

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS



**IMPORTANCIA DE LA
FONOMEKANOCARDIOGRAFIA EN EL
DIAGNOSTICO DE ESTENOSIS MITRAL**

EDGAR ARTURO PORTILLA AVILA

PLAN DE TESIS

1. INTRODUCCION
2. FENOMENOS ACUSTICOS PRODUCIDOS POR LA VALVULA MITRAL NORMAL
 - a) Modificaciones producidas por la estenosis mitral pura.
 - b) Modificaciones en la doble lesión mitral.
 - c) Consideraciones quirúrgicas.
3. MATERIAL Y METODO
4. RESULTADOS
 - a) Fonocardiográficos
 - b) Quirúrgicos
5. DISCUSION
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
7. BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION:

Desde que el hombre empezó a tratar las enfermedades con el fin de curarlas, se inició también la búsqueda de métodos de diagnóstico, tanto clínicos como auxiliares.

Se ha tratado primordialmente que los métodos diagnósticos sean tan inocuos como fuera posible y son los de menor riesgo los que han alcanzado mayor aceptación.

Para el estudio de las anormalidades del sistema cardiovascular se ha requerido de métodos cada vez más sofisticados, de costo elevado y con el inconveniente de que algunos tienen un cierto porcentaje de riesgo para el paciente.

Desde que las anomalías de las válvulas del corazón, con el avance de la cirugía cardiovascular, se han hecho susceptibles de ser tratadas quirúrgicamente, han significado para el clínico un mayor esfuerzo para llegar a un diagnóstico exacto, necesitando procedimientos auxiliares para lograrlo.

Entre los métodos auxiliares, ocupan un primer plano el estudio hemodinámico, la angiocardigrafía con seriógrafo y la cineangiocardigrafía que son procedimientos directos y la fonomecanocardigrafía como el más destacado de los métodos indirectos.¹

La fonocardiografía aislada, comprende el estudio de los ruidos producidos por el corazón y los vasos sanguíneos y se apoya directamente en la fisiología y fisiopatología de los mismos.

Los ruidos cardiovasculares se han venido estudiando desde épocas muy antiguas y se ha recurrido a métodos muy variados para lograrlo. Así tenemos que la auscultación directa del tórax, se menciona ya en los libros de la Colección Hipocrática, siendo Areteo de Capadocia (120-200 D.C.) quien los describe vagamente. William Harvey en 1628 hizo una descripción clara y adecuada de los ruidos cardiacos normales; J.N. Corvisart popularizó la percusión clínica y describió el frémito diastólico de la estenosis mitral en 1806; Allan Burne en 1808 habló de la regurgitación sistólica de la válvula mitral, René Theophile Hyacinte Laennec en 1816, inventó el estetoscopio, propiciando un gran avance en el estudio de las enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, fue hasta en 1856 que Chauveau y Faivre trataron de registrar los ruidos cardiacos en animales y

Danders en el hombre (1850), usando un quimógrafo pero haciendo la inscripción manualmente con una palanca. En 1893 Khürtle introdujo el uso de un micrófono de carbón, un carrete de inducción y una pala galvanoscópica, registrando sobre un quimógrafo también. Einthoven y Geluk en 1894 utilizaron un electrómetro capilar de Lippmann, haciendo realmente los primeros fonocardiogramas. O. Frank en 1904, introdujo la "Cápsula Segmentada" como medio "directo" de registro, procedimiento que se usó hasta los años 30. Perfeccionamientos electrónicos constantes han permitido mejorar grandemente las técnicas de registro, haciendo de la fonocardiografía un excelente método auxiliar de diagnóstico.

La fonomecanocardiografía actual, puede definirse como "El conjunto copordinado de estudios gráficos externos que reflejan la actividad mecánica del corazón y vasos sanguíneos y que se registran con fines diagnósticos".⁵

Su interpretación se ha mejorado notoriamente recurriendo al registro simultáneo de los fenómenos eléctricos (Electrocardiografía), al de vibraciones precordiales de baja frecuencia (Apexcardiograma), al de los latidos arteriales centrales y periféricos (Esfigmografía) y al de los latidos venosos (Flebografía), habiéndose logrado no solamente el análisis de aspectos de la dinámica cardiovascular, sino hasta el cálculo del diámetro valvular y el estado de las válvulas y la determinación de presiones intracardíacas e intrapulmonares,¹ antes logrados únicamente por el cateterismo intracardiaco, razón por la cual, algunos autores han dado en llamarla "cateterismo cardíaco externo".

El objeto de este trabajo es dar a conocer la contribución que éste método ha aportado al estudio de las enfermedades cardiovasculares y específicamente de la estenosis mitral, en nuestro medio, exponiendo, aunque en forma limitada, algunos aspectos de la fonomecanocardiografía, a la que no se le ha concedido la importancia debida a pesar de ser un método de diagnóstico accesible, de relativo bajo costo y sin riesgos para el paciente. Ha estado a disposición del médico guatemalteco desde 1965, año en el que se empezó a utilizar en el Hospital Roosevelt.

Hay que reconocer que el diagnóstico clínico de estenosis mitral es relativamente sencillo, basado en los signos físicos, palpación y auscultación,² sin embargo, la fonocardiografía permite confirmar los hallazgos, determinar con mayor precisión la severidad de la afección y la presencia de otras lesiones.

Espero que en una forma u otra, este trabajo despierte la inquietud de aquellos que lo lean para cumplir así con el fin propuesto.

FENOMENOS ACUSTICOS PRODUCIDOS POR LA VALVULA MITRAL NORMAL

La lesión de la válvula mitral produce modificaciones importantes en los fenómenos sonoros que se producen con la actividad normal de ésta válvula.

El principal exponente de estos fenómenos es el primer ruido, que al ser registrado gráficamente,⁵ se observa compuesto por un grupo de vibraciones que se dividen en tres segmentos: el inicial con duración de 0.015 a 0.025 seg. que es sub-audible; el segmento principal, medio o audible, con duración de 0.04 a 0.069 seg. y el terminal con 0.03 a 0.08 seg. de duración.

El segmento principal es el más importante de los 3 y está formado por vibraciones amplias, de alta frecuencia, de origen valvular, aunque también hay algunas de baja frecuencia, posiblemente debidas a contracción miocárdica. Se distinguen en él dos "transitorios" o ruidos principales:⁶ el ruido de cierre mitral (IM), con el cual termina el intervalo Q-IM; se considera producido por la tensión en las cuerdas tendinosas y valvas de la mitral, en el momento de máximo abombamiento de las mismas.⁹ El ruido de cierre tricuspídeo (IT), de vibraciones de amplitud algo menor que el anterior y que le sigue con una diferencia de 0.01 a 0.02 seg. El segmento inicial está compuesto por vibraciones de baja frecuencia; constituye el componente auricular, con probable participación de vibraciones surgidas por la contracción miocárdica, la tensión de la masa sanguínea y por oscilaciones valvulares. El segmento terminal se forma por vibraciones producidas por el movimiento de apertura de las válvulas sigmoideas; es de baja frecuencia y sub-audible.

