

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CAMBIOS ECOCARDIOGRÁFICOS DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO ASOCIADOS A VALVULOPATÍA MITRAL REUMÁTICA

Estudio descriptivo de 158 informes ecocardiográficos de pacientes con
valvulopatía mitral reumática no asociada a ninguna otra cardiopatía primaria,
de la "Unidad de Diagnóstico Cardiológico", del período de 1989 a 1996

MARCO ANTONIO TOBAR MOLINA

INDICE DE CONTENIDOS

	página
1. Introducción	1
2. Planteamiento y Delimitación del Problema	2
3. Propósito y Justificación	2
4. Objetivos	2
5. Marco Teórico	4
5.1. Valvulopatía Mitral	4
5.2. Función del Ventrículo Izquierdo	5
5.3. Ecocardiografía	7
6. Metodología	11
6.1. Tipo de Estudio	11
6.2. Selección del Objeto o Material de Estudio	11
6.2.1. Criterios de Inclusión	11
6.2.2. Criterios de Exclusión	11
6.3. Muestreo	12
6.4. Variables del Estudio	12
6.5. Recursos	14
6.6. Plan de Recolección y Procesamiento de los Datos	14
6.7. Actividades Realizadas (Gráfica de Gantt)	15
7. Presentación de Resultados	16
8. Análisis de Resultados	23
9. Conclusiones	27
0. Recomendaciones	28
1. Resumen	29
2. Referencias Bibliográficas	30
3. Anexos	34

1. INTRODUCCIÓN

La fiebre reumática es una patología que sufren muchos pacientes en todo el mundo. Es una complicación no infecciosa resultante de una infección faríngea por estreptococo beta hemolítico del grupo A, padecimiento muy común de las vías respiratorias. El tratamiento oportuno de estas infecciones faríngeas con el advenimiento de la penicilina ha permitido disminuir grandemente la incidencia de fiebre reumática. Entre las complicaciones más graves de la fiebre reumática está la lesión de las válvulas del corazón y, de estas, la más frecuente es la lesión fibrótica cicatrizal de la válvula mitral, a lo que se denomina valvulopatía mitral reumática. El interés del autor de este trabajo se centró en determinar si el ventrículo izquierdo sufre alteraciones importantes como consecuencia de la valvulopatía mitral reumática.

En países desarrollados la incidencia de fiebre reumática ha logrado disminuirse a tal grado que, por ejemplo, en Inglaterra solamente se observa fiebre reumática en pacientes inmigrantes jóvenes [37]. En Guatemala, sin embargo, la fiebre reumática sigue siendo una importante causa de patología cardíaca. Los resultados que serán presentados más adelante son evidencia de la aun alta prevalencia de fiebre reumática en nuestro país. El costo de tratamiento del paciente con valvulopatía mitral reumática y en general de la cardiopatía reumática es sumamente alto. Una gran cantidad de ellos, llegarán a necesitar tratamiento quirúrgico cardiovascular, muchas veces cirugía de corazón abierto; además de que el tratamiento médico farmacológico es crónico y puede llegar a ser igualmente costoso y, además la enfermedad produce grados variables de incapacidad en los pacientes.

El presente estudio es una descripción de la función del ventrículo izquierdo en 318 estudios ecocardiográficos realizados a pacientes con valvulopatía mitral reumática. Este estudio pretendía conocer los cambios en el ventrículo izquierdo a consecuencia de la lesión valvular. Para poder asociar adecuadamente los cambios ventriculares con la valvulopatía mitral reumática se excluyó del estudio a todos los casos en los que existiese alguna otra causa de alteración ventricular izquierda (ver criterios de inclusión y exclusión). Dado que la valvulopatía mitral reumática puede tener tres tipos de presentación, a saber, estenosis, insuficiencia y doble lesión; cada una de las cuales tiene repercusiones hemodinámicas completamente distintas; en el trabajo aquí presentado se procedió a analizar cada uno de estos tipos independientemente.

2. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Se desea saber si los pacientes con valvulopatía mitral reumática sufren alteraciones en la función del ventrículo izquierdo a consecuencia de la lesión valvular. Por tal motivo se diseñó esta investigación en la cual se describió la función del ventrículo izquierdo determinada por ecocardiografía bidimensional en pacientes con estenosis, insuficiencia y doble lesión mitral por fiebre reumática.

3. PROPÓSITO Y JUSTIFICACIÓN

La evaluación del ventrículo izquierdo es esencial en cualquier paciente con patología cardíaca y, en el paciente con valvulopatía mitral esto es indispensable para decidir la conducta terapéutica. [1, 4, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 37]

Justifica la realización de este estudio el hecho de que la fiebre reumática es una enfermedad muy frecuente en nuestro medio, con consecuencias deletéreas importantes para la población afectada.

Por último, se dirá que, aunque la valvulopatía mitral sea considerada por la gran mayoría de médicos en Guatemala como una enfermedad rara, es más correcto considerar que esta suposición obedece principalmente a que esta enfermedad no se diagnostica ni se registra. En el Departamento de Enfermedades No Transmisibles de la Dirección General de Servicios de Salud no existe ni siquiera un archivo de estadística de enfermedades cardiovasculares.

4. OBJETIVO

4.1. OBJETIVO GENERAL

Describir los hallazgos ecocardiográficos de la función ventricular izquierda en pacientes con valvulopatía mitral reumática en Guatemala.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1o. Determinar qué relación existe entre el tipo y grado de lesión valvular y, el tipo y grado de disfunción ventricular izquierda en la población estudiada.

2o. Clasificar a la población de este estudio según el grado y tipo de lesión valvular y, según el grado y tipo de alteraciones en la función ventricular izquierda.

3o. Proveer elementos que permitan identificar a la subpoblación con más alto riesgo de padecer insuficiencia ventricular izquierda

5. MARCO TEÓRICO

5.1. VALVULOPATÍA MITRAL

Sinónimo de enfermedad valvular mitral, se refiere a toda alteración patológica anatómica o funcional de la válvula mitral. Las valvulopatías mitrales generalmente son adquiridas. En algunos casos raros se presenta valvulopatía mitral congénita, que casi siempre va asociada a un conjunto múltiple de malformaciones cardíacas. Las lesiones de la válvula independientemente de su etiología pueden afectar su función de dos maneras: 1) estenosis, cuando se produce disminución de área del orificio valvular a tal grado que produce resistencia al flujo de la aurícula al ventrículo en la diástole y, 2) insuficiencia, cuando no se produce cierre completo de las valvas durante la sístole, de manera que se regresa sangre hacia la aurícula. En algunos casos se produce tanto insuficiencia como estenosis, a lo que se llama doble lesión mitral. No siempre las lesiones de la válvula mitral afectan su función, como ocurre en la mayor parte de los casos de prolapsos mitral. Las valvulopatías mitrales pueden tener diversas etiologías. La fiebre reumática es una de las causas más importantes de valvulopatías mitrales. Aunque su patogenia no está totalmente aclarada, se sabe que está involucrado un mecanismo inmunológico desencadenado por una infección faríngea por estreptococo beta-hemolítico de cepas específicas. La gran mayoría de casos de estenosis mitral se deben a fiebre reumática aun en Estados Unidos, mientras que la fiebre reumática ya no es considerada la principal causa de insuficiencia mitral en este país [15]. La endocarditis bacteriana produce lesiones verrucosas llamadas vegetaciones, las cuales pueden lesionar las valvas y las cuerdas tendinosas y producir ruptura de las mismas.

