

11205
18



Universidad Nacional Autónoma de México

División de Estudios Superiores
Facultad de Medicina

CURSO DE ESPECIALIZACION EN CARDIOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA DE MEXICO
IGNACIO CHAVEZ

EVALUACION FONO Y ECOCARDIOGRAFICA DE LA REPERCUSION
HEMODYNAMICA DE LA INSUFICIENCIA MITRAL. CORRELACION
HEMODYNAMICA Y ANGIOGRAFICA.

TESIS DE POSTGRADO

Para obtener el título de:
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGIA
Presentada por:
DR. WALDEMAR DE CARLI

Profesor del Curso: Dr. Ignacio Chávez Rivera
Director de la Tesis: Dr. José Esquivel Avila

México, D. F.

De Carli
José Esquivel Avila



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2002



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.

Al Dr. José Esquivel Ávila por su amistad y enseñanzas.
Ejemplo de labor, dedicación y amor a la cardiología.

Agradezco a todos los médicos adscritos al departamento de Ecocardiografía por su apoyo y colaboración. Al Dr. Manuel Gil Moreno por su ayuda en la evaluación de las cineangiografías. Al Dr. José Miguel Casanova por el análisis estadístico de los resultados.

A mi esposa Neodi, mi inspiración y apoyo constante.

A mis hijos Carolina y Marcelo, mi futuro.

A mis padres Severino y Marcela por su bondad, paciencia para conducirme por el buen camino.

A mis suegros Arlindo y Carolina por su ayuda en los momentos más difíciles.

1. INTRODUCCION:

Vieussens (1715), Corvisart (1806) y Laennec (1826) describieron los signos relacionados a la estrechez mitral pero la diferenciación de la Insuficiencia mitral (IM) como una lesión distinta a la estenosis debe atribuirse a Hope (1832) (1). Distinguió el soplo sistólico como característico de la lesión y señaló que la IM grave se acompaña de marcados cambios tanto en la aurícula como en el ventrículo izquierdo. El clínico francés — Andral en su comentario de la cuarta edición (1837) de la "Auscultación Mediate" de Laennec (2), subrayó la importancia del soplo sistólico apical irradiado a la axila como signo de regurgitación mitral. Desde entonces se generalizó el concepto y la IM fue la lesión valvular más comúnmente diagnosticada.

La valoración clínica de la gravedad de la IM se hace tomando en consideración el conjunto de datos que ofrece la exploración física, la electrocardiografía, la radiología y los métodos de registros gráficos externos. La angiografía selectiva es el método que mejor permite demostrar objetivamente la IM. Desde el comienzo de esta técnica, se ha intentado establecer diversos grados de severidad, atendiendo a diferentes parámetros analizables con este método independientes o en combinación con otros — obtenidos en el estudio hemodinámico. Con este método es posible valorar la IM tanto de manera cualitativa como cuantitativa.

Sellers y col (3) hacen una valoración cualitativa de la IM de acuerdo al tamaño de la aurícula izquierda, al grado de opacificación de la aurícula izquierda y su relación con la aorta y al tiempo de clarifica

YESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ción de la aurícula izquierda del material de contraste y determinar cuatro grados de severidad. Carrizo Kabana y col (4) proponen que los grados dos y tres sean considerados uno solo debido a diferentes interpretaciones dadas a las mismas cineangiografías por los mismos observadores en tiempos diferentes.

En el año de 1960 Dodge y col (5) asumiendo que el ventrículo izquierdo tiene una forma elipsoide y tomando en consideración algunas ecuaciones de regresión, determinan por angiografía biplana, el cálculo de los volúmenes ventriculares en sístole y en diástole y encuentran muy buena correlación con los volúmenes obtenidos en la necropsia de estos pacientes.

Algunos años después Sandler y col (6,7) y Greene y col (8) desarrollan fórmulas que permiten calcular los volúmenes ventriculares en un solo plano. Con la medida de los volúmenes ventriculares se puede calcular la fracción de eyección (FE) y el volumen latido (VL). En 1963 Sandler y col (9) estiman una forma de evaluar cuantitativamente la IM por la diferencia entre el gasto sistólico calculado por los volúmenes ventriculares y el gasto cardíaco calculado por el método de Fick (10) o por la técnica de dilución de colorantes (11), estos últimos representan el gasto arteriográfico.

Jones y col (12), Kennedy y col (13), Rackley y col (14) han determinado que la sobrecarga crónica de volumen es acompañada de un aumento del volumen diastólico final (VDF) del ventrículo izquierdo. Dentro de ciertos límites el VDF es directamente proporcional al volumen regurgitante, y similarmente, el volumen latido es directamente proporcional al volumen regurgitante.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

También con los datos hemodinámicos se tiene la posibilidad de valorar la función ventricular izquierda, sea su función de bomba o muscular. Otro método que se puede utilizar para valorar la IM es la angiografía nuclear, método bastante difundido en la actualidad en los países de mayor desarrollo. Con la angiografía nuclear se pueden determinar los volúmenes ventriculares, la FE, el VL y estos datos guardan muy buena correlación con la hemodinámica (15,16,17,18). Otros dos puntos que favorecen la utilidad de la medicina nuclear son : primero que las informaciones derivadas de la curva tiempo-actividad reflejan fielmente el tiempo y la magnitud de los cambios de volumen durante la sístole ventricular (19), y que, segundo, las medidas del conteo del ventrículo derecho pueden ser muy bien definidas con técnicas convencionales de volumen sanguíneo. Medidas de conteo derecho e izquierdo pueden entonces ser comparadas para obtener la relación de volumen entre los dos ventrículos. Así en ausencia de regurgitación o cortocircuitos el gasto por conteo de los dos ventrículos sería igual. En cambio en presencia de regurgitación mitral o aórtica el gasto por conteo del ventrículo izquierdo sería mayor que el de ventrículo derecho y proporcional al gasto determinado por angiografía. Jarowitz y col (20) y Sorensen y col (21) determinaron la fracción de regurgitación en IM por la diferencia del gasto por conteo de los dos ventrículos y encontraron una correlación significativa con hemodinámica ($r:0,85$). Su conclusión es que la angiografía nuclear es un método útil para valorar la fracción de regurgitación, para un cálculo preciso de la FE y para la determinación fiel del tamaño

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

de los ventrículos. Es un método reproducible, que se puede usar en serie y sin causar daño al paciente. En los países subdesarrollados su uso se limita por el alto costo de los aparatos y por la dificultad en obtener el material radioactivo.

El método que en la actualidad se dispone para valorar la severidad de la IM es el sistema Doppler que determina las características del flujo sanguíneo en las cavidades cardíacas y en los grandes vasos. La aplicación de la teoría Doppler, desarrollada durante la primera guerra mundial, se basa en que la frecuencia de un sonido reflejado por un objeto será alterado si este objeto es móvil. Con el sistema Doppler acoplado a la Ecocardiografía se puede valorar si el flujo sanguíneo que circula por las cámaras cardíacas es laminar o turbulento y así poder determinar los sitios de obstrucción o de regurgitación. Los principios básicos y el sistema de instrumentación están muy bien relatados por Baker y col. (22, 23). En el año de 1974, Johnson y col. (24) describieron las características de la IM por sistema Doppler y su diagnóstico se basa en el registro de un flujo turbulento durante la sístole ventricular en la cavidad auricular izquierda. Nichol y col. (25) mostraron que se puede obtener una valoración cuantitativa de la IM con el registro supraesternal. Midió la velocidad sanguínea aórtica durante la sístole ventricular y construyeron curvas de velocidad. En personas normales las curvas eran parabólicas, o sea, las resultantes de velocidad media del flujo sanguíneo eran iguales en la primera y segunda mitades de la sístole. En personas con IM la velocidad era mayor durante la primera parte de la sístole y variaba del 53 al 79 % según la grave-

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

dad de la IM. Confrontaron sus datos con el resultado del cateterismo cardíaco (valoración cualitativa) y obtuvieron una correlación de 0.84. Abbasi y col (26) encontraron una especificidad de 96% y una sensibilidad de 92% para el diagnóstico de IM por sistema Doppler. Además hacen una valoración de la gravedad de la regurgitación mitral según la identificación del flujo turbulento luego por arriba de la válvula mitral o diseminado por toda la aurícula y su correlación fue alta ($r=0.83$) comparada con hemodinámica. El sistema Doppler es un método relativamente nuevo, cada día se extiende más su campo de aplicación y junto con la ecocardiografía permite una valoración no invasiva más adecuada de los pacientes.

El desarrollo de la ecocardiografía empezó en el año de 1955 con las investigaciones de Edler (27). Este método está basado en el principio de reflexión del sonido, cuando una señal ultrasónica pasa a través del cuerpo es reflejada hacia atrás cuando los tejidos encontrados son de diferente impedancia acústica. Los principios de esta técnica están muy bien detallados en los trabajos de Edler (27), Joiner (28) y Feigenbaum (29). Este último autor (30) procedió a una serie de estudios junto con cateterismo cardíaco, a efecto de probar la identidad del ventrículo izquierdo, inyectando verde de indocianina directamente en la cavidad ventricular izquierda y con este procedimiento pudo determinar el septum interventricular y el endocardio posterior del ventrículo izquierdo. Es evidente que después de conocer estos parámetros las dimensiones sistólica y diastólica pudieron ser determinadas. La correlación entre las medidas ecocardiográficas y angiográficas fue bastante satisfactoria en los primeros estudios (31, 32). Con las dimensiones ecocardiográficas se pudo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

calcular los volúmenes ventriculares y la primera fórmula utilizada fue la del cubo. Esta fórmula se basa en la premisa de que el ventrículo izquierdo es un elipsoide, que su eje mayor mide el doble que su eje menor y que estos últimos son iguales, que la contracción ventricular es uniforme y que la dimensión ecocardiográfica se aproxima al eje menor (33). En rigor cualquiera de las premisas podría ser errónea (34) ya que el eje mayor no siempre es el doble del menor, porque a medida que el ventrículo se dilata se torna más esférico y se pierde esta relación.

Leichholz (35) sugiere factores de corrección para este problema y elaboró su fórmula que es bastante utilizada en la actualidad. Por lo tanto como en hemodinámica y medicina nuclear es posible, con las dimensiones y los volúmenes ventriculares, determinar la FE, el VL y otros parámetros de función ventricular como son el acortamiento fraccional y la velocidad media de acortamiento circunferencial. En muchos estudios se han correlacionado las dimensiones ecocardiográficas con los volúmenes ventriculares angiográficos, con mediciones del volumen sistólico realizadas con dilución de colorantes y con el método de Fick y en todos ellos se encontró una relación estadísticamente buena (31-33, 36-41).

