

11205
7

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO NACIONAL DE
CARDIOLOGÍA
“DR. IGNACIO CHÁVEZ”**

**DETERMINACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTRA E INTEROBSERVADOR
PARA OBTENER LA MASA MIOCÁRDICA MEDIANTE ECOCARDIOGRAFÍA
POR LA TÉCNICA DE DEVERAUX**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA CLÍNICA**

**Presenta
Eduardo Rafael Bucio Reta
Residente de cardiología**

**Tutor
Dr. Jesús Vargas Barrón
Jefe del servicio de Ecocardiografía
Instituto Nacional de cardiología**

México D.F.

Octubre del 2003

1



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

- I. MARCO TEÓRICO
- II. JUSTIFICACIÓN
- III. OBJETIVO
- IV. TIPO DE ESTUDIO Y VARIABLES
- V. DEFINICIONES OPERACIONALES
- VI. PACIENTES Y MÉTODOS
- VII. RECURSOS
- VIII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO
- IX. RESULTADOS
- X. LIMITACIONES DEL ESTUDIO
- XI. DISCUSIÓN
- XII. BIBLIOGRAFÍA

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Esteban Pérez

FECHA: 2-10-03

FIRMA: 

Dr. Fause Attie
Director General del Instituto Nacional de Cardiología



Dr. José Fernando Guadalajara Boo
Director de Enseñanza Instituto Nacional de Cardiología



Dr. Jesús Vargas Barrón
Tutor de Tesis



INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA
FACULTAD DE ENSEÑANZA
TEL. 5623 6111

MARCO TEÓRICO

La hipertensión arterial sistémica es sin lugar a duda una de las enfermedades con mayor prevalencia en el mundo y México no es la excepción; recientemente se han publicado en el estudio de **Enfermedades Crónicas No Transmisibles Y Factores De Riesgo Cardiovascular (ECNT)**¹⁵ la gran prevalencia en la población mexicana de esta enfermedad. En este estudio se incluyeron un total de 38, 377 sujetos de estos el 69.4% fueron mujeres y la edad promedio fue de $39, 4 \pm$ y de 38.6 ± 13 en hombres obteniéndose datos por demás alarmantes: La prevalencia nacional promedio de la hipertensión arterial fue de 30.05% para diabetes del 10.7% y para obesidad del 24.4%.

A pesar de que conocemos estos datos epidemiológicos y los daños que ocasiona esta enfermedad la mayor parte de los pacientes permanecen inadecuadamente tratados, según lo demostró un estudio realizado en población norteamericana National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III)¹(ver figura1). Donde solo el 27% de los indi-

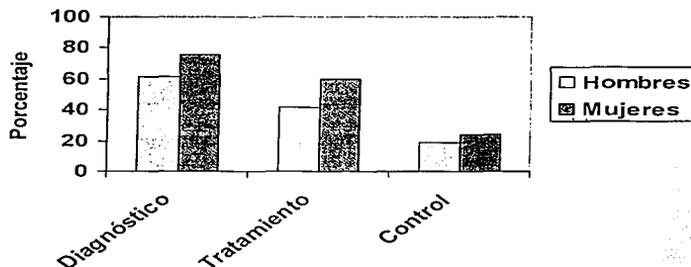


Figura 1. Porcentaje de la población Norteamérica con Diagnóstico, tratamiento y en control NHANES 1991-1994.

viduos hipertensos tenían la presión arterial bien controlada. A pesar de que la mayoría de los casos habían sido reconocidos previamente solamente una mitad de todos los hipertensos estaban siendo tratados.

Si bien es cierto que según datos obtenidos en el National Ambulatory Care Survey en Estados Unidos el control de la hipertensión arterial y su tratamiento farmacológico es la principal causa de visita al médico, el adecuado control de esta enfermedad queda aún en cifras no deseables, estableciéndose como causas de la larga latencia de la enfermedad y su curso asintomático en los primeros 15 a 20 años de padecerla².

La historia natural de la hipertensión arterial sistémica no tratada fue evidenciada en un metanálisis de 420, 000 individuos seguidos de 6 a 25 años (media de 10 años) donde se mostró una asociación independiente, continua y directa de la elevación de la presión diastólica y el riesgo de accidentes cerebrovasculares y enfermedad coronaria (ver figura 2)³.

