

11705
2ej.
07



Universidad Nacional Autónoma de México

División de Estudios Superiores
Facultad de Medicina
Hospital de Cardiología "Luis Méndez" Siglo XXI
Centro Médico Nacional
I. M. S. S.

CALCIFICACION DEL ANILLO MITRAL: ESTUDIO ECOCARDIOGRAFICO DOPPLER.

T E S I S

Que para obtener el título de:
C A R D I O L O G O
P r e s e n t a :

Víctor Manuel Cuan Juan

Asesor de Tesis: Dr. Manuel Cuan Pérez

México

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

HOSPITAL DE CARDIOLOGIA "LUIS MENDEZ"
C. M. N.
FIRMA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION
I. M. S. S.



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.

INTRODUCCION:

La calcificación del anillo mitral (CAM), se considera un proceso degenerativo, común en los pacientes ancianos, puede producir disfunción valvular mitral del tipo de la insuficiencia, estenosis, o doble lesión, la frecuencia de estas disfunciones en pacientes con CAM no ha sido determinada¹, en gran medida por la edad avanzada de los pacientes o por la falta de sintomatología, así como por el desconocimiento del médico de esta patología, por lo que esta entidad es poco considerada y estudiada, haciéndose referencia de la misma en unos cuantos párrafos inclusive en los libros de texto más reconocidos.

La CAM se reconoce como tal desde 1908 en que fue descrita por Bonninger² en asociación con bloqueo auriculo-ventricular completo; sin embargo corresponde a Dewitzky en 1910 el haberla reconocido como una entidad patológica bien establecida. Posteriormente ha sido estudiada y se le ha relacionado con la presencia de soplos cardíacos^{3,4}, trastornos de conducción y del ritmo^{5,6,7,8,9,10} e insuficiencia cardíaca^{11,12,13}.

ANATOMIA:

El anillo fibroso de la válvula mitral constituye parte del esqueleto fibroso del corazón y se le considera incompleto porque circunda al ostium mitral sólo en tres cuartas partes¹⁴, tiene la morfología de herradura, C, J o U, la valva anterior de la mitral en su superficie

ventricular se continúa con la raíz y las valvas aórticas y su superficie auricular se continúa con el miocardio de la aurícula¹². En sus extremos laterales se funde en dos engrosamientos nodulares de tejido fibroso que constituyen los trigonos fibrosos derecho o posterior y el izquierdo o anterior. La parte faltante del anillo lo forman fibras provenientes de los trigonos y haces del anillo aórtico fundamentalmente. El septum membranoso en su porción anterior se relaciona con el anillo fibroso mitral a través del trigono fibroso posterior, cruzándolo a éste nivel el haz de His.

FRECUENCIA:

La frecuencia de CAM se ha reportado en un 8.5-13%^{14,15,16} en autopsias de personas mayores de 50 años. Aunque algunos autores han encontrado una incidencia similar en cuanto a sexos¹⁷, se dice que es más común en el sexo femenino^{3,5,6} con una relación de hasta 3.8/1.6, siendo ésta calcificación más extensa y severa en las mujeres⁷. A medida que aumenta la edad se ha observado un incremento lineal en la frecuencia de CAM, siendo de 3.2% en personas menores de 70 años hasta 43% en aquellos mayores de 90 años^{8,9}. La asociación de CAM con calcificación valvular aórtica se ha reportado en un 25 a 74% de los casos^{3,17,18}. La prevalencia de enfermedad valvular mitral ya sea como insuficiencia y/o estenosis secundaria a CAM en ancianos ha sido estimada en un 0.5%¹⁹.

ANATOMIA PATOLOGICA:

La CAM aunque ocasionalmente esta relacionada con cardiopatía reumática, fundamentalmente es secundaria a un proceso degenerativo y en la mayoría de los casos las valvas de la mitral no se encuentran afectadas^{13,20,21}. La magnitud de la CAM varia desde unas cuantas espículas hasta una masa anular de calcio, el calcio anular rara vez esta limitado al anillo propiamente dicho y generalmente se extiende por debajo de él¹⁷, sobre todo a nivel subvalvular en el ángulo situado entre la valva mitral posterior y el miocardio ventricular izquierdo^{21,22} más que estrictamente a nivel anular.

La CAM mínima presenta espículas o pequeños nódulos de calcio generalmente localizadas por debajo de la valva posterior mitral, no producen distorsión significativa de la anatomía del ventrículo izquierdo y por lo tanto no tiene importancia. Cuando la CAM es moderada no compromete al anillo totalmente pero si lo distorsiona y lo desplaza hacia la aurícula izquierda. Al ocurrir CAM severa o masiva el anillo se torna rígido y la calcificación se puede extender hacia el septum interventricular o bien hacia el ventrículo o aurícula izquierdos^{13,17,23}, puede impedir la excursión y coaptación de las valvas mitrales y/o de las cuerdas tendinosas dando lugar a insuficiencia mitral fundamentalmente (también ocasionada por la perdida de acción de esfínter del anillo mitral durante la sístole). La

estenosis mitral secundaria a CAM es rara y generalmente no es severa, aunque puede producirse cuando la calcificación protruye en el canal mitral y lo estrecha en su orificio. Los depósitos de calcio en el anillo fibroso mitral se localizan al principio en su tercio posterior iniciándose desde aquí la extensión hacia el trigono posterior de donde puede invadirse el septum membranoso y el sistema de conducción. Esta calcificación idiopática tiene predilección por el esqueleto fibroso del corazón y afecta sobre todo al anillo fibroso mitral y casi nunca se encuentran lesiones de valvulitis, endocarditis, fusión de comisuras o engrosamientos y acortamientos de cuerdas tendinosas que generalmente se encuentran en casos de inflamación reumática, y en el caso de la aorta, se afectan las valvas de la misma y no el anillo. También puede producirse obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo debido a desplazamiento del anillo mitral en dirección anterior que da lugar a la producción de movimiento sistólico anterior de la valvula mitral²⁴.