El diagnóstico de IMI por ecocardiografía modo M se hace a través de signos indirectos como son el aumento de tamaño de las cavidades cardíacas izquierdas, movimiento excesivo de las paredes ventriculares y de la válvula mitral (42). La gran importancia de la ecocardiografía es demostrar la etiología de la regurgitación valvular, sea por enfermedad reumática, por prolapso valvular mitral, por disfunción de músculo papilar, por ruptura de cuerdas tendinosas o calcificación del anillo valvular mitral (43-48). Aún no se han definido con claridad criterios que

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

permitan establecer la gravedad de la IM por ecocardiografía modo M, principalmente en lo que se refiere a indicación quirúrgica y en la literatura - existen pocos reportes al respecto y que serán comentados más adelante en este trabajo.

El análisis cronocardiográfico de la sístole ventricular permite el estudio de los diferentes intervalos que la forman, ya que cada uno de ellos y sus relaciones mutuas varían de acuerdo con parámetros fisiológicos y fisiopatológicos definidos. Su medición precisa permite valorar esos parámetros a regardo información útil sobre el comportamiento del corazón. Las divisiones de los intervalos sistólicos, los puntos de referencia para su medición y sus diversas variables están muy bien detallados por Fishleder (49). Weissler (50) demostró que los intervalos sistólicos son relacionados con el VL, gasto cardíaco (GC) y el estado clínico del paciente con insuficiencia cardíaca debido a enfermedad miocárdica aterosclerótica, hipertensiva y primaria. Una mejor expresión de estos cambios en los intervalos de tiempo sistólicos es proporcionada por el cociente sistólico de Weissler, o sea, a partir de la relación entre el periodo preexpulsivo y el periodo expulsivo (50, 51, 52). Garrard y col. (53) calcularon la FE - por el cociente sistólico de Weissler y mostraron una correlación de -0.90 relacionada a hemodinámica, en las cardiopatías arriba mencionadas. En pacientes con IM encuentra buena correlación en la determinación de la FE comparada con hemodinámica, pero la correlación era muy baja en lo que se refiere al índice de volúmen latido. Kitchener y col. (54) estudiaron los intervalos de tiempo sistólico en pacientes con IM y llegaron a las siguientes conclusiones: el periodo preexpulsivo (PPE) es normal en la IM;

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

el periodo expulsivo(PE) está acortado y es un buen guía del volúmen regurgitante; la relación PPE/PE debe ser interpretada con cautela porque el PE se reduce en presencia de IM severa y la relación podría estar alterada a pesar de una función ventricular normal; en pacientes con IM e insuficiencia cardíaca el PPE está prolongado y hay un acortamiento adicional del PE.

A la luz de estos conocimientos y tomando en consideración algunas peculiaridades especiales de la función ventricular en pacientes con IM, nosotros pretendemos estudiar através de la ecocardiografía modo M y de los intervalos sistólicos, datos objetivos que en un momento dado nos permiten valorar la gravedad de esta valvulopatía. También es nuestra intención obtener parámetros analizables por estos métodos no invasivos de seguimiento de pacientes con IM para establecer mejor el tiempo adecuado de la indicación quirúrgica, o el riesgo que esta implica.

II. MATERIAL Y METODOS:

En el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chavez" se estudiaron 16 pacientes con diagnóstico de Insuficiencia Mitral pura o muy predominante demostrada por estudio hemodinámico. Los elementos de juicio diagnóstico fueron:

- A. Gradiente transmitral ausente o menor de 10 mmHg;
- B. Demostración angiográfica de la regurgitación no inducida por extrasístoles o por el catéter;
- C. Ausencia de otras valvulopatías agregadas en especial la aórtica;
- D. No se consideraron criterios de selección la etiología de la IM;
- E. Se excluyeron pacientes en fibrilación auricular.



el periodo expulsivo(PE) está acortado y es un buen guía del volúmen regurgitante; la relación PPE/PE debe ser interpretada con cautela porque el PE se reduce en presencia de IM severa y la relación podría estar alterada a pesar de una función ventricular normal; en pacientes con IM e insuficiencia cardíaca el PPE está prolongado y hay un acortamiento adicional del PE.

A la luz de estos conocimientos y tomando en consideración algunas peculiaridades especiales de la función ventricular en pacientes con IM, nosotros pretendemos estudiar através de la ecocardiografía modo M y de los intervalos sistólicos, datos objetivos que en un momento dado nos permiten valorar la gravedad de esta valvulopatía. También es nuestra intención obtener parámetros analizables por estos métodos no invasivos de seguimiento de pacientes con IM para establecer mejor el tiempo adecuado de la indicación quirúrgica, o el riesgo que esta implica.

II. MATERIAL Y METODOS:

En el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chavez" se estudiaron 16 pacientes con diagnóstico de Insuficiencia Mitral pura o muy predominante demostrada por estudio hemodinámico. Los elementos de juicio diagnóstico fueron:

- A. Gradiente transmitral ausente o menor de 10 mmHg;
- B. Demostración angiográfica de la regurgitación no inducida por extrasístoles o por el catéter;
- C. Ausencia de otras valvulopatías agregadas en especial la aórtica;
- D. No se consideraron criterios de selección la etiología de la IM;
- E. Se excluyeron pacientes en fibrilación auricular.



En los estudios hemodinámicos se utilizó la técnica de Sones o de Seldinger. Los datos hemodinámicos que se recopilaron fueron: la magnitud de las ondas a y v con el catéter enclavado a nivel capilar pulmonar; las presiones del ventrículo izquierdo; la determinación del gasto cardíaco por método de Fick; la ventriculografía izquierda. Se valoró en forma cualitativa el grado de regurgitación mitral de acuerdo a los criterios de Sellers y col (3). Se intentó hacer una valoración cuantitativa de la IM pero se presentaron factores adversos, como las extrasístoles ventriculares, muy frecuentes durante la ventriculografía, la poca definición de los límites del ventrículo izquierdo, situaciones que introducirían en los resultados un margen de error grande.

El estudio ecocardiográfico (modo M) en algunos pacientes se realizó con una diferencia variable de hasta 4 meses pero nos preocupamos en eliminar los que tuvieron alguna intercurriencia o cambio en su cuadro clínico en este periodo. En siete pacientes el estudio ecocardiográfico se realizó en el día posterior al cateterismo cardíaco. Todos los registros ecocardiográficos fueron tomados con un aparato Electronics for Medicine (ECHO IV), con transductor de 2.25 MHz, medio afocado, con el papel corrido a una velocidad de 50 mm/seg.

En el registro ecocardiográfico se recopilaron las medidas de los diámetros del ventrículo izquierdo al nivel adecuado y se calcularon los volúmenes ventriculares según la fórmula del cubo o de Teichholz, de acuerdo a la superficie conoidal de los pacientes y el diámetro diastólico del ventrículo izquierdo (5).

Fórmula del cubo: $VDF : DDF^3$
 $VSF : DSF^3$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

$$\text{Fórmula de Teichholz: } VDF : \left(\frac{7.0}{2.4} \frac{DDF}{DDF} \right) DDF^3$$

$$VSF : \left(\frac{7.0}{2.4} \frac{DSF}{DSF} \right) DSF^3$$

Donde: VDF: Volúmen diastólico final del ventrículo izquierdo

VSF: Volúmen sistólico final del ventrículo izquierdo

DDF: Diámetro diastólico final del ventrículo izquierdo

DSF: Diámetro sistólico final del ventrículo izquierdo

Con los volúmenes ventriculares se calculó la fracción de eyección, el volúmen latido y el gasto cardíaco ventricular según las fórmulas:

$$\text{Fracción de Eyección (FE): } \frac{VDF - VSF}{VDF}$$

$$\text{Volúmen latido (VL): } VDF - VSF$$

$$\text{Gasto cardíaco ventricular (GCV): } VL \times FC.$$

Con los diámetros sistólico y diastólico del ventrículo izquierdo se calculó además la velocidad media de acortamiento circunferencial (V_{MAC}) y el acortamiento fraccional (AF):

$$V_{MAC}: \frac{DDF - DSF}{DDF \times PE} \quad \text{donde PE: periodo de eyección;}$$

$$AF: \frac{DDF - DSF}{DDF} \times 100.$$

Además se efectuó las medidas de la aurícula izquierda y de la aorta y se calculó la relación entre la aurícula izquierda y aortal Índice A1/A0).

En todas las medidas ecocardiográficas se utilizó la orientación de la "American Society of Echocardiography" (56).

Se efectuó registro simultáneo del pulso carotídeo al icocardiograma en 8 pacientes y en los restantes se utilizó el registro del pulso carotídeo de los fonomecanocardiogramas tomados en el mismo día que el ecocardiograma y sin haber prácticamente diferencia en la frecuencia cardíaca.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La medida de los intervalos sistólicos se hizo según los puntos de referencia habituales (49). Se calculó el PPE, el PE y la relación del — PPE/PE. Se determinó la FE de acuerdo a la fórmula de Garrard y col (53):

$$FE: 1.125 - (PPE/PE \times 1.25).$$

Para el cálculo del PPE se tomó en cuenta el retraso de ascenso del pulso carotídeo en relación a la abertura de la válvula aórtica registrada en el ecocardiograma.

La fracción de regurgitación (FR) por la válvula mitral se calculó por la diferencia entre el gasto cardíaco determinado por los volúmenes ventriculares (ECO) y el gasto cardíaco determinado por método de Fick, utilizado anteriormente por Popp y col (33):

$$FR: \left(\frac{GCV - GCA}{GCV} \times 100 \right) .$$

GCV: Gasto cardíaco ventricular

GCA: Gasto cardíaco aórtico

Se correlacionaron:

- El gasto cardíaco por volúmenes ventriculares con el gasto cardíaco por método de Fick;
- La FR con el grado de la valoración cualitativa de la regurgitación por angiocardiografía;
- La FR con los volúmenes diastólico y sistólico del ventrículo izquierdo determinados por ecocardiografía;
- La FR con el Índice A1/A0 y con el Índice cardiotorácico determinado por la teleradiografía de tórax;
- La FR con la duración del PE;

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- La FR con la fracción de expulsión y el acortamiento fraccional determinados por ecocardiografía;
- El acortamiento fraccional con el volumen sistólico final del ventrículo izquierdo.

El análisis estadístico se hizo con el coeficiente de correlación "r" de Pearson, regresión lineal y cálculos de los promedios con sus respectivos desvíos "standard".

III. RESULTADOS:

A. Datos generales:

De los 16 pacientes estudiados, 13 eran del sexo femenino y 3 del masculino. La edad osciló de 7 a 46 años (\bar{x} de 21 años).

En relación a la etiología de la IM, era neumática en 14 pacientes, disfunción de prótesis de duramadre en posición mitral colocada un año antes del estudio en una paciente y el restante con probable degeneración mixomatosa de la válvula mitral (Fig. 1).

