ventricular remodeling, left ventricular geometry*

## **CAPITULO I**

### **DATOS GENERALES.**

#### **1.1 Título:**

“Características Ecocardiográficas De La Geometría Y Función Ventricular Izquierda  
En Pacientes Hipertensos Del Servicio De Cardiología Del Hospital Nacional  
Arzobispo Loayza”.

#### **1.2 Área de Investigación.**

Clínica

#### **1.3 Autor responsable del proyecto.**

Ladys Ruth Cárdenas Lévano

Médico Ex - residente de la especialidad de Cardiología (2004 – 2007).

Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Hospital Nacional Arzobispo Loayza

#### **1.4 Asesores**

Dra. Victoria Armas. Cardióloga del Hospital Nacional Arzobispo Loayza

Dr. Ernesto Torres Ruiz. Cardiólogo del Hospital Nacional Arzobispo Loayza.

Tutor de residentes de la UNMSM en el HNAL.

#### **1.5 Institución**

Hospital Nacional Arzobispo Loayza

#### **1.6 Entidades o personas con las que se coordino el proyecto**

- Unidad de Docencia, Investigación y Capacitación
- Servicio de Cardiología del HNAL

Unidad de Ecocardiografía

#### **1.7 Duración**

Del 01 de Marzo al 31 de Agosto de 2007

## **1.8 Clave del proyecto**

Cardiopatía hipertensiva, hipertrofia del ventrículo izquierdo, masa ventricular izquierda, geometría cardíaca, función ventricular.



## CAPITULO II

### INTRODUCCION

La Hipertensión Arterial (HTA) representa un creciente problema de salud a nivel mundial. Afecta aproximadamente a 50 millones de individuos en Estados Unidos y un billón a nivel mundial. En el Perú la prevalencia es de 23,7% (varones 27,1% y mujeres 20,4% originando numerosas complicaciones; entre éstas, la más frecuente e importante es la cardíaca <sup>(1)</sup>.

La HTA constituye un factor de riesgo mayor de enfermedad cardiovascular, cerebrovascular y renal y es necesario realizar la estratificación de riesgo para determinar estrategias de tratamiento <sup>(2)</sup>.

Es parte del estudio del paciente hipertenso evaluar si hay daño de órgano blanco o la presencia clínica de enfermedad cardiovascular, una de las pruebas para detectar daño de órgano blanco lo constituye el estudio ecocardiográfico, que nos permitirá valorar el diagnóstico de **Cardiopatía Hipertensiva** que se define como la presencia de hipertrofia ventricular izquierda (HVI), de disfunción diastólica u otras anormalidades puramente hemodinámicas <sup>(3)</sup>.

La HVI es un potente factor de riesgo para mortalidad cardiovascular, independiente de la presión arterial. Según el estudio Framingham la masa del VI permite predecir en adultos mayores de 40 años la mortalidad cardíaca y los eventos coronarios <sup>(4)</sup>.

En hipertensión la HVI es un proceso compensatorio inicial que ocurre en respuesta a sobrecarga crónica de presión para mantener un stress normal en la pared ventricular. Sin embargo, esta asociado con el incremento de la disfunción diastólica, falla cardíaca congestiva, arritmia y stroke <sup>(5)</sup>.

El incremento de la masa miocárdica esta asociada a fibrosis miocárdica especialmente subendocárdica, lo cual involucra predominantemente la contracción miocárdica longitudinal. Las medidas convencionales en la valoración de la función sistólica del VI, tal como Fracción de Eyección , puede ser normal en pacientes con disfunción miocárdica subclínica debido a la compensación radial por la disminución de la contracción sistólica longitudinal. Debido a que las fibras longitudinales son principalmente fibras subendocárdicas es más sensible a los cambios tempranos por isquemia y fibrosis <sup>(5,6)</sup>.

En la población del estudio Framingham, el 3 a 7% de los adultos menores de 50 años presentaron HVI frente al 12 a 40% en los mayores de 50 años <sup>(7, 8,9)</sup>.

Es poco conocido el impacto del género en los cambios estructurales del VI y la función sistólica en hipertensos. Varios estudios han reportado la diferencia de la masa ventricular izquierda en la adaptación a la hipertensión crónica: mujeres que mostraban mayor prevalencia de geometría concéntrica del VI <sup>(2,10)</sup>.

La evaluación de la Cardiopatía Hipertensiva a través de un método reproducible, preciso, adaptable y aceptable como la ecocardiografía es de interés clínico y de investigación. La ecocardiografía ha sido validada comparativamente con la autopsia, mostrando una especificidad del 97% y una sensibilidad del 57% <sup>(7, 8,11)</sup>.

Finalmente la regresión de la HVI es uno de los objetivos del tratamiento de la HTA <sup>(11, 12)</sup>.

### **CAPITULO III**

#### **MATERIAL Y MÉTODO DE TRABAJO**

Cincuenta pacientes hipertensos controlados atendidos en el servicio de Cardiología del Hospital Arzobispo Loayza que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión sometidos a estudio ecocardiográfico.

Se realizó el registro electrocardiográfico, control de peso y talla inmediatamente antes del ingreso al estudio ecocardiográfico.

Para el ecocardiograma transtorácico se empleo un ecógrafo Vivid 7 General Electric con transductor de banda ancha de 1.5 a 4 Mhz.

Se realiza las incidencias convencionales, paraesternal eje largo y corto, apical cuatro, cinco y dos cámaras con el paciente en decúbito lateral izquierdo empleando el modo M, 2 dimensiones (2D) y Doppler, se midió el diámetro interno del ventrículo izquierdo en fin de diástole (LVIDd) y en fin de sístole (LVIDs), el grosor del septum interventricular (IVST) y de la pared posterior del ventrículo izquierdo (PWT); cálculos obtenidos por el modo M y 2D medidos durante 05 ciclos consecutivos <sup>(13)</sup>.

La masa ventricular izquierda fue calculada por la fórmula de Troy y corregida según el área de superficie corporal.

$$\mathbf{MVI = 0.832 \times [(DDVI + PP + SIV)^3 - (DDVI)^3] + 0,60.}$$

$$\mathbf{LVMI = MVI/SC}$$

La Hipertrofia del VI se definió en relación al Índice de masa ventricular izquierda (LVMI) como  $\geq 125 \text{ g/m}^2$  en varones y  $\geq 110 \text{ g/m}^2$  en mujeres.

Se considera como punto de corte una relación de índice de excentricidad (IE) de 0,45.

$$\mathbf{IE = 2 \times PP/DDVI}$$

Los patrones de geometría del VI fueron definidas según el criterio de Ganau <sup>(14)</sup>, empleando el IMVI y el IE.

Con estos dos parámetros se puede definir cuatro tipos geométricos del VI en pacientes hipertensos:

1. Normal (IMVI normal e  $IE < 0,45$ );
2. Remodelado concéntrico (MVI normal e  $IE > 0,45$ );
3. Hipertrofia concéntrica (IMVI aumentado e  $IE > 0,45$ );
4. Hipertrofia excéntrica (IMVI aumentada e  $IE < 0,45$ ).