ETIOLOGIA:

La CAM se observa fundamentalmente en personas mayores de 50 años y aunque la causa específica de la calcificación se desconoce, se ha atribuido la misma a procesos degenerativos^{1,25}, aterosclerosis o de origen no reumático. Predomina en el sexo femenino^{2,26}, aumento del stress valvular²⁵, cardiopatía reumática, hipertensión arterial

sistémica, miocardiopatía hipertrófica^{24,26,27}, estenosis aórtica, prolapso valvular mitral y con procesos degenerativos como la Diabetes Mellitus, insuficiencia renal crónica, hemodiálisis, hipercalcemia crónica²⁸, síndrome de Marfan, mucopolisacaridosis, enfermedad de Paget y esclerodermia^{17,18}.

Las lesiones se producen en el sitio de mayor stress y tensión, ya que al parecer un aumento en la presión de cierre de la válvula mitral hace que se produzcan depósitos de lípidos en el anillo, los cuales posteriormente son consumidos dando lugar a calcificación²⁹, éste proceso es más notorio en la zona situada a la izquierda de la valva mitral posterior y en la válvula aórtica ya que están sometidas a presiones altas por estar más perpendiculares a la dirección de la fuerza generada por el ventrículo izquierdo, mientras que la zona que se encuentra por debajo de la valva mitral anterior está en ángulo oblicuo por lo que la presión sobre la misma es menor y por lo tanto la calcificación de la misma también será menor. La mayor incidencia en el sexo femenino ha sugerido una base endócrina como causa del proceso, lo cual no ha sido corroborado. La presencia de CAM en individuos jóvenes se debe principalmente a anomalías intrínsecas del tejido conjuntivo anular que pueden dar lugar a calcificación temprana.

MANIFESTACIONES CLINICAS:

Los síntomas de éstos pacientes generalmente son insignificantes y pasan desapercibidos, solo cuando la calcificación es importante adquieren importancia clínica.

Fue descrita inicialmente asociada hasta en el 79% de los casos a trastornos del ritmo y de la conducción^{2,7,8}, principalmente bloqueo A-V completo, bloqueo fascicular, fibrilación auricular con respuesta ventricular lenta, paro sinusal intermitente e inclusive taquicardia ventricular¹⁰, todas ellas producidas al parecer por disrupción del haz de His y del nodo A-V secundario al depósito de calcio.

Insuficiencia cardíaca: se presenta con una frecuencia hasta de 53%^{4,7,11} y se considera que la CAM es un factor contribuyente en la génesis de la misma², relacionandose más bien con la presencia de bradiarritmias, insuficiencia mitral, alteración de la geometría y contracción del ventrículo izquierdo.

Soplos cardíacos: usualmente se acompaña de soplo sistólico intenso o rudo más audible en el borde paraesternal izquierdo bajo o en el ápex^{2,4,12}, con una frecuencia que varía del 35 a 45% de los casos y al parecer son producidos porque el anillo valvular mitral pierde su función esfinteriana alterandose la función mecánica de la válvula dando lugar a regurgitación o bien producidos por vibración del anillo mitral calcificado, éste soplo también puede ser producido por esclerosis aórtica², siendo su diagnóstico diferencial muy difícil, sin embargo, la presencia de soplos sistólicos apicales tiene poco valor

predictivo para detectar insuficiencia mitral en pacientes con CAM²⁷. Los soplos diastólicos son raros y son producidos por flujo turbulento a través de la mitral.

Otras: La CAM "per se" puede contribuir o asociarse a enfermedad coronaria, producir tromboembolia sistémica, predisponer a endocarditis infecciosa⁴ y producir disfunción valvular, sobre todo insuficiencia mitral, la estenosis mitral es rara y puede ser más acentuada cuando hay un ventrículo izquierdo pequeño, hipertrófico o poco distensible³⁰.

DIAGNOSTICO:

Radiográfico: la detección de CAM fué descrita desde la década de los 40's^{12,31,32}, detectada mediante tele de torax postero-anterior, son más efectivas las proyecciones oblicuas para detectarla, sin embargo, la sensibilidad de los Rayos X varía de 5 a 31%^{10,13}. Suele observarse la CAM en forma de J, C, U u O^{13,20}. La tomografía y la fluoroscopia son más sensibles, pero no son procedimientos sistemáticos para valorar pacientes y es difícil distinguir la CAM de la calcificación de las valvas.

Ecocardiográfico: El ecocardiograma tanto modo M como bidimensional, constituyen una técnica sensitiva para el diagnóstico de CAM y el significado clínico de la lesión depende de la interferencia funcional de la válvula mitral, estenosis aórtica asociada, cardiomiopatía hipertrófica o alteraciones del sistema de conducción²². El anillo mitral