Todos los pacientes eran sintomáticos: 3 manifestaban disnea de grandes esfuerzos, 5 con disnea de medianos esfuerzos, 8 con disnea de pequeños esfuerzos. Presentaban ortopnea 6 pacientes y disnea paroxística nocturna en 3. Fatiga desproporcionada a la magnitud del esfuerzo en 9 pacientes. (Cuadro 1). En resumen 3 pacientes estaban en clase funcional I de la NYAA, 5 en la clase II, 5 en la clase III y 3 en la clase IV.

B. Datos electrocardiográficos:

El electrocardiograma (ECG) se encontraba alterado en todos los pacientes con crecimiento auricular y ventricular izquierdos con sobrecarga diastólica de mayor o menor grado y en 5 habían datos de crecimiento de

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- La FR con la fracción de expulsión y el acortamiento fraccional determinados por ecocardiografía;
- El acortamiento fraccional con el volumen sistólico final del ventrículo izquierdo.

El análisis estadístico se hizo con el coeficiente de correlación "r" de Pearson, regresión lineal y cálculos de los promedios con sus respectivos desvíos "standard".

III. RESULTADOS:

A. Datos generales:

De los 16 pacientes estudiados, 13 eran del sexo femenino y 3 del masculino. La edad osciló de 7 a 46 años (\bar{x} de 21 años).

En relación a la etiología de la IM, era neumática en 14 pacientes, disfunción de prótesis de duramadre en posición mitral colocada un año antes del estudio en una paciente y el restante con probable degeneración mixomatosa de la válvula mitral (Fig. 1).

Todos los pacientes eran sintomáticos: 3 manifestaban disnea de grandes esfuerzos, 5 con disnea de medianos esfuerzos, 8 con disnea de pequeños esfuerzos. Presentaban ortopnea 6 pacientes y disnea paroxística nocturna en 3. Fatiga desproporcionada a la magnitud del esfuerzo en 9 pacientes. (Cuadro 1). En resumen 3 pacientes estaban en clase funcional I de la NYAA, 5 en la clase II, 5 en la clase III y 3 en la clase IV.

B. Datos electrocardiográficos:

El electrocardiograma (ECG) se encontraba alterado en todos los pacientes con crecimiento auricular y ventricular izquierdos con sobrecarga diastólica de mayor o menor grado y en 5 habían datos de crecimiento de

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

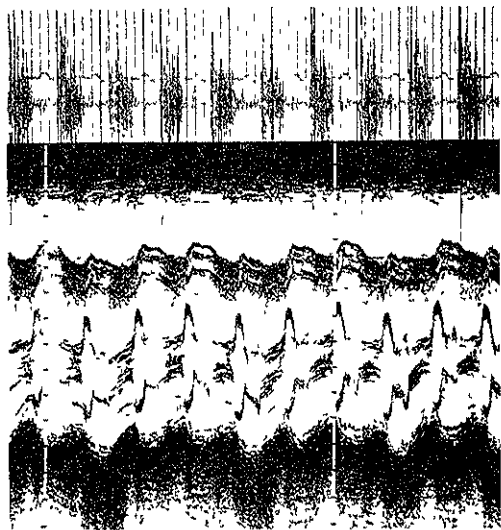


FIGURA 1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

cavidades derechas.

La onda P en D2 midió 0.09 seg en 2 pacientes, 0.10 seg en 3, 0.12 seg en 9, 0.13 seg en otros 3 pacientes. La onda P en VI era de deflexión + en 3 pacientes, +- en 5 y - con deflexión negativa ancha en los demás pacientes. El eje de QRS estaba entre +90 y +120 grados en 4 pacientes, entre +60 y +90 en 8, entre 0 y +60 grados en 3 y en un paciente no se pudo determinar el eje por tener morfología S1, S2, S3. (Cuadro 1)

C. Datos radiológicos:

En la teleradiografía de tórax se informó: 2 pacientes tenían cardiomegalia I, 3 tenían cardiomegalia II, 9 tenían cardiomegalia III y en 2 pacientes la cardiomegalia era IV. El índice cardiotorácico (ICT) osciló de 45 a 74.6 %. En 3 pacientes se encontraba entre el 40 y 50 %, en 5 entre el 50 y 60 %, en 6 entre el 60 y 70 % y arriba del 70 % en los otros dos casos. (Cuadro 1)

D. Datos fonomecanocardiográficos:

El PPE osciló de 0.09 a 0.14 seg. en 2 pacientes midió 0.09 seg, en 10 estuvo entre 0.10 y 0.12 seg, en 2 midió 0.14 seg (\bar{x} de 0.11 seg). El PE osciló de 0.19 a 0.31 seg (\bar{x} de 0.24 seg). El PE corregido para la frecuencia cardíaca osciló de 350.4 a 403.5 mseg (\bar{x} de 382.3). El cociente sistólico (CS) de Weisler y col. (50) osciló de 0.32 a 0.65. En 3 pacientes estuvo entre 0.30 y 0.40, en 5 entre 0.40 y 0.50, en 2 estuvo arriba de 0.60 (Cuadro 1).

E. Datos ecocardiográficos:

El diámetro de la aurícula izquierda midió de 3.5 a 7 cm (\bar{x} de 5.38 cm).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

	Sexo	Edad	SC	Dian	ICT	P D2	P VI	PPE	PE	PEc	CS
1	Fem	22	1.40	++	46 %	0.13	+	0.11	0.28	392	0.39
2	Fem	19	1.31	+++	66 %	0.12	+	0.10	0.24	384	0.41
3	Fem	15	1.25	++	64 %	0.12	+	0.12	0.20	352	0.60
4	Fem	24	1.53	+	52.8%	0.12	+	0.11	0.25	389	0.44
5	Fem	23	1.49	+	60.3%	0.12	+	0.14	0.24	387	0.58
6	Fem	9	0.93	+	45 %	0.09	+	0.09	0.28	390.4	0.32
7	Fem	7	0.91	+++	61 %	0.10	+	0.09	0.23	394.8	0.39
8	Fem	28	1.60	++++	57 %	-	-	0.13	0.26	391.2	0.50
9	Fem	13	1.27	++	59.6%	0.12	+	0.12	0.21	360.4	0.57
10	Fem	16	1.64	+++	56 %	0.10	+	0.12	0.23	374	0.52
11	Mas	37	4.66	++	50 %	0.12	+	0.10	0.31	403.5	0.40
12	Fem	10	1.00	+++	74.6%	0.13	+	0.13	0.20	350.4	0.65
13	Fem	44	1.41	++	62.7%	0.10	+	-	-	-	-
14	Mas	9	0.92	++++	73.6%	0.12	+	0.10	0.19	360	0.52
15	Mas	15	1.18	++++	60.8%	0.12	+	0.12	0.25	428.5	0.48
16	Fem	46	1.49	+++	57 %	0.12	+	0.12	0.26	378.4	0.46

CUADRO I

Pacientes que han tenido disnea paroxística nocturna
 SC: Superficie corporal; ICT: Índice cardiorotórico
 P D2: medida de la onda P en D2; P VI: morfología de P en VI;
 PEc; período expulsivo corregido para la frecuencia cardíaca

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Se determinó el índice aurícula izquierda/aorta (AI/Ao) cuyos valores oscilaron de 1,84 a 3,18 (\bar{x} de 2,42). Los valores corregidos para la superficie coronal oscilaron de 1,28 a 3,36 (\bar{x} de 1,90).

El diámetro diastólico final del ventrículo izquierdo (DDFVI) osciló de 4,7 a 7,2 cm (\bar{x} de 5,78 cm). El DDFVI corregido para la superficie coronal estuvo entre 3,28 a 6,84 (\bar{x} de 4,53 cm). El diámetro sistólico final del ventrículo izquierdo (DSFVI) osciló de 2,8 a 4,9 cm (\bar{x} de 3,68 cm) y corregido para la superficie coronal osciló de 2,01 a 4,56 cm^2 (\bar{x} de 2,87 cm^2).

El volumen diastólico final del ventrículo izquierdo (VDfVI) osciló de 78,9 a 218,6 cc/m^2 (\bar{x} de 136,26 cc/m^2). El volumen sistólico final del ventrículo izquierdo (VSfVI) osciló de 18,12 a 85,3 cc/m^2 (\bar{x} de 44,68). El volumen latido del ventrículo izquierdo (VL) osciló de 50,26 a 133,26 cc/m^2 (86,56 cc/m^2).

La fracción de eyección (FE) osciló de 53 a 79,4 %. En 2 pacientes estaba entre 53 y 59 %, en 6 entre 60 y 64 %, en 2 entre 65 y 69 % y en 6 pacientes estaba arriba de 70 %. El gasto cardíaco osciló de 6,409 a 14,005 cc (\bar{x} de 9,566 cc). El índice cardíaco osciló de 4,499 a 13,326 cc/m^2 (\bar{x} de 7,501 cc/m^2). Cuadro 11.

F. Datos hemodinámicos:

La presión "capilar" pulmonar determinada en 14 pacientes osciló de 5,76 a 37 mmHg (\bar{x} de 20,0 mmHg) pero en 8 de ellos la media estaba influida por la presión "V" que varió de 12,2 a 66 mmHg (\bar{x} de 33,27 mmHg) #

La presión sistólica del ventrículo izquierdo osciló de 78 a 136 mmHg (\bar{x} de 99,7). La presión diastólica final del ventrículo izquierdo os-

N	AP		Dias	Ml	PCP	Onda V	VI		Dias / Dias //	GS	IC	VL/m ²
	Sls	Sls					Sls	Sls				
1	12.5	17	27	17	27	99	2	12	4080	2914	-	
2	60	34	41	7.4	-	80	0	6	2883	2201	22	
3	111	59	79	30	-	123	9	20	3135	2988	34.8	
4	75	31	57	37	66	105	6.6	17.2	6652	4348	48.3	
5	23	15	17.5	12	-	110	0	8.5	2617	2427	21.7	
6	31	11	16	-	-	136	0	7	4200	4516	-	
7	80	47	50	33.7	-	106	4	23.2	2750	3022	25.6	
8	62	22	40	27.3	52.8	93	4	23	5370	3369	38.7	
9	28	10	18	14.2	24.4	80	0	9	5025	3957	54.9	
10	28	11	18	10.8	15.6	78	0	5.5	6492	3958	65.9	
11	39	14	25	11.2	16.9	84	3	10.6	5640	3377	59.6	
12	59	30	40	31.3	51	100	0	8	2931	2931	36.6	
13	41	20	31	23	33.6	98	2	5	4281	3036	38.9	
14	51	31	38	-	-	98	0	14.6	2016	2191	20.8	
15	45	21	34	20.3	-	93	4	9	4916	4166	38.5	
16	28	9	17	5.7	12.2	110.8	0	3.3	4257	2857	47.6	

CUADRO 11

ció de 3.3 a 23.2 mmHg (\bar{x} de 11.36). En 9 pacientes estuvo abajo de 12 mmHg, en 2 estuvo entre 12 y 20 mmHg y en 5 estuvo arriba de 20 mmHg. El gradiente transvalvular mitral máximo fue de 23 mmHg. En 8 pacientes era menor de 5.3 mmHg, en 5 estaba entre 10 y 20 mmHg y en uno estaba arriba de 20 mmHg.[#]

El gasto cardíaco determinado por método de Fick osciló de 2,016 a 6,652 cc (\bar{x} de 4,304). El índice cardíaco osciló de 2,200 a 4,516 cc/m² (\bar{x} de 2,489).