El primer ruido puede registrarse en todo el precordio, pero su intensidad es máxima en el ápex, en la zona comprendida entre el ápex y el borde esternal izquierdo.⁵ Su intensidad varía principalmente por la distancia de la fuente sonora a la superficie corporal y por la consistencia y espesor de los tejidos que haya atravesado. Se registra como un grupo de vibraciones de diferentes amplitudes y frecuencias; su aspecto gráfico

depende en gran parte de los filtros que se usen y el sitio en que se coloque el micrófono.

Tiene una duración total de 0.07 a 0.22 seg., con promedio de 0.146 seg., siendo menor en niños y ancianos y ligeramente mayor en adultos jóvenes del sexo masculino.

En los trazos de alta frecuencia se suprimen los segmentos inicial y terminal. No hay relación constante entre su duración total y la frecuencia cardíaca.

En relación con el EKG. simultáneo, se considera que cualquier vibración anterior a R no forma parte del primer ruido⁶. Las vibraciones de baja frecuencia se inician 0.02 a 0.05 seg. después de la onda Q, siendo este intervalo Q "primer ruido" el que se conoce como "Fase Pre-isosistólica" del ventrículo izquierdo.

En cuanto al origen de las vibraciones del primer ruido, se considera que las vibraciones musculares normales son de muy baja frecuencia y por tanto, no audibles pero sí registrables con filtros para frecuencias muy lentas, siendo en general, los sonidos valvulares los que se consideran como causa directa de los diversos sonidos.⁹

Modificaciones producidas por la estenosis mitral pura

a) Consideraciones generales:

Se llama Estenosis Mitral a la obstrucción de la comunicación entre la aurícula y el ventrículo izquierdo.³ Es una de las lesiones valvulares orgánicas más comunes y la secuela de fiebre reumática más frecuente (40o/o).^{2, 6} Se presenta usualmente en adultos jóvenes, entre los 18 a los 45 años de edad, pudiendo encontrarse desde los 10 a los 70 años. Un 25 o/o de los enfermos niegan haber tenido síntomas compatibles con fiebre reumática, pero los casos de enfermedad congénita y de obstrucción no valvular del orificio mitral, son raros. Es más frecuente en la mujer, en proporción de 3:1 a 4:1.

El orificio mitral del adulto mide normalmente de 4.0 a 6.0 cm²., con un área central o de flujo de 2.0 a 3.0 cm. de diámetro, 10.2cm. de circunferencia en el hombre y 9.0cm. en la mujer. Se compone de 2 valvas:

la anterior o izquierda que es cuadrilátera y la posterior, derecha o mayor que es triangular y separa el orificio AV del aórtico,^{7, 10, 15} ambas están sujetas por cuerdas tendinosas a los músculos papilares.

La estenosis mitral pura o predominante representa más de la mitad de los casos con valvulopatía mitral. Cuando la lesión es reumática, se caracteriza por presentar fusión de las valvas en las zonas comisurales o entre los bordes de la vía central de flujo, que puede reducir el orificio valvular hasta un diámetro menor de 0.5 cm. La válvula se engruesa, deforma y altera, pudiendo encontrarse nódulos indurados y masas calcificadas, etc. Hay engrosamiento, aglutinación, fusión y acortamiento de las cuerdas tendinosas; las vegetaciones reumáticas se cubren de capas sucesivas de fibrina y tejido conectivo durante la fase activa y en sus recurrencias; la calcificación es frecuentemente un fenómeno tardío.¹⁴ La obstrucción de la válvula produce dilatación de la aurícula izquierda e hipertensión pulmonar. La forma congénita, en la mayoría de los casos se presenta asociada a otras anomalías cardíacas y es debida a fibroelastosis endocárdica.⁵

Se mencionan como obstrucción mitral no valvular, las siguientes: obstrucción de las venas pulmonares, corazón triauricular, anillo supra valvular mitral estenosante, trombo "en bola", mixomas de la aurícula izquierda, hipertrofia asimétrica del corazón y pericarditis constrictiva anular.

Considerando que el grado de obstrucción del orificio mitral ha sido un factor importante para decidir la indicación quirúrgica, se ha clasificado a los pacientes según la importancia de la estenosis, en grados anatómicos, sin olvidar que las repercusiones clínicas no siempre están en relación directa al grado de lesión, debido a la existencia de mecanismos de compensación.

Se considera estenosis mitral ligera, aquella en que la fusión de las valvas se localiza en la periferia de las comisuras y el orificio mitral es mayor que la vía central de flujo, con diámetro de 1.5 cm². o más.

En la estenosis mitral moderada, la fusión de las valvas llega hasta las "áreas críticas" de apoyo; las valvas y cuerdas tendinosas están engrosadas y el orificio mitral es menor que la "vía central de flujo", con un área de 1.0 a 1.5 cm².

La estenosis mitral intensa o severa, se caracteriza por fusión valvular que sobrepasa las "áreas críticas", con engrosamiento de las valvas y de las cuerdas tendinosas que se aglutinan y fusionan, provocando "estenosis subvalvular"; el orificio adquiere forma de "boca de pescado" y se reduce a menos de 1 cm². Frecuentemente se encuentra calcificación valvular, sobre todo, en hombres mayores de 30 años, limitando los movimientos de apertura y cierre de la válvula.

Tomando en cuenta las repercusiones clínicas que implica la obstrucción anatómica, la Asociación Americana de las Enfermedades del Corazón, clasifica la estenosis mitral en diferentes grados:³

- a) Grado I: Hallazgos auscultatorios de estenosis mitral.
- b) Grado II: hallazgos auscultatorios de estenosis mitral, con ligera limitación física.
- c) Grado III: Hallazgos auscultatorios de estenosis mitral con marcada limitación física e insuficiencia cardíaca reversible.
- d) Grado IV: Hallazgos auscultatorios de estenosis mitral, incapacidad para llevar a cabo cualquier actividad e insuficiencia cardíaca irreversible.

En pacientes con estenosis mitral, aparece un gradiente de presión diastólica entre la aurícula y el ventrículo izquierdos. El "gradiente medio" se eleva paralelamente al aumento de presión media en la aurícula, con una diferencia de 5 mm. Hg. menos, hasta que la aurícula alcanza 25 mm. Hg., punto en el cual, el ascenso del gradiente medio es mínimo aunque la presión media continúe aumentando.