normal, ecocardiográficamente se define como un eco fino, discreto y delgado que se mueve en forma paralela con los ecos de la pared posterior del ventrículo izquierdo (fig. 1), en ocasiones puede ser difícil diferenciarlos de aquellos procedentes de las cuerdas tendinosas ya que éstas se encuentran casi a la misma profundidad y tienen movilidad parecida. La CAM típicamente posterior se determina debido a la presencia de una banda densa de eco homogénea de aproximadamente 5 a 15 mm de grosor, localizada por detrás de la válvula y por delante de la pared posterior del ventrículo izquierdo, moviéndose en forma paralela a la misma y que en ocasiones puede ocultar a la valva mitral posterior, pudiéndose extender hacia músculos papilares, valvas aórticas e inclusive hacia la aurícula izquierda (fig. 1) en donde usualmente terminan en forma abrupta (cese abrupto de ecos densos en el barrido de ventrículo izquierdo hacia aurícula izquierda)^{3,23,24,25}. La CAM anterior se observa como una banda de ecos que se mueve por delante de la válvula mitral y usualmente se continúan con la pared posterior de la raíz aórtica y ésta existe raramente sin que haya CAM posterior. Las valvas mitrales tanto anterior como posterior raramente están afectadas a menos que haya cardiopatía reumática asociada. Los ecos de la valva mitral posterior en ocasiones no se identifican posiblemente porque el anillo mitral engrosado yace sobre la superficie del endocardio del ventrículo izquierdo y frecuentemente se confunden con los ecos endocárdicos adyacentes, éste

fenómeno puede ser debido a falta de resolución lateral o bien a pérdida de ecos mitrales más finos con respecto a los del anillo²⁴. Puede encontrarse pendiente E-F disminuida, probablemente en forma secundaria a movilidad diastólica disminuida de las valvas mitrales por la calcificación anular o por disminución de la distensibilidad del ventrículo izquierdo²⁴. Los estudios de ecocardiografía bidimensional han mostrado que la calcificación se localiza frecuentemente a nivel subvalvular más que estrictamente a nivel anular. Así mismo Mellino²² ha correlacionado el tamaño de la aurícula izquierda con el grado de CAM y observó que una aurícula izquierda igual o mayor a 4.5 cm se encontró en aquellos con CAM moderada a severa y de igual manera el tamaño de la aurícula izquierda y la severidad de la CAM fueron mayores en aquellos pacientes con insuficiencia cardíaca, fibrilación auricular, insuficiencia mitral y esclerosis valvular aórtica. El diagnóstico diferencial de CAM debe hacerse con el de hipertrofia septal asimétrica^{25,27,28} ya que los ecos provenientes de la CAM anterior pueden confundirse con parte del tabique interventricular engrosado y también el movimiento del anillo mitral, casi paralelo al de la pared posterior del ventrículo izquierdo, puede simular movimiento anterior sistólico de la válvula mitral, otro diagnóstico diferencial ecocardiográfico debe establecerse con el derrame pericárdico^{3,22} ya que es posible confundir los ecos de la CAM posterior creyendo que se originan en la pared posterior

del ventrículo izquierdo, la diferenciación se establece en la mayoría de los casos por el cese abrupto de ecos al realizar un barrido en dirección cefálica de ventrículo hacia aurícula izquierdos.

Mediante el empleo de la ecocardiografía Doppler, se ha podido determinar en forma no invasora si la CAM tiene o no significado hemodinámico. Mediante el empleo del Doppler, se define a la insuficiencia mitral como la presencia de un jet holosistólico a nivel de la aurícula izquierda que se aleja del transductor con una velocidad $>$ de 2 m/seg y el área valvular mitral se determina mediante el método de tiempo medio de presión diastólica propuesta por Hatle (fig. 2). De acuerdo a esto, se ha visto que el ecocardiograma-Doppler tiene una especificidad para la evaluación de insuficiencia mitral que varía del 89 al 100% con una sensibilidad de 70% o mayor comparada con el cateterismo cardíaco, también se ha encontrado que el crecimiento importante de aurícula izquierda con velocidad de flujo hacia ventrículo izquierdo normal y con orificio valvular mitral relativamente normal es un buen predictor de insuficiencia mitral moderada a severa²⁷.

Así mismo mediante el uso del estudio hemodinámico puede demostrarse la presencia de insuficiencia mitral y/o de gradiente a través de la válvula en presencia de CAM^{19,27,28}.

MATERIAL Y METODO:

Del 1-VIII-83 al 18-III-87 se efectuaron en el servicio de gabinetes del Hospital de Cardiología "Luis Méndez del CMN 8327 estudios ecocardiográficos modo M y Bidimensional de los cuales 4185 fueron hombres (50.26%) y 4142 mujeres (49.74 %) con edades comprendidas entre 6 a 90 años (promedio de 39.2 años). Las cardiopatías de estos pacientes fueron las siguientes (tabla 1): 3376 casos (40.54%) tuvieron cardiopatía reumática; 901 casos (10.82%) alteraciones mixomatosas valvulares; 523 casos (6.28%) valvulopatías no reumáticas ni mixomatosas; 1027 casos (12.33%) cardiopatía isquémica; 393 casos (4.72%) miocardiopatías; 358 casos (4.30%) hipertensión arterial sistémica; 153 casos (1.84%) derrame pericárdico; 505 casos (7.03%) prótesis valvulares; 800 casos (10.57%) cardiopatía congénita y 131 casos (1.57%) cardiopatías no precisadas. Se utilizaron dos equipos de ecocardiografía Doppler marcas Toshiba SSH-10A con Doppler SDS-10A y Electronics for Medicine Honeywell Ultramager modelo ultra BB, usándose las posiciones longitudinal y transversal en la ventana paraesternal izquierda y apical de 4 cámaras. El diagnóstico ecocardiográfico se estableció por la presencia de una banda homogénea de ecos, localizada ya sea por delante de la valva anterior mitral o por detrás de la valva posterior mitral y por delante de la pared posterior del

ventrículo izquierdo, moviéndose en forma paralela a la misma y que cesaban en forma abrupta al efectuar un barrido del ventrículo a la aurícula izquierdos. Con el empleo del Doppler se pudo establecer la presencia o no de disfunciones valvulares de acuerdo a las velocidades y tiempos de flujo y su situación en el ciclo cardiaco.