La función sistólica del VI fue valorada por la Fracción de acortamiento del endocárdico y por el método de área longitud apical 4 cámaras. El llenado del VI fue valorado a través del flujo mitral por la técnica estándar con Doppler pulsado, considerando los parámetros de velocidad flujo pico en la diástole temprana (E) y la velocidad flujo pico en la diástole tardía (A) y la relación de estas (E/A).

### **Procesamiento y análisis de datos.**

Para el análisis de datos se empleo el programa bioestadístico STATA versión 10.0, se obtendrá media de las variables que se someterán a la prueba de Shapiro Wil, con intervalos de confianza de 95%. Las variables que no sean validadas con esta prueba serán reportadas en promedios con intervalo de valores.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

**Tabla N° 1**

---

<b>Características de los Pacientes Hipertensos del Servicio de Cardiología del HNAL - 2007</b>	
Superficie Corporal (kg x m/3600) <sup>1/2</sup>	1.63 ± 0.19
Índice de Masa Corporal, Kg/m <sup>2</sup>	25.9 (17.6 – 35.8)
Masa del VI, g	175.07 ± 61.83
Índice de Masa del VI, g/m <sup>2</sup>	106.30 ± 32.89
Índice de Excentricidad	0.45 ± 0.09
Tamaño de Aurícula Izq., cm	3.5 (3.1 – 4.87)
Onda e, cm/seg.	63.5 (31.5 – 120)
Onda a, cm/seg.	88.5 ± 12.88
Fracción de Eyección (%)	64.05 ± 3.65
Disfunción Diastólica del VI(%)	94
Tipo 1	92
Tipo 2	2
(Speudonormalizado)	

---

*Datos expresados como media ± DS, mediana- rangos de valores, y porcentajes  
Fuente: Servicio de Cardiología – Hospital Nacional Arzobispo Loayza - 2007*

En la población estudiada se encontró un 82 % (n=41) de mujeres, la media de la edad fue de 61.14 ± 10.85 años, la talla media fue de 153.72 ± 7.94 cm, el peso promedio fue de 61 Kg. (36.5 – 102). En la tabla N° 1 se muestran las demás características de la población de hipertensos.

Se obtuvo una mediana de 25.9 kg/m<sup>2</sup> como Índice de Masa Corporal (IMC) y la media de la superficie corporal (SC) de 1.63 m<sup>2</sup>

La disfunción diastólica tipo 1 tuvo una prevalencia de 92% (n=46); y la función sistólica del VI en todos los pacientes fue normal con una media de 64.05% esto en razón a la población seleccionada, hipertensos sin otra morbilidad cardiovascular.

Las características antropométricas y ecocardiográficas divididos por grupo de edad están resumidas en la Tabla N° 2, el valor de la superficie corporal disminuye en el grupo de pacientes menor de 40 años que presentó una SC promedio de 1.98 m<sup>2</sup>, a diferencia de los otros grupos de edad que presentaron una SC entre 1.65 m<sup>2</sup> y 1.60 m<sup>2</sup>, esto en razón de la disminución de la masa muscular en adultos mayores.

El Índice de Masa Corporal fue de 30 kg/m<sup>2</sup> en el grupo de pacientes menor de 40 años y de 26 kg/m<sup>2</sup> en el grupo mayor de 40 años. Resultando los primeros obesos.

La masa del VI fue mayor en el grupo de pacientes de 60 años a más con una media de 178.76 g. El grupo de pacientes de 40 a 59 años tuvo una masa de VI más baja con 10g de diferencia (168 g).

**Tabla N° 2. Características Antropométricas y Ecocardiográficas de los pacientes Hipertensos del Servicio de Cardiología – HNAL divididos por grupos de edad.**

<b>Variable</b>	<b>&lt;40 años (n=2)</b>	<b>40 – 59 años (n=17)</b>	<b>≥ 60 años (n=31)</b>
Superficie Corporal, (kg x m/3600) <sup>1/2</sup>	1.98	1.65 ± 0.17	1.60 ± 0.19
Índice de Masa Corporal, kg x m <sup>-2</sup>	30.5	26.5 ± 4.1	26.2 ± 4.6
Masa del VI, g	174.44	168.41 ± 54.13	178.76 ± 0.8
Índice de Excentricidad	0.27	0.43 ± 0.8	0.47 ± 0.8
Índice de Masa del VI, g/m <sup>2</sup>	88	101.53 ± 28.07	110.1 ± 36.01
Fracción de Eyección, Simpson(%)	63	62.9 ± 3.8	64.7 ± 3.5

*Fuente: Servicio de Cardiología – Hospital Nacional Arzobispo Loayza - 2007*

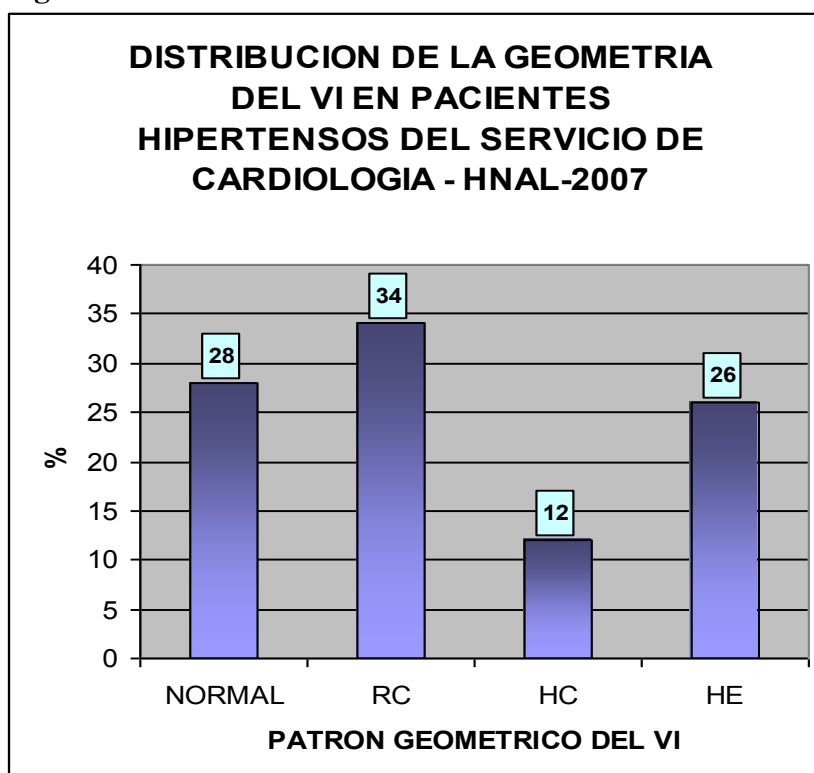
**Tabla N° 3. Características Generales de los pacientes Hipertensos con Crecimiento auricular izquierdo - Servicio de Cardiología – HNAL**

<b>Variable</b>	<b>Crecimiento de la Aurícula Izquierda</b>
Superficie Corporal, $(\text{kg} \times \text{m}/3600)^{1/2}$	$1.76 \pm 0.26$
Índice de Masa Corporal, $\text{kg} \times \text{m}^{-2}$	$28.25 \pm 7.27$
Masa del VI	$257.53 \pm 72.11$