5.2. FUNCIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO

5.2.1. FUNCIÓN VENTRICULAR IZQUIERDA NORMAL

El ventrículo izquierdo es un compartimiento muscular que impulsa la sangre hacia la arteria aorta a través de la válvula aórtica y recibe la sangre de la aurícula izquierda a través de la válvula mitral. La función del ventrículo izquierdo es impulsar toda la sangre oxigenada que la aurícula izquierda recibe de las venas pulmonares hacia todo el organismo y suplir así las demandas de oxígeno y nutrientes. Esto requiere de dos procesos básicos del ventrículo que se dan de manera sucesiva y rítmica: la diástole y la sístole. Durante la diástole el músculo ventricular se relaja para recibir la sangre desde la aurícula. Durante la sístole el músculo se contrae fuertemente para impulsar la sangre hacia la aorta. Para funcionar adecuadamente el ventrículo requiere de sincronización en la acción de todas sus fibras musculares. Esto se consigue gracias al sistema de conducción del potencial de acción cardíaco. Necesita además que las fibras generen la fuerza suficiente para impulsar la sangre durante la sístole y, que su pared de músculo y tejido conectivo se relaje adecuadamente para recibir la sangre durante la diástole. [8, 10]

El Mecanismo de Frank-Starling explica la manera como el ventrículo se adapta a la cantidad de sangre que recibe y la impulsa con la fuerza requerida. Consiste en que a mayor dilatación de la cavidad ventricular se produce mayor tensión en la sístole. O también, a mayor alargamiento de una fibra miocárdica, mayor tensión durante la contracción. Este mecanismo no depende de factores neurohumorales sino de las propiedades intrínsecas de la fibra cardíaca. Los medicamentos y mediadores neurohumorales pueden regular en cierta medida el grado de acortamiento de la fibra miocárdica. A la tensión máxima desarrollada por la pared ventricular durante la sístole se le llama post-carga y es reflejo de la impedancia aórtica y la resistencia vascular periférica contra la cual se impulsa la sangre. En la práctica se emplea la presión ventricular máxima durante la sístole como equivalente, aunque un aumento en el diámetro ventricular o disminución en el grosor de la pared pueden incrementar la post-carga aunque no se incremente la presión sistólica. Al volumen expulsado durante la sístole se le llama volumen de eyección. De la multiplicación de éste por la frecuencia cardíaca se obtiene el gasto cardíaco, que es el volumen por minuto (o por unidad de tiempo) que se expulsa desde el ventrículo hacia la aorta. A la proporción del volumen contenido en el ventrículo que es

expulsado durante la sístole se le llama fracción de eyección y es un indicador de la función sistólica del músculo ventricular izquierdo.

La cavidad ventricular debe tener la distensibilidad o capacidad para dilatarse necesaria para recibir el volumen de sangre que provenga de la aurícula sin incremento exagerado de la tensión de la pared. La tensión máxima desarrollada por la pared ventricular durante la diástole se llama pre-carga. Por razones prácticas, se asume que el volumen ventricular al final de la diástole o la presión al final de la diástole es equivalente a la pre-carga. Al volumen que puede incrementarse a la cavidad durante la diástole dividido entre la tensión desarrollada se le llama distensibilidad o complianza de la pared ventricular. Al inverso de la complianza se le llama rigidez de la pared. Ambos dependen tanto del tejido muscular como del tejido conectivo de la pared.

5.2.2. DISFUNCIÓN VENTRICULAR IZQUIERDA

Durante la sístole el principal parámetro de disfunción ventricular izquierda es la fracción de eyección, que indica la capacidad del músculo para adaptarse a las demandas de la circulación. Generalmente se emplea una fracción de eyección menor o igual a 50% como indicador de falla ventricular izquierda

[25]. Esto puede ser por daño a la estructura del músculo cardíaco que va acompañado de dilatación anormal del ventrículo. Este tipo de alteración puede ocurrir por sobrecarga de volumen en la insuficiencia mitral o aórtica o, por aumento excesivo de la post-carga que se da en la hipertensión arterial sistémica o en la estenosis aórtica. También puede deberse a daño intrínseco del músculo como ocurre en la cardiopatía isquémica o en la miocarditis.

Los parámetros usualmente empleados para determinar disfunción diastólica son la complianza y la rigidez de la pared ventricular. Un aumento de la rigidez produce una cardiopatía restrictiva por incapacidad de la cavidad de recibir la cantidad de volumen que la circulación le demanda. Esto puede ocurrir en la cardiopatía restrictiva idiopática; en cardiopatía isquémica por fibrosis de la pared; en la sobrecarga de volumen o exceso de post-carga por fibrosis secundaria al daño miocárdico; entre otras. Esta rigidez o disminución de la distensibilidad repercute en

aumento de la tensión y mayor daño a la pared. En la pericarditis constrictiva también se produce esta restricción al llenado.

La medición de los parámetros de funcionalidad del ventrículo izquierdo se realiza valiéndose de cateterismo cardíaco y vascular; medición de la presión arterial sistémica con esfigmomanómetro; cineradiografía cardíaca; electrocardiografía; centellografía cardíaca y, ecocardiografía. Aunque el cateterismo ha sido desde hace muchas décadas el método más confiable, siempre ha tenido el defecto de los riesgos que implica un método invasivo. Actualmente la ecocardiografía bidimensional, método de visualización de las estructuras y movimiento cardíacos por medio de ultrasonido, al contar con el método Doppler para medición de velocidades del flujo sanguíneo en cavidades y vasos, se ha convertido en el sustituto del cateterismo. Esto se ha logrado gracias a numerosos estudios que confirman la confiabilidad de los valores ecocardiográficos comparándolos con cateterismo [28, 33]. Además este método tiene la gran ventaja de ser no invasivo.

5.3. ECOCARDIOGRAFÍA

5.3.1. EL ECOCARDIOGRAMA

El ecocardiograma es un método que emplea el ultrasonido para obtener imágenes del corazón y los grandes vasos. Consta de un transductor que emite ondas de ultrasonido que son reflejadas como eco por las estructuras que encuentra a su paso. Este eco es recibido por el mismo transductor que realiza a la vez la función de emisor y receptor. El tiempo que el eco tarda en retornar al transductor es analizado electrónicamente y de esta manera se sabe la distancia que existe entre el transductor y la estructura ecogénica. A partir de este procesamiento electrónico se produce una imagen en una pantalla. [12, 16]

El ecocardiograma modo M produce una representación en el tiempo de los cambios de posición de las estructuras en movimiento. Es una representación lineal, en una dimensión a través del tiempo.

El ecocardiograma bidimensional recorre un área desde el transductor que en la pantalla aparece como un plano de corte anatómico. De esta manera, según la posición en que se coloque

el transductor, así será el plano de corte que se observará en pantalla. En la ecocardiografía transtorácica el transductor es colocado sobre la pared torácica. Los principales sitios en los cuales se coloca el transductor son el paraesternal y el apexiano. A partir de estos se pueden obtener muchos planos de corte. Otros sitios son el supraesternal y el subxifoideo. En la ecocardiografía transesofágica el transductor se coloca en el esófago y desde allí se obtienen planos de corte que tienen utilidad especial en el estudio de las aurículas y el flujo a través de las válvulas auriculoventriculares. [12, 16]

El sistema de Velocimetría Doppler consiste en la determinación de la velocidad de movimiento de un objeto con el uso de ondas de ultrasonido. Este sistema consiste en el análisis del cambio de frecuencia que sufre el sonido al ser reflejado por un objeto en movimiento. Un objeto que se aleja del transductor producirá ecos de frecuencia menor que los emitidos por éste y viceversa. La ecocardiografía Doppler en color emplea este sistema para medir la velocidad de movimiento de la sangre al circular por las cámaras cardíacas y grandes vasos y, los representa esta velocidad en la pantalla por medio de tonalidades de colores. La imagen así obtenida indica si el flujo va en dirección hacia el transductor o en dirección contraria y además a que velocidad se aleja o se acerca al transductor. El objeto ecogénico en el flujo sanguíneo es el eritrocito. De manera que la ecocardiografía Doppler mide el movimiento de los eritrocitos. [12, 16]

5.3.2. EVALUACION ECOCARDIOGRÁFICA DE LAS VÁLVULAS CARDÍACAS

Por medio de ecocardiograma modo M se puede registrar el movimiento de las valvas. El movimiento de la valva septal durante la diástole produce una imagen similar a la letra M mayúscula. La valva mural de la válvula mitral produce un movimiento en espejo de ésta que se ve como una M invertida. Durante la sístole ambas valvas se unen. Es factible a través del movimiento de las valvas determinar su rigidez, como ocurre en la fibrosis y, también medir el efecto de los cambios en el flujo a través de la válvula sobre el movimiento de las valvas, como ocurre en la disminución de la complianza ventricular. En la ecocardiografía bidimensional es posible observar la estructura de las valvas, grosor y presencia de calcificaciones. El área del orificio valvular disminuye en la estenosis. Se evalúa el estado y función de las cuerdas tendinosas y los músculos papilares.