Cuando la presión auricular media se eleva, en igual forma asciende la presión media en la arteria pulmonar,^{1,6} considerándose hipertensión pulmonar pasiva hasta los 20 mm. Hg., ya que no tiene repercusión en el gradiente arteriovenoso pulmonar; al sobrepasar los 20 mm. de Hg., el gradiente arteriovenoso aumenta considerablemente, apareciendo constricción arteriolar con aumento de la resistencia vascular pulmonar que protege el lecho venocapilar de las elevaciones tensionales bruscas que pueden causar edema pulmonar, pero disminuye el gasto cardíaco y provoca sobrecarga del ventrículo derecho.⁵

Considerando la resistencia vascular y la presión pulmonar, los casos de Estenosis Mitral, se clasifican en los siguientes grupos:

Estenosis Mitral con presión pulmonar normal (menos de 30 mm. Hg.) y resistencia vascular normal (100 a 250 dinas, seg. cm⁵). Estenosis Mitral con ligera hipertensión pulmonar (36 a 50 mm. Hg.) y ligera elevación de la resistencia (250 a 500 dinas, seg. cm⁵); la presión auricular en reposo es ligeramente elevada (menos de 20mm. Hg.).

Estenosis Mitral con moderada hipertensión pulmonar (50 a 75 mm. Hg.) y moderada elevación de las resistencias vasculares (500 a 800 dinas. Seg. cm⁵); presión auricular en reposo mayor de 20 mm. Hg.

Estenosis Mitral con grave hipertensión pulmonar (más de 75 mm.Hg.) y resistencias muy altas (más de 800 dinas. Seg. cm⁵); en estos casos, la Estenosis Mitral habitualmente es muy apretada y hay sobrecarga importante del ventrículo derecho que puede provocar descompensación e insuficiencia tricuspídea funcional.

La hipertensión pulmonar se desarrolla tempranamente en los casos de Estenosis apretada.

Los síntomas más importantes de la Estenosis Mitral, son: disnea paroxística, disnea de esfuerzo, hemoptisis, embolias sistémicas y fibrilación auricular.²

b) Fonocardiografía:

El estudio de los fenómenos acústicos de la estenos mitral, las condiciones que los modifican, intensifican o hacen desaparecer y sus relaciones con la hemodinámica del paciente, son de singular importancia para el diagnóstico y evaluación de la lesión. A continuación se hace un análisis somero de cada uno de estos fenómenos.

1. Primer ruido de cierre mitral (IM): adquiere un carácter reforzado, chasqueante o brillante, característico. Aumenta la amplitud y la frecuencia de las vibraciones del segmento principal por el aumento de tensión en las valvas causado por la fusión y el acortamiento de las cuerdas tendinosas.

El abombamiento de las valvas dentro del ventrículo es mayor, teniendo un recorrido más largo al abombarse hacia la aurícula, lo que hace

más intensas las vibraciones. Ambos factores juntos, provocan un chasquido de las valvas cuando estas son todavía flexibles en su posición media.⁴

Es apagado o normal cuando hay estenosis ligera o trivial, calcificación en la porción media de las valvas, lesión, ulceración o destrucción de la valva septal y por presencia de un trombo importante o un mixoma auricular que impidan el abombamiento valvular.⁵

En presencia de fibrilación auricular, la condición de las valvas es determinante en las modificaciones que produce, distinguiéndose 3 tipos.

En el tipo I, con valvas flexibles, la intensidad es máxima después de diástoles cortas, de 0.10 a 0.30 seg. de duración. Corresponde a casos de estenosis mitral ligera o moderada, pura o predominante o con insuficiencia mitral importante y casos de pacientes con fibrilación auricular que no tienen estenosis mitral.

En el tipo II, la intensidad máxima aparece después de diástoles largas y es común en las estenosis graves o intensas, con valvas flexibles.

El tipo III no presenta relación entre la intensidad del ruido y la diástole precedente y se encuentra en estenosis graves con poca o ninguna flexibilidad valvular y en casos con insuficiencia ventricular izquierda avanzada.

2. Primer ruido de cierre tricuspídeo (IT): se presenta como una o varias vibraciones de pequeña o moderada intensidad que preceden a las del ruido IM, que está retrasado. Su amplitud varía inversamente con la duración de la diástole precedente en casos que tienen fibrilación auricular. Casi siempre es encubierto por un soplo presistólico cuando el ritmo es sinusal.

Su importancia es manifiesta ya que puede conducir a error en la medición del intervalo Q-IM.

3. Chasquido de apertura Mitral: (Ch.M) sonido corto de alta tonalidad y timbre seco e intensidad variable. Frecuentemente es más intenso en el foco pulmonar, en espiración, en decúbito izquierdo y después de esfuerzo físico. Se inscribe como un ruido de alta frecuencia (100 a 200 cps), formado por 1 a 4 vibraciones que duran de 0.01 a 0.03 seg. El intervalo II A-Ch.M. puede variar de 0.03 a 0.13 seg. y representa la

fase isodiastólica del ventrículo izquierdo. Su duración está en relación con la presión del vértice de la onda "V" de la curva de presión de la aurícula izquierda y es útil para valorar la "presión venocapilar pulmonar media" en la estenosis mitral pura o muy predominante.¹⁶ Su sola presencia significa existencia de estenosis mitral, sin que su intensidad tenga relación con la importancia de la lesión, excepto en los casos en que habiendo signos de estenosis, el chasquido es pequeño o no existe, en los cuales, significaría que la válvula mitral está calcificada o casi totalmente fibrosada, sobre todo, si se acompaña de apagamiento del I ruido.

Su ausencia no excluye la posibilidad de estenosis mitral orgánica. Cuando su intensidad es similar a la del I ruido, puede afirmarse que la valva septal es flexible, al menos en su porción ventral.

4. Retumbo Mitral o soplo mesodiastólico: se localiza en el ápex como un ruido rudo, rasposo, irregular, prolongado, de baja tonalidad, frecuentemente asociado a un frémito mesodiastólico, debido al paso de la sangre por el orificio mitral estrechado. Se escucha mejor en decúbito lateral izquierdo y después de esfuerzo físico. En posición vertical puede apagarse o desaparecer.

Se registra como una serie de vibraciones predominantes bajas (50 a 100 cps). Empieza después de la apertura de la válvula mitral o del chasquido de apertura si está presente, separado del II ruido.

Su intensidad es variable y no guarda relación con el grado de estrechez de la mitral. Su duración prolongada a toda la diástole, sugiere la presencia de estrechez menor de 1.5 cm. de diámetro.⁵

5. Soplo presistólico (auriculosistólico) y reforzamiento presistólico. El soplo presistólico es un fenómeno característico de la estenosis mitral con ritmo sinusal. Está formado por una serie de vibraciones más altas que las del retumbo, que empiezan cerca del final de la onda P. del electrocardiograma, con aspecto creciente. Se inscribe mejor cuando el intervalo P.R. es mayor de 0.20 seg. (bloqueo A-V de primer grado), como un soplo romboidal creciente-decreciente, de 0.10 a 0.25 seg. de duración y es determinado por la contracción auricular que impulsa la sangre a través del orificio mitral estrecho. Puede ser también mesodiastólico y protodiastólico.