Se hizo la valoración cualitativa de la IM por la ventriculografía: 2 pacientes se encontraban en el grado II a III, 10 pacientes en el grado III y 4 en el grado IV. (Cuadro III)

G. Valor de la fracción de regurgitación:

La FR calculada por gasto cardíaco por volúmenes ventriculares por ecocardiografía menos el determinado por método de Fick osciló de 32.3 a 83 % (\bar{x} de 52.2 %). En 5 pacientes estuvo entre el 30 y 40 %, en 4 entre el 40 y 50 %, en uno entre 50 y 60 %, en 4 entre 60 y 70 %, en uno entre 70 y 80 % y en el restante estaba en 83 %.

H. Correlación del ecocardiograma con los otros parámetros:

Se encontró una buena correlación entre la FR y el grado de regurgitación valorado en forma cualitativa por hemodinámica. Con esto dividimos los pacientes en 3 subgrupos de acuerdo a la FR calculada. (Cuadro 4).

(Gráfica 1)

Es importante señalar que los pacientes con gradiente transvalvular mitral arriba de 10 mmHg eran justamente los pacientes que tenían una gran onda V y que, de esta manera, la media de la presión "capilar" pulmonar estaría influida por este factor.

TESIS CON
PALLA DE ORIGEN

N	DRF	DSF	DDF/m ²	DSF/m ²	VDF/m ²	VSF/m ²	VJ/m ²	GC	GC/m ²	FE	VmAC	AF
1	5.6	3.4	4	2.4	109.7	34	75.9	7434	5310	69 %	1.4	39 %
2	6.2	4.0	4.7	3.0	148	53.4	94.6	11158	8517	63.9%	1.48	35 %
3	6.0	3.5	4.8	2.8	143.9	40.6	103.6	12273	9818	71.8%	2.08	41.6%
4	5.7	3.4	3.7	2.2	104.5	30.7	74.1	9831	6425	70 %	2.02	40.3%
5	5.4	3.9	3.6	2.6	94	43.7	50.2	6891	4625	53 %	1.15	27 %
6	4.9	2.9	5.2	3.1	126.4	26	100.3	6409	6891	79.4%	1.53	40 %
7	5.0	3.0	5.5	3.3	130.1	38.3	91.6	8574	9422	70 %	1.73	40 %
8	7.0	4.3	4.4	2.7	158.6	51.8	106.7	14005	8753	67 %	1.48	38 %
9	6.5	4.2	5.1	3.3	170	61.8	108.2	12915	10169	63.6%	1.69	35.3%
10	6.2	4.0	3.8	2.4	118.3	42.7	75.6	11160	6804	63.9%	1.54	35.3%
11	7.2	4.9	4.3	2.9	163.8	67.9	95.8	8756	5275	58 %	1.04	31.9%
12	4.7	2.8	4.7	2.8	105	29.5	75.5	7097	7097	71.9%	2.02	40.4%
13	5.4	3.6	3.8	2.5	100.2	38.6	61.2	6952	4930	61.5%	-	33.3%
14	6.3	4.2	6.8	4.5	218.6	85.3	33.3	12260	13326	61 %	1.75	33.3%
15	5.6	3.8	4.4	3.2	130.2	52.3	77.8	9644	8172	59.8%	1.28	32 %
16	4.9	3.0	3.3	2.0	78.9	18.1	60.8	6704	4499	77 %	1.49	38.7%

CUADRO III

Se consideró la sintomatología clínica de los pacientes y no se encontró relación con el grado de regurgitación. (Cuadro 5).

I	< 37 %	4
II	38-60 %	6
III	> 61 %	6
GRUPO	FR	Nº CASOS

Cuadro 4

GRUPO	Nº CASOS	DPE	ORTOP / DPN
I	4	1 - 25%	-
II	6	3 - 50%	3 - 50%
III	6	4 - 66%	3 - 50%
TOTAL	16	8 - 50%	6 - 37.5%

Cuadro 5

Se puede ver que prácticamente no difieren los síntomas clínicos en los grupos II y III.

Lo mismo se puede considerar tomando en consideración la clase funcional de los pacientes según la clasificación de la NYAA. (Cuadro 6).

GRUPO	Nº CASOS	I	II	III	IV
I	4	3 - 75%		1 - 25%	
II	6		3 - 50%	2 - 33%	1 - 16%
III	6		2 - 33%	2 - 33%	2 - 33%
TOTAL	16	3	5	5	3

Cuadro 6

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tampoco se observó correlación entre el grado de regurgitación y las alteraciones de la onda P en el ECG, considerando la duración de P en la derivación D2 y la forma de la P en VI. (Cuadro 7).

G	Nº	P en D2 0.08-0.11	0.11-0.13	P en VI +	+ =	+ - -
I	4	1 - 25%	3 - 75%	1 - 25%		3 - 75%
II	6	1 - 16%	5 - 83%		3 - 50%	3 - 50%
III	6	2 - 33%	4 - 66%	2 - 33%	2 - 33%	2 - 33%
TOT	16	4 - 25%	12 - 75%	3 - 19%	5 - 31%	8 - 50%

Cuadro 7

Se correlacionó el grado de regurgitación con el Índice cardiotorácico y se encontró una r de 0.71. Es probable que la correlación esté afectada por el grupo de pacientes situados a la derecha y abajo de la gráfica con mayor cardiomegalia y menor fracción de regurgitación. (Gráfica I)

Se correlacionó la FR con el PE determinado por el pulso carotídeo, encontrándose una r de 0.71. La correlación no es de todo satisfactoria pero si vemos que el paciente con el mayor grado de regurgitación, tenía el menor PE. (caso 14). (Gráfica III).

No se obtuvo relación significativa entre la FR y el cociente sistólico. Al correlacionar la FR con el Índice A1/A0 corregido para la superficie corporal la r que se obtuvo fue de 0.84. (Gráfica IV).

La correlación entre la FR y el volumen diastólico final del ventrículo izquierdo fue poco significativa con una r de 0.64. (Gráfica V)

En igual forma la correlación entre la FR y el volumen sistólico final del ventrículo izquierdo no mostró significación. (Gráfica VI).

Entre la FR y el volumen latido por ecocardiografía tampoco hubo correlación.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cuando comparamos la FR con la FE determinada por ecocardiografía se encontró una gran dispersión, hay tendencia a formarse tres grupos que así se sitúan: el primero con IM importante y FE normal; el segundo con IM moderada y FE normal o arriba del normal; el tercero con IM aparentemente moderada y FE abajo de los valores normales. (Gráfica VII).

Se encontró una buena correlación ($r:0.84$) entre la FR y el índice cardíaco determinado por ecocardiografía, lo que significa que cuanto mayor es la regurgitación, mayor es el índice cardíaco ventricular, los pacientes con IM importante y con insuficiencia cardíaca se confunden con los pacientes con IM poco importante y se sitúan a la izquierda de la gráfica. (Gráfica VIII).

La correlación entre la FR y el acortamiento fraccional se observa muy dispersa, nuevamente hay tendencia a formarse tres grupos, en los cuales están incluidos los mismos pacientes que cuando se correlacionó la FR con la FE determinada por ecocardiografía. (Gráfica IX).

Se encontró una correlación muy significativa entre la FE y el AF determinados por ecocardiografía con una r de 0,90. (Gráfica X).

Cuando se correlacionó el AF con el VSF/1 se notó tendencia a formarse una relación inversa, de nuevo se delimitan tres grupos. El superior y a la izquierda de pacientes con volumen sistólico dentro de límites normales y con AF y FE arriba de lo normal o en límites superiores. En este grupo se sitúan pacientes con IM moderada y dos pacientes con IM severa. En el grupo intermedio pacientes con IM severa y moderada con valores normales de FE y AF y que muestran un aumento del volumen residual cardíaco. El tercer grupo son dos pacientes (5 y 11) situados más abajo y a la derecha, con valores reducidos de fracción de eyección y AF,

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

justamente el paciente no 11 es el que tiene el mayor volumen sistólico.
(Gráfica X1)

IV. DISCUSION:

La mayor parte de los pacientes con IM crónica siguen un curso relativamente benigno y experimentan pocos síntomas hasta avanzada su enfermedad. Varios autores han intentado explicar los mecanismos que facilitan el curso clínico favorable de este tipo de sobrecarga de volumen — del ventrículo izquierdo (57-64).

Unschel y col (58) mostraron que en la IM aguda la eyección sistólica a una cámara de baja presión (A1), aumenta el grado de la reducción del volumen ventricular durante la sístole. Adicionalmente, la presión sistólica ventricular izquierda tiende a declinar más rápidamente, independientemente de la precarga a pesar de que el pico de la presión aórtica y el pico de la presión ventricular izquierda no están significativamente afectados. La tensión intramiocárdica, el mayor determinante del consumo de oxígeno, declina más rápidamente de lo normal. Así la mayor parte del oxígeno es utilizado para el acortamiento muscular que para el desarrollo de tensión, esto juega un papel importante en la preservación de una función miocárdica adecuada por largo tiempo (59).

Observaciones experimentales recientes en animales durante sobrecarga crónica de volumen, han demostrado (57,60,62) que la longitud diastólica final del sarcómero en la pared del ventrículo izquierdo dilatado, permanece constante cerca de su máxima longitud, o sea, 2.2 micras.

De otra manera, se han demostrado cambios estructurales de la arquitectura miocárdica, incluyendo un desplazamiento de las miofibrilas — dentro de la célula miocárdica con pérdida del registro de las líneas Z y la adición de nuevos sarcómeros en serie (hipertrofia excéntrica). (62).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Estos cambios geométricos de adaptación permiten al ventrículo izquierdo acomodar una mayor cantidad de volumen diastólico final sin aumento de su presión de llenado, o una excesiva distensión de los sarcómeros. Esta organización de la estructura miocárdica intrínseca puede conferir al ventrículo izquierdo un aumento de su tamaño con una longitud constante de los sarcómeros; un modelo único de contracción y características de relación presión-volumen también únicas. Una extensión normal del acortamiento del sarcómero en presencia de un volumen diastólico aumentado, serviría para aumentar el volumen latido sin aumento de la contractilidad miocárdica (57). Por tanto, estos estudios mostraron que la IM está asociada con postcarga disminuida, vaciamiento ventricular aumentado, aumento de la FE, aumento del acortamiento fraccional y de la velocidad media del acortamiento circunferencial (58).