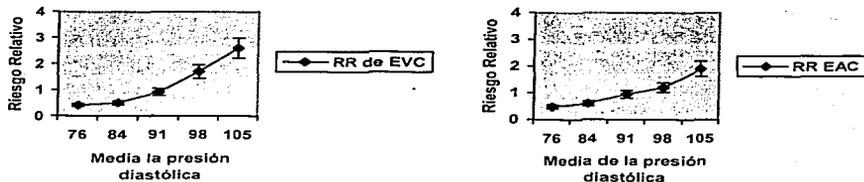
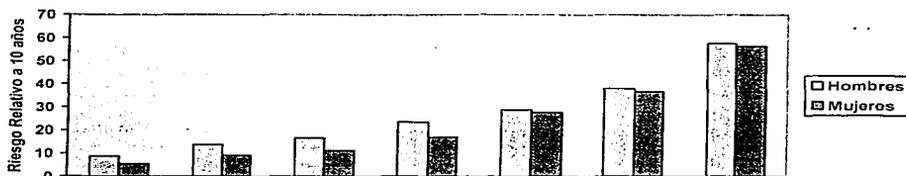


Figura 2. El riesgo relativo de Enfermedad Vascular Cerebral (EVC) y Enfermedad Arterial Coronaria (EAC), en un estimado de estudios observacionales prospectivos para cada una de las cinco categorías de la presión arterial diastólica.

El estudio Framingham y algunas otras fuentes han definido claramente los factores de riesgo cardiovascular además de la hipertensión arterial. También para ciertos niveles de presión arterial los datos del estudio Framingham mostraron el aumento del riesgo de un evento vascular en los siguientes 10 años tanto para hombres o mujeres a diferentes edades y con la presencia de algún otro factor de riesgo concomitante⁴ (ver figura no. 3).



| | | | | | | | |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Presión sistólica | 120 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 |
| Colesterol | 220 | 220 | 260 | 260 | 260 | 260 | 260 |
| HDL-C | 50 | 50 | 50 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| Diabetes | - | - | - | - | - | + | + |
| Tabaquismo | - | - | - | - | - | + | + |
| HVI por ECG | - | - | - | - | - | + | + |

Figura No. 3 Riesgo estimado a 10 años de enfermedad coronaria en hombres y mujeres de 55 años de acuerdo a los niveles de diferentes factores de riesgo.

Las complicaciones de la hipertensión arterial de pacientes no tratados se pueden resumir en tres puntos finales: 50% de los pacientes hipertensos morirán de enfermedad arterial coronaria o falla cardíaca, 33% de enfermedad vascular cerebral y un 10 a 15% de fracaso renal.

El daño a órganos blancos se da por la propensión de inducir daño vascular el cual puede ser determinado en la revisión del ojo⁵, corazón⁶ y riñón de los sujetos enfermos de hipertensión arterial sistémica.

El involucro cardiaco como órgano blanco se manifiesta como consecuencia de un aumento en la tensión de la pared miocárdica manifestada por rigidez e hipertrofia, lo cual acelera el desarrollo de aterosclerosis en el árbol coronario.

Si bien es cierto que la manifestación funcional más temprana en la hipertensión arterial es la disfunción diastólica, con el aumento de la sobrecarga hemodinámica la falla diastólica o sistólica puede evolucionar y progresar a diferentes formas de falla cardiaca congestiva⁶ (Ver figura no. 4).

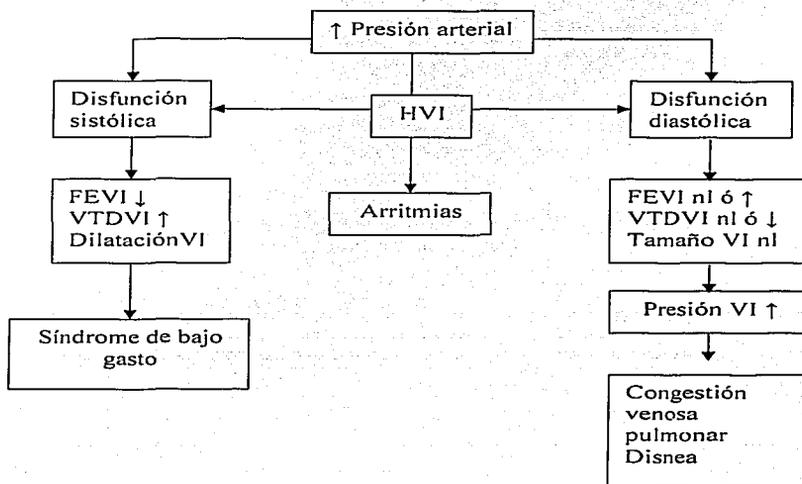


Figura 4, consecuencia de falla diastólica y sistólica por la hipertensión arterial sistémica (Mayo Clin Proc 1989; 64:1521.).

La hipertrofia del ventrículo izquierdo como respuesta de un aumento en la poscarga por la hipertensión arterial puede ser considerada como una adaptación fisiológica hasta cierto punto protectora, sin embargo más allá de esto una serie de alteraciones acompaña la hipertrofia del ventrículo izquierdo.