RESULTADOS:

De los 8327 estudios efectuados, encontramos calcificación del anillo valvular mitral en 1050 casos (12.61%) con edades entre 17 y 90 años (promedio de 54.34 años), siendo 583 mujeres (55.52%) y 467 hombres (44.48%), (tabla 2). Las cardiopatías en las cuales se encontró calcificación del anillo valvular mitral fueron las siguientes: 554 casos (53.01%) correspondieron a pacientes reumáticos; 18 casos (1.72 %) mixomatosos; 173 casos (16.56%) a valvulopatías no reumáticas ni mixomatosas; 63 casos (6.03%) a cardiomiopatías; 64 casos (6.12%) a hipertensión arterial sistémica; 9 casos (0.86%) a derrame pericárdico; 128 (12.25 %) a isquémicos; 17 casos (1.63%) a cardiopatías congénitas y 24 casos (2.28 %) a cardiopatías no precisadas.

La frecuencia de calcificación en las distintas cardiopatías fué la siguiente (tabla 3): Reumáticos 554/3376 (16.41 %); mixomatosos 18/901 (2.00 %); valvulopatías no reumáticas ni mixomatosas 173/523

(33.08 %); cardiomiopatía 63/393 (16.03 %); Hipertensión arterial sistémica 64/358 (17.88 %); derrame pericárdico 9/153 (5.88 %); isquémicos 129/1027 (12.46 %); congénitos 17/880 (1.93 %) y otras 24/131 (18.32 %).

De los 173 de 523 casos con calcificación del anillo mitral en pacientes con valvulopatía no reumática ni mixomatosa (tabla 4), 93 fueron hombres con edades comprendidas entre los 17 y 85 años de edad con promedio de 62 años y 80 mujeres con edades entre 17 y 87 años con promedio de 65.3 años. En 89 de estos 173 casos (tabla 5) se presentó disfunción valvular mitral, siendo 50 del sexo femenino con edades de 17 a 85 años (promedio de 64.7 años) y 39 del sexo masculino con edades comprendidas de 43 a 83 años (promedio de 65.2 años); de éstos 25 casos presentaban disfunción mitral en forma aislada (tabla 6): 20 como insuficiencia mitral (ligera en 8, moderada en 10 y severa en 2 casos) y 5 como doble lesión mitral: 3 con estenosis predominante (áreas de 1.5; 1.7 y 1.8 cm² respectivamente) y 2 con insuficiencia predominante (áreas de 3.0 y 3.2 cm²). Los restantes 64 (tabla 7) tuvieron además lesión aórtica: 14 casos estenosis (10 ligera, 2 moderada y 2 severas); 9 insuficiencia (4 ligera, 3 moderada y 2 severa); 20 se comportaron como doble lesión aórtica con predominio de la estenosis (1 ligera, 7 moderada y 12 severas); 20 como doble lesión aórtica con insuficiencia predominante

(6 ligera, 8 moderada y 6 severa) y un caso portador de prótesis aórtica, siendo la disfunción mitral en los mismos por (tabla 8): insuficiencia mitral ligera en 31, 10 como insuficiencia mitral moderada, 9 como estenosis mitral pura (área de 1.02 a 2.4 cm²), 12 como doble lesión mitral con predominio de la estenosis (área de 1.1 a 2.0 cm²); y 2 como doble lesión mitral con predominio de la insuficiencia.

De éstos 89 casos, se consideró que la repercusión hemodinámica era importante en 30 pacientes (33.71%), (tabla 9): 22 por insuficiencia mitral moderada a severa; y 8 por área mitral menor de 1.5 cm² (6 por doble lesión mitral con estenosis predominante y 2 por estenosis mitral pura).

DISCUSION:

Como se reporta en la literatura, la CAM puede considerarse un proceso degenerativo cuya frecuencia aumenta con la edad, el promedio de edad de nuestros pacientes fué de 64.34 años (62 años en hombres y 65.3 en mujeres) en los pacientes con cardiopatía no reumática ni mixomatosa, no encontramos diferencia significativa en cuanto a su presencia por sexos.

La disfunción valvular mitral en los casos de CAM en pacientes con valvulopatía no reumática ni mixomatosa se presentó en el mayor número de pacientes (89 de 173:

51.4%) siendo la insuficiencia la lesión más frecuente en el 89.8% (80 de 89), en 19 de éstos casos, se agregó además estenosis. Estas alteraciones en la función valvular podrían explicarse por la disminución o pérdida de la función como esfínter del anillo mitral provocado por la calcificación del mismo y por la protrusión del calcio hacia el canal mitral. La manifestación de la disfunción mitral como estenosis pura es rara, únicamente la encontramos en el 10.1% de los casos (9 de 89).

Es interesante señalar que de tratarse de pacientes más jóvenes; en 30 pacientes (33.71%), la magnitud de la disfunción mitral podría hacer tributario de tratamiento quirúrgico a los mismos: 22 pacientes por insuficiencia mitral moderada a severa y 8 pacientes por estenosis mitral con un Área funcional menor de 1.5 cm² (6 por doble lesión con estenosis predominante y 2 por estenosis pura).

En la mayor parte de nuestros pacientes, la disfunción mitral se acompaña de disfunción aórtica (64 de 89 : 71.9%).

