

11205  
7  
E/2

**ECOCARDIOGRAFIA TRANSTORACICA Y TRANSESOFAGICA EN EL ESTUDIO DE ADULTOS JOVENES CON EVENTO ISQUEMICO CEREBRAL**



**DRA. NILDA ESPINOLA ZAVALETA**



**SUBDIRECCION GENERAL DE ENSEÑANZA DE ENSEÑANZA**

**PROFESOR DEL CURSO: DR. IGNACIO CHAVEZ RIVERA**

**SUBDIRECTOR GENERAL DE ENSEÑANZA: DR. EDUARDO SALAZAR DAVILA**

**ASESOR DE TESIS: DR. JESUS VARGAS BARRON**

1993  
**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## ***INDICE***

|                                 |                  |
|---------------------------------|------------------|
| <b><i>DEDICATORIA</i></b>       | <b><i>I</i></b>  |
| <b><i>AGRADECIMIENTOS</i></b>   | <b><i>II</i></b> |
| <b><i>INTRODUCCION</i></b>      | <b><i>1</i></b>  |
| <b><i>MATERIAL Y METODO</i></b> | <b><i>2</i></b>  |
| <b><i>RESULTADOS</i></b>        | <b><i>4</i></b>  |
| <b><i>DISCUSION</i></b>         | <b><i>6</i></b>  |
| <b><i>RESUMEN</i></b>           | <b><i>9</i></b>  |
| <b><i>TABLAS Y FIGURAS</i></b>  | <b><i>10</i></b> |
| <b><i>REFERENCIAS</i></b>       | <b><i>26</i></b> |

## INTRODUCCION

En uno de cada seis pacientes con infarto cerebral, se identifica que la embolia cerebral es de origen cardíaco<sup>1</sup>. Fisher y colaboradores<sup>2</sup> han demostrado recientemente, que la incidencia de isquemia cerebral transitoria y de infartos cerebrales, cuya fuente embolígena es cardíaca, alcanza 15% y 18%, respectivamente. Esta incidencia es aún mayor en pacientes jóvenes, siendo de 23 a 36%<sup>3</sup>. El territorio cerebral afectado más frecuentemente es el de la arteria cerebral media y sus ramas, siguiendo en orden de frecuencia el territorio de la arteria vertebro-basilar y el de la arteria cerebral anterior<sup>4</sup>. En el diagnóstico no invasivo de una fuente cardíaca potencialmente embolígena, la ecocardiografía bidimensional transtorácica tiene baja sensibilidad diagnóstica. Se ha demostrado que la ecocardiografía transesofágica, a pesar de ser un método diagnóstico relativamente nuevo, es superior en la identificación de fuentes embolígenas cardíacas, alcanza hasta un 54 a 57%, en comparación con el 15 a 26% de la ecocardiografía bidimensional transtorácica<sup>1,5</sup>. Es de gran utilidad en la detección de prolapso valvular mitral, foramen oval permeable, trombos en aurícula izquierda y orejuela izquierda, aneurisma del septum interatrial y lesiones ateroscleróticas de la aorta<sup>1,5</sup>. Este estudio se diseñó con la finalidad de evaluar la utilidad de la ecocardiografía transesofágica en pacientes menores de 50 años, que tuvieron un evento de isquemia cerebral, y que por estudios de gabinete se descartó una etiología intracraneana.

## MATERIAL Y METODO

En el Servicio de Ecocardiografía del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", se estudiaron 24 pacientes: 14 hombres y 10 mujeres con edades comprendidas entre 15 y 51 años (promedio 33 años); sin antecedentes de cardiopatía. Todos con historia reciente de isquemia cerebral transitoria y/o infarto cerebral isquémico, corroborados por tomografía computarizada, Doppler de arterias carotídeas, y angiografía cerebral en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez". En todo el grupo se efectuó valoración cardiológica, la cual consistió en historia clínica, examen físico, electrocardiograma de superficie de 12 derivaciones, y estudio de ecocardiografía transtorácica y transesofágica, con la finalidad de detectar una fuente cardíaca potencialmente embolígena. Estos estudios se realizaron en el mismo día, en los tres meses siguientes al evento isquémico cerebral.

El estudio de ecocardiografía transesofágica se efectuó con transductores de 2.5 a 3.75 MHz; se obtuvieron registros de modo M, con Doppler pulsado, continuo y color. Se incluyeron proyecciones parasternales y apicales en los planos transversal, longitudinal y de las 4 cámaras.

Para el estudio de ecocardiografía transesofágica se utilizaron dos equipos (General Electric, Siemens Sonoline CF). Ambos con transductores monoplanares y biplanares. La técnica empleada en el Instituto de Cardiología para realizar estos estudios ha sido descrita previamente<sup>6</sup>.

Los pacientes asistieron como externos, permaneciendo en el Departamento de Ecocardiografía cerca de 45 minutos. Los estudios transesofágicos se efectuaron bajo anestesia local; no se utilizaron sedantes y a través de una línea venosa periférica se inyectó solución glucosada para investigar la permeabilidad del foramen oval.

La exploración ecocardiográfica incluyó registros transgástricos y transeofágicos en los planos transversal y longitudinal.