Algunas veces se observa prolapso de una o ambas valvas hacia la aurícula. Por medio del Doppler se puede medir la dirección y velocidad del flujo a través de la válvula. Puede observarse el flujo rápido y turbulento a través de la válvula estenótica y el reflujo en la válvula insuficiente.

5.3.3. EVALUACIÓN ECOCARDIOGRÁFICA DE LA FUNCIÓN VENTRICULAR IZQUIERDA

Para evaluar la función sistólica se puede medir los volúmenes diastólico y sistólico y a partir de ellos la fracción de eyección. La determinación de los volúmenes requiere del uso de fórmulas matemáticas que se aproximen a la geometría del ventrículo. La mayoría de fórmulas requieren de la medición de los diámetros anteroposterior, transversal y longitudinal del ventrículo. Algunas fórmulas asumen al ventrículo como un elipsoide. Otras, como la unión de una hemiesfera, un cilindro y un segmento de cono. Un valor de utilidad similar a la fracción de eyección y más fácilmente medible es la fracción de acortamiento, que indica el acortamiento del diámetro anteroposterior durante la sístole. Ambas, la fracción de acortamiento y la fracción de eyección evalúan la funcionalidad sistólica general del ventrículo. Por medio de la observación bidimensional y la utilización del modo M se puede evaluar la funcionalidad de segmentos separados del músculo ventricular. Puede evaluarse así las áreas hipocinéticas que resultan, por ejemplo, de la isquemia. La fracción de acortamiento se define como:

$$(\text{diámetro diastólico} - \text{diámetro sistólico}) / \text{diámetro sistólico}.$$

La fracción de eyección se define como:

$$\frac{(\text{volumen al final de la diástole} - \text{volumen al final de la sístole})}{\text{volumen al final de la sístole}}.$$

Se emplean generalmente ecuaciones de regresión para calcular volúmenes ventriculares. Según la ecuación de Fortuin:

$$\begin{aligned} \text{volumen telediastólico} &= 59 Dd - 153 \\ \text{volumen telesistólico} &= 47 Ds - 120. \end{aligned}$$

Según la ecuación de Teichholtz:

$$\text{volumen telediastólico} = Dd^3 \times 7 / (2.4 + Dd)$$

volumen telesistólico = $Ds^3 \times 7 / (2.4 + Ds)$,

en las cuales Dd = diámetro telediastólico y, Ds = diámetro telesistólico, en dirección anteroposterior [16].

La función diastólica requiere principalmente la determinación de la rigidez o la complianza de la pared ventricular. Esto puede ser determinado utilizando el patrón de movimiento de las valvas de la válvula mitral con el modo M ó, utilizando la velocimetría Doppler para determinar el flujo transmitral durante la diástole.

Es importante evaluar además el grado de hipertrofia miocárdica. A partir de esto se puede calcular el índice h/r, donde h es el grosor de la pared y r el radio de la cavidad (asumiéndola como una esfera). Un índice h/r bajo indica hipertrofia inadecuada o insuficiente, como ocurre en cardiopatía dilatada de cualquier índole. Un índice h/r alto indica hipertrofia inapropiada o excesiva, como ocurre en la hipertensión arterial sistémica o en la estenosis aórtica. También puede evaluarse si existe hipertrofia excéntrica o concéntrica.

5.3.4. VALORES NORMALES DE MEDICIONES ECOCARDIOGRÁFICAS

En Adultos [16]:

	valor mínimo	valor máximo
Diámetro Telediastólico del Ventrículo Izquierdo	37mm	56mm
Diámetro Telesistólico del Ventrículo Izquierdo	22mm	40mm
Fracción de Acortamiento del Ventrículo Izquierdo	34%	45%
Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo	55%	70%
Área Valvular	4cm	6cm

6. METODOLOGÍA

6.1. TIPO DE ESTUDIO

Estudio descriptivo, retrospectivo, epidemiológico, de revisión de casos.

6.2. SELECCIÓN DEL OBJETO O MATERIAL DE ESTUDIO

Informes de pacientes con valvulopatía mitral reumática, a los cuales se les realizó ecocardiograma bidimensional Doppler en la "Unidad de Diagnóstico Cardiológico" dentro del período comprendido entre los años 1989 a 1996. Estos informes se encuentran en el archivo del mencionado centro.

6.2.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Presencia de estenosis mitral, insuficiencia mitral o doble lesión mitral debido a fiebre reumática.

Presencia de alteraciones cardiovasculares secundarias a la valvulopatía mitral reumática, lo cual incluye insuficiencia funcional de las válvulas tricúspide y pulmonar; dilatación o hipertrofia de las cámaras cardíacas secundaria; hipertensión arterial pulmonar secundaria y, cualquier otra alteración que clasifique en este criterio.

6.2.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Lesión orgánica o funcional en la válvula aórtica.

Lesión orgánica en las válvulas tricúspide y pulmonar.

Lesión valvular mitral no reumática como: prolapso mitral, valvulopatía mitral por síndrome de Marfan, esclerosis mitral, dilatación funcional del anillo valvular mitral y cualquier otra que encaje con este criterio.

Cardiopatía isquémica, cardiopatía hipertensiva o miocardiopatía idiopática.

Cualquier otra alteración cardiovascular distinta de la valvulopatía mitral reumática que pueda provocar cambios orgánicos o funcionales en el ventrículo izquierdo.

6.3. MUESTREO

Se estudió a la población completa. Total de informes ecocardiográficos del período mencionado. No se hizo muestreo.

6.4. VARIABLES DEL ESTUDIO

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
SEXO	conjunto de características del individuo de una especie que le confieren la categoría de macho o hembra	dato de sexo masculino o femenino según como aparezca registrado en el informe ecocardiográfico o evaluado	cualitativa, nominal	masculino, femenino	
EDAD	tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento del individuo hasta otra fecha posterior, que indica la edad del individuo en esa otra fecha	edad en años del individuo según como aparece en el informe ecocardiográfico evaluado	cuantitativa, racional, discreta	años	
TIPO DE LESIÓN VALVULAR MITRAL	tipo de lesión de la valvula según la alteración hemodinámica que produce	diagnóstico de la valvulopatía que aparece en el informe ecocardiográfico evaluado	cualitativa, nominal	estenosis, insuficiencia, doble lesión con predominio de estenosis, doble lesión con predominio de insuficiencia, doble lesión sin especificar predominio	ecocardiógrafo bidimensional con velocimetría Doppler en color

continúa...