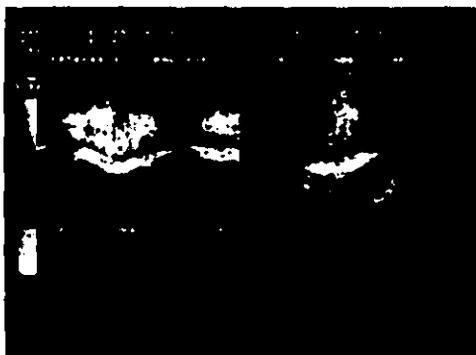


FIG 1

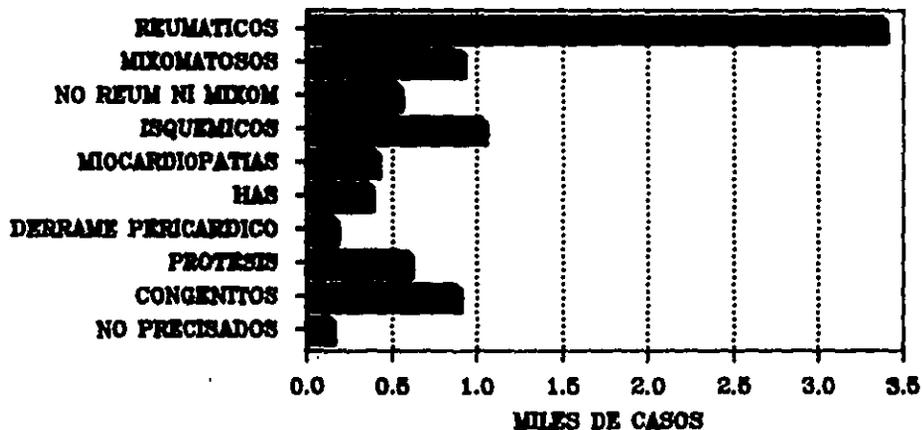


FIG 2

CARDIOPATIAS ESTUDIADAS

8327 casos

CARDIOPATIAS

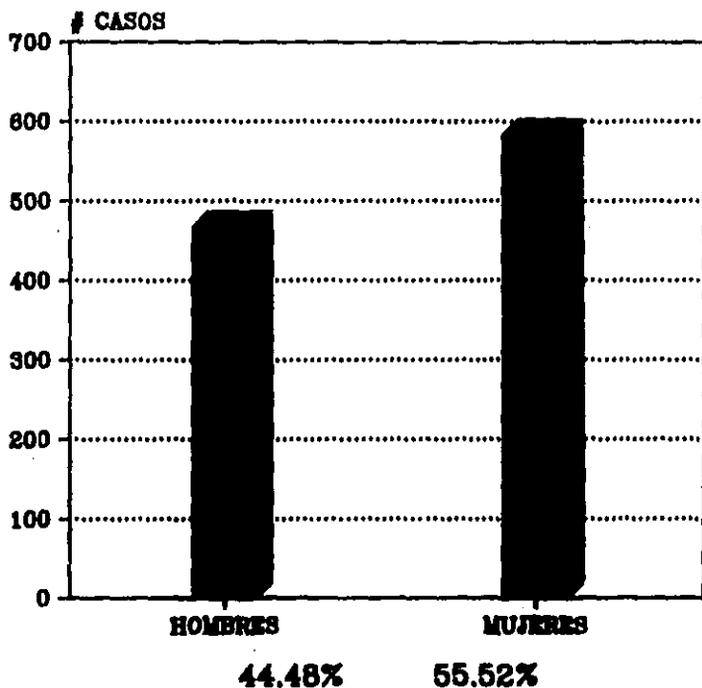


CARDIOPATIAS CMX

TABLA 1

CAM POR SEXO

1050 DE 8327 CASOS

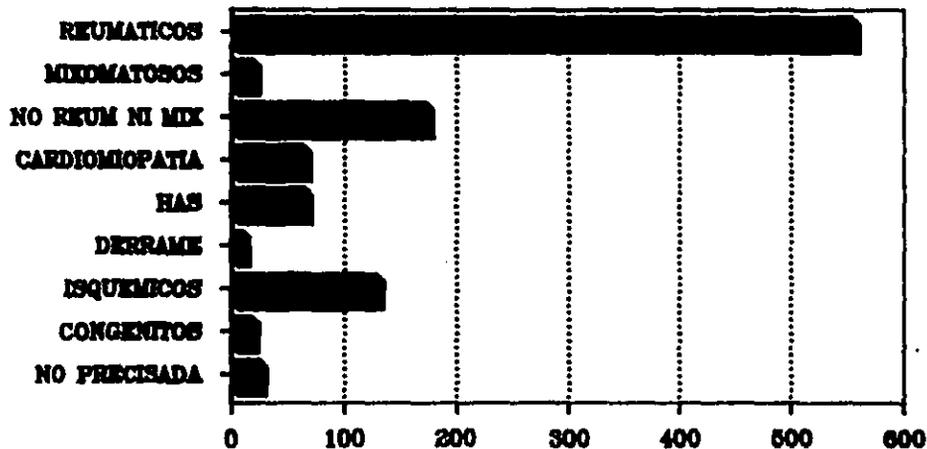


GABINETES CMN

TABLA 2

CAM POR PATOLOGIA

1050 CASOS DE 8327 (12.61%)

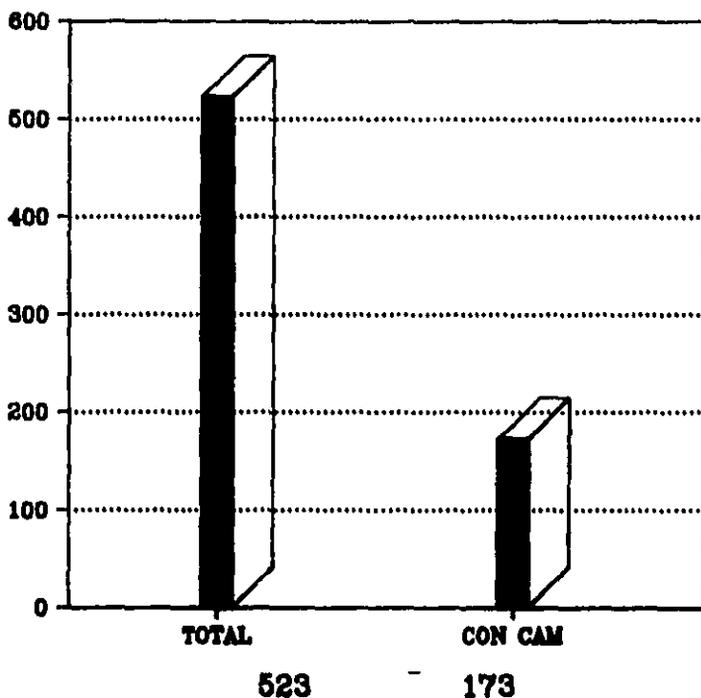


GARDINERES CCM

TABLA 3

CAM EN NO REUM NI MIX