Se estudió el estado anatómico y funcional de las válvulas mitral y aórtica; se investigó la presencia de masas en las cavidades cardíacas, especialmente en la orejuela izquierda; se evaluó la existencia de cortocircuitos intracardiacos; se precisó la movilidad parietal del ventrículo izquierdo, y también se exploró la raíz aórtica.

## RESULTADOS

De los 24 pacientes estudiados: 21 (87.5%) tuvieron infarto isquémico cerebral; entre ellos, 2 (9.5%) presentaron infartos cerebrales múltiples y 5 (23.8%) tuvieron además infarto cerebeloso izquierdo o derecho. Los 3 restantes (12.5%), tenían antecedentes de episodio de isquemia cerebral transitoria e infarto cerebral reciente (Tablas IA,IB,IC,ID).

A todos los pacientes se les realizó exploración física cardiovascular; en todos fue normal, excepto en el paciente con lesión mitral reumática, en quien se encontró primer ruido aumentado de intensidad, chasquido de apertura, retumbo corto y soplo sistólico mitral grado I/IV. En este paciente el electrocardiograma de superficie mostró corazón semi-vertical, levorrotado, AQRS a  $+105^\circ$ ; bloqueo de rama derecha del haz de His de grado intermedio (TIDI=35 mseg. en V3) y crecimiento auricular izquierdo. En el resto de los pacientes el electrocardiograma de superficie no mostró trastornos del ritmo ni de la conducción auriculoventricular.

Con ecocardiografía transtorácica se detectó una fuente cardíaca potencialmente embolígena en 4 pacientes, es decir el 16.4%.

Las anomalías embolígenas cardíacas encontradas fueron: prolapso valvular mitral en un paciente (4.1%); doble lesión mitral de etiología reumática en un paciente (4.1%); engrosamiento por fibrosis de la válvula mitral sin datos de estenosis o insuficiencia mitral en un paciente (4.1%); y engrosamiento por fibrosis de la valva coronaria izquierda de la válvula aórtica con insuficiencia aórtica ligera en un paciente (4.1%). En el 83.6% (20 pacientes) de los casos el estudio transtorácico fue normal (figura 1A, figura 1B).

El ecocardiograma transesofágico resultó ser un método más fidedigno que el ecocardiograma transtorácico en la detección de anomalías cardíacas, que pueden ser potencialmente embolígenas y responsables de un evento isquémico cerebral (figuras 2A,2B). Se encontraron anomalías en 9 de los 24 pacientes, lo que corresponde al 37.1%. La patología detectada con más frecuencia fue prolapso valvular mitral, encontrado en 4 pacientes (16.6%), (figuras 3,4A,4B). Se observaron excrescencias en las valvas mitrales sin datos de prolapso en un paciente (4.1%). Foramen oval permeable en otro paciente (4.1%) (figura 5). En los 3 restantes con las patologías que se mencionan: doble lesión mitral de etiología reumática, engrosamiento por fibrosis de la válvula mitral sin datos de estenosis o insuficiencia mitral, y engrosamiento por fibrosis de la valva coronaria izquierda de la válvula aórtica con insuficiencia aórtica ligera; la sensibilidad diagnóstica de la ecocardiografía transesofágica fue comparada con la ecocardiografía transtorácica.

En el 62.9% de los pacientes no se registraron anomalías cardíacas. (Tabla II).

## DISCUSION

En pacientes jóvenes con un evento isquémico vascular cerebral su causa no se establece en el 35% de los casos<sup>1,7</sup>. Daniel<sup>5</sup>, usando ecocardiogramas transesofágicos en el estudio Europeo Multicéntrico, demostró que el corazón es una fuente potencial de embolismo sistémico. Aproximadamente 1 de cada 6 pacientes de todos los que padecen infartos cerebrales son debidos a embolismo cerebral de origen cardíaco<sup>2</sup>.

El ecocardiograma transesofágico es un método confiable en la identificación de fuentes embolígenas cardíacas, siendo más fidedigno que el ecocardiograma transtorácico, especialmente en la detección de trombos en la orejuela izquierda, aneurisma del septum interauricular, contraste espontáneo en aurícula izquierda, prolapso valvular mitral, y foramen oval permeable<sup>5,7,8,9</sup>.

Zenker<sup>10</sup>, diagnosticó prolapso valvular mitral en el 60% de los casos con ecocardiografía transesofágica en cambio, con ecocardiografía transtorácica en el 50% transesofágicos. Se ha detectado que cerca del 30% de los infartos cerebrales y episodios de isquemia cerebral transitoria en adultos jóvenes están relacionados a prolapso valvular mitral, siendo esta patología un factor de riesgo relevante en tal grupo de pacientes. El problema primario en el prolapso valvular mitral es la infiltración de las valvas por un material mixomatoso en diferente grado (figuras 6A,6B,6C). En estudios postmortem, en pacientes jóvenes con enfermedad mixomatosa de la válvula mitral, se han encontrado lesiones de fricción endocárdica y depósitos de plaquetas-fibrina entre la valva posterior mitral y la pared atrial izquierda. Bramlet y Schnee<sup>12,13</sup> encontraron estas lesiones en pacientes con enfermedad vascular cerebral isquémica. Se ha demostrado que la fibrosis y en engrosamiento valvular son hallazgos comunes y las fisuras en la superficie valvular favorecen la formación de trombos<sup>14</sup>.