GRADO DE LA LESIÓN VALVULAR	clasificación de la severidad con que la lesión valvular altera la hemodinamia	diagnóstico ecocardiográfico de la severidad de la lesión según como aparece en el informe ecocardiográfico evaluado	cualitativa, ordinal	leve, moderada, severa	ecocardiógrafo bidimensional con velocimetría Doppler en color
DIÁMETRO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO AL FINAL DE LA DIÁSTOLE	medición ecocardiográfica de la distancia entre el endocardio de la pared posterior y el endocardio del septum, en un corte anteroposterior, al momento de máximo llenado del ventrículo	diámetro anteroposterior del ventrículo izquierdo al final de la diástole según como aparece en el informe ecocardiográfico evaluado	cuantitativa, racional, continua	milímetros	ecocardiógrafo bidimensional con velocimetría Doppler en color
DIÁMETRO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO AL FINAL DE LA SÍSTOLE	medición ecocardiográfica de la distancia entre el endocardio de la pared posterior y el endocardio del septum, en un corte anteroposterior, al momento de máximo vaciamiento del ventrículo	diámetro anteroposterior del ventrículo izquierdo al final de la sístole según como aparece en el informe ecocardiográfico evaluado	cuantitativa, racional, continua	milímetros	ecocardiógrafo bidimensional con velocimetría Doppler en color
NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
FUNCION SISTÓLICA DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO	Corresponde a la Fracción de Eyección, definida como: $\left[\frac{\text{volumen del ventrículo izquierdo al final de la diástole} - \text{volumen del ventrículo izquierdo al final de la sístole}}{\text{volumen del ventrículo izquierdo al final de la diástole}} \right] \times 100\%$	valor de la fracción de eyección según como aparece en el informe ecocardiográfico evaluado	cuantitativa, racional, continua	porcentaje	ecocardiógrafo bidimensional con velocimetría Doppler en color

6.5. RECURSOS

RECURSOS MATERIALES: Papel Bond, bolígrafo, calculadora, máquina de escribir, computadora, impresora, imprenta, transporte.

INFORMACIÓN PARA EL TRABAJO DE CAMPO: Listado del registro de los hallazgos ecocardiográficos por paciente, durante el período de 1989 a 1996, proporcionado por la "Unidad de Diagnóstico Cardiológico" de la Ciudad de Guatemala.

INFORMACIÓN DE REFERENCIA: Biblioteca personal del estudiante, biblioteca del revisor del trabajo, biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos, hemeroteca de la biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos, biblioteca del INCAP e información por disco compacto de la biblioteca del INCAP.

6.6. PLAN DE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

1o. Acceso al archivo de la "Unidad de Diagnóstico Cardiológico" y elaboración del listado de los informes ecocardiográficos a estudio y anotación de las variables a estudio

2o. Clasificación de los informes ecocardiográficos de acuerdo con los parámetros establecidos por los objetivos del estudio.

3o. Tabulación de los datos.

4o. Elaboración de cuadros y gráficas.

5o. Procesamiento matemático y estadístico de los datos.

6o. Presentación de resultados.

7o. Análisis y discusión de los resultados

8o. Comparación de los resultados con la literatura revisada.

9o. Establecer las conclusiones de la investigación.

6.7. ACTIVIDADES REALIZADAS

1. Selección del Asesor y Revisor de Tesis y, del Tema de Investigación

2. Revisión Bibliográfica

3. Elaboración del Protocolo de Investigación

4. Revisión y Corrección del Protocolo de Investigación

5. Trabajo de Campo, Recolección de los Datos

6. Procesamiento de los Datos, Análisis y Conclusiones

7. Elaboración del Informe Final

8. Revisión y Corrección del Informe Final

9. Aprobación del Trabajo de Tesis.

Edad	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	75-84	85-94	95-104	Total
Porcentaje	10.0%	15.0%	20.0%	25.0%	30.0%	35.0%	40.0%	45.0%	50.0%	100%

FUENTE: Archivo de informes ecocardiográficos de la "Unidad de Diagnóstico Cardiológico", 1989 - 1996.

CUADRO 2. TIPO DE LESIÓN VALVULAR MITRAL

Tipo de Lesión	No. de casos	Porcentaje
ESTENOSIS	30	25.7%
INSUFICIENCIA	20	17.2%
DOBLE LESIÓN	30	25.7%
TOTAL	120	100%

FUENTE: Archivo de informes ecocardiográficos de la "Unidad de Diagnóstico Cardiológico", 1989 - 1996.

7. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

CUADRO 1. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR SEXO Y EDAD

Edad	Sexo masculino	Sexo femenino	Total	Porcentaje
< 12 años	0	4	4	2.5%
12 - 20 años	6	11	17	10.8%
21 - 40 años	11	55	66	41.8%
41 - 60 años	13	43	56	35.4%
61 - 80 años	0	15	15	9.5%
Total	30	128	158	100%
Porcentaje	19.0%	81.0%	100%	

FUENTE: Archivo de informes ecocardiográficos de la "Unidad de Diagnóstico Cardiológico", 1989 - 1996.

CUADRO 2. TIPO DE LESIÓN VALVULAR MITRAL REUMÁTICA

Tipo de Lesión Valvular Mitral Reumática	No. de casos	Porcentaje
ESTENOSIS	39	24.7%
INSUFICIENCIA	30	19.0%
DOBLE LESIÓN	89	56.3%
TOTAL	158	100%

FUENTE: Archivo de informes ecocardiográficos de la "Unidad de Diagnóstico Cardiológico", 1989 - 1996.

CUADRO 3. DIÁMETRO DIASTÓLICO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO (DDVI)

DDVI	No. de casos	Porcentaje
menor de lo normal	9	5.7%
dentro de límites normales	111	70.3%
mayor de lo normal	38	24.0%
total	158	100.0%

FUENTE: Archivo de informes ecocardiográficos de la "Unidad de Diagnóstico Cardiológico", 1989 - 1996.

CUADRO 4. DIÁMETRO SISTÓLICO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO (DSVI)

DSVI	No. de casos	Porcentaje
menor de lo normal	10	6.3%
dentro de límites normales	123	77.8%
mayor de lo normal	25	15.9%
total	158	100.0%

FUENTE: Archivo de informes ecocardiográficos de la "Unidad de Diagnóstico Cardiológico", 1989 - 1996.

CUADRO 5. FRACCIÓN DE EYECCIÓN (FE)

FE	No. de casos	Porcentaje
menor de lo normal	18	11.4%
dentro de límites normales	126	79.7%
mayor de lo normal	14	8.9%
total	158	100.0%

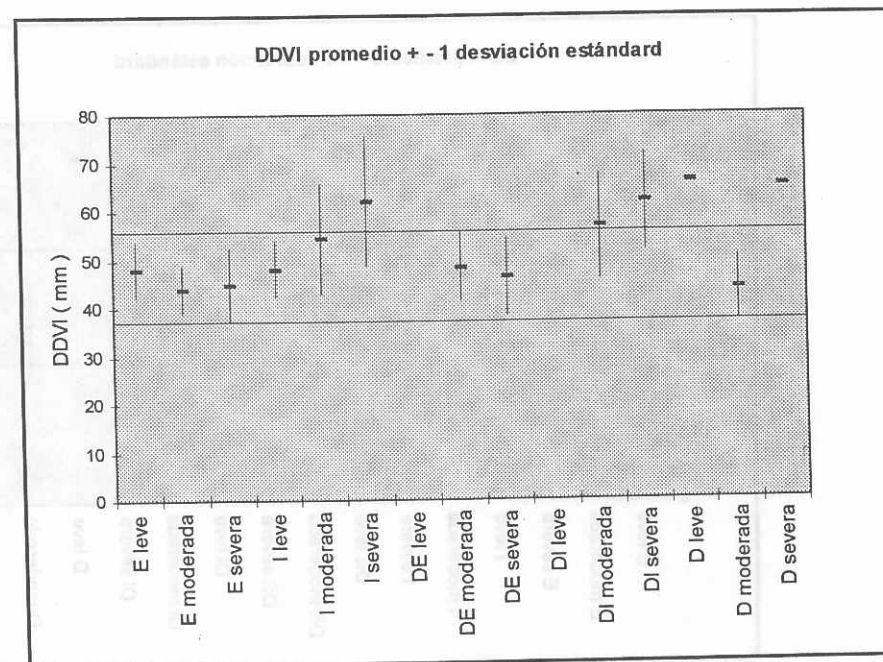
FUENTE: Archivo de informes ecocardiográficos de la "Unidad de Diagnóstico Cardiológico", 1989 - 1996.