*Fuente: Servicio de Cardiología – Hospital Nacional Arzobispo Loayza - 2007*

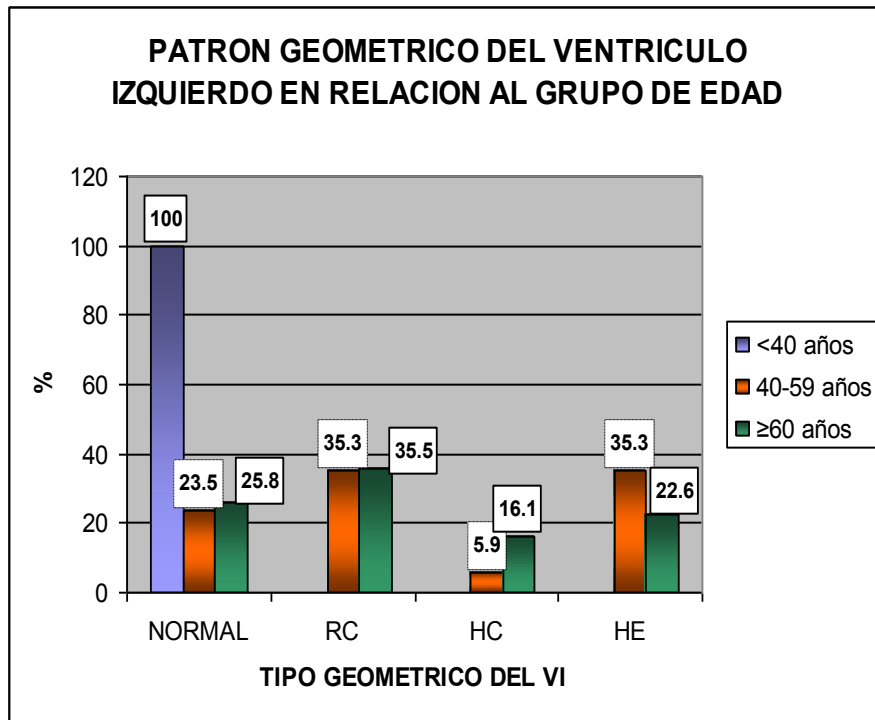
Se halló un patrón geométrico anormal en un 72%, siendo el remodelamiento concéntrico (RC) el patrón más frecuente (34%), otros patrones corresponden a la hipertrofia del ventrículo izquierdo, hipertrofia excéntrica (HE) en el 26% e hipertrofia concéntrica (HC) en el 12% (Fig. N° 1).

**Figura N° 1**



*Fuente: Servicio de Cardiología – Hospital Nacional Arzobispo Loayza*

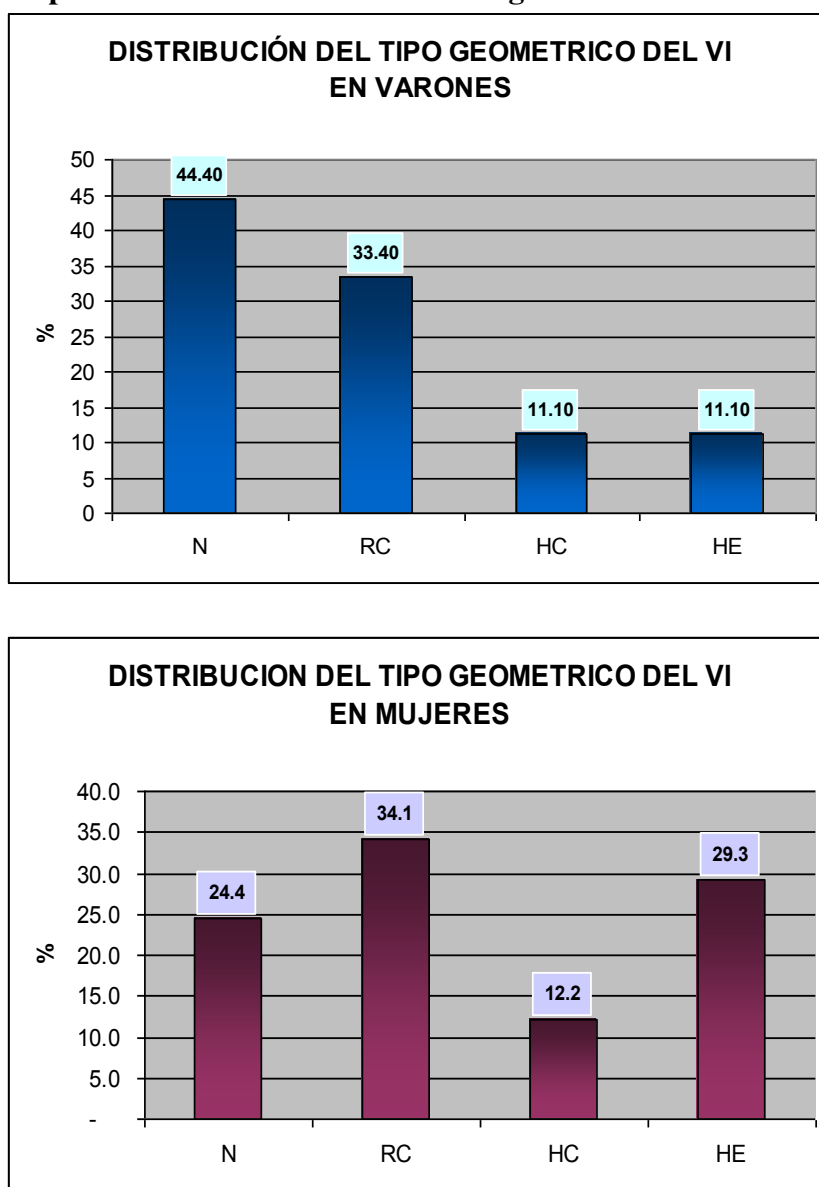
**Figura N° 2. Distribución del Patrón Geométrico del Ventrículo Izquierdo en Pacientes Hipertensos del Servicio de Cardiología según grupos de Edad - HNAL - 2007**



La prevalencia de una geometría normal del VI va disminuyendo con el incremento de la edad, el 100% de hipertensos menores de 40 años tuvieron un patrón geométrico normal y en los mayores de 40 años el remodelamiento concéntrico fue el patrón anormal más común, con una prevalencia de 35% (Fig. N° 2).