Por otro lado, en estudios recientes se ha detectado una alta incidencia de foramen oval permeable en pacientes con accidente vascular cerebral isquémico: en algunos estudios alcanza una prevalencia del 20 al 40%<sup>7,15</sup>. Existe la posibilidad de embolia paradójica a través del foramen oval permeable, lo que puede estar implicado como causa de enfermedad vascular cerebral.

El ecocardiograma transesofágico, en esta situación, es superior al ecocardiograma transtorácico por tres razones: mejor visualización de los atrios y del septum interatrial; ausencia de interferencia pulmonar durante la maniobra de Valsalva o la tos -lo que permite la visualización continua del atrio izquierdo y derecho durante estas maniobras- y habilidad para detectar el aumento de presión atrial derecha y el gradiente elevado de presión entre los atrios derecho e izquierdo, el cual se manifiesta por movimiento del septum interatrial hacia el atrio izquierdo<sup>1</sup>. Gallet<sup>16</sup>, en 1985 encontró por primera vez la asociación de aneurisma del septum interatrial con evento vascular cerebral.

Pearson<sup>17</sup>, demostró que el aneurisma del septum interatrial se presenta más frecuentemente en pacientes con enfermedad vascular cerebral, alcanzando hasta el 15%, y está usualmente asociado a cortocircuito de derecha a izquierda. Se piensa que el mecanismo de infarto cerebral en esta anomalía está relacionado con: la alta prevalencia de cortocircuito de derecha a izquierda (75%), lo que indica la posibilidad de embolia paradójica; además que el aneurisma por sí mismo puede ser trombogénico<sup>17,18</sup>. Daniel<sup>19</sup>, considera que la presencia de contraste espontáneo puede ser un indicador de riesgo tromboembólico. Probablemente la formación de grumos eritrocitarios en condiciones de flujo lento, es responsable de la formación de contraste espontáneo y por ende de trombos en la aurícula izquierda<sup>20</sup>. Castillo<sup>21</sup>, encontró que la incidencia de contraste espontáneo es del 60% en sujetos con prótesis mitral y del 25% en pacientes con estenosis valvular mitral.

En nuestro estudio, encontramos que el ecocardiograma transesofágico identificó prolapso valvular mitral en 4 de 24 pacientes (16.6%) versus 1 paciente (4.1%) con ecocardiograma transtorácico. No obstante, que este es un grupo pequeño, los resultados son acordes con los reportados por otros autores.

La incidencia de foramen oval permeable fue sólo del 4.1%, porcentaje sensiblemente menor al informado en otros estudios. Un paciente de este grupo (4.1%), presentó excrescencias anormales en la válvula mitral. Esta patología no ha sido reportada en la literatura pero, por las características de la misma, consideramos que puede ser potencialmente embolígena.

Las otras patologías: engrosamiento y fibrosis de la válvula mitral sin datos de estenosis o insuficiencia; engrosamiento y fibrosis de la válvula aórtica con insuficiencia ligera; doble lesión mitral de etiología reumática, se encontraron en los pacientes mediante ambas técnicas ecocardiográficas.

En conclusión, por los datos anteriores, el ecocardiograma transesofágico resulta más fidedigno que el ecocardiograma transtorácico en la identificación de fuentes cardíacas potencialmente embolígenas en sujetos jóvenes que han sufrido un evento isquémico cerebral. La patología encontrada con mayor frecuencia es el prolapso valvular mitral.

## RESUMEN

El objeto de éste trabajo ha sido valorar la utilidad de la ecocardiografía transesofágica en la detección de fuentes cardíacas potencialmente embolígenas en adultos jóvenes con embolias cerebrales. Se han estudiado 24 pacientes mediante examen clínico cardiovascular, electrocardiograma de superficie, ecocardiograma transtorácico y transesofágico. Por ecocardiografía transesofágica se detectó patología cardíaca potencialmente embolígena en 9 sujetos y por ecocardiografía transtorácica solamente en 4.

Concluimos que el ecocardiograma transesofágico es más fidedigno que el transtorácico y la patología cardíaca potencialmente embolígena encontrada con mayor frecuencia es el prolapso valvular mitral.