CUADRO 6. FRACCIÓN DE ACORTAMIENTO (FA)

FA	No. de casos	Porcentaje
menor de lo normal	67	42.4%
dentro de límites normales	67	42.4%
mayor de lo normal	24	15.2%
total	158	100.0%

FUENTE: Archivo de informes ecocardiográficos de la "Unidad de Diagnóstico Cardiológico", 1989 - 1996.

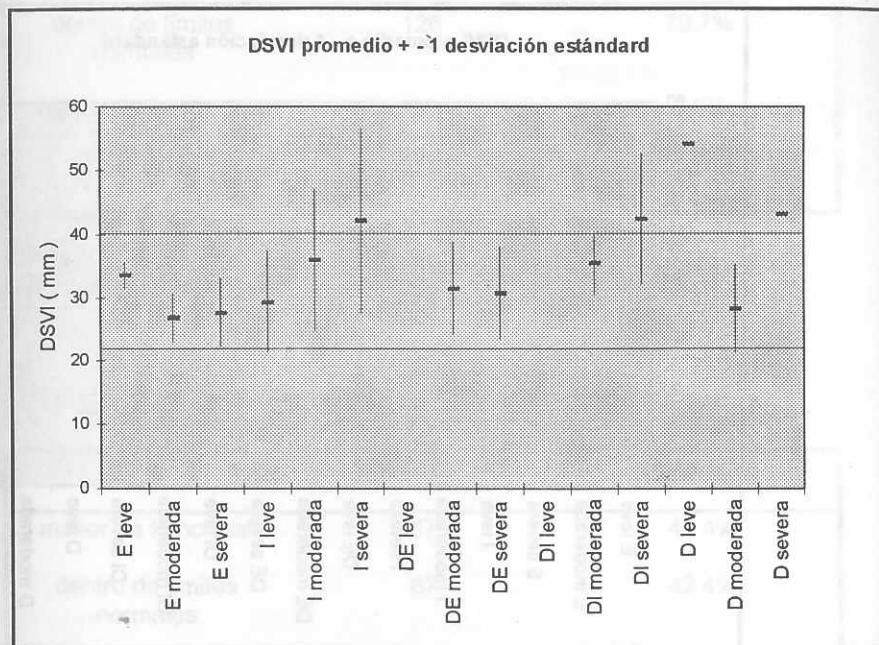
GRÁFICA 1. RELACIÓN ENTRE LA LESIÓN VALVULAR MITRAL REUMÁTICA Y EL DIÁMETRO DIASTÓLICO FINAL DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO.



E = estenosis mitral, I = insuficiencia mitral, DE = doble lesión mitral con predominio de estenosis, DI = doble lesión mitral con predominio de insuficiencia, D = doble lesión mitral sin predominio.

FUENTE: Archivo de informes ecocardiográficos de la "Unidad de Diagnóstico Cardiológico", 1989-1996. Ver anexo 2.

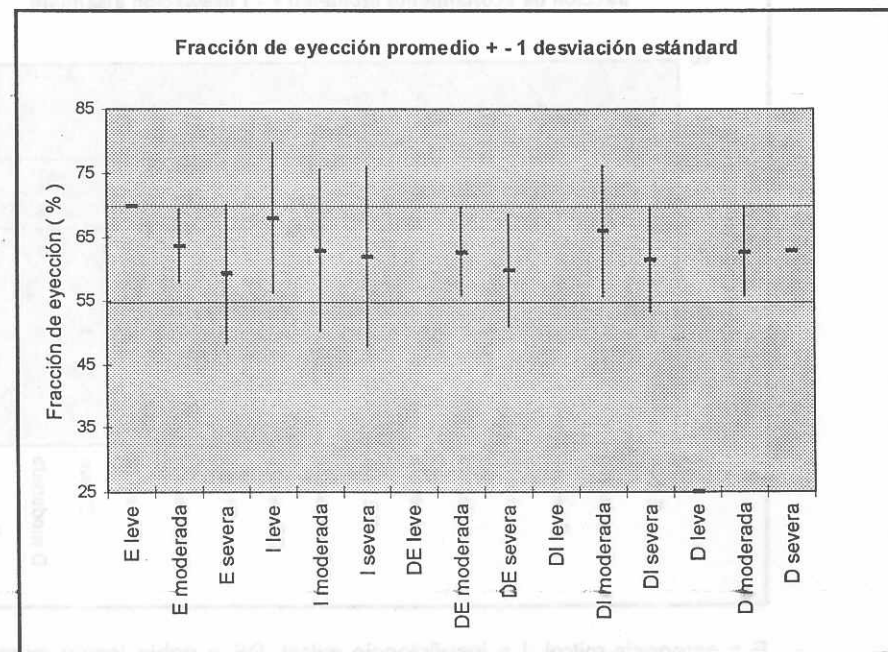
GRÁFICA 2. RELACIÓN ENTRE LA LESIÓN VALVULAR MITRAL REUMÁTICA Y EL DIÁMETRO SISTÓLICO FINAL DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO.



E = estenosis mitral, I = insuficiencia mitral, DE = doble lesión mitral con predominio de estenosis, DI = doble lesión mitral con predominio de insuficiencia, D = doble lesión mitral sin predominio.

FUENTE: Archivo de informes ecocardiográficos de la "Unidad de Diagnóstico Cardiológico", 1989-1996. Ver anexo 2.

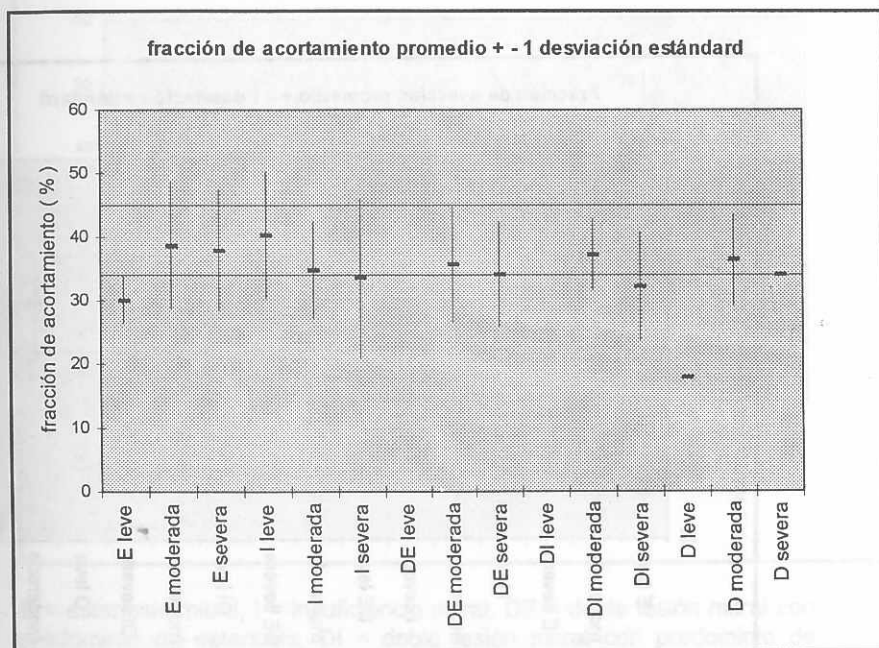
GRÁFICA 3. RELACIÓN ENTRE LA LESIÓN VALVULAR MITRAL REUMÁTICA Y LA FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO.



E = estenosis mitral, I = insuficiencia mitral, DE = doble lesión mitral con predominio de estenosis, DI = doble lesión mitral con predominio de insuficiencia, D = doble lesión mitral sin predominio.