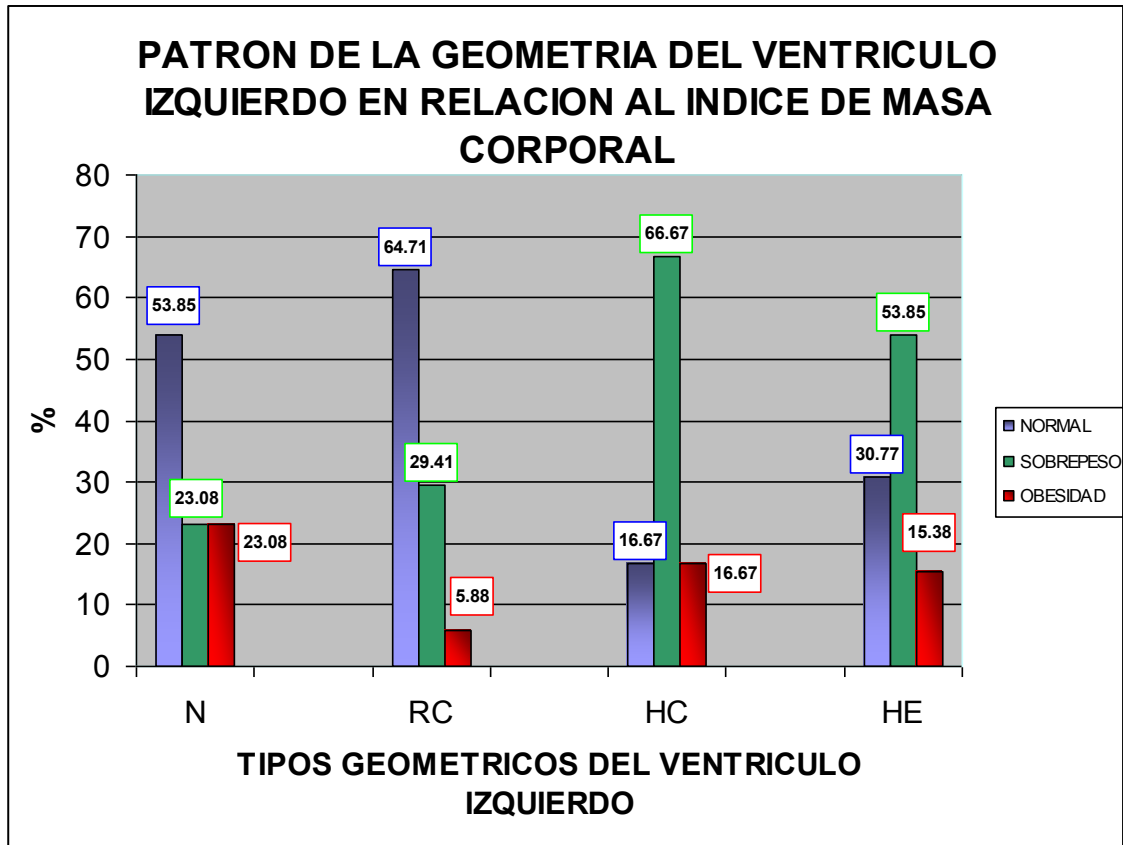
**Figura N° 3. Distribución del patrón geométrico del VI según sexo en pacientes Hipertensos del servicio de Cardiología del HNAL**



*Fuente: Servicio de Cardiología – Hospital Nacional Arzobispo Loayza- 2007*

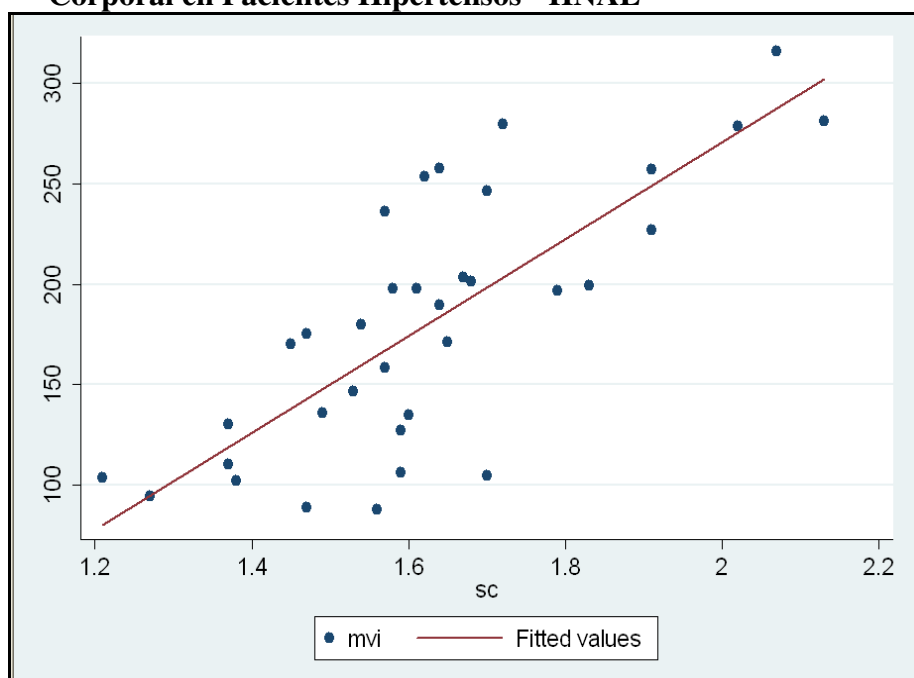
La distribución de patrones anormales en las mujeres hipertensas es similar a la distribución general; diferente al grupo de varones que presenta un patrón normal del VI en 44.4%. Los patrones anormales presentan diferentes tendencias en ambos grupos, excepto en el remodelado concéntrico que cuenta con porcentajes similares (Fig. N° 3).

Figura N° 4.



Tal como observamos en la figura N° 4 el sobrepeso se asocio a un mayor porcentaje de una geometría de hipertrofia, a diferencia de los pacientes con IMC normal que no presentaron este patrón (presentaron una geometría normal o de remodelación concéntrica).

**Tabla N° 4. Correlación entre Masa del Ventrículo Izquierdo y la Superficie Corporal en Pacientes Hipertensos - HNAL**



Al realizar la comparación de masa del ventrículo izquierdo con la superficie corporal se obtiene la siguiente grafica de dispersión (Tabla 4)

Al ajustar la tabla al valor medio y sus reactivos intervalos de confianza se obtiene la curva de la tabla 5.

Al hacer una tabla de dos vías comparando Masa del ventrículo Izquierdo con la superficie corporal se obtiene una curva, con un coeficiente de Pearson ( $p=0.55$ ), siendo de correlación directa positiva. Es decir a mayor superficie corporal del paciente mayor masa del ventrículo izquierdo.