En pacientes con IM severa, clínicamente compensados, estos índices de fase de eyección están también elevados. Entretanto, en pacientes sintomáticos, hay valores reducidos de la velocidad de acortamiento de la fibra con el máximo "stress" y de la velocidad media de acortamiento circunferencial. Esto acontece a pesar del aumento de la distensión de la fibra en reposo y niveles relativamente normales de tensión de la pared (63,65).

Mientras el acortamiento de la fibra ventricular izquierda puede ser normal en pacientes con insuficiencia ventricular izquierda debida a IM, el acortamiento de la fibra está alterado en pacientes con insuficiencia cardíaca de grado similar por miocardiopatía, estenosis o insuficiencia aórtica crónicas. Una probable explicación para esta diferencia entre IM y otras causas de insuficiencia cardíaca, es que en la

MI hay una baja impedancia sistólica a la aurícula izquierda, la cual reduce la postcarga, aumenta el acortamiento de las fibras miocárdicas y reduce el volumen sistólico final (57,64,66).

Es importante señalar que los índices de fase de eyección son alterados por cambios en la precarga, postcarga, y que estos, como los cambios en el volumen latido, no reflejan solamente las variaciones en la contractilidad. Generalmente, los índices de fase de eyección son muy útiles para determinar el nivel de contractilidad en condiciones basales e: presencia de enfermedad cardíaca crónica, en la cual, la influencia de los cambios de la pre y postcarga tienden a ser corregidos por la dilatación e hipertrofia compensatorias (67).

En la MI crónica severa la contracción miocárdica es afectada por dos influencias opuestas: la tendencia de la baja impedancia a aumentar el acortamiento de la fibra, y la función miocárdica alterada por la sobrecarga volumétrica secundaria.

La importante implicación de estas observaciones, es que valores normales para los índices de la fase de eyección en pacientes con severa MI, representan función miocárdica deteriorada, y valores moderadamente reducidos son indicativos de un compromiso mucho más severo de la función miocárdica que valores similares registrados en pacientes con otras patologías como cardiomiopatía, estenosis o insuficiencia aórticas. Insuficiencias mitrales con marcada dilatación ventricular izquierda, FE abajo de lo normal e hipertrofia excéntrica del ventrículo izquierdo manifiestan deterioro progresivo de la función ventricular y falta de capacidad de regresión después del cambio valvular, probablemente debido al aumento de la postcarga al abolirse la regurgitación (68).

En los pacientes por nosotros estudiados el volumen diastólico final y el volumen latido estaban elevados con valores promedios muy semejantes a los encontrados por Kennedy y col (13). Estos datos añadidos a la buena correlación encontrada entre la FR calculada por los volúmenes ventriculares por ecocardiografía y por método de Fick y el grado cualitativo de regurgitación determinado por hemodinámica, nos hacen pensar - que la ecocardiografía es un método confiable para calcular los diámetros y volúmenes ventriculares en valvulopatías. Dentro de límites de error de técnica e interpretación del ecocardiograma, la determinación de los volúmenes ventriculares permite una razonable estimación de la magnitud de la incompetencia valvular.

Se notó que no había relación aparente entre la sintomatología presentada por los pacientes y signos electrocardiográficos con el grado de regurgitación, básicamente en los grupos II y III. Este problema no nos causa sorpresa y solo nos hace reflexionar en la complejidad de la evaluación y de esto viene nuestra necesidad de buscar ayuda en un método no invasivo que permita analizar adecuadamente la evolución de estos pacientes.

La cardiomegalia evaluada como índice cardiotorácico mostró correlación con la severidad de la III, sin embargo en la gráfica I se observa la tendencia de algunos casos en los que teniendo importante grado de cardiomegalia la FR parece ser discordante, ya que la FR fue de poca cuantía, este hecho probablemente debe ser interpretado como el agregado de deterioro miocárdico. El problema surge en poder reconocer a estos pacientes, en especial cuando se pretiende la corrección quirúrgica de la válvula mitral.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El periodo expulsivo del ventrículo izquierdo también guardó proporción inversa con el grado de regurgitación, y si bien se puede observar que a mayor regurgitación, mayor brevedad del periodo expulsivo, la dispersión es importante y con duración similar del periodo expulsivo en algunos pacientes se observa mucho menor regurgitación. Se plantean obligadamente dos condiciones, la primera de ellas que el periodo expulsivo puede estar modificado por la frecuencia cardíaca, la presencia de taquicardia asociada a la IM puede determinar mayor brevedad en el tiempo de expulsión, y la segunda, la que más nos interesa, es el poder evaluar si la reducción en el periodo expulsivo se debe a disminución en la capacidad de contracción del ventrículo izquierdo. Aparentemente el primer factor podría ser corregido con el estudio de la relación PPE/PE , sin embargo la correlación que nosotros pretendimos no aportó ayuda, la dispersión en la gráfica es enorme. Weissler y col (69) han referido que cuando el cociente sistólico es superior a 0.50 se puede considerar que a la IM se ha agregado importante deterioro miocárdico. En principio estaríamos de acuerdo con este planteamiento, sin embargo la confiabilidad del cociente sistólico se pierde al no poder establecer que tanta modificación se debe a la IM y/o a la insuficiencia cardíaca. Tan es así que pacientes con cociente sistólico de más de 0.50 tuvieron grados de regurgitación que variaron desde el 41 hasta el 83%.

En cambio un dato de fácil obtención como es el índice $A1/A0$ determinado por ecocardiografía, relacionado para la superficie corporal, para evitar las variantes del tamaño del sujeto, mostró una relación altamente significativa con la FR ($r:0.84$). Quiere decir que este es un muy

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

parámetro para evaluar el grado de IM, con la limitación de que no es posible separar a los pacientes con falla miocárdica. Esto obliga que a partir de este parámetro se busquen otros elementos para poder conocer además el estado funcional del ventrículo izquierdo.

Ya en la parte inicial de esta discusión se señaló que las características del comportamiento anatómico y funcional del ventrículo izquierdo en los pacientes con IM tienen particularidades muy bien limitadas y diferentes a las otras patologías que determinan sobrecarga volumétrica. Esta es la razón por la cual la correlación entre los volúmenes ventriculares y la FR no es proporcional y la causa fundamental de dispersión es la alteración ventricular.

En apoyo de esta hipótesis está la gráfica VI en la cual se puede — observar que al relacionar la fracción de expulsión ventricular calculada por ecocardiografía con la FR se limitan tres grupos y que son a saber: 1. IM importantes con FE normal; 2. IM aparentemente moderada con FE baja; 3. IM moderadas con FE aumentada.

Analizados los hechos bajo otro enfoque, la relación del índice cardíaco ventricular con la FR, la correlación aparentemente es muy buena, pero con un grave problema, los pacientes con IM severas e insuficiencia cardíaca quedan confundidos con los enfermos con IM de mucha menor cuantía y buen estado funcional del ventrículo izquierdo.

La situación descrita hace obligado el análisis de otros elementos de evaluación contráctil. El acortamiento fraccional en relación a la se veridad de la IM, determina también la formación de tres subgrupos, pa recería curioso la concordancia de agrupación de estos pacientes —

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

cuando se analizó la FE ventricular. Esto es lógico se analizamos la correlación independiente de la FE y el AF determinados por ecocardiografía (n:0.90).

No olvidar que desde el punto de vista matemático estas dos determinaciones ecocardiográficas son equivalentes. Indirectamente esto reafirma lo ya señalado por otros autores de la confiabilidad del método ecocardiográfico.

La limitación de los tres grupos mencionados se hace más evidente cuando se relacionó el acortamiento fraccional con el volumen sistólico final del ventrículo izquierdo. En la gráfica X en la cual quedan colocados arriba y a la izquierda los pacientes con AF elevado y VSFVI normal, lo que equivale a buena función ventricular independiente del grado de la regurgitación, en apoyo de esta afirmación está que todos estos pacientes tuvieron FE arriba del 69%. En la parte media quedan agrupados los pacientes con AF dentro de lo normal, con VSFVI elevado y FE dentro de los valores inferiores normales (59-69%). Este grupo es el más importante porque a través del análisis ecocardiográfico se logra demostrar la falla ventricular izquierda, que no es detectable por otros procedimientos. Finalmente en el grupo inferior y a la derecha — corresponde a valores muy bajos de AF con muy altos volúmenes sistólicos, la FE también estaba francamente reducida. La gravedad de estos pacientes es muy importante y consideramos que son pacientes fuera de la posibilidad de corrección quirúrgica, la substitución de la válvula mitral por una prótesis con buena función significa colocar el ventrículo izquierdo en crítica situación, con aumento importante de la mon-

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

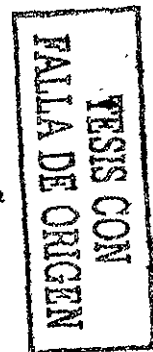
talidad operatoria y deterioro más acentuado de la función ventricular izquierda en la evolución postoperatoria de estos pacientes. Kennedy y col (70) mostraron que pacientes con IM y con valores normales de los índices de fase de eyección no mejoraron la función ventricular un año después de la cirugía e incluso la mayor parte de ellos mostró una disminución de la FE. Este hecho era mucho más evidente en pacientes que tenían una FE disminuida en el preoperatorio y sugiere precaución en llevar estos pacientes a cirugía.

No tomamos en cuenta en este trabajo la velocidad media de acontecimiento circunferencial por las variaciones presentadas por los pacientes en lo que se refiere al pericardio expulso y su correlación con la FE también calculada por ecocardiografía no fue del todo satisfactoria.

V. CONCLUSIONES:

Lo que se puede concluir de las observaciones por nosotros encontradas en este trabajo son las que siguen:

- Las dimensiones y volúmenes ventriculares pueden ser determinados con confiabilidad por la ecocardiografía modo M en pacientes con IM;
- La sintomatología clínica y las alteraciones electrocardiográficas no están relacionadas con la gravedad de la IM;
- La cardiomegalia evaluada por el índice cardioronástico puede relacionarse con la gravedad de la IM, pero no delirita los pacientes con función miocárdica alterada;
- Generalmente el PE está asociado en IM y es una guía de la fracción de regurgitación;
- La relación PPE/PE debe ser interpretada con cautela porque no separa pacientes con IM importante con buena función ventricular de aquellos



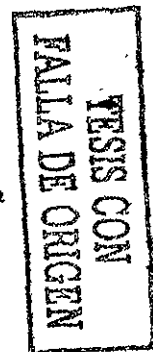
talidad operatoria y deterioro más acentuado de la función ventricular izquierda en la evolución postoperatoria de estos pacientes. Kennedy y col (70) mostraron que pacientes con IM y con valores normales de los índices de fase de eyección no mejoraron la función ventricular un año después de la cirugía e incluso la mayor parte de ellos mostró una disminución de la FE. Este hecho era mucho más evidente en pacientes que tenían una FE disminuida en el preoperatorio y sugiere precaución en llevar estos pacientes a cirugía.