En el pasado la hipertrofia del ventrículo izquierdo (HVI) era reconocida únicamente por el electrocardiograma con sensibilidades que oscilaban desde el 1 al 45% y diagnósticos de falsos positivos desde 0 hasta 7 %⁷. Debido a la baja sensibilidad de los criterios electrocardiográficos se utiliza con mejores resultados los criterios ecocardiográficos, los cuales ofrecen mejores resultados como prueba diagnóstica.

Mediante el ecocardiograma se ha demostrado que la masa ventricular aumenta progresivamente conforme aumenta la presión arterial^{8,9} (Ver figura 5).

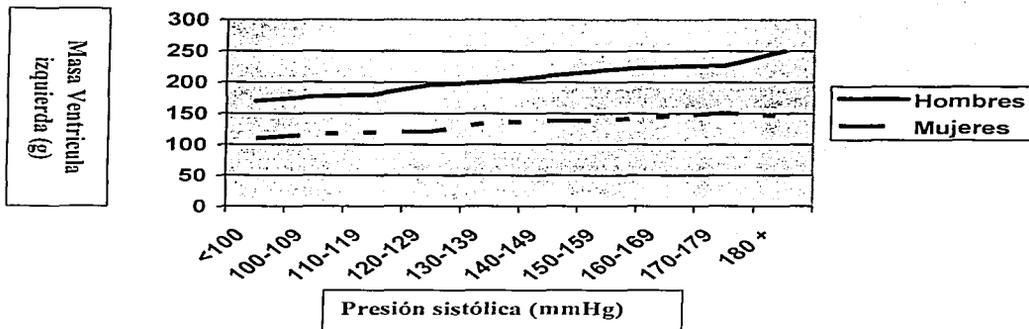


Figura No. 5. Masa ventricular izquierda por género y por presión sistólica, obtenidos por ecocardiograma modo M.

Se conoce que existen diferentes patrones de hipertrofia ventricular los que habitualmente principian con remodelación asimétrica del ventrículo izquierdo (25% de los casos) hasta llegar a la hipertrofia concéntrica del ventrículo izquierdo todo ello coincidiendo con aumento de la masa miocárdica^{10,11}. El patrón de la HVI es un factor pronóstico en pacientes hipertensos teniendo una mayor incidencia de eventos cardiovasculares cuando es de tipo concéntrica.

A pesar de que la HVI puede ser una respuesta compensadora en la hipertensión en diversos estudios se ha demostrado que esta adaptación representa un factor de riesgo para eventos cardiovasculares, aceptándose que el grado de aumento de la masa muscular cardíaca es un fuerte factor de riesgo independiente para la mortalidad cardíaca y la extensión de la enfermedad coronaria⁸; además con la presencia de HVI el riesgo de arritmias esta aumentado dos veces¹².

El tratamiento adecuado de la hipertensión arterial reduce la hipertrofia del ventrículo izquierdo¹³. Con la identificación y tratamiento adecuado, la disminución de la hipertrofia ventricular izquierda mejora la función cardíaca y disminuye la morbilidad asociada a ella¹⁴.

Desde la década de los 70's se validó el método ecocardiográfico en modo M propuesto por Deveraux para la determinación de la masa miocárdica, teniendo una correlación fuerte con

la determinación de la masa anatómica patológica ($r = 0.86$ a $r = 0.96$). Se tomó en cuenta en la medición de los grosores de las paredes ventriculares y el diámetro interno ventricular el método de PENN, el cual mostró una mejor correlación y menor dispersión al compararlo con las mediciones estándares propuestas por la ASE (American Society of Echocardiography)¹⁶.

Nosotros consideramos que la determinación de la masa ventricular por ecocardiografía por este método está validada y que además de su sencillez ofrece una buena correlación anatomopatológica, y es por esto que realizamos un estudio para medir la variabilidad intra e interobservador que existe en nuestro medio en la determinación de la masa ventricular izquierda.

JUSTIFICACIÓN

Recientemente se ha publicado la Encuesta Nacional de Salud (ENSA), en la cual se demostró un incremento notable en la prevalencia de Enfermedades Crónicas No Transmisibles Y Factores De Riesgo Cardiovascular (ECNT). Reportándose la prevalencia nacional promedio para la hipertensión arterial sistémica de 30.05 % ¹⁵.

Debido a la alta prevalencia de la hipertensión arterial y a que existen implicaciones pronósticas importantes de la HVI, demostradas en un estudio de seguimiento a 10 años de 253 hipertensos, donde la mortalidad por cualquier causa fue mayor y los eventos cardiovasculares fueron más frecuentes en los pacientes con HVI concéntrica ¹⁰, es necesario conocer la repercusión hemodinámica a órganos blancos de la hipertensión arterial.