El reforzamiento presistólico es un fenómeno con características sumamente parecidas al soplo presistólico, pero se registra solamente

cuando hay fibrilación auricular y no tiene relación con la contracción auricular. Se presenta antes del I ruido reforzado que sigue a las diástoles cortas. Es originado por diferentes causas; en unos casos, se trata del ruido IT; en otros, la sístole ventricular es tan prematura que interrumpe el desarrollo del retumbo muy pronto; a veces, se trata de un III ruido y en ciertos pacientes, es posible que el retumbo se refuerce realmente por una reducción tardía del área de flujo con aceleración del caudal sanguíneo. Asociado a un primer ruido chasqueante, es indicativo de flexibilidad valvular adecuada.⁴

6. Segundo ruido en el ápex. Representa el cierre de las válvulas sigmoideas, siendo poco intenso principalmente en presencia de estenosis mitral apretada ya que se acompaña de presión aórtica relativamente baja. Generalmente se registra el cierre de la válvula aórtica (IIA) y ocasionalmente el cierre de la pulmonar (IIP).⁸ El reforzamiento del II ruido apaxiano debe hacer sospechar la asociación de patología aórtica.

Además de los fenómenos producidos por la alteración valvular, la estenosis mitral origina cambios importantes en la circulación pulmonar y el corazón derecho, manifiestos principalmente por hipertensión y dilatación de la arteria pulmonar, los que producen cambios acústicos importantes, auscultables y registrables en el foco pulmonar. De estos fenómenos ninguno es constante y los más frecuentes, son el chasquido protosistólico pulmonar, el reforzamiento del II ruido, el soplo sistólico pulmonar y el soplo diastólico de Graham Stell, en su orden.

- a) Chasquido protosistólico pulmonar. Duplica al I ruido. Se oye claramente en apnea-post-espíroria y desaparece o se atenúa en inspiración. Cuando hay soplo sistólico pulmonar, éste empieza después o con el chasquido. Se inscribe como un grupo de vibraciones de alta frecuencia entre 0.05 a 0.14 seg. después del I ruido. Su hallazgo es altamente sugestivo de que hay hipertensión pulmonar y dilatación del tronco de la arteria, a veces esclerosado. Se presenta más alejado del IR mientras más alta es la presión pulmonar y en los casos de bloqueo de rama derecha del Haz de Hiss.
- b) Reforzamiento del II ruido: El II R tiene carácter chasqueante y está reforzado a expensas del componente pulmonar (IIP). En general un II ruido intenso y chasqueante, sugiere hipertensión pulmonar elevada, pero también puede ser debido a ateromas y calcificación de la arteria. Disminuye con la aparición de insuficiencia tricuspídea o

insuficiencia cardíaca derecha.

c) Desdoblamiento del II ruido pulmonar: puede ser amplio o estrecho.

1. Desdoblamiento inspiratorio "amplio": en la espiración, los dos componentes están fusionados y en la inspiración su separación puede ser de 0.03 a 0.07 seg.; es común en estenosis ligeras sin hipertensión pulmonar o bien en estenosis graves con bloqueo de rama derecha.

2. Desdoblamiento inspiratorio "estrecho": la separación de los componentes II A y II P, no pasa de 0.03 seg. en inspiración; es común en estenosis mitrales graves con hipertensión pulmonar severa.

d) Soplo sistólico pulmonar. Relativamente frecuente en estenosis mitral, es un soplo creciente-decreciente, protomesosistólico en el foco pulmonar, escasamente irradiado. La dilatación de la arteria pulmonar crea una "estenosis sigmoidea relativa". Falta o es muy pequeño cuando hay hipertensión pulmonar severa.

e) Soplo de Graham Stell: Se encuentra en casos con hipertensión pulmonar severa. Habitualmente suave, aspirativo, de poca intensidad, sigue al II ruido y decrece rápidamente.

Es bastante variable, pudiendo desaparecer o reaparecer de un día para otro. Es difícil diferenciarlo del soplo diastólico de insuficiencia aórtica.

7. Galopes derechos. La presencia de III y IV ruidos originados en el lado derecho del corazón (aurículo y ventrículo respectivamente), es compatible con casos de estenosis mitral apretada con gran hipertensión pulmonar.

8. Insuficiencia tricuspídea funcional. Se presenta en pacientes con estenosis mitral pura o predominante con grave hipertensión pulmonar y dilatación del ventrículo derecho. Se manifiesta por un soplo sistólico tricuspídeo que se localiza en el precordio, entre el esternón y la línea medioclavicular izquierda, irradiado hacia la derecha, al epigastrio y hacia la izquierda, sin pasar de la línea axilar anterior. Comúnmente presenta un reforzamiento inspiratorio (signo de Rivero Carvallo) que lo diferencia de la insuficiencia mitral orgánica. Raramente pasa del grado I.

Modificaciones en el cardiograma apexiano izquierdo

Tiene gran valor diagnóstico cuantitativo en la estenosis mitral. Se hace con el paciente en decúbito lateral izquierdo, determinando el punto de máxima impulsión por palpación. Cuando la estenosis es apretada (área valvular de 1cm². o menor), no hay onda de llenado rápido, sino un ascenso lento a partir del punto 0.

En estenosis mitral moderada o ligera (área valvular mayor de 1cm²), puede aparecer una pequeña onda de llenado rápido.

Modificaciones en el esfigmograma carotideo.

Se distinguen 2 tipos extremos.

- a) Tipo I o juvenil, con cima temprana. Se encuentra en estenosis mitral moderada con gasto cardíaco normal o aumentado y resistencias periféricas relativamente bajas. Común cuando se asocia insuficiencia aórtica significativa.
- b) Tipo III o "senil", con cima tardía. Se presenta en estenosis avanzada con gasto cardíaco disminuido y resistencias periféricas altas.

Entre estos extremos pueden situarse varios tipos intermedios (tipo II o similares).

Cronodinocardiometría.

Es la medida de las fases sistólicas obtenidas por medio del estudio de los registros gráficos externos: Electrocardiograma, Esfigmograma carotídeo y fonocardiograma en el ápex.

- a) Fase Pre-isisistólica o intervalo Q-IR. Su prolongación es una característica de la estenosis mitral intensa. Se mide desde el principio del complejo QRS del ECG, hasta el principio de las vibraciones que

marcan el cierre mitral (ruido IR). Normalmente mide de 0.02 a 0.07 seg. con media de 0.06. El intervalo Q-IR es más largo cuanto más endurecida y engrosada está la válvula; así mismo, será más largo cuanto más alta sea la presión en la aurícula izquierda al comenzar la contracción ventricular.