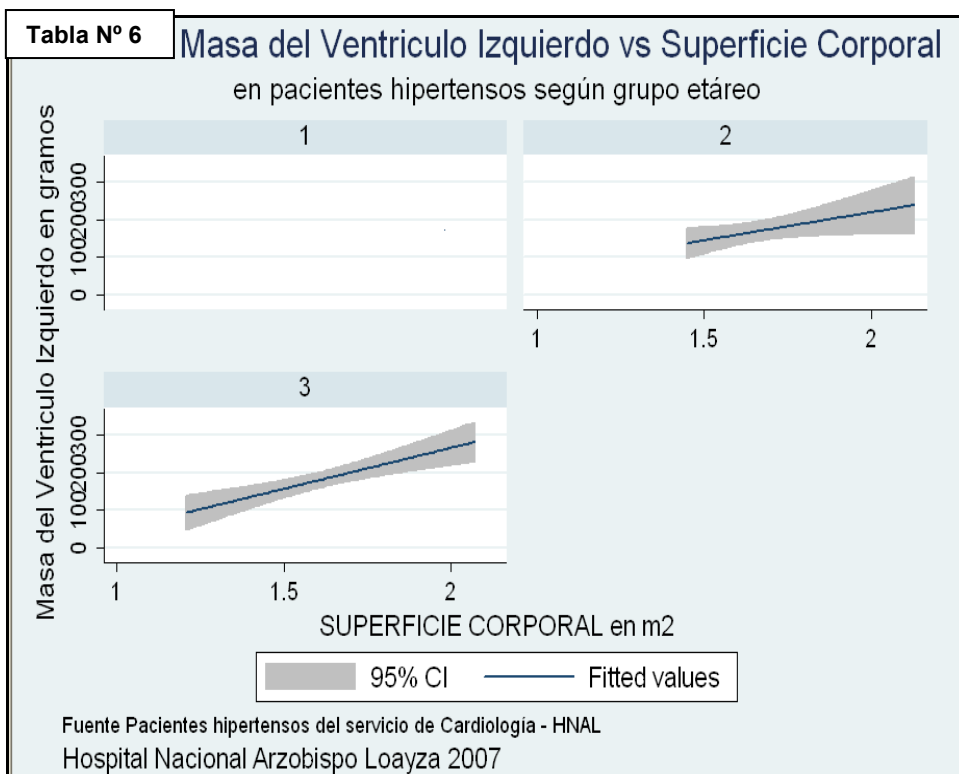
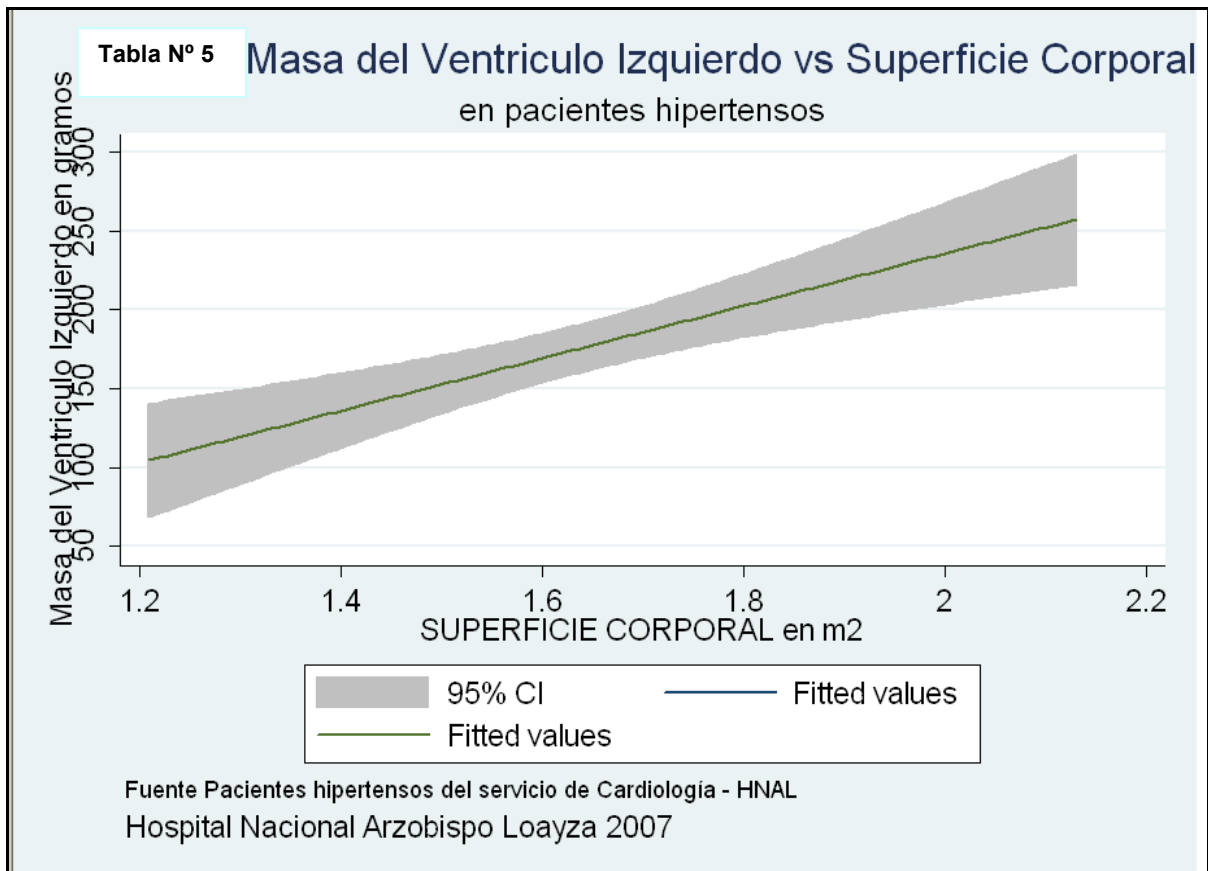
La curva muestra los valores ajustados con sus respectivos intervalos de confianza al 95%.

Haciendo el modelaje de la curva encontramos 6 pacientes con valores atípicos que fueron retirados para obtener la siguiente fórmula:  $y= a + b(x)$ , donde  $y= MVI$ , y  $x=SC$

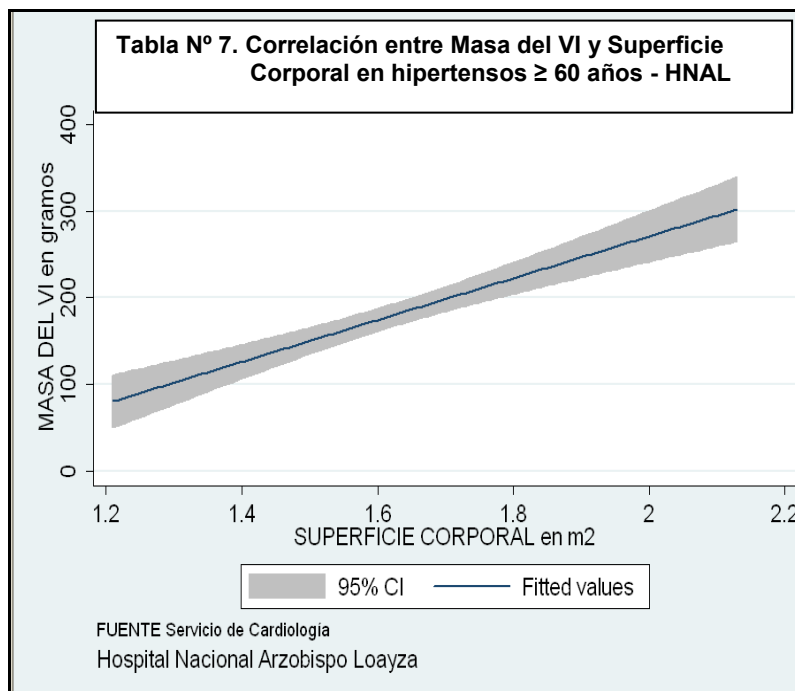
$$MVI= - 211.92 + 241.36 (SC)$$

Esta formula predice en el 55% el valor medio de Masa de VI con respecto a la

superficie corporal.