FUENTE: Archivo de informes ecocardiográficos de la "Unidad de Diagnóstico Cardiológico", 1989-1996. Ver anexo 2.

GRÁFICA 4. RELACIÓN ENTRE LA LESIÓN VALVULAR MITRAL REUMÁTICA Y LA FRACCIÓN DE ACORTAMIENTO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO.



E = estenosis mitral, I = insuficiencia mitral, DE = doble lesión mitral con predominio de estenosis, DI = doble lesión mitral con predominio de insuficiencia, D = doble lesión mitral sin predominio.

FUENTE: Archivo de informes ecocardiográficos de la "Unidad de Diagnóstico Cardiológico", 1989-1996. Ver anexo 2.

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

ANÁLISIS DEL CUADRO 1.

La población principalmente afectada en cuanto a edad es la comprendida entre 21 y 60 años. Esto refleja que después de los 20 años la enfermedad valvular reumática se va haciendo manifiesta clínicamente y obliga a realizar estudios especializados como el ecocardiograma. Sin embargo se sabe que el inicio de la fiebre reumática es principalmente alrededor de los 10 y los 12 años. [4, 13, 14, 15]

En cuanto al sexo más afectado, la relación entre sexo femenino y sexo masculino se encontró con una razón de 4 a 1. Este valor es mucho más alto que lo que se describe en la literatura, ya que únicamente se menciona una predisposición de las mujeres de padecer estenosis mitral, pero que en general no existe una predilección tajante por el sexo. [4, 13, 14, 15]. La determinación de la causa de este hallazgo está fuera del alcance de este estudio. Sin embargo se sospecha que esta diferencia sea debida a mayor cobertura del servicio de ecocardiografía a mujeres referidas por el Seguro Social.

ANÁLISIS DEL CUADRO 2.

Más de la mitad de los casos presentaron doble lesión mitral, lo que indica existe mayor tendencia a que se presenten la estenosis y la insuficiencia combinadas y no en su forma pura. Esto es debido a que la lesión fibrótica cicatrizal que sufre la válvula a consecuencia de la fiebre reumática hace que se presente al mismo tiempo estrechez del anillo y retracción de las valvas, lo cual da lugar a estenosis e insuficiencia, respectivamente.

ANÁLISIS DEL CUADRO 3.

La gran mayoría presentó un diámetro diastólico final del ventrículo izquierdo (DDVI) dentro de límites normales. Esto indica que al momento de realizar ecocardiograma la mayoría de pacientes no han desarrollado dilatación o reducción del DDVI. La principal alteración sufrida por el ventrículo izquierdo fue el aumento del DDVI en 38 casos, 24.0%, lo que indica dilatación ventricular. También se observó 9 casos, 5.7%, de disminución del DDVI; 2 de ellos con estenosis pura severa y 7 con doble lesión con predominio de estenosis moderada o severa. No se observó ningún caso de dilatación ventricular asociado a estenosis pura.

Los resultados encontrados en el DDVI reflejan los cambios hemodinámicos que sufre el ventrículo izquierdo a consecuencia de la lesión valvular mitral. En la estenosis se produce una disminución en la velocidad de llenado del ventrículo y por ello se produce disminución del diámetro. En la insuficiencia, en cambio, el reflujo de sangre hacia la aurícula izquierda produce una sobrecarga de volumen hacia las cámaras izquierdas con su consiguiente dilatación.

ANÁLISIS DEL CUADRO 4.

La gran mayoría también presentó Diámetro Sistólico final del Ventrículo Izquierdo (DSVI) dentro de límites normales. Los hallazgos encontrados en el DSVI reflejan los mismos cambios que se encontraron en el DDVI. Por tanto podemos concluir que los valores del DSVI reflejan también los cambios adaptativos del ventrículo izquierdo provocados por la alteración hemodinámica debida a la lesión valvular mitral.

ANÁLISIS DEL CUADRO 5.

Igualmente a los parámetros anteriormente evaluados, la fracción de eyección (FE) se encontró dentro de límites normales en la mayoría de casos. En aquellos en los cuales ésta se vio alterada, la proporción de los que tuvieron FE menor de lo normal fue solo ligeramente mayor a la del los que la tuvieron mayor de lo normal. La fracción de eyección ha sido considerada en la práctica el parámetro funcional más importante en la evaluación del ventrículo izquierdo. Es importante constatar que en la mayor parte de los casos evaluados la función sistólica de éste era aun adecuada.

ANÁLISIS DEL CUADRO 6.

En cuanto a la Fracción de Acortamiento del Ventrículo Izquierdo (FA), se encontró que más de la mitad de los casos la tenían alterada y, principalmente disminuida (67 casos). El número es bastante más alto al encontrado en la fracción de eyección (FE). Se supone sin embargo, que ambos parámetros deberían correlacionarse y no fue así. Es por ello que ha de considerarse la manera en que se miden ambos parámetros en la práctica. La fracción de eyección, aunque puede medirse de manera bastante exacta mediante ecocardiograma, la mayor parte de veces es un calculo estimado que efectúa el cardiólogo en base a la visualización por la pantalla. La fracción de acortamiento, en cambio se obtiene en base a

la aplicación de una fórmula sencilla utilizando el DDVI y el DSVI. De manera que técnicamente la fracción de acortamiento es más exacta y confiable que la fracción de eyección.

ANÁLISIS DE LA GRÁFICA 1.

En esta gráfica se puede visualizar la manera en que el DDVI se ve afectado por los cambios hemodinámicos inducidos por la lesión mitral. En la estenosis se ve que conforme aumenta el grado de severidad, disminuye el DDVI, lo cual refleja una mayor deficiencia en el llenado del ventrículo durante la diástole a causa de la estrechez de la válvula. Mientras que en la insuficiencia, el DDVI va aumentando a medida que es más grave la lesión valvular, como consecuencia de un aumento en el volumen de sangre que recibe el ventrículo. Esto provoca dilatación del ventrículo en la insuficiencia. En la doble lesión es claramente manifiesto que el DDVI se comporta de acuerdo a la lesión predominante. La doble lesión con predominio de estenosis se comporta como la estenosis pura y, la doble lesión con predominio de insuficiencia se comporta como la insuficiencia pura. La longitud vertical de cada línea en la gráfica ilustra la variabilidad de los datos hasta una desviación estándar por arriba y por abajo del promedio que se marca en el centro. La graficación de la variabilidad es válida solamente si se asume que el comportamiento de los datos corresponde con el de una curva de distribución normal como la de "z" ó la de "t de Student". El número de casos observados en cada subgrupo se puede chequear en el anexo 2 de este trabajo.

ANÁLISIS DE LA GRÁFICA 2.

El comportamiento del DSVI es de manera muy similar al DDVI y refleja los cambios adaptativos del ventrículo izquierdo según las condiciones hemodinámicas que impone la lesión valvular.

ANÁLISIS DE LA GRÁFICA 3.

Practicamente en todos los tipos de lesión se puede observar que la fracción de eyección disminuye conforme aumenta el grado de severidad de la lesión valvular. En la insuficiencia y en la doble lesión con predominio de insuficiencia se ve que un buen número de los casos caen en valores mayores de lo normal. Esta cantidad de datos mayores de lo normal es debida a que el ventrículo debe realizar un mayor trabajo contráctil como respuesta al incremento en el volumen que recibe. El

músculo ventricular logra adaptarse a esta mayor demanda gracias al mecanismo de Frank-Starling, según el cual a mayor dilatación ventricular en la diástole se genera mayor fuerza contráctil durante la sístole, dentro de ciertos límites, arriba de los cuales la fuerza contráctil va disminuyendo conforme aumenta la dilatación. Esto último se puede constatar si vemos que conforme aumenta la dilatación ventricular en la insuficiencia mitral, la fracción de eyección va más bien en disminución y, corresponde a la manera en que el ventrículo va perdiendo su capacidad adaptativa. Por consiguiente en la insuficiencia mitral el ventrículo izquierdo va degenerando hacia una disfunción ventricular que llegará a ser irreversible. Las mismas consideraciones son válidas en la doble lesión mitral con predominio de insuficiencia.