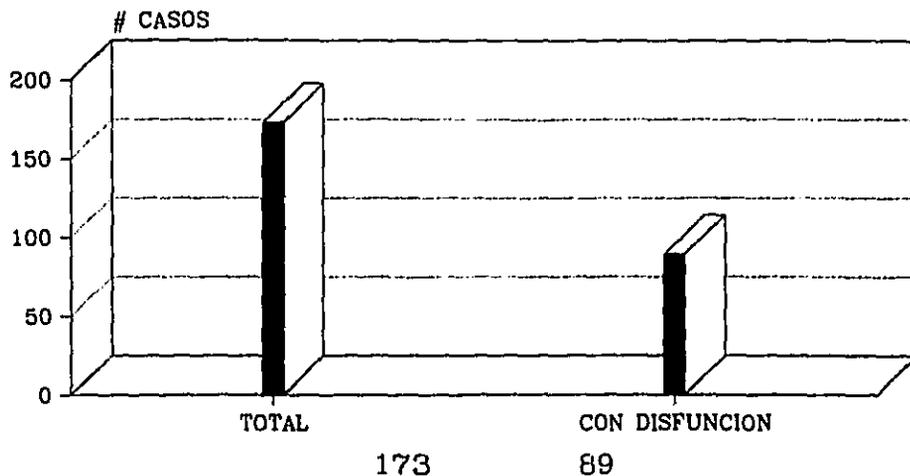
173 de 523 casos



CAM=calcificación anillo mitral **TABLA 4**

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

DISFUNCION POR CAM EN PA CON VALVULOPATIA NO REUM NI MIX



GABINETES CMN

TABLA 5

DISFUNCION MITRAL PURA POR CAM
25/89

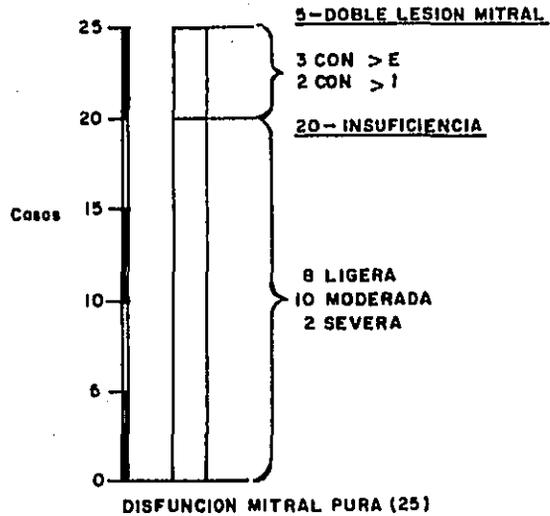


TABLA 6

DISFUNCION MITRAL CON LESION AORTICA AGREGADA

64/89

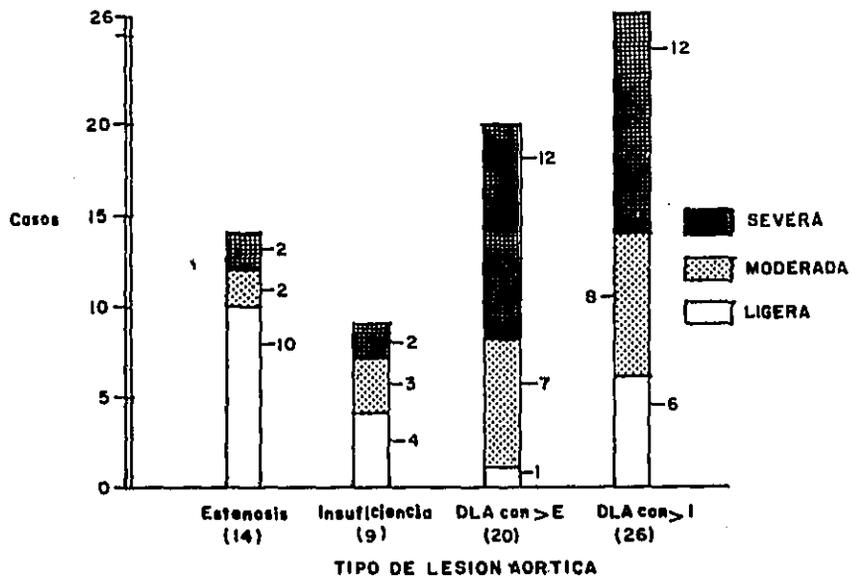
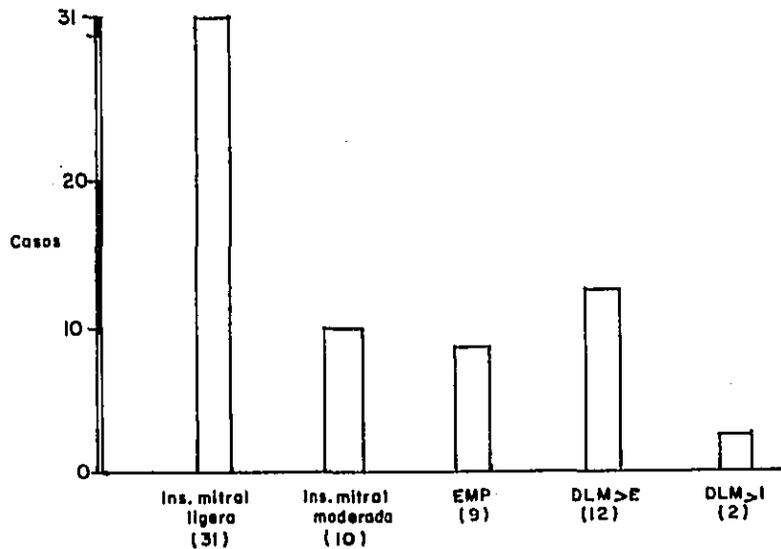