No tomamos en cuenta en este trabajo la velocidad media de acontecimiento circunferencial por las variaciones presentadas por los pacientes en lo que se refiere al perno expulsivo y su correlación con la FE también calculada por ecocardiografía no fue del todo satisfactoria.

V. CONCLUSIONES:

Lo que se puede concluir de las observaciones por nosotros encontradas en este trabajo son las que siguen:

- Las dimensiones y volúmenes ventriculares pueden ser determinados con confiabilidad por la ecocardiografía modo M en pacientes con IM;
- La sintomatología clínica y las alteraciones electrocardiográficas no están relacionadas con la gravedad de la IM;
- La cardiomegalia evaluada por el índice cardioronástico puede relacionarse con la gravedad de la IM, pero no delirita los pacientes con función miocárdica alterada;
- Generalmente el PE está acortado en IM y es una guía de la fracción de regurgitación
- La relación PPE/PE debe ser interpretada con cautela porque no separa pacientes con IM importante con buena función ventricular de aquellos



con deterioro miocárdico;

- El Índice A/A₀ corregido para la superficie coronal es una muy buena guía de la gravedad de la IM;
- Los volúmenes ventriculares izquierdos no guardan relación con el grado de regurgitación y son dependientes también de la función ventricular;
- La FE y el AF determinados por ecocardiografía son parámetros muy confiables para determinar el estado contráctil del ventrículo izquierdo y son de extrema importancia para analizar la evolución clínica de pacientes con IM, analizar el riesgo quirúrgico y la evolución postoperatoria;
- El cálculo del Índice A/A₀, del VSFVI, de la FE, del AF por ecocardiografía modo M permiten la valoración integral de los pacientes con IM, o sea, la gravedad de la regurgitación y el estado funcional del ventrículo izquierdo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

V. REFERENCIAS:

1. Hope J: *Treatise on Diseases of the Heart and Great Vessels*. Wm Kidd, Londres, 1832
2. Andral G: *Anotaciones a la cuarta ed. del "Traité de l'Auscultation Mediate et des Maladies des Pouxons et du Coeur de R.T.H. Laennec JS. Chaudé, Paris, 1837*
3. Sellers RD, Levy MJ, Amplatz K, Lillehei CW: *Left retrograde cardiography in acquired cardiac disease. Am J Cardiol 14:437, 1964*
4. Kabana CJ, Montero CJ, Sendon LJ, Garcia FA, Illera PJ: *Valoración cuantitativa y cualitativa de las Insuficiencia Mitral y Aórtica. Estudio comparativo, Rev Esp de Cardiol 29:227, 1976*
5. Dodge HT, Sandler H, Ballew DW, Lord JD Jr: *The use of biplane angiography for the measurement of left ventricular volume in man. Am Heart J 60:762, 1960*
6. Sandler H, Dodge HT: *The use of single plane angiocardiograms for the calculation of left ventricular volume in man. Am Heart J 75: 325, 1968*
7. Sandler H, Hawley RR, Dodge HT: *Calculation of left ventricular volume from single plane (A1) angiocardiograms. J. Clin Invest 44:1904, 1965*
8. Greene DG, Carlisle R, Grant C: *Estimation of left ventricular volume by one-plane cineangiography. Circulation 35:61, 1967*
9. Sandler H, Dodge HT, Hay RE, Rachley CE: *Quantitation of valvular — insufficiency in man by angiocardiography. Am Heart J 65:501, 1963*
10. Fick A: *Über die Messung des Blutquantums in den Herzventrikeln. S. B. Physmed. Ges. Würzburg 16, 1870*

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

11. Hamilton WF, Moore JW, Kinsman JM: *Studies on the circulation, IV. Further analysis of the injection method and of changes in hemodynamics under physiological and pathological conditions.* *Am J Cardiol* 99:534, 1932
12. Jones JW, Rackey CE, Bruce RA, Dodge HT, Cobb LA, Sandler H: *Left ventricular volumes in valvular heart disease.* *Circulation* 29:887, 1964
13. Kennedy JW, Yarnall SB, Murray JA, Figley MM: *Quantitative angiocardiology, IV. Relationships of left atrial and ventricular pressure and volume in mitral valve disease.* *Circulation* XLI:817, 1970
14. Rackey CE, Hood WP Jr: *Quantitative angiographic evaluation and — pathophysiologic mechanisms in valvular heart disease.* *Prog Cardiovasc Dis* XV:427, 1973
15. Sorensen SG, Hamilton GW, Williams DL, Ritchie JL: *R-wave synchronized blood pool imaging.* *Radiology* 131:473, 1979
16. Burrow RD, Strauss HW, Singleton R, Pond M, Rehn T, Bailey TK, Griffith LC, Nicholoff L, Pitt B: *Analysis of left ventricular function from multiple gated acquisition cardiac blood pool imaging. Comparison to contrast angiography.* *Circulation* 56:1024, 1977
17. Strauss HW, Zaret BL, Hurley PJ, Natarajan TK, Pitt B: *A scintigraphic method for measuring left ventricular ejection fraction in man without cardiac catheterization.* *Am J Cardiol* 28:275, 1971
18. Folland ED, Hamilton GW, Larson SM, Kennedy JW, Williams DL, Ritchie JL: *The radionuclide ejection fraction: a comparison of three radionuclide techniques with contrast angiography.* *J Nucl Med* 18:1159, 1977

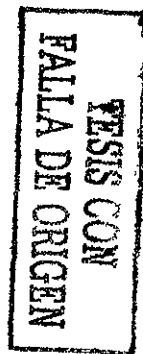
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

19. Sorensen SG, Caldwell JH, Ritchie JL, Hamilton CW, Kennedy JW: Serial exercise radionuclide angiography: Fick validation of count-derived ~ cardiac output in normal men. (abstr) *Am J Cardiol* 43:355, 1979
20. Janowitz WR, Read M, Fester A, Gilson AJ: Quantification of left ventricular regurgitant fraction by first-pass radionuclide angiocardio-graphy (abstr). *J Nucl Med* 20:668, 1979
21. Sorensen SG, Rowbre RA, Chaudhuri TK: Noninvasive quantitation of valvular regurgitation by gated equilibrium radionuclide angiography. *Circulation* 62:1089, 1980
22. Baker DW, Rubenstein SA, Lorch GS: Pulsed doppler echocardiography- principles and application. *Am J Med* 63:69, 1977
23. Lorch GS, Rubenstein S, Baker DW, Dooley T, Dodge HT: Doppler Echo-cardiography use of graphical display system. *Circulation* 56:576, 1977
24. Johnson SL, Baker DW, Lute RA, Murray JA: Detection of mitral regur- gitation by Doppler Echocardiography. *Am J Cardiol* 33:146, 1974
25. Nichol PM, Boughner DR, Persand JA: Noninvasive assessment of mitral regurgitation by trans-cutaneous Doppler Ultrasound. *Circulation* — 54:656, 1976
26. Abbasi AS, Allen MW, DeCristofaro D, Ungar I: Detection and estima- tion of the degree of mitral regurgitation by range-gated pulsed — Doppler Echocardiography. *Circulation* 61:143, 1980
27. Edler I: Diagnostic use of ultrasound in heart disease. *Acta Med — Scand* 308 (suppl) 32:35, 1955
28. Joyner CR, Reid JM: Application of ultrasound in cardiology and — cardiovascular physiology. *Prog Cardiovasc Dis* 5:482, 1963

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

29. Feigenbaum H: Diagnostic ultrasound. *Ann Intern Med* 65:185, 1966
30. Feigenbaum H, Stone JM, Lee DA, Nasser WK, Chang S: Identification of ultrasound echoes from the left ventricle using intracardiac injections of indocyanine green. *Circulation* 41:165, 1970
31. Feigenbaum H, Wolfe SB, Popp RL, Haine CL, Dodge HT: Correlation of ultrasound with angiocardiology in measuring left ventricular diastolic volume. *Am J Cardiol* 23:111, 1966 (abstr)
32. Feigenbaum H, Popp RL, Wolfe SB, Troy BL, Pombo JP, Haine CL, — Dodge HT: Ultrasound measurements of the left ventricle: a correlative study with angiocardiology. *Arch Intern Med* 129:461, 1972
33. Popp RL, Harrison DC: Ultrasound cardiac echography for determining stroke volume and valvular regurgitation. *Circulation* 41:493, 1970
34. Popp RL, Alderman EL, Brown OR, Harrison DC: Sources of error in calculation of left ventricle volumes by echocardiography. *Am J Cardiol* 31:152, 1973
35. Teichholz LE, Kreulen TH, Herman MV, Gorlin R: Problems in echocardiographic volume determinations: echo-angiographic correlations. *Circulation* (suppl 11) 46:75, 1972 (abstr)
36. Fortuin NJ, Hood WP Jr, Craige E: Determinations of left ventricular volumes by ultrasound. *Circulation* 44:575, 1971
37. Gibson DG: Measurement of left ventricular volumes in man by echocardiography - comparison with biplane angiographs. *Br Heart J* 33:614, 1971
38. Gibson DG: Estimation of left ventricular size by echocardiography. *Br Heart J* 35:128, 1973
39. Murray JA, Johnston W, Keid JM: Echocardiography determination of left ventricle performance. *Ann Intern Med* 72:777, 1970



40. Pombo JF, Inoy BL, Russel RO Jr: Left ventricular volumes and ejection fraction by echocardiography. *Circulation* 43:480, 1971
41. TerCate FJ, Kloster FE, Vandorp WG, Meester GT, Roelandt J: Dimensions and volumes of left atrium and ventricle determined by single beam --- echocardiography. *Br Heart J* 36:737, 1974
42. Feigenbaum H: *Echocardiography* - 2^a edition. Lea & Febiger. Philadelphia
43. Burgess J, Clark R, Kamigaki M: Echocardiographic findings in different types of mitral regurgitation. *Circulation* 48:97, 1973
44. De Maria AN, King JF, Bogren HG, Lies JE, Mason DI: The variable spectrum of echocardiographic manifestations of the mitral prolapse syndrome. *Circulation* 50:33, 1974
45. Sweatman T, Selzer A, Kamagahi M, Cohn K: Echocardiographic diagnosis of mitral regurgitation due to rupture chordae tendineae. *Circulation* 46:580, 1972
46. Dashkoff N, Karacusharsky M, Come PC, Fontuin NJ: Echocardiographic features of mitral annulus calcification. *Am Heart J* 94:585, 1977
47. Gabon GE, Mohr BD, Goel PC, Cohen B: Echocardiographic and clinic --- spectrum of mitral annular calcification. *Am J Cardiol* 38:836, 1976
48. Kotler MW, Mintz GS, Parry WR, Segal BL: M-Mode and two-dimensional echocardiography in mitral and aortic regurgitation: pre- and postoperative evaluation of volume overload of the left ventricle. *Am J Cardiol* 46:1144, 1980
49. Fishleder B: *Exploración cardiovascular y fonomecanocardiografía --- clínica* - 2^a edición. La Prensa Médica Mexicana