En la estenosis severa se observa también disminución en la fracción de eyección. Anteriormente se consideraba que estos cambios en la estenosis mitral no significaban disfunción ventricular izquierda y que eran únicamente debidos a deficiencia en el llenado del ventrículo por disminución en el paso de sangre a través de la válvula. Sin embargo, los estudios más recientes cada vez consideran más la presencia de disfunción ventricular izquierda debida a la estenosis. Según estos, el músculo ventricular se va adaptando a una baja demanda de gasto cardíaco y se va haciendo probablemente débil. Es por ello que en los pacientes con estenosis que son llevados a cirugía la recuperación plena de la hemodinamia no se lleva a cabo tan rápido como se esperaría y en algunos casos realmente toma meses. [37]

ANÁLISIS DE LA GRÁFICA 4.

La fracción de acortamiento (FA) muestra, según la gráfica, un comportamiento dispar con respecto a la fracción de eyección (FE). El principal dato disvariante es la FA en la estenosis leve, que sin embargo no deberá inferirse a partir de éste pues corresponde únicamente a dos casos observados (ver anexo 2). Donde mejor se conserva la relación descrita en la FE es en la insuficiencia y en la doble lesión con predominio de insuficiencia. En general los valores tienden a estar por debajo de lo normal. Las dos barras horizontales indican los límites normales.

9. CONCLUSIONES

1. La insuficiencia mitral y la doble lesión mitral con predominio de insuficiencia tienden a producir dilatación ventricular, según se constata por el aumento del diámetro diastólico y del diámetro sistólico del ventrículo izquierdo.
2. En base a la disparidad entre los hallazgos de la fracción de eyección y la fracción de acortamiento, se considera que la segunda (fracción de acortamiento) debe considerarse el indicador de referencia por ser más objetivo. El valor de la fracción de eyección puede verse más afectado por la interpretación del cardiólogo que realiza el ecocardiograma.
3. La función sistólica del ventrículo izquierdo tiende a decaer conforme aumenta el grado de severidad de la lesión valvular mitral. Esto se constata por la disminución en la fracción de eyección y de la fracción de acortamiento.
4. La doble lesión mitral es la lesión más frecuente debido a que en la fiebre reumática se producen a la vez contracción del anillo valvular y retracción de las valvas.
5. La insuficiencia mitral y la doble lesión mitral con predominio de insuficiencia son las lesiones mitrales reumáticas que más afección producen sobre la función del ventrículo izquierdo.

10. RECOMENDACIONES

1. Investigar la causa de tan alta proporción de casos de sexo femenino en este estudio.
2. Mejorar la prevención de fiebre reumática en nuestro medio a través de la educación médica y educación pública acerca de las medidas de control de las faringoamigdalitis estreptocócicas.
3. Poner mayor énfasis en la fracción de acortamiento medida por ecocardiograma como indicador de la función del ventrículo izquierdo.

11. RESUMEN

Este estudio es una descripción de la función del ventrículo izquierdo reportada en 158 informes ecocardiográficos de pacientes con valvulopatía mitral reumática. Como antecedentes de importancia se sabe que la válvula mitral es una de las cuatro que regulan el flujo de sangre en el corazón y la lesión de ésta es la principal complicación de la fiebre reumática. La fiebre reumática es una enfermedad que puede ocurrir como consecuencia faringoamigdalitis a repetición por estreptococo β -hemolítico del grupo A si no se controlan adecuadamente. El ventrículo izquierdo cumple la mitad de la función de bomba del corazón y es auxiliado de manera muy importante por las válvulas aórtica y mitral. Por ello se realizó este estudio, para observar cómo la valvulopatía mitral reumática afecta al ventrículo izquierdo. Para la realización del mismo se hizo revisión de los informes de pacientes con valvulopatía mitral reumática a los cuales se les hizo ecocardiograma bidimensional con Doppler-color en la "Unidad de Diagnóstico Cardiológico" dentro del período comprendido entre los años de 1989 a 1996.

En este estudio se encontró un total de 158 informes de valvulopatía mitral reumática sin ninguna enfermedad cardíaca primaria. 128 (81%) correspondieron a pacientes de sexo femenino y 30 (19%). El principal rango de edad afectado está comprendido entre los 21 y los 60 años. El tipo de lesión valvular fue doble lesión 56.3%, estenosis 24.7% e insuficiencia 19.0%. El parámetro funcional del ventrículo izquierdo más frecuentemente afectado fue la fracción de acortamiento que se vio alterada en 57.6% de los casos, de los cuales 42.4% fue menor de lo normal y 15.2% fue mayor de lo normal. La insuficiencia mitral reumática mostró tendencia a provocar dilatación del ventrículo izquierdo, que fue mayor conforme aumentaba el grado de severidad de la lesión de la válvula, según se evidenció por el diámetro diastólico y el diámetro sistólico del ventrículo izquierdo. Los anteriores resultados indican que la prevalencia de fiebre reumática es aun alta en nuestro medio, que el principal parámetro funcional del ventrículo izquierdo alterado en la valvulopatía mitral reumática es la fracción de eyección y que la insuficiencia mitral reumática tiene tendencia a provocar dilatación del ventrículo izquierdo.

2. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Schwartz, Seymour, M.D.; Shires, G. Tom, M.D.; Spencer, Frank C., M.D. y, Storer, Edward H., M. D. PRINCIPLES OF SURGERY. 4TH Edition. Mc-Graw-Hill. USA, 1984
2. Rouviere, H. COMPENDIO DE ANATOMÍA Y DISECCIÓN. 3a. edición española. Salvat Editores. Barcelona, España, 1975.
3. Velázquez de la Cadena, Mariano. VELÁZQUEZ, SPANISH AND ENGLISH DICTIONARY. 8TH printing. USA, 1967.
4. Wyngaarden, Jamens B., M.D. y, Smith, Lloyd H., Jr., M.D. CECIL, TRATADO DE MEDICINA INTERNA. 18va. Edición. Interamericana Mc-Graw-Hill. México, 1991.
5. Goic, Alejandro, Dr. y, Chamorro, Gastón, Dr. SEMIOLOGÍA MÉDICA. Publicaciones Técnicas Mediterráneo. Santiago, Chile, 1987.
6. Surós Batlló, Juan y, Surós Batlló, Antonio. SURÓS, SEMIOLOGÍA MÉDICA Y TÉCNICA EXPLORATORIA. 7a. edición. Salvat Editores, S.A. Barcelona, España, 1990.
7. O'Rahilly, Ronan, M.D. ANATOMÍA DE GARDNER. 5ta. Edición. Interamericana Mc-Graw-Hill. México, 1989.
8. Guyton, Arthur C., Dr. TRATADO DE FISIOLOGÍA MÉDICA. 7a. edición. Interamericana Mc-Graw-Hill. México, 1989.
9. Cotran, Ramzi S., M.D.; Kumar, Vinay, M.D. y, Robbins, Stanley, M.D. ROBBINS, PATOLOGÍA ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL. 4a. edición. Interamericana Mc-Graw-Hill. Madrid, España, 1990.
10. West, John B., M.D., Ph.D. BEST AND TAYLOR'S PHYSIOLOGICAL BASIS OF MEDICAL PRACTICE. 11TH edition. Williams & Williams. Baltimore, USA, 1985.
11. García Pelayo, Ramón. PEQUEÑO LAROUSSE ILUSTRADO (Diccionario). Ediciones Larousse. México, 1994.
12. Guadalajara Boo, José F., Dr. y, Huerta Hernández, David, Dr. ECOCARDIOGRAFÍA BIDIMENSIONAL. 1a. edición. Compañía editorial Continental. México, 1985.
13. Chávez Rivera, Ignacio, Dr. CARDIOLOGÍA. Editorial médica Panamericana. México, 1993.
14. Braunwald, Eugene, A.B., M.D., M.S.(hon.), M.D.(hon.). HEART-DISEASE. 3rd edition. W. Saunders Company. USA, 1988.
15. Hurst, J. Willis, M.D. THE HEART, ARTERIES AND VEINS. 4th edition. Mc-Graw-Hill. USA, 1978.
16. Vargas Barrón, Jesús. ECOCARDIOGRAFÍA TRANSTORÁCICA, TRANSESOFÁGICA Y DOPPLER EN COLOR. Salvat. México, 1992.
17. Burckhardt-D; Hoffmann-A; Kiowski-W. Treatment of mitral stenosis. Eur-Heart-J. 1991 Jul; Suppl B; 95-8.
18. Bonow-RO; Nikas-D; Elefteriades-JA. Valve replacement for regurgitant lesions of the aortic or mitral valve in advanced left ventricular dysfunction. Cardiol-Clin. 1995 Feb; 13(1): 73-83, 85.
19. Guadalajara-Boo-JF; Galvan-Montiel-O; Noguera-Martinez-J; Alexanderson-Rosas-E; Cervantes-Escarcega-JL; Huerta-Hernandez-D. The mechanism of remodelling in left ventricular volume overload. Arch-Inst-Cardiol-Mex. 1995 May-Jun; 65(3): 217-28..
20. Hoss-AJ; Petterson-CH. Echocardiographic variables related to mitral insufficiency in dilated cardiomyopathy. Arq-Bras-Cardiol. 1995 Jan; 64(1): 21-5.
21. Carabello-BA. Management of valvular regurgitation. Curr-Opin-Cardiol. 1995 Mar; 10(2): 124-7.
22. Michel-PL; Iung-B; Abou-Jaoude-S; Cormier-B; Porte-JM; Vahanian-A; Acar-J. The effect of left ventricular systolic function on long term survival in mitral and aortic regurgitation. J-Heart-Valve-Dis. 1995 Oct; 4 Suppl 2: S160-8; discussion S168-9.
23. Recke-S; Gansser-R; Marienhagen-J; Platsch-G; Feistel-H; Weniger-J; von-der-Emde-J. R peak time prolongation and R peak delay in leads I, V5, or V6. Diagnostic values as signs of myocardial dysfunction in chronic mitral incompetence. J-Electrocardiol. 1994 Apr; 27(2): 129-36.
24. Okita-Y; Miki-S; Ueda-Y; Tahata-T; Sakai-T; Matsuyama-K. Comparative evaluation of left ventricular performance after mitral valve repair or valve replacement with or without chordal preservation. J-Heart-Valve-Dis. 1993 Mar; 2(2): 159-66.
25. Lee-EM; Shapiro-LM; Wells-FC. Mortality and morbidity after mitral valve repair: the importance of left ventricular dysfunction. J-Heart-Valve-Dis. 1995 Sep; 4(5): 460-8; discussion 469-70.

26. Teien-D; Jones-M; Shiota-T; Yamada-I; Sahn-DJ. Relation of left atrial V-wave/left ventricular systolic pressure ratio to mitral regurgitant volume. *Am-Heart-J.* 1995 Feb; 129(2): 282-4.
27. Corin-WJ; Sutsch-G; Murakami-T; Krogmann-ON; Turina-M; Hess-OM. Left ventricular function in chronic mitral regurgitation: preoperative and postoperative comparison. *J-Am-Coll-Cardiol.* 1995 Jan; 25(1): 113-21.
28. Oakley-CM. Management of valvular stenosis. *Curr-Opin-Cardiol.* 1995 Mar; 10(2): 117-23.
29. Choi-BW; Bacharach-SL; Barbour-DJ; Leon-MB; McCarthy-KE; Bonow-RO. Left ventricular systolic dysfunction diastolic filling characteristics and exercise cardiac reserve in mitral stenosis. *Am-J-Cardiol.* 1995 Mar 1; 75(7): 526-9.
30. Carabello-BA. The relationship of left ventricular geometry and hypertrophy to left ventricular function in valvular heart disease. *J-Heart-Valve-Dis.* 1995 Oct; 4 Suppl 2: S132-8; discussion S138-9.
31. Federmann-M; Hess-OM. Differentiation between systolic and diastolic dysfunction. *Eur-Heart-J.* 1994 Dec; 15 Suppl D: 2-6.
32. Chen-CR; Cheng-TO. Percutaneous balloon mitral valvuloplasty by the Inoue technique: a multicenter study of 4832 patients in China. *Am-Heart-J.* 1995 Jun; 129(6): 1197-203.
33. Nishimura-RA; Rihal-CS; Tajik-AJ; Holmes-DR Jr. Accurate measurement of the transmitral gradient in patients with mitral stenosis: a simultaneous catheterization and Doppler echocardiographic study. *J-Am-Coll-Cardiol.* 1994 Jul; 24(1): 152-8.
34. Mohan-JC; Agrawala-R; Calton-R; Arora-R. Cross-sectional echocardiographic left ventricular geometry in rheumatic mitral stenosis. *Int-J-Cardiol.* 1993 Jan; 38(1): 81-7.
35. Recinos Acevedo, Jorge Humberto. RUPTURA DE CUERDAS TENDINOSAS EN VALVULOPATÍA MITRAL. Guatemala, 1995. Tesis de Graduación, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala.
36. Zamora Ramírez, Víctor Hugo. ENFERMEDAD PLURIVALVULAR REUMÁTICA. Guatemala, 1996. Tesis de Graduación, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala.

37. Oakley, Celia M. LEFT VENTRICULAR FUNCTION IN MITRAL VALVE DISEASE. *J. Heart Valve Disease.* 1995 oct; 2:s236-241.
38. Behrendt, Douglas M., MD. USE AND MISUSE OF THE EJECTION FRACTION. *Ann. Thorac. Surg.* 1995 nov. 60 (5) : 1166-8.

ANEXO 1

[illegible]

	No. de casos		DDVI (mm)		DSVI (mm)		FE (%)		FA (%)	
	n	%	prom	ds	prom	ds	prom	ds	prom	ds
E leve	2	1.3%	48	5.7	33.5	2.1	70	0	29.99	3.8
E moderada	12	7.6%	43.8	5	26.7	3.8	63.6	5.8	38.6	10.2
E severa	24	15.2%	44.8	7.5	27.6	5.4	59.2	11	37.8	9.6
I leve	6	3.8%	48	5.9	29.2	8	68	11.8	40.1	10
I moderada	10	6.3%	54.2	11.4	35.9	11.2	63	12.7	34.7	7.7
I severa	11	7.0%	62	13.5	42	14.4	62	14.2	33.4	12.4
DE leve	0	0.0%							35.5	9.2
DE moderada	31	19.6%	48.4	7	31.4	7.3	62.7	7	33.9	8.4
DE severa	33	20.9%	46.3	8.2	30.7	7.3	59.8	8.8		
DI leve	0	0.0%							37.1	5.8
DI moderada	3	1.9%	56.7	11	35.3	4.9	66	10.4	32	8.6
DI severa	19	12.0%	62	10.2	42.3	10.3	61.5	8.2	18	0
D leve	1	0.6%	66	0	54	0	25	0	36.3	7.3
D moderada	5	3.2%	43.8	6.7	28.2	7	62.8	7	34	0
D severa	1	0.6%	65	0	43	0	63	0		
total	158	100.0%								

FUENTE: Archivo de informes ecocardiográficos de la "Unidad de Diagnóstico Cardiológico", 1989 a 1996.