TABLA 7

TIPO DE DISFUNCION MITRAL + LESION AORTICA AGREGADA

64/89



TIPO DE DISFUNCION MITRAL

tabla 8

30/89 CON DISFUNCION MITRAL IMPORTANTE (33.71%)

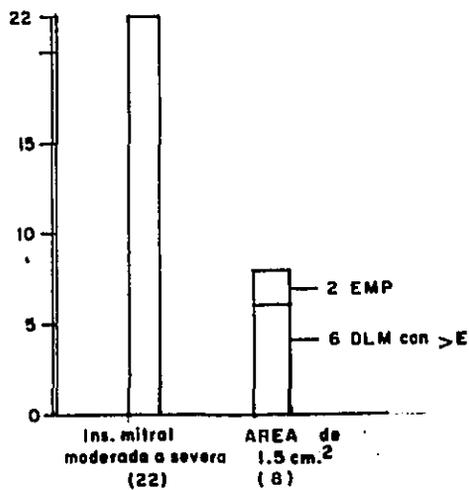


tabla 9

BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Korn D, Desanctis RW, and Sall : MASSIVE CALCIFICATION OF THE MITRAL ANNULUS; A CLINICOPATHOLOGICAL STUDY OF 14 CASES. N Engl J Med 1962; 267: 900.
- 2.- Bonninger M; ZWEI FALLE VON HERZBLOCK. Dtsch. Med. Wschrh 1908; 34: 2292. (Mencionado por Korn).
- 3.- D' Cruz I, Cohen HC, Prabhu R, Bisla V, and Glick G : CLINICAL MANIFESTATIONS OF MITRAL ANNULUS CALCIFICATION, WITH EMPHASIS ON ITS ECHOCARDIOGRAPHIC FEATURES. Am Heart J. 1977; 94 (3): 367-77.
- 4.- Pomerance A; CARDIAC PATHOLOGY AND SYSTOLIC MURMURS IN THE ELDERLY. Br Heart J 1968; 30: 638.
- 5.- Rytand D and Lipsitch L; CLINICAL ASPECTS OF CALCIFICATION OF THE MITRAL ANNULUS FIBROSUS. Arch Int Med. 1946; 78: 544-63.
- 6.- Fulkerson P, Reaver D, Auseon J and Graber H; CALCIFICATION OF THE MITRAL ANNULUS. ETIOLOGY, CLINICAL ASSOCIATIONS, COMPLICATIONS AND THERAPY. Am J of Med. 1979; 66: 967-77.
- 7.- Nair CH, Runco V, Everson G, Bochairi A, Mooss A, Mohiuddin S, and Sketch M; CONDUCTION DEFECTS AND MITRAL ANNULUS CALCIFICATION. Br Heart J 1980; 44: 162-7.
- 8.- Nair CH, Sketch M, Desai R; HIGH PREVALENCE OF SYMPTOMATIC BRADYARRHYTHMIAS DUE TO ATRIOVENTRICULAR NODE-FASCICULAR AND SINUS NODE ATRIAL DISEASE IN PATIENTS WITH MITRAL ANNULAR CALCIFICATION. Am Heart J 1982; 103: 226.
- 9.- Montemurro D, Ronzani G, Defilippi G, Pizzuti A, and Brusca A; CONDUCTION DISORDERS AND SITES OF CALCIFICATION OF THE MITRAL RING; 2-D ECHOCARDIOGRAPHIC STUDY. G Ital Cardiol 1986; 16 (4): 308-12.