# TABLA IA

## CARACTERISTICAS CLINICAS

---

| Número de paciente | Edad    | Sexo      | Dx. Neurológico                                |
|--------------------|---------|-----------|--|
| 1                  | 36 años | Masculino | Infarto fronto-parietal izquierdo              |
| 2                  | 15 años | Femenino  | Infarto tálamo-capsular derecho                |
| 3                  | 28 años | Femenino  | Infarto cerebeloso                             |
| 4                  | 51 años | Masculino | Infarto parietal izquierdo                     |
| 5                  | 35 años | Femenino  | Infarto parietal derecho                       |
| 6                  | 25 años | Femenino  | Infarto cerebeloso+Infarto occipital izquierdo |

# **TABLA IB**

## **CARACTERISTICAS CLINICAS**

---

| <b>Número de paciente</b> | <b>Edad</b> | <b>Sexo</b> | <b>Dx. Neurológico</b>                        |
|---------------------------|-------------|-------------|---|
| 7                         | 40 años     | Femenino    | Infarto extenso de hemisferio izquierdo       |
| 8                         | 25 años     | Femenino    | Infartos bilaterales pequeños                 |
| 9                         | 43 años     | Masculino   | Infarto fronto-parietal izq. ICT              |
| 10                        | 46 años     | Femenino    | Infarto parietal izquierdo                    |
| 11                        | 42 años     | Masculino   | Infarto Temporo-parietal izquierdo            |
| 12                        | 16 años     | Masculino   | Infarto de ganglios basales izq. post. y lat. |

# TABLA IC

## CARACTERISTICAS CLINICAS

---

| Número de paciente | Edad    | Sexo      | Dx. Neurológico                                  |
|--------------------|---------|-----------|--|
| 13                 | 43 años | Femenino  | Infarto en circunvolución temp-occ. derecha      |
| 14                 | 35 años | Femenino  | Infarto cerebeloso derecho+Infarto parietal izq. |
| 15                 | 44 años | Masculino | ICT+Infarto del núcleo caudado derecho           |
| 16                 | 40 años | Masculino | Infarto occipital derecho                        |
| 17                 | 29 años | Femenino  | Infarto talámico y temp.izquierdo                |
| 18                 | 44 años | Masculino | Infarto parietal izquierdo                       |

# TABLA ID

## CARACTERISTICAS CLINICAS

---

| Número de paciente | Edad    | Sexo      | Dx. Neurológico                         |
|--------------------|---------|-----------|---|
| 19                 | 40 años | Masculino | Infarto parierto-temporal izquierdo     |
| 20                 | 42 años | Masculino | Infarto cerebeloso superior izq.        |
| 21                 | 47 años | Masculino | ICT+Infarto cerebral carotídeo derecho  |
| 22                 | 35 años | Masculino | Infarto cerebeloso izq.+Infarto lacunar |
| 23                 | 37 años | Masculino | Infarto occipital izquierdo             |
| 24                 | 43 años | Masculino | Infarto fronto-parietal izquierdo       |