Analizando por subgrupos de edades se encuentra correlaciones directas en los grupos comprendidos entre los 40 y 59 años (subgrupo 2) y entre los de 60 años a más (subgrupo3) (Tabla 6). La correlación es mas ajustada (intervalos de confianza al 95% mas próximos a la media) en el subgrupo de 60 años a más. El subgrupo 1 (menor de 40 años) no tiene curva por estar representado por solo dos pacientes.



$$MVI = -211.92 + 241.36$$

Curva resultante (sin valores atípicos) en el subgrupo 3 y fórmula que relaciona la superficie corporal y la masa del VI

## CAPITULO V

### DISCUSIÓN

Nuestra población tuvo una media de edad de 61.14 años similar a la población del estudio Framingham<sup>(4)</sup>, pero muestra características poblacionales antropométricas diferentes a lo reportado por la mayoría de estudios de patrones de la geometría del ventrículo izquierdo (VI) en hipertensos debido a que han sido realizados en población europea y norteamericana; para evitar la disparidad racial en el cálculo de la masa del ventrículo izquierdo se la ha relacionado con el área de superficie corporal<sup>(15)</sup>.

En relación al índice de masa corporal (IMC) nuestros resultados son comparativos con lo reportado por Ruiz y Gerst<sup>(16, 20)</sup> de 25.9 kg/m<sup>2</sup>, rango de sobrepeso, que se asocio a mayor prevalencia de hipertrofia ventricular.

La obesidad estimada por el IMC ratificó ser un factor negativo en la alteración anatómica del VI, resultado que concuerda con lo reportado por Ganau y Díaz<sup>(14,19)</sup>.

El 16% de nuestros pacientes tuvo crecimiento de la aurícula izquierda (AI) y la mayoría tenía un IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>, el impacto de la obesidad en el tamaño de la aurícula izquierda se relaciona al incremento del volumen intravascular sumado al aumento de la presión diastólica final del VI que afecta también la presión intraauricular en hipertensos<sup>(20)</sup>.

La adaptación del VI a la HTA lleva al desarrollo de diferentes patrones geométricos, la importancia pronostica de la geometría ventricular izquierda se conoce desde hace tiempo y ha sido demostrada en numerosos estudios<sup>(21,22)</sup>. Los diferentes patrones geométricos se utilizan como herramienta de estratificación de riesgo en el paciente hipertenso, pero también en otros grupos de alto riesgo cardiovascular<sup>(3, 20,23)</sup>

de ahí la importancia de la detección a tiempo de las alteraciones geométricas del VI para las medidas terapéuticas correspondientes <sup>(24, 25)</sup>.

El análisis del índice de masa del ventrículo izquierdo y el grosor relativo de la pared (GRP) permite clasificar los cambios estructurales del corazón del paciente hipertenso en diferentes patrones geométricos.

La hipertensión arterial patogénicamente involucra una sobrecarga de presión en relación a la resistencia al flujo sanguíneo, pero también puede estar asociado a la sobrecarga de volumen. En contraste con este mecanismo varios estudios epidemiológicos han mostrado que la anormalidad geométrica del VI predominante está caracterizada por el incremento en la masa ventricular sin una alteración significativa GRP <sup>(26)</sup>, patrón que define a la hipertrofia excéntrica, sin embargo lo esperado en hipertensos sería predominantemente un remodelado concéntrico del VI <sup>(14,26)</sup>.

La hipertrofia excéntrica es característica de la sobrecarga de volumen y ha estado asociada con un incremento menos severo de la masa del VI, por ende con menos cambios estructurales del miocardio en relación a la hipertrofia concéntrica, pero ambos tienen peor pronóstico, lo que se relaciona igualmente con una geometría más alterada en forma de hipertrofia ya sea concéntrica y excéntrica <sup>(27, 28, 29, 30)</sup>.

Koren <sup>(14)</sup> mostró el riesgo cardiovascular y resultados adversos en relación a los patrones del VI (en orden creciente): geometría normal < remodelado concéntrico < hipertrofia excéntrica < hipertrofia concéntrica.

Teniendo en cuenta la edad, en los adultos mayores se incrementa la proporción de pacientes con patrón del VI tipo RC; una explicación para el incremento del GRP en este grupo es la concetricidad del VI que se presenta por la sobrecarga de presión asociado con el “endurecimiento” de las arterias en relación a la edad, una condición no necesariamente normal ya que no se observa en poblaciones no industrializadas <sup>(18)</sup>.

La prevalencia de HVI en nuestros pacientes fue de 34%, el tipo geométrico del VI más común fue el remodelado concéntrico, patrón similar al reportado por Borges <sup>(25)</sup> en la población cubana, aunque el comportamiento del resto de los patrones fue diferente.

La hipertrofia concéntrica del VI (que tiene un riesgo más alto con el 21 % de muerte de causa cardíaca y el 31 % de eventos mórbidos a los 10 años) en nuestro estudio fue demostrada en el 12 % de los casos muy por debajo al reportado por Sellen (29 %) y Borges (24%) pero muy cercano al 8% reportado por Devereaux y Roman <sup>(18,25)</sup>, estudios en los que se encontró también cifras del 27 % de hipertrofia excéntrica similar a nuestro resultado (26%).

Estos porcentajes son justificados por la edad y el IMC de nuestra población, hipertensos con una edad media de 61 años y con sobrepeso. Otra alternativa de análisis para los resultados obtenidos es que se trata de pacientes hipertensos controlados, ya que esta demostrada la regresión de la HVI con tratamiento adecuado, por lo cual predomino en nuestro grupo el patrón de remodelado concéntrico del VI.

En relación a la diferencia por géneros se reporta en Europa que hasta los 43 años la hipertensión es más frecuente en adultos varones y que a partir de allí se incrementa la prevalencia en el grupo femenino <sup>(29)</sup>.

Gerds y col <sup>(10)</sup> encontró más mujeres con hipertrofia excéntrica que varones (47% vs. 32%;  $p < 0,01$ ), nosotros encontramos similar tendencia con un 26% de hipertrofia excéntrica en mujeres frente al 11% en varones, resultados que pueden estar además influenciados por el tamaño de la muestra de varones ( $n=9$ ). Además concordamos en la menor prevalencia de hipertrofia concéntrica en ambos grupos (12%).



En varios estudios se ha reportado la diferencia de género en la adaptación del VI a la sobrecarga de presión crónica en la HTA, las mujeres muestran una mayor prevalencia (80%) de patrones alterados del VI <sup>(10, 31)</sup> valor cercano a nuestro resultado (76.6%).

Como en otros estudios, la HVI desarrollada en la hipertensión es algo más importante en el tabique interventricular que en la pared posterior <sup>(24)</sup>. Esta hipertrofia con sobrecarga volumétrica del VI condiciona un remodelamiento ventricular con un abombamiento del tabique proximal y aumento de la composición de colágeno, que explicaría la alteración de la función diastólica que se presenta primero que el deterioro de la función sistólica en pacientes hipertensos <sup>(33, 34,35)</sup>. Nuestros resultados mostraron un 94% de disfunción diastólica al momento de la evaluación, con un 92% del tipo 1 y un 2% del tipo 2 o pseudonormalizado.

La validez externa del estudio se limita a la población atendida en el servicio de Cardiología de HNAL pero se trata de un ámbito en que la cobertura poblacional de hipertensos es alta, sobretodo en la población femenina y la extrapolación de la población estudiada a la general sería aceptable, es por ello que la fórmula  $MVI = -211.92 + 241.36 (SC)$  nos predecirá el valor medio de la masa del VI con respecto a la superficie corporal en mayores de 60 años.