- 10.- Kelly R, Kuchar D, Thorburn C: SUBVALVULAR MITRAL CALCIUM AS A CAUSE OF SURGICALLY CORRECTABLE VENTRICULAR TACHYCARDIA. Am J Cardiol 1986; 157: 884-6.
- 11.- Pomerance A: PATHOLOGY OF THE HEART WITH AND WITHOUT CARDIAC FAILURE IN THE AGED. Br Heart J 1965; 27: 697.
- 12.- Bosman M: CALCIFICATION IN AORTIC AND MITRAL VALVES WITH A REPORT OF 23 CASES DEMONSTRATED IN VIVO BY THE ROENTGEN RAY. Am J Roentgenol and Rad Therapy. 1954; 30: 328-48.
- 13.- Roberts W, and Waller B: MITRAL VALVE "ANULAR" CALCIFICATION FORMING A COMPLETE CIRCLE OR "D" CONFIGURATION: CLINICAL AND NECROPSY OBSERVATIONS. Am Heart J 1981; 101: 619- 21.
- 14.- Fortman MH and Wolff L: CALCIFICATION OF MITRAL VALVE. Am Heart J 1946; 31: 580.
- 15.- Simon M and Liu S: CALCIFICATION OF THE MITRAL VALVE ANNULUS AND ITS RELATION TO FUNCTIONAL VALVULAR DISTURBANCE. Am Heart J 1954; 48: 497-505.
- 16.- Pomerance A: PATHOLOGICAL AND CLINICAL STUDY OF CALCIFICATION OF THE MITRAL RING. J Clin Pathol 1970; 23: 354.
- 17.- Roberts W and Perloff JK: MITRAL VALVULAR DISEASE: A CLINICOPATHOLOGICAL SURVEY OF THE CONDITIONS CAUSING THE MITRAL VALVE TO FUNCTION ABNORMALLY. Ann Intern Med 1972; 77: 939.
- 18.- Garcia-Gallegos F, González-García A, Pérez de Lema J, Calvo-Orbe L, Pérez-Diasco P, Pascual y Marcos S: ESTENOSIS MITRAL SEVERA POR CALCIFICACION DEL ANILLO MITRAL. Rev Esp de Card 1985;38(5): 368-71.
- 19.- Suzuki J, Ohkawa S, Sugiura M, Sakai M, Chida H, Watanabe C, Matsushita S, Ueda K, Kuramoto K, and Takahashi T: MITRAL VALVULAR DISEASE SECONDARY TO

MITRAL RING CALCIFICATION: A CLINICOPATHOLOGICAL STUDY. J Cardioqr Dec 1985; 15 (4): 1109- 10.

- 20.- Hemley S: MITRAL ANNULUS CALCIFICATION. Radiology 1964;83: 464- 67.
- 21.- Kirk RS and Russell JGB; SUBVALVULAR CALCIFICATION OF MITRAL VALVE. Br Heart J. 1969;31: 684.
- 22.- Mellino M, Salcedo E, Lever II, Vasudevan G, and Kramer JR; FREQUENCY OF MITRAL VALVE DYSFUNCTION FROM MITRAL ANULAR CALCIUM AS DETECTED BY DOPPLER ECHOCARDIOGRAPHY. Am J Cardiol 1985; 55: 133- 37.
- 23.- Gabor G, Mohr B, Goel P, and Cohen B: ECHOCARDIOGRAPHIC AND CLINICAL SPECTRUM OF MITRAL ANULAR CALCIFICATION. Am J of Cardiol. 1976; 38: 836-42.
- 24.- Matsuo N, Ichiyasu H, Furuno Y, Ninomiya K, Nakashima Y, and Kuroiwa A; LEFT VENTRICULAR OUTFLOW TRACT OBSTRUCTION DUE TO MITRAL ANNULUS CALCIFICATION IN PATIENT WITH MILD CONCENTRIC LEFT VENTRICULAR HYPERTROPHY. Sangyo Ika Daigaku Zasshi 1986 sep 1;8 (3): 331-7.
- 25.- Meltzer RS, Martin RP, Robbins DS and Popp RL; MITRAL ANULAR CALCIFICATION: CLINICAL AND ECHOCARDIOGRAPHIC FEATURES. Acta Cardiologica 1980;3:109-202.
- 26.- Pomerance A; PATHOLOGICAL FEATURES OF HYPERTROPHIC OBSTRUCTIVE CARDIOMYOPATHY (HOCM) IN THE ELDERLY. Br Heart J 1975; 37: 305.
- 27.- Kronzon I, and Glanzman E; MITRAL RING CALCIFICATION IN IDIOPATHIC HYPERTROPHIC SUBAORTIC STENOSIS. Am J Cardiol 1978; 42: 60.
- 28.- Kronzon D; MASSIVE CALCIFICATION OF THE MITRAL ANNULUS:A CLINICOPATHOLOGICAL STUDY OF 14 CASES. N Engl J Med 1962; 267: 900.
- 29.- Labovitz A, Nelson J, Windhorst D, Kennedy II, and

Williams G: FREQUENCY OF MITRAL VALVE DYSFUNCTION FROM MITRAL ANULAR CALCIUM AS DETECTED BY DOPPLER ECHOCARDIOGRAPHY. Am J Cardiol 1985; 55: 133-37.

- 30.- Hamner W, Roberts W. and deLeon A: "MITRAL STENOSIS" SECONDARY TO COMBINED "MASSIVE" MITRAL ANULAR CALCIFIC DEPOSIT AND SMALL, HYPERTROPHIED LEFT VENTRICLES. HEMODYNAMIC DOCUMENTATION IN FOUR PATIENTS Am J Med 1978; 64: 371-6.
- 31.- De Oliveira RM:ESCLEROSES VALVULOARES CALCIFICADAS. Rio de Janeiro. 1943, Tipografia de patronato (mencionado por Fertman).
- 32.- Roesler H: CLINICAL ROENTGENOLOGY OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM. Springfield Ill 1943, Charles C Thomas publisher p. 265.
- 33.- D' Cruz I, Panetta F, Cohen H, and Glick G: SUBMITRAL CALCIFICATION OR SCLEROSIS IN ELDERLY PATIENTS M MODE AND TWO DIMENSIONAL ECHOCARDIOGRAPHY IN "MITRAL ANULUS CALCIFICATION". Am J Cardiol 1979; 44: 31-8.
- 34.- Dashkoff N, Karacuschansky M, Come P, Fortuin N and Livengood S: ECHOCARDIOGRAPHIC FEATURES OF MITRAL ANNULUS CALCIFICATION. Am Heart J 1977; 94 (5):585-92.
- 35.- Hirschfeld D, and Emileon B: ECHOCARDIOGRAM IN CALCIFIED MITRAL ANULUS. Am J Cardiol 1975; 36: 354-6.