# **TABLA II**

## **EXPLORACION ECOCARDIOGRAFICA**

---

### **ECOCARDIOGRAMA TRANSESOFAGICO**

**Engrosamiento y fibrosis valvular mitral**

**DLM**

**Prolapso de las valvas de la VM**

**Prolapso de la valva ant. mitral**

**Prolapso de la valva ant. y post.con IM ligera**

**Prolapso de la valva post.con IM ligera**

**Excrecencias en válvula mitral sin valvulopatía**

**Engrosamiento y fibrosis de la valva**

**coronariana izquierda con IAo ligera**

**Foramen oval permeable**

### **ECOCARDIOGRAMA TRANSTORACICO**

**Engrosamiento y fibrosis de la VM**

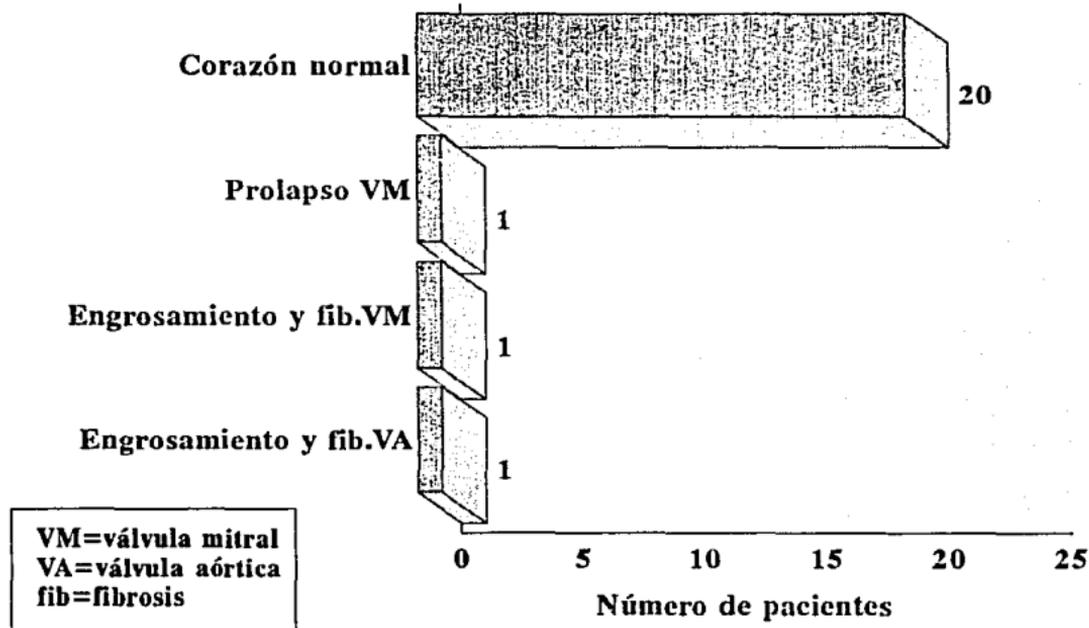
**DLM**

**Prolapso de las valvas de VM**

**Engrosamiento y fibrosis de la VAo**

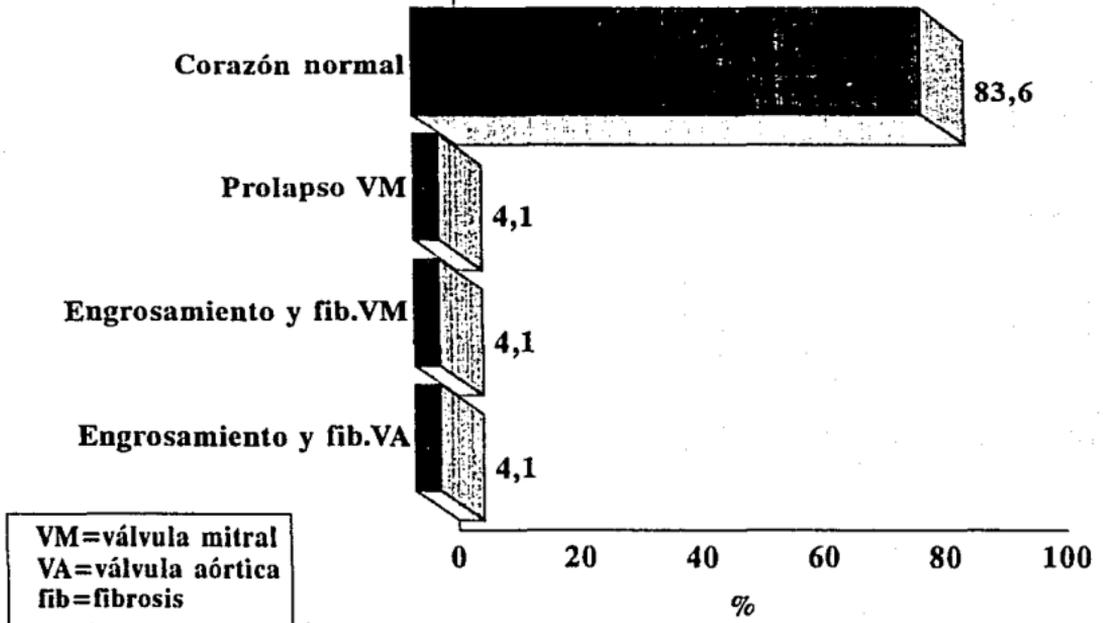
# FIGURA 1A

## HALLAZGOS OBTENIDOS POR ECOCARDIOGRAFIA TRANSTORACICA ANALISIS NUMERICO



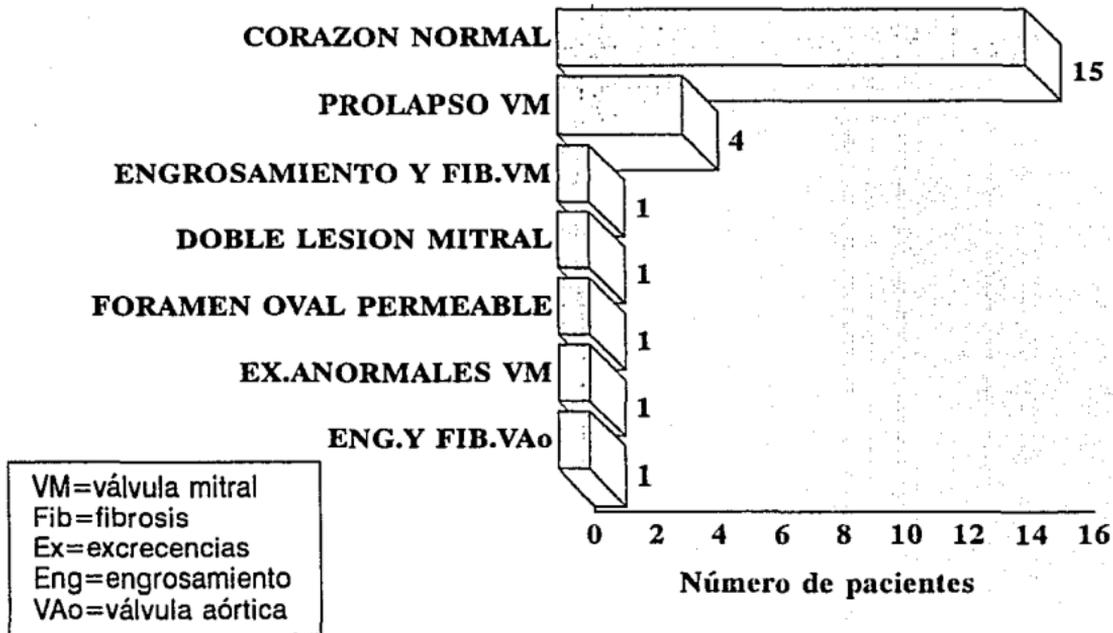