Está formado normalmente por 2 intervalos: el isobárico, en el cual no hay alteración de la presión Intraventricular y el bradibárico, en el cual la elevación de la presión es mínima.

Cuando hay estenosis mitral, se presenta además un intervalo de "ascenso rápido", que precede al cierre mitral.^{1,2}

Por lo tanto, la duración del intervalo Q-IR depende de la presión en la aurícula izquierda al empezar la sístole ventricular.

En presencia de fibrilación auricular, el intervalo Q-IR varía inversamente a la duración de la diástole precedente, midiendo los intervalos Q-1 ruido en los que la frecuencia sea equivalente a 80-90 por minuto.

En general, puede afirmarse que un intervalo Q-1 ruido de 0.08 seg. o mayor, es sugestivo de estenosis mitral apretada (1 cm² o menos).

- b) Fase isovolumétrica sistólica. Corresponde al intervalo entre el ruido IR y el pie del pulso carotídeo corregido en su retardo y está en relación con el ascenso tensional rápido en el ventrículo izquierdo, comprendido entre el cierre de la válvula mitral y la apertura de la válvula aórtica.

Es llamado "contracción isométrica verdadera" por los homodinamistas^{1,2}. Normalmente dura 0.041 seg. (0.030 a 0.048) y en estenosis mitral se alarga, midiendo en promedio 0.053 seg.

Esto es debido a que el "ascenso tensional rápido", es de menor velocidad en esta valvulopatía.

- c) Período expulsivo. El período expulsivo relativo del ventrículo izquierdo se acorta en la estenosis mitral, modificándose por la gravedad de la estenosis, el gasto minuto y la frecuencia cardíaca.⁵

Valores normales bajos (de 100 a 90 o/o), se encuentran en estenosis ligeras o moderadas con gasto cardíaco normal y en estenosis apretadas con

bradicardia. Valores muy bajos (menores de 90 o/o), son comunes en estenosis apretadas con gasto disminuido y frecuencia mayor de 70 por minuto. Valores de más de 100 o/o en estenosis apretadas con frecuencia normal, deben hacer sospechar la presencia de lesión valvular aórtica asociada. Estos valores también pueden encontrarse en casos con sístole electromecánica prolongada (intervalo Q-IJ: ruido), producidos por hipopotasemia o hipoxia.

d) Intervalo II A-Ch o fase isodiastólica: comprende el tiempo entre el cierre de la válvula aórtica y la apertura mitral (chasquido de apertura mitral). En este período, el ventrículo se relaja y su presión intracavitaria cae. Se mide desde el principio de las vibraciones rápidas del ruido de cierre aórtico (II A) hasta la onda 0 del cardiograma apexiano izquierdo, que coincide con las vibraciones producidas por el chasquido de apertura mitral.

La fase isodiastólica del ventrículo izquierdo, dura de 0.06 a 0.11 seg. Su medición es importante, ya que permite calcular en forma satisfactoria la presión capilar pulmonar media, que es uno de los factores determinantes para decidir la necesidad de una intervención quirúrgica.

Su duración está influida por:

- a) El nivel de la presión a la que se cierra la válvula aórtica, ya que mientras más elevada sea, más tiempo tomará su descenso.*
- b) La altura de la presión auricular izquierda, que normalmente tiene de 5 a 10 mm.Hg. pero que en estenosis mitral puede llegar hasta más de 40 mm.Hg., anticipando la apertura mitral y por tanto, acortando la fase isodiastólica.*
- c) La insuficiencia del ventrículo izquierdo, hace más lento el ascenso tensional durante la fase isosistólica, enlenteciendo también el descenso tensional isodiastólico.*
- d) La taquicardia acorta el período isodiastólico. La bradicardia tiene efecto opuesto.*

Modificaciones en la doble lesión mitral.

Hay que tener en cuenta que en las lesiones de la válvula mitral, puede

coexistir cierto grado de insuficiencia, además de la estenosis. Esta insuficiencia puede ser despreciable o bien ser importante llegando a producir modificaciones hemodinámicas.

Los diferentes tipos de asociación que pueden encontrarse son:

- a) Estenosis mitral predominante.*
- b) Estenosis más insuficiencia, que es la doble lesión mitral propiamente dicha.*
- c) Insuficiencia mitral predominante.*

Fonocardiografía

1. Soplo sistólico apexiano. Es el signo más importante y asociado a los que caracterizan la estenosis mitral, sugiere la presencia de regurgitación. Durante el acto operatorio, el cirujano tiene dificultad para percibirlo cuando calza un guante de hule, además de que diversos factores preoperatorios, pueden disminuir o hacer desaparecer la regurgitación.

En general mientras más prolongado y más intenso es el soplo en la sístole y más claramente se irradia hacia la axila y dorso izquierdo, más importante es la insuficiencia.

El soplo tiene morfología romboïdal y se refuerza con la inhalación de nitrato de amilo. Sin embargo, su ausencia no significa necesariamente que no exista regurgitación.

2. Primer ruido. Puede ser chasqueante o apagado. Cuando es chasqueante generalmente se acompaña de chasquido de apertura mitral. En estos casos casi siempre hay predominio de estenosis y la insuficiencia es poco importante; está apagado cuando la valva septal está retraída y deformada. La calcificación causa más estenosis que regurgitación.²

En presencia de fibrilación auricular, la amplitud del I ruido varía de acuerdo con la gravedad de la estenosis, en relación con la diástole precedente.

3. Intervalo Q-IR. Se prolonga de acuerdo con la gravedad de la estenosis, siendo más corto cuanto más insuficiencia haya. Se prolonga en pacientes con crecimiento del ventrículo izquierdo y/o trastornos de la

conducción intraventricular.

4. *Ruidos Diastólicos.* El chasquido de apertura mitral se presenta en casos con predominio de estenosis pero tiende a disminuir o desaparecer, de acuerdo con la importancia de la regurgitación. El intervalo II ACh no tiene mayor significación cuando hay insuficiencia importante, reflejando únicamente la presión del vértice de la onda V en la aurícula izquierda.¹⁶

Un tercer ruido izquierdo es frecuente en la insuficiencia predominante y raro cuando predomina la estenosis. El galope ventricular (tercer ruido) derecho, se presenta en casos con insuficiencia cardíaca derecha.

El ruido auricular (IV ruido) izquierdo es raro, pero el derecho (galope auricular) se ve con alguna frecuencia en casos con gran hipertensión pulmonar.