Como hemos expuesto la hipertrofia del ventrículo se traduce en un aumento de la masa ventricular el cual puede ser determinado por métodos no invasivos como el ecocardiograma y si bien es cierto que están descritas desde hace 3 décadas varias técnicas para la determinación de la masa ventricular izquierda, de las que destacan aquella que utiliza la fórmula de una elipsoide truncada, la fórmula de área longitud y el método descrito por Deveraux. ¹⁶

Esta última técnica por la sencillez de este método y su buena correlación anatómica ($r = 0.86$ a $r = 0.96$) ha sido utilizada ampliamente para la determinación de la MVI ¹⁶.

Con los datos anteriormente referidos sabemos que la hipertrofia ventricular secundaria a hipertensión arterial es un factor pronóstico adverso, que surge de un inadecuado mecanismo compensatorio contra la excesiva sobrecarga de presión presente en los pacientes con hipertensión arterial, siendo por este motivo que la medición de la masa ventricular es esencial en el manejo clínico de los pacientes con hipertensión arterial y debido a que el ecocardiograma es relativamente fácil y asequible por su bajo costo y accesibilidad, esta técnica puede ser utilizada por los cardiólogos para determinar la masa ventricular y así establecer un adecuado valor pronóstico.

Sin embargo la medición adecuada depende de la habilidad del ecocardiografista y existen problemas potenciales con la reproducibilidad del método.

A pesar de que existen evidencias de la aplicación potencial del ecocardiograma para la evaluación de los pacientes hipertensos, la exactitud y reproducibilidad del método no la conocemos en nuestra institución es por esto que justificamos la realización de este estudio para conocer la variabilidad que existe en la determinación de la MVI, tanto dentro del mismo observador así como interobservador.

OBJETIVO GENERAL:

El objetivo principal del presente estudio es medir la concordancia intra e interobservador entre dos médicos cardiólogos con diferente grado de entrenamiento en ecocardiografía Por medio de la determinación de la masa ventricular izquierda tomando en cuenta las mediciones del grosor diastólico del Septum Interventricular (SIV), Diámetro Diastólico del Ventrículo Izquierdo (DDVI) y grosor de la Pared Posterior del Ventrículo Izquierdo en diástole (PP).

OBJETIVOS PARTICULARES:

1. Evaluar el grado de entrenamiento en ecocardiografía obtenido durante la residencia médica de un residente de tercer año en cardiología clínica.
2. Evaluar el grado de entrenamiento en ecocardiografía de un cardiólogo certificado en entrenamiento ecocardiográfico.
3. Valoración de las mediciones realizadas por los dos observadores

TIPO DE ESTUDIO

Realizaremos un estudio observacional, comparativo y transversal.

VARIABLES.

Se utilizarán variables numéricas continuas para la medición de los grosores de las paredes ventriculares y el diámetro en diástole del ventrículo izquierdo.

Se agruparán para medir la concordancia intraobservador para los dos observadores en variables categóricas siendo las siguientes:

Con hipertrofia del ventrículo izquierdo = > 294 gr ♂ y > de 198 gr ♀.

Sin hipertrofia del ventrículo izquierdo = < 294 gr ♂ y < de 198 gr ♀.

Se agruparán para medir la concordancia interobservador en variables categóricas divididas arbitrariamente a partir del límite de corte para aumento de la masa en el ventrículo izquierdo y aumentándose 10% del valor inicial, quedando del siguiente modo:

- I. SHVI = < 294 gr ♂ y < de 198 gr ♀.
- II. HL = 294-324 ♂ Y 198-218 ♀.
- III. HM = 325-355 ♂ Y 219-239 ♀.
- IV. HS = > 356 ♂ > 239 ♀.

El valor de la masa ventricular izquierda se obtendrá del promedio de tres mediciones adecuadas.

DEFINICIONES OPERACIONALES

1. **Sujetos en estudio:** Pacientes con el diagnóstico de hipertensión arterial mayor a cinco años de diagnóstico.
2. **Hipertensión arterial sistémica:** elevación de la presión sistólica > 140 mmHg y diastólica > 90 mmHg en más de tres determinaciones tomadas bajo las mismas condiciones.
3. **Ventana adecuada:** Proyección ecocardiográfica adecuada para la obtención de las mediciones a realizar, definida por el ecocardiografista experto.
4. **MVI:** expresada en gramos, obtenida por la fórmula de Devereaux

$$MVI (g) = 0.80 \times \{1.04 \times [(SIV + DDVI + PP)^3 - (DDVI)^3]\} + 0.6 g$$

Donde:

- a) **SIV** se refiere al grosor diastólico del septum interventricular.
- b) **DDVI** es el diámetro diastólico del ventrículo izquierdo.
- c) **PP** grosor de la pared posterior. T

Todos ellos expresados en cm y midiéndose en la R del electrocardiograma simultáneo en la proyección perpendicular considerada más adecuada, donde los ecos endocárdicos serán incluidos en la medición del **DDVI**.