# FIGURA 1B

## HALLAZGOS OBTENIDOS POR ECOCARDIOGRAFIA TRANSTORACICA ANALISIS PORCENTUAL



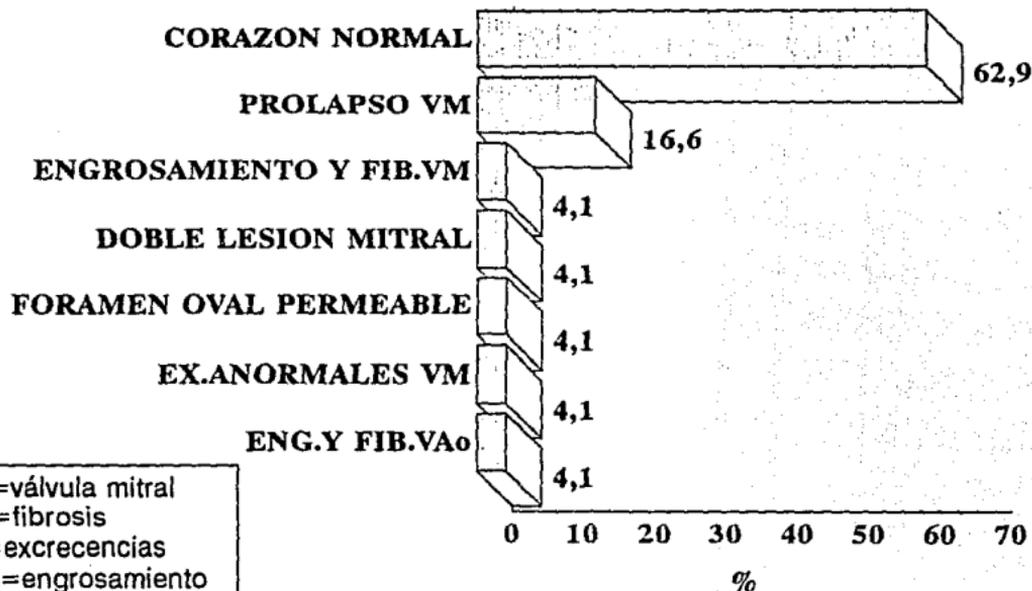
## FIGURA 2A

### HALLAZGOS OBTENIDOS POR ECOCARDIOGRAFIA TRANSESOFAGICA ANALISIS NUMERICO



## FIGURA 2B

### HALLAZGOS OBTENIDOS POR ECOCARDIOGRAFIA TRANSESOFAGICA ANALISIS PORCENTUAL



VM=válvula mitral  
Fib=fibrosis  
Ex=excrecencias  
Eng=engrosamiento  
VAo=válvula aórtica

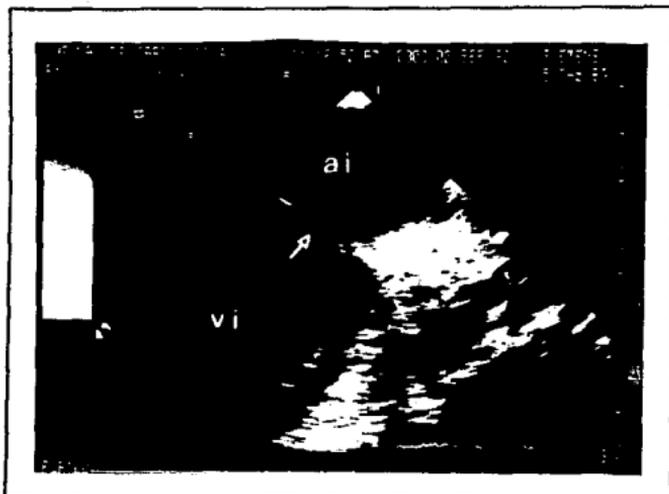


Figura 3.- Ecocardiograma transesofágico de las cavidades izquierdas en el plano longitudinal. Existe prolapso de la valva anterior de la mitral (flecha).

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

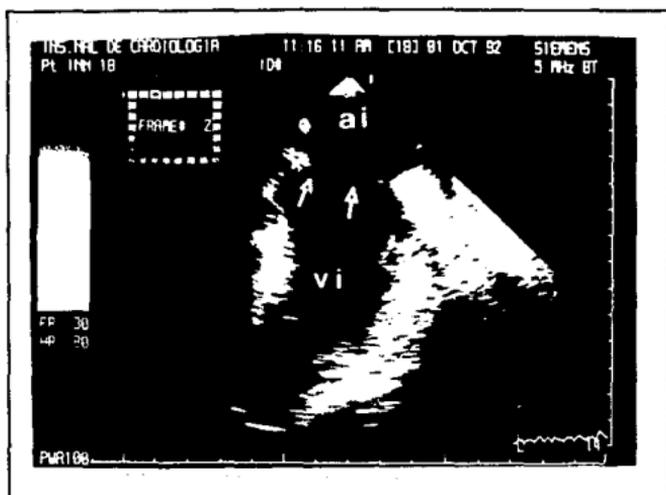


Figura 4A.- Estudio transefagico de las cavidades cardiacas en el plano longitudinal. Se observa prolapsos sistolicos de ambas valvas mitrales (flechas).