5. *Ruidos pulmonares y tricuspídeos.* Se presentan únicamente en pacientes con gran hipertensión pulmonar. La diferenciación entre los soplos de regurgitación mitral y tricuspídea es sumamente difícil, resultando útiles las maniobras respiratorias y el empleo de medicamentos hipo e hipertensores; ambos ruidos pueden coexistir, teniendo cada uno sus características particulares.⁵

Cardiograma apexiano izquierdo. Cuando la insuficiencia es ligera, tiene características similares a las de una estenosis mitral pura. Si la insuficiencia es importante, aparecen signos de crecimiento ventricular izquierdo y una pequeña onda de llenado ventricular rápido. La presencia de abombamiento diastólico que coincide con un III ruido amplio y audible, es sugestivo de que la insuficiencia es la lesión predominante.

Consideraciones quirúrgicas

En general, todo paciente con estenosis mitral hemodinámicamente importante, es candidato a la cirugía correctiva, encaminada a eliminar el obstáculo mecánico³. Cada caso debe ser considerado en particular, evaluándose la conveniencia de la intervención, qué tipo de cirugía debe realizarse y en qué momento deberá llevarse a cabo.⁵

La fonocardiografía es un método auxiliar de gran valor en el diagnóstico de estenosis mitral y debe practicarse en todos los pacientes

antes de decidir su intervención y el tipo de operación que debe hacerse.

En algunos casos, indicará la necesidad de recurrir a estudios hemodinámicos directos, tales como: cateterismo intracardiaco, cineangiografía, oximetría, etc.

a) *Indicaciones:* basado en la clasificación funcional, deben intervenirse aquellos casos con características compatibles con los grados II, III, y IV, que no estén comprendidos en las contraindicaciones.³

b) *Contraindicaciones:*

1. Pacientes de edad avanzada considerados como de alto riesgo quirúrgico, con obstrucción mitral moderada.

2. Casos que presentan asociadas anormalidades que contraindiquen procedimientos quirúrgicos en general, tales como enfermedades hemorrágicas, etc.

c) El procedimiento quirúrgico deberá posponerse en los siguientes casos:

1. Cuando hay evidencia de actividad reumática.

2. Si hay insuficiencia cardíaca congestiva.

3. Cuando hay una infección intercurrente que deba ser tratada.

4. Cuando las condiciones generales del paciente no sean adecuadas por desnutrición, anemia, defectos de coagulación, etc.

d) La cirugía de la mitral se considerará de urgencia:

1. En pacientes con edema pulmonar recurrente.

2. En embarazadas que presenten manifestaciones paroxísticas por hipertensión venosa pulmonar.

3. Pacientes con severo deterioro de sus condiciones generales secundario a una estenosis mitral grave.

e) *Técnicas Quirúrgicas:* 5,7,11.

1. *Comisurotomía digital transauricular simple. Es la menos agresiva y más utilizada actualmente; está indicada en casos de estenosis mitral pura o con insuficiencia despreciable, con valvas flexibles, ritmo sinusal y sin antecedentes de embolias periféricas y en pacientes con grave deterioro de sus condiciones generales.*

2. *Comisurotomía digital transauricular combinada con comisurotomía transventricular con dilatador mecánico. Util en los casos en que la introducción digital por la aurícula no es capaz de abrir completamente las comisuras. No es aconsejable el uso de valvulótomos en técnicas "cerradas".*

3. *Cirugía a corazón abierto. Es de elección en casos de estenosis mitral que presentan:*

- a) *Calcificación importante de las valvas.*
- b) *Regurgitación importante asociada.*
- c) *Trombosis de la aurícula izquierda.*
- d) *Por reintervención.*
- e) *Cuando la exploración digital previa indica que la comisurotomía digital con o sin dilatación mecánica no será suficiente.*

4. *Sustitución valvular completa. Indicada en los casos en que la alteración valvular es severa por calcificación o por grave deformación y fibrosis. Debe considerarse como un último recurso.*

En los casos en que hay patología de la válvula aórtica asociada, deberá hacerse corrección de la válvula en el mismo tiempo operatorio, ya que un aumento súbito del llenado ventricular izquierdo, puede provocar insuficiencia cardíaca.^{3,5-}

MATERIAL Y METODO

Material:

Para el presente trabajo, se revisaron los archivos clínicos y de sala de operaciones del Hospital Roosevelt de Guatemala a partir del año 1965, escogiendo para ello, todos aquellos casos que cumplieron con el requisito de haber sido sometidos a Cirugía de la válvula mitral por estenosis y que hubieran sido estudiados por medio de fonomecanocardiografía.

A todos los pacientes se les había practicado estudio preoperatorio completo.

El fonocardiograma había sido hecho con trazos simultáneos de electrocardiograma, cardiograma apexiano izquierdo y esfigmograma carotídeo, poniendo especial interés en los registros logrados en el foco mitral, pero haciendo también trazos en foco pulmonar, aórtico, tricuspídeo y endoapex.

Se revisó el informe del fonocardiograma en cada caso, concediendo mayor importancia a los siguientes datos.

1. *Características del primer ruido.*
2. *Presencia de chasquido de apertura mitral.*
3. *Soplo presistólico y reforzamiento presistólico.*
4. *Características del retumbo.*
5. *Distancia IIA-Chasquido (fase pre-isodiastólica).*
6. *Distancia Q-primer ruido (fase pre-isisistólica).*
7. *Características del segundo ruido, especialmente componente pulmonar.*
8. *Presencia de soplo sistólico mitral y tricuspídeo.*
9. *Características del esfigmograma carotideo.*

10. Chasquido protosistólico pulmonar.
11. Características del Cardiograma Apexiano izquierdo.

Otros datos:

1. Diámetro calculado de la válvula mitral.
2. Presión mediodiastólica calculada de la aurícula izquierda
3. Presión pulmonar calculada.
4. Presencia de calcificación valvular.
5. Diagnóstico fonocardiográfico.

Del registro operatorio, en cada caso se obtuvieron los siguientes datos:

1. Diámetro de la válvula mitral.
2. Condición de las valvas
3. Presión en la aurícula izquierda y arteria pulmonar
4. Presencia de reflujo
5. Diagnóstico quirúrgico.

Método:

Teniendo los datos mencionados, se hizo una correlación entre los hallazgos fonocardiográficos y quirúrgicos, estableciendo comparaciones en cada caso para evaluar adecuadamente el valor que puede concedérsele al diagnóstico Fonocardiográfico obtenido y la importancia que puede tener para decidir la conducta quirúrgica a seguir con cada paciente.

RESULTADOS

El escaso número de pacientes estudiados no permite que la muestra sea representativa, por consiguiente, nuestros hallazgos no pueden tener valor estadístico.

1. **Edad.** Los pacientes estaban comprendidos entre los 13 a los 56 años. El promedio de edad fue de 34,2 años.
2. **Sexo.** 14 pacientes pertenecían al sexo femenino (82 o/o) y 3 pacientes (17 o/o) al sexo masculino.
3. **Raza.** Todos los pacientes eran mestizos dadas las características socioeconómicas de las personas que consultan el Hospital Roosevelt.
4. **Antecedentes de fiebre reumática:** solamente 11 pacientes (65 o/o) refirieron antecedentes evidentes de fiebre reumática.