5. **HVI:** Se definirá por género optándose por rango e indexada al IMC

| | Rango | Rango indexado IMC | Límite máximo normal |
|---|--------|---------------------------|------------------------|
| ♀ | <294 g | 109 ± 20 g/m ² | < 143 g/m ² |
| ♂ | < 198 | 89 ± 15 g/m ² | < 102 g/m ² |

6. **Observador 1**
Médico residente de 3er año de cardiología clínica.
7. **Observador 2**
Médico cardiólogo residente de la subespecialidad de ecocardiografía.
8. **Observador 3**
Ecocardiografista experimentado, quien estará ciego a los resultados, pacientes y el observador quien hizo la determinación.

PACIENTES Y MÉTODOS

Se seleccionaron un total de 12 pacientes obtenidos de un centro de tercer nivel de cardiología, con hipertensión arterial sistémica con más de 5 cinco años de diagnóstico.

Se analizaron un total de 64 mediciones en los pacientes por dos observadores ciegos a los resultados de las mediciones del otro observador.

Se realizó ecocardiograma bidimensional y modo M de modo simultáneo con ecocardiógrafo VIVID 7®, determinándose los siguientes parámetros SIV, DDVI y PP, expresándose en cm. las mediciones de estas variables.

El procedimiento para la determinación de la masa ventricular por ecocardiograma:
Se utilizara ecocardiógrafo VIVID 7®, se colocará el paciente en posición supina o decúbito lateral izquierdo con el transductor colocado del 3er al 5to espacio intercostal izquierdo.

De modo simultáneo se visualizará en modo M y bidimensional en el eje paraesternal largo el ventrículo izquierdo y se medirá el grosor de la pared interventricular (SIV), diámetro interno del ventrículo izquierdo (DDVI) y el grosor de la pared posterior (PP), justo por debajo de las puntas de las valvas mitrales.

Los puntos de medición serán en el pico de la onda R en electrocardiograma tomado simultáneamente, no se tomarán los ecos endocárdicos en el grosor de las paredes sino en la medición de la cavidad endocárdica, realizándose las mediciones por la convención de PENN (ver figura no. 6).

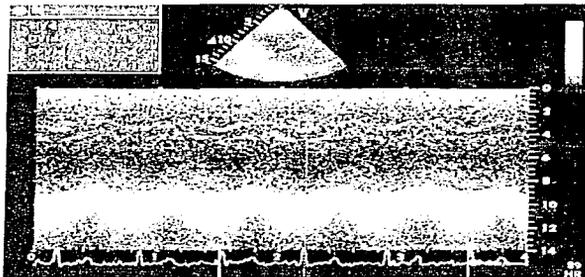


Figura No. 6: Visión simultánea de la proyección en modo bidimensional y M. Notese que los bordes endocárdicos son tomados en cuenta para la medición de la cavidad ventricular (DDVI) en vez de ser tomados en la medición de las paredes ventriculares (SIV y PPVI) y que el corte es ajustado para ser lo más perpendicular posible.

Se tomaron 2 mediciones como medida para comparar la variabilidad intraobservador dando los niveles de corte según lo reportado como el límite máximo de lo normal para hombres y mujeres (> 294 gr ♂ y $>$ de 198 gr ♀).

Se utilizó el modo M y bidimensional para la determinación del grosor de las paredes y diámetro de cavidades, se calculó la masa ventricular izquierda de acorde a la fórmula propuesta por Deveraux.

El resultado se expresó en gramos y se compararán las mediciones obtenidas por el mismo observador y entre los dos observadores.

Las comparaciones entre los dos observadores se dieron con el promedio de tres mediciones del grosor de las paredes y la cavidad ventricular.

La operación de la ecuación propuesta por Deveraux se realizará en un equipo de cómputo (Sony VAIO®) utilizando el programa de Excel® donde se introducirán los datos obtenidos por las mediciones directas de los parámetros necesarios para realizar la fórmula de Deveraux.

RECURSOS:

1. HUMANOS

Dos observadores independientes realizarán las mediciones ecocardiográficas. El primero de ellos será un residente de 3er año de cardiología y el otro será un cardiólogo residente de ecocardiografía. Previo al estudio los investigadores llegarán a un consenso con énfasis en los puntos de medición y las escalas que tomarán.