AI=auricula izquierda, VI=ventriculo izquierdo

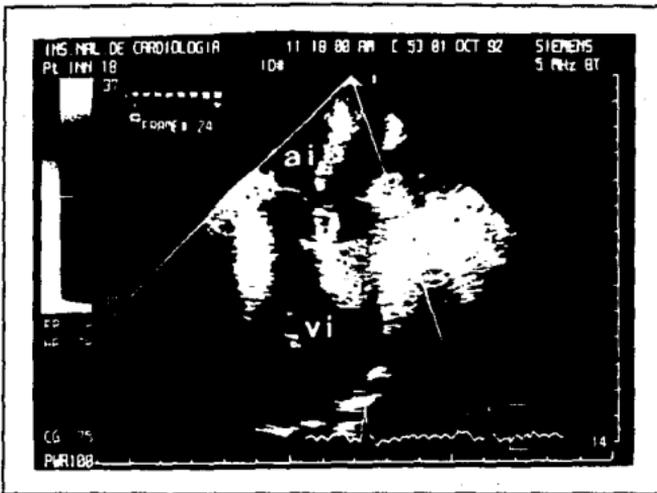


Figura 4B.- Imagen transesofágica de las cavidades izquierdas en el plano longitudinal, en una paciente con prolapso de ambas valvas mitrales. Con Doppler en color, se observa insuficiencia mitral ligera.

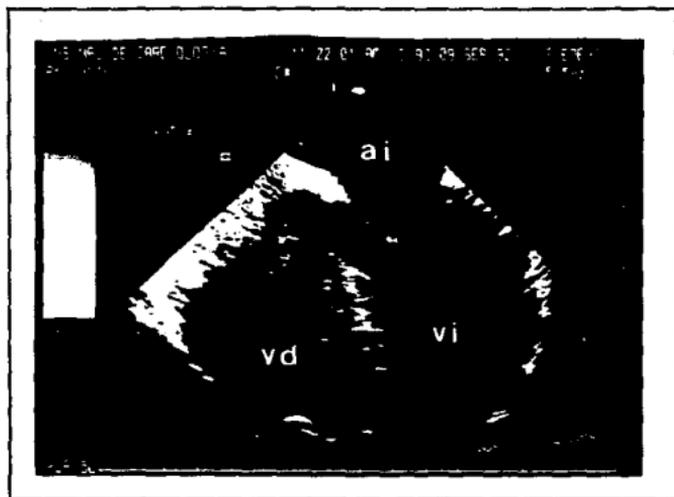


Figura 5.- Imagen transefágica de las 4 cámaras en un paciente con foramen oval permeable. Se observan microburbujas opacificando completamente las cavidades derechas y, en menor grado las cavidades izquierdas. AI=aurícula izquierda, VI=ventrículo izquierdo, VD=ventrículo derecho.

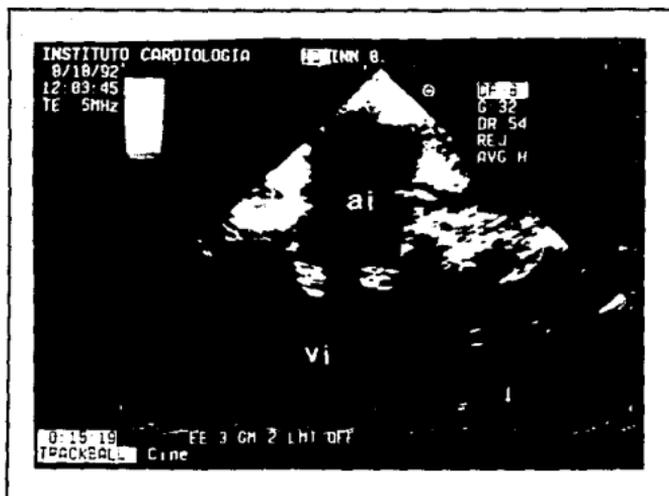


Figura 6A.- Estudio transesofágico de las cavidades cardiacas izquierdas en el plano longitudinal, durante la diástole, en un paciente con lesión mixomatosa de ambas valvas mitrales localizada predominantemente en los bordes libres de las valvas.

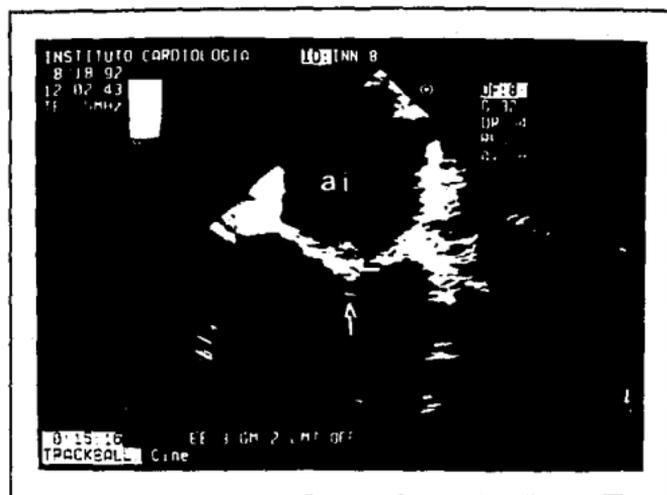


Figura 6B.- Ecocardiograma transesofágico de las cavidades izquierdas en el plano longitudinal, durante la sístole, en un paciente con lesión mixomatosa de ambas valvas mitrales (flecha).