Con el estudio fonomecanocardiográfico preoperatorio, se encontraron las características siguientes:

1. **Características del primer ruido.** 82 o/o de los pacientes tuvieron un primer ruido brillante y reforzado formado por vibraciones amplias y rápidas. En el 18 o/o restantes, era normal o disminuido.
2. **Chasquidos de apertura mitral.** Estuvo presente en todos los casos, siendo de poca intensidad en uno de ellos.
3. **Soplo presistólico.** Se encontró en 14 casos con ritmo sinusal (82 o/o). En los 3 casos con fibrilación auricular, no se registró reforzamiento presistólico (17 o/o).
4. **Retumbo.** Era prolongado en 13 casos (76 o/o), de tipo mesotelediastólico; era corto y poco importante en 4 casos (23 o/o).
5. **Distancia II A-Ch:** en 1 caso, la distancia era de 0.04 seg., en 8 casos era de 0.05 seg., en 1 de 0.06 seg., en 2 de 0.07 seg., en 2 de 0.08 seg., y en 1 caso alcanzó la cifra de 0.09 seg. Fue variable en 2 casos con fibrilación auricular.
6. **Intervalo Q-IR o fase preisistólica.** 1 caso con 0.06 seg., 2 casos

con 0.07 seg., 6 casos con 0.08 seg., 3 casos con 0.09 seg., y 2 casos con 0.10 seg. Fue variable por fibrilación auricular en 3 casos.

7. Segundo ruido. Era único y reforzado en 12 casos; único y no reforzado en 1 paciente; ligeramente desdoblado, con componentes normales en 1 caso; desdoblado y con componente pulmonar reforzado en 3 casos.

8. Soplo sistólico mitral de importancia se encontró en 6 casos. En 2 más se registró un pequeño soplo decreciente, sin mayor significación.

9. Soplo sistólico tricuspídeo: se encontró en 4 casos.

10. Chasquido protosistólico pulmonar. Se encontró en 8 casos (47 o/o). Este resultado difiere de los reportados por otros autores, quienes al estudiar muestras más grandes, han encontrado incidencia más baja.

Cardiograma apexiano izquierdo.

1. Onda A. En 2 casos se encontró onda a evidente, mientras que en 4 sólo era un pequeño esbozo. En el resto estaba ausente.

2. Tipo de meseta sistólica. Era decreciente en 8 casos. Sostenida en 4 casos, mostrando descenso suave en 2 de ellos y una hendidura mediana en 1. Fue de ascenso lento en un caso, con muescas en su porción ascendente.

La onda de llenado rápido era pequeña, de corta duración, en 1 caso y en otro había un ligero esbozo. En el resto no existía.

Se hizo diagnóstico de estenosis mitral pura en 11 casos (65 o/o) y en 6 de doble lesión mitral con estenosis predominante. (35 o/o). Basados en los hallazgos anteriormente descritos, se clasificaron los 17 casos estudiados en la siguiente forma:

Se clasificaron entre los severos 7 casos, de los cuales a 6 se les calculó un diámetro valvular comprendido entre 0.5 y 1 cm², y uno fue calculado por debajo de 0.5 cm².

Al hacer el cálculo de la presión media de la aurícula izquierda y por consiguiente de la presión capilar pulmonar, se encontró que 2 casos tenían una presión entre 15 a 20 mm. Hg.; en 3 estaba comprendida entre 20 y 25 mm.Hg.; en 6 era de 25 a 30 mm.Hg.; en 4 alcanzó la cifra entre 30 y

35 mm. Hg. y sólo en 1 caso se calculó la presión por arriba de 35 mm. Hg.

Con relación a la presencia de calcificaciones valvulares, se afirmó en 4 casos y se reportó como sospechosa en 3 más.

Hallazgos quirúrgicos. Se revisó el registro clínico y el registro operatorio, obteniendo los siguientes datos:

1. Diámetro estimado de la válvula mitral. Para la estimación, tanto el cirujano como su primer ayudante introdujeron el dedo sin guante por el orificio valvular estrechado, a través de la orejuela izquierda, previo a practicar la comisurotomía. Los valores encontrados, fueron los siguientes: 5 casos con 0.5 cm², 1 caso con 1.2cm²; 7 casos con 1.5cm². En 4 casos, no fue posible encontrar información.

Según el diámetro valvular encontrado, los casos se clasificaron atendiendo a la severidad de la estenosis en:

Severos: 6 casos (35 o/o)

Moderados: 7 casos (41 o/o)

2. Condición de las valvas. En 7 casos se encontró calcificación valvular; de ellos, uno tenía vegetaciones y otro granulaciones múltiples.

3. Presión en la aurícula izquierda: Hubo 2 casos con presión entre 15 y 20 cm. H₂O; 3 casos entre 20 y 25 cmH₂O; 2 casos entre 25 y 30 cmH₂O; 2 casos entre 30 y 35 cmH₂O; 1 caso con 43, 1 caso con 45 y un caso con 58 cmH₂O.

4. Se encontró reflujo en la válvula mitral en 4 pacientes; en otros 2 fue altamente sospechoso.

5. En 7 casos (41 o/o), hubo comprobación anatomopatológica de enfermedad reumática por biopsia de orejuela izquierda. 1 caso fue reportado como "cambios inflamatorios subagudos y crónicos inespecíficos".

Diagnóstico quirúrgico.

El diagnóstico fonocardiográfico de estenosis mitral, se confirmó con la operación en todos los casos. Hubo discrepancia entre los hallazgos fonocardiográficos y los operatorios en lo que se refiere a la insuficiencia mitral agregada.

Durante la operación sólo pudo confirmarse su presencia en 4 pacientes, mientras que en otros 2, no se sintió regurgitación franca.

Otros diagnósticos fueron hechos en base a hallazgos preoperatorios.

2 Tipo de Operación:

- a) Se practicó comisurotomía digital transauricular en 13 pacientes (76 o/o).
- b) Se practicó comisurotomía mitral con corazón abierto en 3 casos (12 o/o).
- c) Se practicó sustitución protésica de la válvula mitral a un paciente (6o/o)
- d) Hubo un paciente (6 o/o) a quien se había planeado practicar comisurotomía digital transauricular, pero no se llevó a cabo ya que en el acto operatorio se encontraron numerosos trombos en la orejuela y la aurícula izquierdas.

DISCUSION

1. Diagnóstico. Se confirmó el diagnóstico fonocardiográfico en 15 casos (88 o/o). Hubo discrepancia diagnóstica en 2 casos; en ambos había hallazgos fonocardiográficos compatibles con un soplo sistólico mitral de insuficiencia, pero durante el acto operatorio no fue posible sentir la regurgitación, lo que no excluye su presencia como se expuso anteriormente.