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

50. Weissler AM, Harris WS, Schoenfeld CD; Systolic time intervals in - heart failure in man. *Circulation* 37:149, 1968
51. Weissler AM, Harris WS, Schoenfeld CD: Bedside techins for the evaluation of ventricular function in man. *Am J Cardiol* 23:577, 1969
52. Weissler AM, Lewis RP, Lighter RF: Yu PN, Goodman JF (edit):-----
Progress in Cardiology 1. Lea & Febiger page 155, 1972, Philadelphia
53. Garrard CL, Weissler AM, Dodge HT: The relationship of alterations in systolic time intervals to ejection fraction in patients with -- cardiac disease. *Circulation* 42:455, 1970
54. Kitchiner DJ, Lewis BS, Gotsman MS: Systolic time intervals in mitral incompetence. *Chest* 64:711, 1973
55. Rogé CL, Silverman MH, Hart PA, Ray RM: Cardiac structure growth - pattern determined by echocardiography. *Circulation* 57:285, 1978
56. Sahn DJ, DeMaria A, Kisslo J, Weyman A: Recommendations regarding quantitation in M-Mode echocardiography: results of a survey of - echocardiographic measurements. *Circulation* 58:1072, 1978
57. Ross J Jr, McCullagh WH; Nature of enhanced performance of the dilated left ventricle in the dog during chronic volume overloading. *Clin Res* 20:172, 1972 .
58. Urschel CW, Covell JW, Sonnenblick EH, Ross J Jr, Braunwald E: -- Myocardial mechanics in aortic and mitral valvular regurgitation. The concept of instantaneous impedance of the intact heart. *J Clin Invest* 47:867, 1968
59. Braunwald E: Mitral regurgitation- physiological, clinical and -- surgical considerations. *N Engl J Med* 281:425, 1969

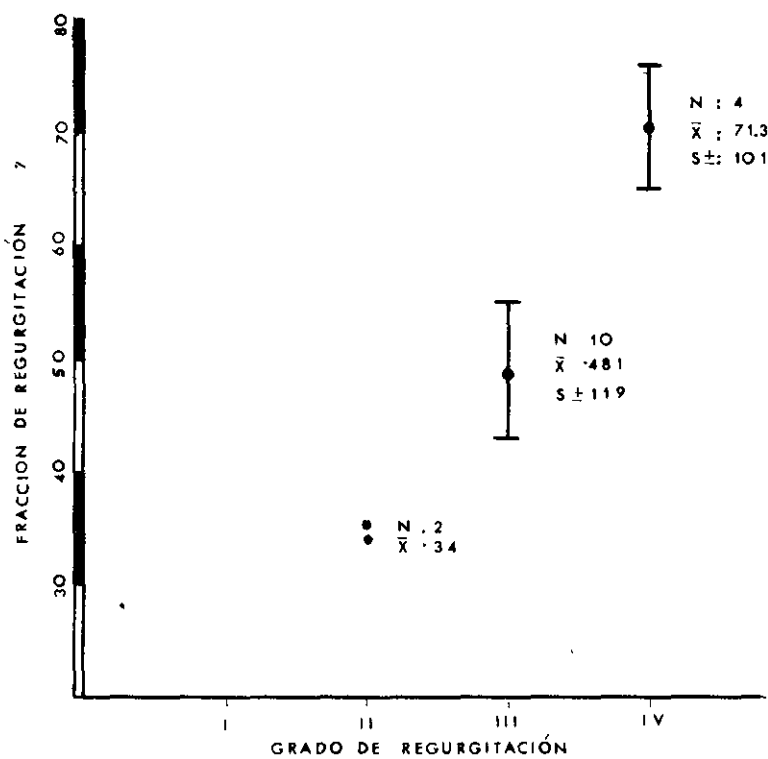
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

60. McCullagh WH, Covell JM, Ross J Jr: Left ventricular dilatation and diastolic compliance changes during chronic volume overloading. — *Circulation* 45:943, 1972
61. Lewis BS, Gotsman MS: Left ventricular function in systole and — diastole in mitral incompetence. *Am J Cardiol* 34:635, 1974
62. Ross J Jr, Sonnenblick EH, Taylor RR, Spotnitz HM, Covell JH: Diastolic geometry and sarcomere lengths in the chronically dilated canine ventricle. *Circ Res* 28:49, 1971
63. Eckberg DL, Gault JH, Bouchard RL, Karlner JS, Ross J Jr: Mechanics of left ventricular contraction in chronic severe mitral regurgitation. *Circulation* 47:1252, 1973
64. Vokonas PS, Gorlin R, Cohn PF, Herman MV, Sonnenblick EH: Dynamic — geometry of the left ventricle in mitral regurgitation. *Circulation* 48:786, 1973
65. Rosenblat A, Clark R, Burgess J, Cohn K: Echocardiographic assessment of the level of cardiac compensation in valvular heart disease. — *Circulation* 54:509, 1976
66. McDonald IG: Echocardiographic assessment of left ventricular — function in mitral valve disease. *Circulation* 53:865, 1976
67. *Heart Disease. A Textbook of Cardiovascular Medicine.* Braunwald E. W. B. Saunders Company — Philadelphia
68. Schuler G, Peterson KL, Johnson A, Francis G, Dennosh G, Utley J, — Dayle P, Ashburn W, Ross J Jr: Temporal response of left ventricular performance to mitral valve surgery. *Circulation* 59:1218, 1979

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

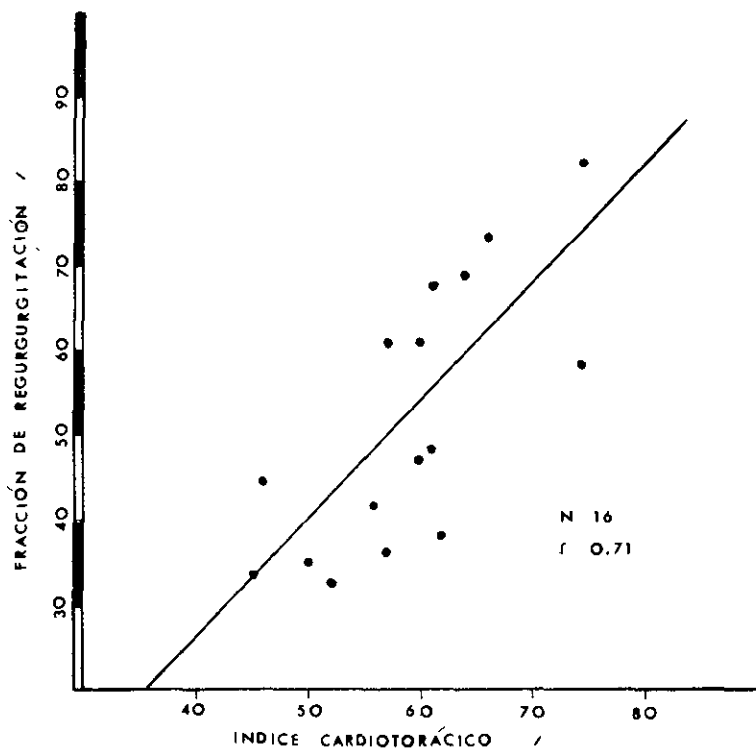
69. Wanderman KL, Goldberg WJ, Stack KS, Weisster AM: Left ventricular performance in mitral regurgitation assessed with systolic time intervals and echocardiography. *Am J Cardiol* 38:831, 1976
70. Kennedy JW, Dozes JG, Stewart DK: Left ventricular function before and following surgical treatment of mitral valve disease. *Am Heart J* 97:592, 1979

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



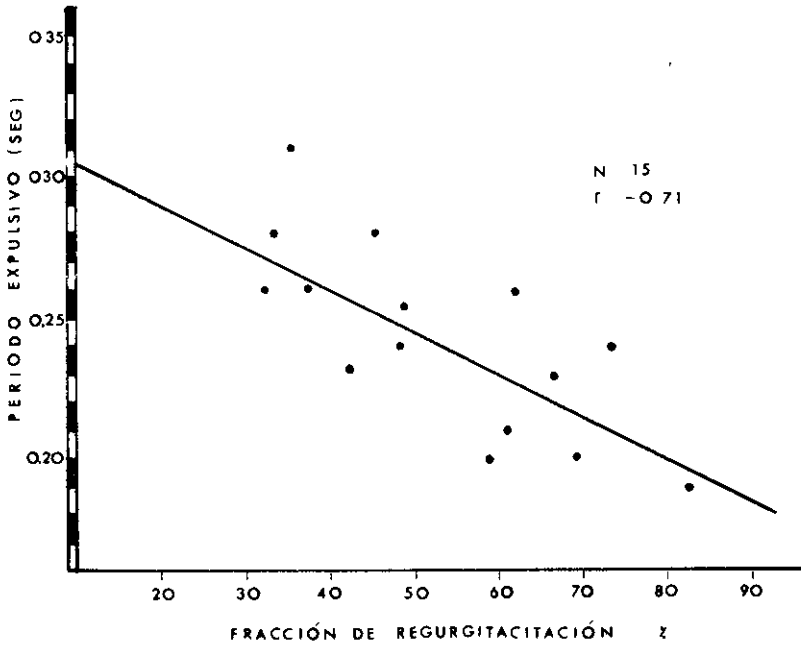
GRÁFICA I

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



GRÁFICA II

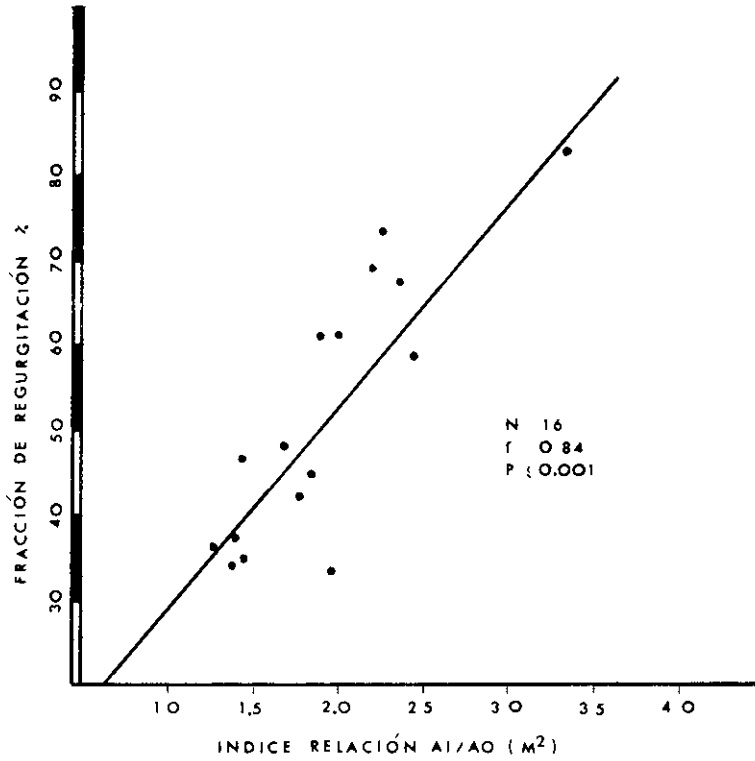
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