Figura 6C.- Ecocardiograma transesofágico con Doppler en color en el paciente con un proceso mixomatoso valvular mitral y que ha provocado ligera regurgitación valvular.

## REFERENCIAS

- 1.- Pearson AC, Labovitz AJ, Tatineni S, Gómez CR: Superiority of transesophageal echocardiography in detecting cardiac source of embolism in patients with cerebral ischemia of uncertain etiology. *J Am Coll Cardiol* 1991;17:66-72
- 2.- Asinger RW, Dyken ML, Fisher M, Hart RG, Sherman DG: Cardiogenic Brain Embolism: The Second Report of the Cerebral Embolism Task Force. *Arch. Neurol.* 1989;46:727-743.
- 3.- Ferro JM, Crespo M: Young adult stroke neurophysiological dysfunction and recovery. *Stroke.* 1988;19:982-986.
- 4.- Dyken ML, Fisher M, Harrison MJG, Hart RG, Sherman DG: Cerebral Brain Embolism Task Force: Cerebral Embolism Task Force. *Arch Neurol.* 1986;43:71-84.
- 5.- Daniel WG, Eingberding R, Erbel R, Hanrath P, Iliceto S, Kasper W, Visser C: Transesophageal echocardiography in arterial embolism and cerebral ischemic events. A European Multicenter Study in patients without pre-known cardiac disease (Abstract). *Eur Heart J.* 1989; 10 (Suppl): 204.
- 6.- Seward JB, Khandheria BK, Oh JK, Abel MD, Hughes RW, Edwards WD, Freeman WK: Transesophageal echocardiography: technique, anatomic correlations, implementation, and clinical applications. *Mayo Clin. Proc.* 1988;63:649-680.
- 7.- Lechat P, Mas JL, Lascault G, et al: Prevalence of patent foramen ovale in patients with stroke. 1988; 318: 1148-1152.
- 8.- Aschenberg W, Schluter M, Kremer P, Schroder E, Siglow V, Bleifeld W: Transesophageal two-dimensional echocardiography for the detection of left atrial appendage thrombus. *J Am Coll Cardiol* 1986;7:163-166.

- 9.- Hanrath P, Schluter M, Langenstein BA, et al: Detection of ostium secundum atrial septal defects by transesophageal cross-sectional echocardiography. *Br Heart J* 1983;49:350-358.
- 10.- Zenker G, Erbel R, Krüger G, et al: Transesophageal two-dimensional echocardiography in young patients with cerebral ischemic events. *Stroke* 1988;19:345-348.
- 11.- King BD, Clark MA, Baba N, Kilman JW, Wooley CF: "Myxomatous" mitral valves: Collagen dissolution as the primary defect. *Circulation*. 1983;67:288-296.
- 12.- Bramlet DA, Decker EL, Floyd WL: Nonbacterial thrombotic endocarditis as a cause of stroke in mitral valve prolapse. *South Med J* 1982;75:1133-1135.
- 13.- Schnee MA, Bucal AA: Fatal embolism in mitral prolapse. *Chest* 1983;83:285-287.
- 14.- Olsen EGJ, AL-Rufaie HK: The floppy mitral valve: Study on pathogenesis. *Br Heart J* 1980;44:674-683.
- 15.- Pop G, Sutherland GR, Koudstaal PJ, Sit TW, Gosse de Jong, Roelandt J: Transesophageal echocardiography in the detection of intracardiac embolic sources in patients with transient ischemic attacks. *Stroke*. 1990;21:560-565.
- 16.- Gallet B, Malergue MC, Adams C, et al: Atrial septal aneurism - a potencial cause of systemic embolism: An echocardiography study. *B. Heart J*. 1985;53:292-297.
- 17.- Pearson AC, Nagelhout D, Castello R, Gomez CR, Labovitz AJ: Atrial septal aneurysm and stroke: A transesophageal echocardiographic study. *J Am Coll Cardiol* 1991; 18:1223-1229.
- 18.- Silver MD, Dorsey JS: Aneurysm of the septum primum in adults. *Arch Pathol Lab Med* 1978;102:62-65.
- 19.- Daniel WG, Nellessen V, Schroder E, Nonnast-Daniel B, Bednarski P, Nikutta P, Lichtlen PR: Left atrial spontaneous contrast in mitral valve disease: An indicator for increase of tromboembolic risk. *J Am Coll Cardiol* 1988;11:1204-1211.

20.- Siegel B, Coelho JO, Spigos DG, Flanigan DP, Schuller JJ, Kaprisin DO, Nyhuslm L, Capek V: Ultrasonography of blood during stasis and coagulation. Invest. Radiol. 1981;16:71-76.

21.- Castello R, Pearson AC, Labovitz AJ: Prevalence and clinical implications of atrial spontaneous contrast in patients undergoing transesophageal echocardiography. Am J Cardiol 1990;65:1149-1153.