2. Diámetro Valvular. El diámetro valvular calculado, coincidió en 11 casos (64 o/o) con el diámetro encontrado, tomando como cifras similares aquellas cuya diferencia no pasaba de 0.5cm2. En los casos que no

coincidieron (3 en total), el margen fue mayor de lo establecido aunque la aproximación fue bastante adecuada para fines prácticos.

3. Presión en la aurícula izquierda. Se tropezó con el problema de que, en algunos casos, no se hizo anotaciones acerca de la presión en la aurícula izquierda durante el acto operatorio y en otros, por tener fibrilación auricular, no fue calculada fonocardiográficamente, de tal manera que solamente se hizo comparaciones en 10 casos, encontrando que los valores coincidían en 7 de ellos y eran diferentes en 3; la diferencia en estos últimos, fue de más de 5 Cm. H₂O, siendo mayores los valores encontrados por medición directa durante el acto operatorio. En los 3 casos había hipertensión pulmonar importante, diagnóstico que si había sido hecho por fonocardiografía.

4. Presencia de Calcificación Valvular. En 4 casos se había afirmado su presencia, confirmándose en todos. En 7 casos se aseguró que no había calcificación, lo cual también se confirmó. En 4 casos hubo discrepancia. De 2 casos considerados dudosos, en uno hubo calcificación y en el otro no.

Los resultados expuestos, vienen a demostrar que la fonocardiografía tiene un índice bastante alto de aciertos, ya que los informes fonocardiográficos, coincidieron con los hallazgos quirúrgicos, considerados globalmente, en un promedio de 65 o/o.

El examen fue practicado en todos los pacientes, independientemente de sus condiciones generales.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El Fonocardiograma, hecho con trazos simultáneos de esfigmograma carotídeo, electrocardiograma, y cardiograma apexiano izquierdo, es un procedimiento que puede ofrecerse a cualquier paciente independientemente de sus condiciones generales, siempre y cuando pueda cooperar.

2. Se demostró su utilidad para confirmar el diagnóstico de estenosis mitral, asociada o no a otras anomalías de la válvula mitral o de otras

válvulas cardíacas.

3. *Es posible determinar con bastante exactitud la importancia de la lesión orgánica de la válvula mitral, así como el diámetro útil de la misma.*
4. *El cálculo de la presión media de la aurícula izquierda y la presión venocapilar pulmonar es muy aproximado a los valores reales, pudiendo estimarse la importancia de las repercusiones hemodinámicas provocadas por la hipertensión pulmonar.*
5. *Es posible determinar la presencia o ausencia de calcificación valvular, o en todo caso, la flexibilidad o rigidez de las valvas de la mitral.*
6. *En base a los hallazgos logrados por fonomecanocardiografía, es posible sugerir el tipo de cirugía más apropiado para cada paciente en particular.*
7. *El fonomecanocardiograma es útil también en la evaluación de otros tipos de patología cardiovascular.*
8. *El procedimiento tiene un costo relativamente bajo y no representa riesgo de ninguna clase para la salud del paciente, pudiendo repetirse las veces que sea necesario.*
9. *En los casos dudosos, un fonocardiograma puede decidir la necesidad de que se someta al paciente a estudios hemodinámicos directos, hechos por cateterismo cardíaco interno.*
10. *Como única recomendación, creemos que todo paciente que presente anomalías cardiovasculares, especialmente valvulares y en forma particular de la válvula mitral, debe ser sometido a una evaluación completa, que incluya, en todos los casos, un estudio fonomecanocardiográfico, antes de decidir cuál es el tratamiento más apropiado y con mayor razón, si se piensa que debe resolverse quirúrgicamente.*

BIBLIOGRAFIA

1. Aronow, Wilbert S. *Evaluation of mitral stenosis by phonocardiographic techniques.* Med, Times 97: 112-116, may 1969.
2. Beeson, Paul B. and McDermott, eds. *Tratado de medicina interna de Cecil-Loeb. Trad. por Alberto Folch y Pi.* 12a. ed. México, Interamericana, 1968, 1856 p.
3. Castañeda C., Rodolfo. *Comisurotomía mitral. Tesis. Guatemala, Universidad de San Carlos. Facultad de Ciencias Médicas, 1970, 54 p.*
4. Cheng To. *Pliability of stenotic mitral valves.* N. Engl. J. Med. 266: 286, feb. 1972.
5. Fishleder, Bernardo L. *Exploración cardiovascular y fonomecanocardiografía clínica. México, La Prensa Médica Mexicana, 1966. 791 p.*
6. Guyton, Arthur C. *Tratado de fisiología médica. Trad. por Alberto Folch y Pi.* 3a. ed. México, Interamericana, 1967. 1158 p.
7. Harkins, Henry M. et al. *Principios y práctica de cirugía. Trad. por Alberto Folch y Pi.* 2a. ed. México, Interamericana, 1965, 1292 p.
8. Iran, A. *Splitting of 2nd. heart sound in mitral stenosis; mechanism of produccion.* Arch. Mal. Coeur. 65: 254-260, feb. 1972.
9. Lakier, J.B. et al. *Mitral components of first heart sound.* Br. Heart J. 34 (2): 160-166, feb. 1972.
10. Lockhart, R.D., Hamilton, G.F. and Fyfe, F.W. *Anatomía humana. Trad. por Alberto Folch y Pi.* México, Interamericana, 1965. 695 p.
11. Loyal, Davis. *Tratado de patología quirúrgica de Christopher. Trad. por Alberto Folch y Pi y José R. Benglio.* 2a. ed. México, Interamericana, 1970. 1350 p.
12. Oreshkov, VI. *Isovolumic contraction time and isovolumic contraction time index in mitral stenosis. Study on basis of poligraphic tracing (apex cardiogram, phonocardiogram and carotid tracing).* Br. Heart J. 34: 533-536, may 1972.

13. Quiróz Gutiérrez, F. *Anatomía humana, II, 5a. ed. México, Porrúa, 1965 625 p.*
14. Robbins, Stanley L. *Tratado de patología. Trad. por Homero Vela Treviño. 3a. ed. México, Interamericana, 1968, 1332 p.*
15. Testut, L. *Compendio de Anatomía descriptiva. Trad. por A. Latar jet. 22a. ed. Barcelona, Salvat, 1959. 766p.*
16. Yigithasi, O. et al. *The determination of left atrial pressure by phonocardiography in cases of mitral stenosis. Tip Fak Mec (Istambul). 31:102-108, 1968.*

Señora

Ruth R. de Amaya

Bibliotecaria

Br. Arturo Portilla A.

Dr. César Hernández A.
Asesor.

Dr. Roberto Arroyave
Revisor.

Dr. Julio de León
Director de Fase III.

Dr. Carlos A. Bernhard
Secretario.

Vo.Bo.

Dr. César A. Vargas
Decano