Un tercer observador ajeno a los resultados de los dos primeros investigadores reconocerá y validará la calidad de las imágenes obtenidas por los dos observadores y rechazará aquellas en las cuales no se considere que se pueda medir de modo adecuado las variables a cuantificar.

2. MATERIALES

El ecocardiograma será un equipo VIVID 7® de General Electric®, el cual permite ver de modo simultáneo la proyección bidimensional y modo M además de poder ajustar el ángulo de corte para lograr el corte más perpendicular al ventrículo izquierdo, este recurso es propiedad del Instituto Nacional de Cardiología. "Dr. Ignacio Chávez".

Todas las mediciones que se logren y consideren adecuadas para el estudio serán grabadas y revisadas por un tercer observador para dar el visto bueno de la adecuada medición de las variables a medir.

El equipo de cómputo es propiedad del investigador principal y el software utilizado esta debidamente registrado.

La papelería necesaria así como los discos utilizados para la grabación de las imágenes que validarán el presente estudio será aportada por el investigador principal.

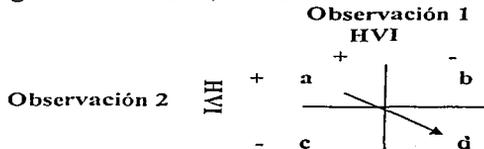
ESTDA TESIS NO SALI
DE LA BIBLIOTECA

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se analizará concordancia interobservador por coeficiente de correlación e índice Kappa normal y ponderada.

Variabilidad intraobservador

Se determinará dos veces la masa ventricular izquierda, con la misma técnica, en el mismo equipo de ultrasonido y al mismo paciente, determinaremos el porcentaje de concordancia entre la primer y segunda medición exponiendo las mediciones en dos formas de acorde a las categorías que realizaremos, aquellas con hipertrofia del ventrículo izquierdo definidas > de 294 gr para los hombres y > de 198 gr para mujeres compararemos la primer y segunda observación, con esto conoceremos el porcentaje de concordancia.



$$\text{Porcentaje de concordancia} = \frac{(a + d)}{(a + b + c + d)} \times 100$$

Primer observador

Observación 1

| | | | | | |
|---------------|-----|----|----|----|----|
| | | + | - | | |
| Observación 2 | HVI | + | 10 | 1 | 11 |
| | | - | 3 | 10 | 13 |
| | | 13 | 11 | 24 | |

$$\text{Porcentaje de concordancia} = (20/24) \times 1000 = .83 \times 100 = 83\%$$

Segundo observador

Observación 1

| | | | | |
|----------------------|--------------|----|----|----|
| Observación 2 | + HVI | 10 | 1 | 11 |
| | - | 1 | 12 | 13 |
| | | 11 | 13 | 24 |

Porcentaje de concordancia = $(22/24) \times 1000 = .91 \times 100 = 83\%$

Variabilidad interobservador

La variabilidad de la determinación de la masa ventricular izquierda hecha en el mismo paciente por dos o más examinadores utilizando el mismo método y equipo para su determinación.

Haremos con 4 niveles de corte los cuales serán arbitrariamente divididos encima del corte de HVI definidas > de 294 gr para los hombres y > de 198 gr, para mujeres. Las categorías serán con intervalos de 10% del valor de corte para HVI y quedarán del siguiente modo.

| | SH | HL | HM | HS |
|---|-------|---------|---------|------|
| ♀ | < 198 | 198-218 | 219-239 | >240 |
| ♂ | <294 | 294-324 | 325-355 | >356 |

Observador 1

| Categorías | SH | HL | HM | HS |
|------------|----|----|----|----|
| SH | | | | |
| HL | | | | |
| HM | | | | |
| HS | | | | |

Observador 2

Estadística Kappa

Como las medidas de concordancia previamente expuestas tiene una limitación ya que no toman en cuenta el hecho de que ambos lectores aún cuando no estén relacionados pueden concordar por azar. La Kappa es una medición que corrige esta probabilidad del azar y se define como la proporción de la concordancia observada sin el azar en relación a la concordancia máxima sin el azar cuando utilizamos variables de clasificación categóricas.

$$K = \frac{P_o - P_e}{1.0 - P_e}$$

$$1.0 - P_e$$

Donde P_o , es la proporción de concordancia observada y P_e , es la proporción de concordancia esperada que ocurra por azar.