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES**

1. La prevalencia de Hipertrofia Del Ventrículo Izquierdo es relativamente alta en los pacientes adultos con HTA esencial en el Servicio de Cardiología del Hospital Nacional Arzobispo Loayza (HNAL).
2. El patrón geométrico anormal más frecuente en los pacientes hipertensos del HNAL fue el remodelamiento concéntrico.
3. La función sistólica del Ventrículo Izquierdo en pacientes hipertensos del servicio de Cardiología del HNAL es normal.
4. La prevalencia de disfunción diastólica del Ventrículo Izquierdo en pacientes hipertensos del servicio de Cardiología del HNAL es alta.
5. Las alteraciones geométricas del VI en pacientes hipertensos en el servicio de Cardiología del HNAL son mas frecuentes en mujeres.
6. El estudio ecocardiográfico fue el criterio diagnóstico mas significativo para determinar los patrones geométricos del ventrículo izquierdo en pacientes hipertensos del servicio de cardiología del HNAL.
7. El tratamiento de los pacientes hipertensos debe dirigirse al control estricto de la presión arterial y al intento de reversión de la geometría anormal cuando exista.

## CAPITULO VII

### REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Segura Vega Luis, Agusti Regulo, Parodi José et al. Factores de riesgo de las Enfermedades Cardiovasculares en el Perú. (Estudio TORNASOL). *Revista Peruana de Cardiología. Agosto 2006 22 (2): 82 - 128*
2. Bendersky Mario. Cardiopatía Hipertensiva. *Rev Fed Arg Cardiol 2002; 31:321-334*
3. Koren M, Devereux R et al. Relation of left ventricular mass and geometry to morbidity and mortality in uncomplicated essential hypertension. *Ann Intern Med. 1991; 114: 345 – 52*
4. Levy D, Garinson RJ, Davage DD, Kannel WD, Catelli WP. Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham Heart Study. *N Engl J Med. 1990; 322: 1561 - 6*
5. Perlino S. et al. Midwall mechanics are improved after regression of hypertensive left ventricular hypertrophy and normalization of chamber geometry. *Circulation 2001; 103: 678 – 83*
6. Savage DD, Levy D et al. Association of echocardiographic left ventricular mass with body size, blood pressure and physical activity. *Am J Cardiol. 1990; 65:371 – 6*
7. Piñeiro Daniel. Ecocardiografía para la toma de decisiones. Editorial Médica Panamericana. 2005. 1289 págs.
8. Farsad Afshinnia et al. Left Ventricular Geometry and Renal Function in Hypertensive Patients with Diastolic Heart Failure. *Am J Kidney Dis 2007; 49(2): 227 – 36*

9. Kizer Jorge. Left atrial diameter as an independent predictor of first clinical cardiovascular events in middle – aged and elderly adults: The Strong Heart Study (SHS). *Am Heart J* 2006; 151: 412 – 8
10. Gerds Eva et al. Gender Differences in left Ventricular Structure and function during antihypertensive treatment. *Hypertension* 2008; 51: 1 – 6
11. Yuda S. et al Myocardial abnormalities in hypertensive patients with normal and abnormal left ventricular filling: a study ultrasound tissue characterization and strain. *Clin Sci* 2002; 103: 283 – 93
12. Palmieri Vittorio et al. Effect of Type 2 Diabetes Mellitus on Left Ventricular Geometry and Systolic Function in Hypertensive Subjects. *Circulation* 2001; 103: 102 -07
13. Cuspidi Cesare et al. Treated hypertensive patients do not have increased cardiac structural alterations. *Cardiovascular Ultrasound*. 2003; 1: 2 – 9
14. Gerds Eva et al. Left Ventricular Structure in Different types of chronic pressure overload. *European Heart Journal Supplements* 2008; E23-E30
15. Fox Ervin, Taylor Herman et al. Body Mass Index and Blood Pressure Influences on Left Ventricular Mass and Geometry in African Americans. *Hypertension*. 2004; 44: 55-60
16. Ruiz-Nodar Juan, Puchades Ramón y colaboradores. Hallazgos ecocardiográficos en población ancian. Influencia de la hipertensión arterial. Estudio EPICARDIAN. *Rev Esp Cardiol*. 2008; 61(8):881-3
17. Verdecchia Paolo et al. Left Ventricular Mass and Cardiovascular Morbidity in Essential Hypertension: The MAVI Study. *J Am Coll Cardiol* 2001; 38(7): 1829 -35

18. De Simone Giovanni et al. Left ventricular concentric geometry is associated with impaired relaxation in hypertension: the HyperGEN study. *European Heart Journal* 2005; 26: 1039 -45
19. Delgado Mirtha; Medina Fernández Ángel y colaboradores. Prevalencia de Hipertrofia del Ventrículo Izquierdo en Pacientes con Hipertensión Arterial Esencial - Instituto Superior de Ciencias Médicas Carlos J. Finlay. Camagüey, Cuba. *Revista Argentina de Cardiología*. 2001 Sup. 201 -208
20. Gerds Eva, Oikarinen Lasse, Palmieri Vittorio et al. Correlates of Left Atrial Size in Hypertensive Patients With Left Ventricular Hypertrophy – (LIFE) Study. *Hypertension*. 2002; 39:739 – 743
21. Baltabaeva Aigui, Marciniak Maciej et al. Regional Left ventricular deformation and geometry analysis provides insights in myocardial remodelling in mild to moderate hypertension. *European Journal of Echocardiography*. 2008;9:501-508
22. Sungha Park et al. Effect of Geometric Remodeling on Left Ventricular Longitudinal Contractile Reserve in Patients with Hypertension. *J Am Soc Echocardiogr* 2008; 21(3):246-51
23. Ramón Castelló. La importancia pronóstica de la geometría ventricular izquierda. *Rev Esp Cardiol*. 2009; 62(3):235-8
24. Salcedo A, Zumalde J. Barrenetxea JL. Efecto de la terapia antihipertensiva sobre la masa ventricular izquierda y el llenado diastólico en la hipertensión ligera a moderada. *Med Clin (Barc)* 1993; 100:646-50.
25. Borges Alexis, Deschappelles Himely Eulogio y colaboradores. Efecto de la terapia antihipertensiva sobre los patrones geométricos del corazón en la hipertensión arterial esencial. *Rev Cubana Med Milit* 2003; 32(4).