GRAFICA 111

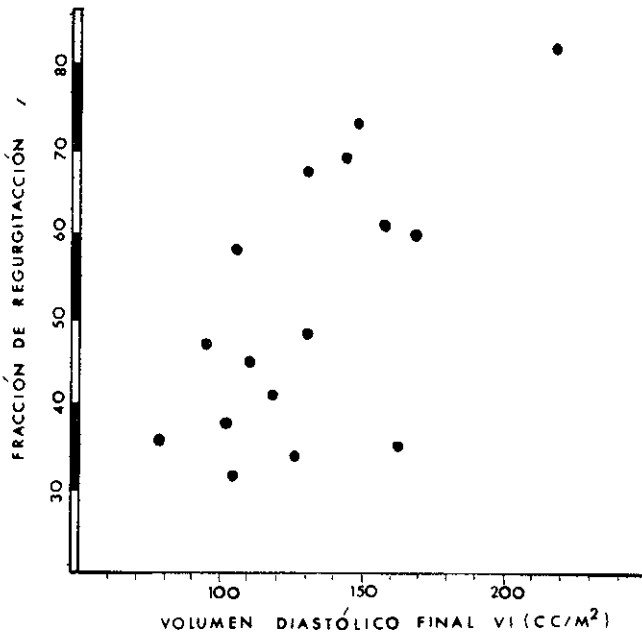
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3ª



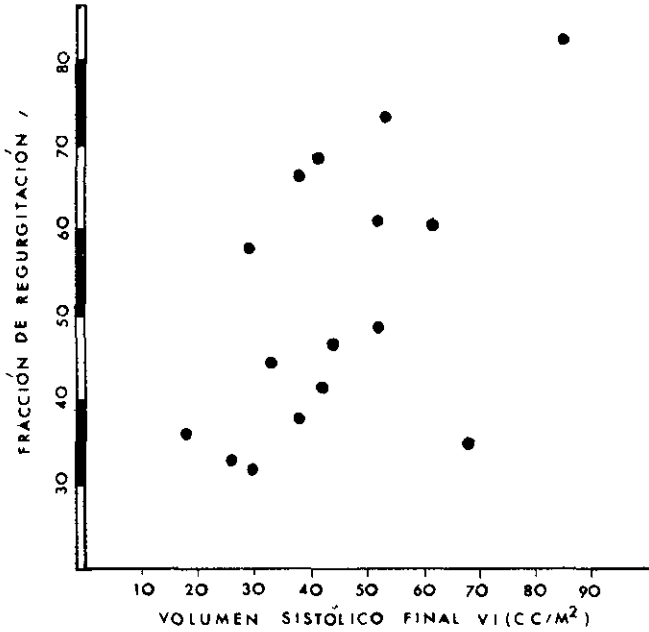
GRÁFICA IV

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

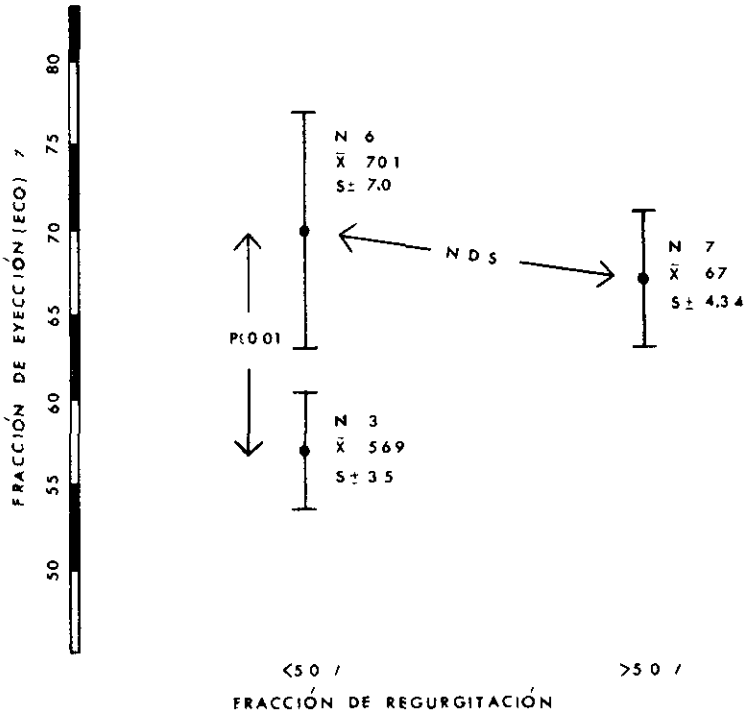


GRAFICA V

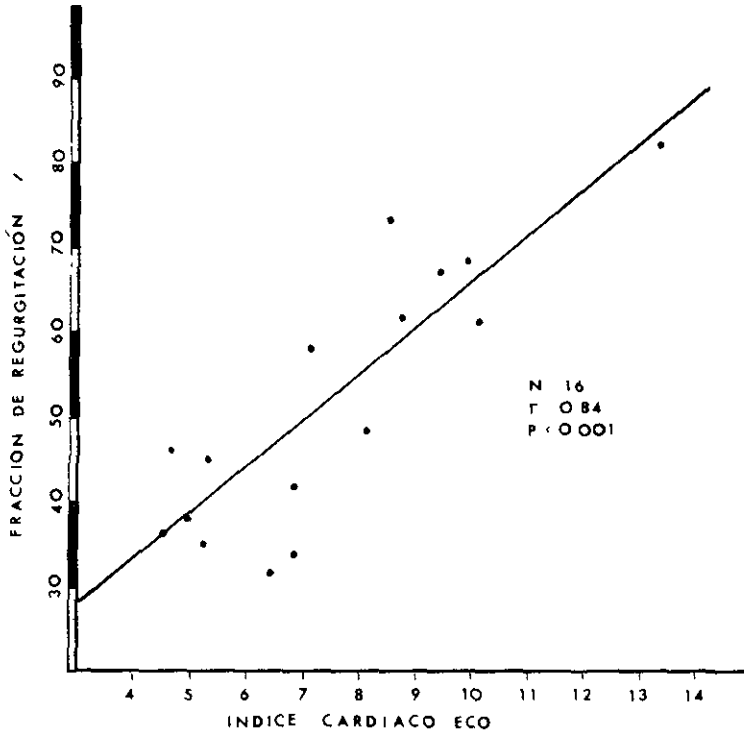
**YESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



GRAFICA VI

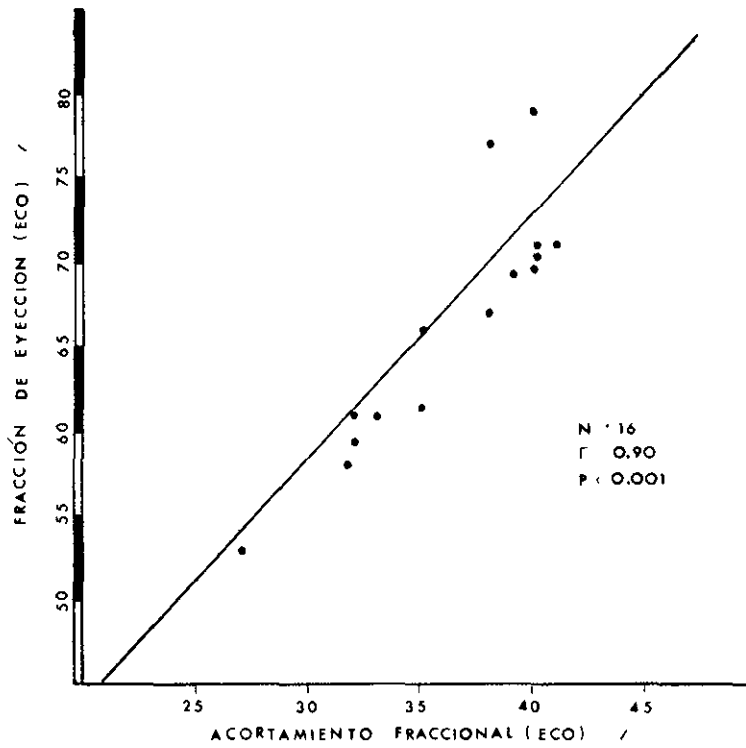


GRÁFICA VII



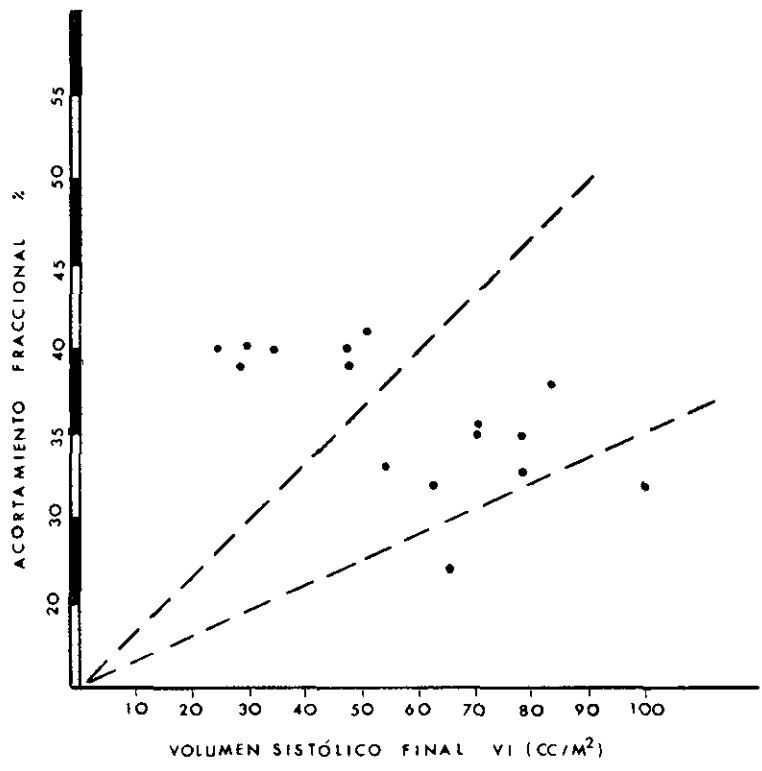
GRÁFICA VIII

45



GRÁFICA X

**YESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



GRÁFICA XI

TESIS CON
FOLIA DE ORIGEN