El cálculo de la P_e se hará con los valores extremos en la tabla de contingencia y el cálculo será similar al que utilizamos para la determinación de los valores esperados bajo la hipótesis nula en una tabla de contingencia para la prueba de chi cuadrada. (léase el siguiente ejemplo)

Observador 1

| | | | |
|----|-----|-----|-----|
| 17 | 14 | 6 | 37 |
| 5 | 104 | 46 | 155 |
| 5 | 64 | 725 | 794 |
| 27 | 182 | 777 | 986 |

$$P_e = \frac{[(27 \times 37) + (182 \times 155) + (777 \times 794)]}{(986)^2} = 0.665$$

Esto será ponderado con la concordancia observada para este caso hipotético:

$$K_p = \frac{(0.858 - 0.665)}{(1 - 0.665)} = 0.576$$

Los valores de la Kappa oscilan desde -1 a 1, sin embargo los valores menores de cero no son reales en la práctica (es decir lo observado será peor que el azar), se tomarán los valores superiores a cero como los resultados de los métodos utilizados. Para la interpretación de un valor dado de kappa, diferentes clasificaciones han sido propuestas, siendo la más utilizada la de Landis y Koch¹⁷ Considerándose valores para Kappa mayores a 0.4 como moderados 0.6 como substanciales, mayores a 0.8 como casi perfectos.

Debido a que utilizaremos más de dos categorías el cálculo de la concordancia interobservador será la kappa ponderada.

Observador 1

| | SH | HL | HM | HS | |
|----|----|----|----|----|----|
| SH | 15 | 2 | 0 | 0 | 17 |
| HL | 0 | 2 | 1 | 0 | 3 |
| HM | 0 | 1 | 3 | 0 | 4 |
| HS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 15 | 5 | 4 | 0 | 24 |

Se dará el valor de 1 a las celdas concordantes y de 0.75 a las contiguas a las concordantes, de 0.5 a las celdillas contiguas a las de 0.75 y de cero a las contiguas de 0.5.

El cálculo de la concordancia observada es:

$$P_o = [20 + (4 \times 0.75)/24] = .95$$

El cálculo de la concordancia ponderada será la sumatoria de la operación que resulte de la división de las celdillas de los totales inferiores entre el total de observaciones, multiplicado por las celdillas que sumen las categorías horizontales:

$$P_w = 10.62 + 0.69 + .66 + 0 = .47$$

KAPPA PONDERADA:

$$K_p = \frac{(0.95 - 0.47)}{(1 - 0.47)} = 0.90$$

RESULTADOS

Se analizaron un total de 64 mediciones ecocardiográficas en 12 pacientes, obtenidas por los dos observadores y avaladas por el médico especialista en ecocardiografía obteniéndose los siguientes resultados.

Estadística descriptiva.

- a) $N = 12$ (3♀ 9♂)
- b) Número total de observaciones 64
- c) Edad promedio 51.7 ± 18.7 (18, 77)
- d) Rango de MVI
 - Observador 1
 - a. (81-364)
 - Observador 2
 - b. (84-360)
- e) Promedio de la MVI
 - Observador 1
 - c. $245 \text{ gr} \pm 82.2$
 - Observador 2
 - d. $248 \text{ gr} \pm 82.74$

Al aplicar la estadística de concordancia intraobservador e interobservador se obtuvieron los siguientes resultados

1. El porcentaje de concordancia intraobservador en dos categorías para el residente de tercer año es de 83%, 20 observaciones de 24 posibles.
2. El porcentaje de concordancia intraobservador para el cardiólogo residente en ecocardiografía es de 91%, 22 de 24 posibles
3. Al aplicar la estadística Kappa, la concordancia observada fue de .95, es decir 23 de 24 posibles y al ponderarla se obtuvo una concordancia entre los dos observadores de .90 para 4 categorías.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

1. En el presente estudio no se realizó cálculo de la muestra ya que se consideró un estudio piloto en nuestra institución.
2. Existe sesgo de referencia ya que los pacientes fueron seleccionados de una población intrahospitalaria la cual es diferente a la población general y debido a que los sujetos forman parte de una población sesgada la estratificación según categorías agrupará los valores dentro de rangos de normalidad en una sola categoría, en este caso la que mayor número de observaciones tuvo.
3. Existe sesgo al haber tomado como estándar de referencia a un observador que no ha concluido su entrenamiento en ecocardiografía.
4. los valores de referencia fueron obtenidos de parámetros de normalidad obtenidos en población anglosajona, la cual es diferente morfológicamente a la población estudiada.

DISCUSIÓN

Existe una gran evidencia de la utilidad del ecocardiograma para el diagnóstico y monitorización de la hipertrofia ventricular izquierda secundaria a hipertensión arterial sistémica.

Los ultrasonidos modernos ofrecen una calidad de imagen suficiente como para identificar adecuadamente los bordes endocárdicos y permite de modo simultáneo obtener la ventana bidimensional y el modo M, así como también la angulación del "caliper" para obtener los cortes del modo M lo más perpendicular posible.