26. De Simone Giovanni et al. Evaluation Of Concentric Left Ventricular Geometry In Humans. *Hypertension*. 2005; 45:64-68.
27. Verdecchia P, Schillaci G, Borgioni C, Ciucci A, Gattobigio R, Zampi I, et al. Prognostic value of left ventricular mass and geometry in systemic hypertension with left ventricular hypertrophy. *Am J Cardiol*. 1996;78:197-202.
28. Cipriano C. Pronostic value if left ventricular mass and its evolution during treatments in bordeaux cohort of hypertensive patients. *Am J Hypertens* 2001; 14:524-9.
29. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Hypertension Society (EHS) and of the European Cardiology Society (ECS). 2007 Guidelines for the management of arterial hypertension. *J Hypertens*. 2007;25:1751-62.
30. Francisco Tovillas-Morána, Edurne Zabaleta-del-Olmob, y colaboradores. Equipo de Atención Primaria Martí Julia. Barcelona. España. Morbimortalidad cardiovascular y patrones geométricos del ventrículo izquierdo en pacientes hipertensos atendidos en atención primaria. *Rev Esp Cardiol*. 2009; 62(3):246-54
31. Schillaci Giuseppe et al. Different impact of the Metabolic Syndrome on left ventricular structure and function in hypertensive men and women. *Hypertension* 2006; 47:881 – 86
32. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, Jones DW, Materson BJ, Oparil S, Wright JT Jr, Roccella EJ; National Heart, Lung, and Blood Institute Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure; National High

- Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA*. 2003 May 21; **289**(19):2560-72.
33. Almontaser Ibrahim et al. Comparison of Echocardiography Measures of Left Ventricular Diastolic Function in Early Hypertension. *Am J Cardiol* 2007; **100**: 1771 – 75
  34. Aurigemma GP, Williams D, Gaasch WH, Domenic J, Reda MS, Materson BJ, et al. Ventricular and myocardial function. Following treatment of hypertension. *Am J Cardiol* 2001; **87**:732-6.
  35. Aurigemma G. et al. Geometric changes allow normal ejection fraction despite depressed myocardial shortening in hypertensive left ventricular hypertrophy. *J Am Coll Cardiol* 1995; **26**: 195 – 202
  36. Kimura E. et al. Left ventricular geometry and myocardial contractility with essential hypertension evaluated by myocardial velocity profile. *J Am Soc Echocardiogr* 2005; **18**: 1222-29
  37. Gonzáles Liliana. Prácticas Cardiológicas. Editorial Científica. 2006. 1101 pgs
  38. Schillaci Giuseppe et al. Age-Specific of Aortic Pulse Wave Velocity with left ventricular geometry and Function in Hypertension. *Hypertension* 2007; **49**:317 – 321.

## CAPITULO VIII

### ANEXOS

**MALA VENTANA ECOACÚSTICA:** Aquella con pobre visualización de las imágenes ecocardiográficas, aun cuando se trabaja con frecuencias de 2 Mhz, sobretodo en pacientes obesos y con tórax enfisematoso.

**AREA DE SUPERFICIE CORPORAL:** (Talla (cm.) X Peso (Kg.)/ 3600)<sup>1/2</sup>.  
(Fórmula de Mosteller).

**MASA DEL VENTRICULO IZQUIERDO:** Cantidad de miocardio. Calculado en humanos por la fórmula de Troy, aplicada en estudios ecocardiográficos y empleada por la Sociedad Americana de Ecocardiografía

**0.8 {1,04 [(diámetro diastólico ventricular izquierdo + espesor pared posterior + espesor septum interventricular)<sup>3</sup> – (diámetro diastólico ventricular izquierdo)<sup>3</sup>]} – 0,60.**

Los valores de normalidad varían entre 102 y 110 g/m<sup>2</sup> en la mujer y entre 111 y 141 g/m<sup>2</sup> en el hombre.

**INDICE DE MASA DEL VENTRICULO IZQUIERDO:** Masa del VI corregida por la superficie corporal

**INDICE DE EXCENRICIDAD:** relación entre el grosor de las paredes ventriculares y el diámetro diastólico del VI.

**VELOCIDAD MÁXIMA DEL FLUJO MITRAL:** velocidad del llenado ventricular que se obtiene con Doppler pulsado, colocando el volumen de muestra en el borde libre de las valvas mitrales en diástole

**TIEMPO DE DESACELERACIÓN DEL FLUJO MITRAL:** se mide desde el vértice de la onda E hasta la línea de base y su valor normal es de 150 a 250 mseg



## **METODOLOGÍA**

- ❖ **Tipo de Estudio:** Descriptivo
- ❖ **Diseño de la Investigación:** Observacional – Transversal
- ❖ **Población de Estudio:** Las medidas fueron obtenidas de pacientes hipertensos controlados en el servicio de Cardiología del Hospital Nacional Arzobispo Loayza a quienes se les realizó una evaluación ecocardiográfica entre los meses de marzo a agosto de 2007
- ❖ **Criterios de Selección**

### **1. Criterios de Inclusión**

Un total de 50 pacientes hipertensos fueron referidos para ecocardiografía fueron enrolados prospectivamente después de dar su consentimiento para participar en el registro.

### **2. Criterios de Exclusión**

#### **Hipertensos esenciales con enfermedad cardiovascular**

- Enfermedad valvular
- Enfermedad vascular periférica
- Enfermedad cerebrovascular, incluyendo ataque isquémico transitorio
- Historia de enfermedad arterial coronaria
- Alteración de la conducción atrioventricular
- Arritmias
- Enfermedad renal crónica > 1.4 mg/ dl

#### **Postrados crónicos**

## **Pobre ventana ecoacústica**

### **❖ Variable de Estudio**

**Independiente:** Paciente hipertenso

**Dependiente:** Cardiopatía Hipertensiva

**Interviniente:**

- Edad
- Sexo
- Talla
- Peso

### **❖ Operacionalización de las variables**

- **Variable independiente**

**- Hipertenso esencial**

Variable cualitativa

- **Variables dependientes**

Parámetros de Hipertrofia Ventricular Izquierda

**- Hipertrofia del Ventrículo Izquierdo:** Aumento de la masa ventricular

Variable cuantitativa

**- Grosor del tabique interventricular**

Variable cuantitativa continua

**- Pared posterior**

Variable cuantitativa continua

**- Masa ventricular izquierda:** Cantidad de miocardio ventricular izquierdo

Variable cuantitativa continua

Tamaño de cavidades izquierdas

- **Diámetro Telesistólico del VI**

Variable cuantitativa continua

- **Diámetro Telediastólico del VI**

Variable cuantitativa continua

- **Diámetro de la Aurícula Izquierda**

Variable cuantitativa continua

Parámetros de función ventricular

Sistólica

- **Fracción de Acortamiento:** Cambio porcentual del diámetro ventricular durante la sístole

Variable cuantitativa continua

- **Fracción de eyección:** Porcentaje de volumen diastólico que es eyectado en la sístole

Variable cuantitativa continua

Diastólica

- **Onda E:** onda de llenado rápido

Variable cuantitativa continua

- **Onda A:** onda de velocidad determinada por la contracción auricular

Variable cuantitativa continua

- **Tiempo de Desaceleración del flujo mitral**

Variable cuantitativa continua

## ECOCARDIOGRAMA - FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

**Nombre:**.....

**Sexo:**.....

**Edad:**.....

**Nº HC:**.....

**Teléfono:**.....

**Peso:**.....

**Talla:**.....

**IMC:**.....

**SC:**.....

**Descripción electrocardiográfica:**.....

**PP DIASTOLE**.....

**PP SISTOLE**.....

**SIV DIASTOLE**.....

**SIV SISTOLE**.....

**DVI DIASTOLE**.....

**DVI SISTOLE**.....

**F. ACORTAMIENTO**.....

**TD**.....

**ONDA E**.....

**ONDA A**.....

**REL E/A**.....

**FE DEL (área longitud):**

**Area- end**.....

**Long VI end**.....

**Area -epi**.....

**Long VI epic**.....