A pesar de que en la literatura mundial se ha validado ampliamente la concordancia de la determinación de la masa ventricular en el Instituto Nacional de Cardiología aún no tenemos la validación de la concordancia intra e interobservador de la determinación de la masa ventricular izquierda por el método de Deveraux.

Debido a que la dependencia del operador es considerada una de las mayores desventajas del ecocardiograma se ha decidido evaluar investigar la concordancia en la determinación de la masa ventricular por este método.

La exactitud del método ecocardiográfico para determinar la Masa Ventricular Izquierda y su reproducibilidad por el método de Deveraux ha sido demostrada previamente¹⁸.

La concordancia intraobservador e interobservador en el departamento de Ecocardiografía del Instituto Nacional de Cardiología se puede considerar casi perfecta según la escala propuesta por Landis y Koch¹⁷.

Si bien es cierto que métodos diagnósticos actuales como la resonancia magnética serán el estándar de referencia la accesibilidad para este elemento diagnóstico se limita a ciertos centros especializados de salud y fuera del alcance de la mayor parte de la población.

Por la exactitud del método y su reproducibilidad proponemos esta técnica de determinación de la masa ventricular como un elemento diagnóstico y pronóstico para los pacientes con hipertrofia del ventrículo izquierdo secundaria a hipertensión arterial.

BIBLIOGRAFÍA

- ¹ The sixth Report of the Joint National committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure: Arch Intern med 157:2413, 1997.
- ² Kaplan NM: primary Hypertension: Pathogenesis. In Clinical Hypertension. Baltimore, Williams & Wilkins. 1998, pp 41-101
- ³ MacMahon S, Pero R, cutlerJ, et al: blood pressure and coronary heart disease: Part I, prolonged differences in blood pressure: Prospective observational studies corrected for the regression dilution bias. Lancet 335:765, 1990
- ⁴ O'Donnel CJ, Kannel WV: Cardiovascular risks of hypertension: Lessons from observational studies. J Hypertens 16(Suppl 6):3, 1998
- ⁵ Keith NM, Wagener HP, Barker NW: some different types of essential hypertension: Their course and prognosis. Am J Med Sci 197:332, 1939.
- ⁶ Vasan RS, Levy D: the role of hypertension in the pathogenesis of heart failure. Arch Intern Med 156:1789, 1996
- ⁷ Romhilt DW, bove KE, Norris RJ, et al: A critical appraisal of the ECG criteria for the diagnosis of left ventricular hypertrophy. Circulation 40:185, 1969
- ⁸ Kahan T: The importante of left ventricular hypertrophy in hman hipertensión. J Hypertens 16(Suppl):23, 1998
- ⁹ Savage DD, Levy D, Danneberg AL, et al.: Association of echocardiographic left ventricular mass with body size, blood pressure and physical activity [The Framingham Study]. Am J Cardiol 65:371, 1990
- ¹⁰ Koren MJ, Devereux RB, Casale PN, et al: Relation of left ventricular mass and geometry to morbidity and mortality in uncomplicated essential hypertension. Ann Intern Med 144:345, 1991
- ¹¹ Verdecchia P, Porcellati C, Zampi I, et al: Asymmetric left ventricular remodeling due to isolated septal thickening in patients with systemic hipertensión and normal left ventricular masses. Am J cardiol 73:247, 1994
- ¹² Ichkhan K, Molnar J, Somberg J: relation of left ventricular mass and QT dispersion in patients with systematic hypertension. Am J Cardiol 79:508, 1997
- ¹³ Ofili EO, Cohen JD, St Vrain JA, et al: Effect of treatment of isolated systolic hypertension on left ventricular mass. JAMA 279:778, 1998
- ¹⁴ Verdecchia P, Schillaci G, Borgioni C, et al: Prognostic significance of serial changes in left ventricular mass in essential hypertension. Circulation 97:48, 1998
- ¹⁵ O Velásquez-Monroy, Rosas Peralta M, et al: Prevalencia e interrelación de enfermedades crónicas no transmisibles y factores de riesgo cardiovascular en México: Resultados finales de la Encuesta Nacional de Salud (ENSA) 2000: Arch Inst Cardiol Méx 73: 62-77, 2003
- ¹⁶ Devereux RB, Alonso DR, Lutas EM, Gottlieb GJ, Campo E, Schs I, Reichek N. Echocardiographic assessment of left ventricular hypertrophy:comparison to necropsy findings. Am J Cardiol 1986;57:450-458
- ¹⁷ Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics. 1977;33:159-174
- ¹⁸ Devereux R, Reichek N. Echocardiographic Determination of Left Ventricular Mass in Man, Anatomic Validation of the Method. Circulation 1977; 55: 613-618