

11205



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
CENTRO MEDICO "LA RAZA"

29
201

UTILIDAD DE LA ECOCARDIOGRAFIA CON
DOPPLER CODIFICADO EN COLOR EN LA
EVALUACION DE LA SEVERIDAD DE INSU-
FICIENCIA VALVULAR MITRAL: COMPARA-
CION DEL METODO CON LOS RESULTADOS
OBTENIDOS POR MEDIO DEL CATETERISMO
CARDIACO



DIVISION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
C. M. LA RAZA

TESIS DE POSTGRADO

QUE PARA OBTENER LA
ESPECIALIDAD EN CARDIOLOGIA

P R E S E N T A

DR. EFRAIN QUIÑONEZ VALENZUELA

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE POSTGRADO
EN CARDIOLOGIA: DR. ELIAS BADUI

DIRECTOR DE TESIS: DR. ROBERTO ENCISO GOMEZ



MEXICO, D. F.

FEBRERO 1991

Enciso

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Índice

Introducción	1
Antecedentes	8
Problema	13
Hipótesis	14
Objetivos	15
Mat. y Métodos	16
Análisis Estad.	21
Resultados	22
Discusión	28
Conclusiones	34
Bibliografía	36

INTRODUCCION

La insuficiencia mitral representa una lesión valvular muy frecuente, que surge como consecuencia de alteraciones en el funcionamiento adecuado de los componentes anatómicos - del aparato valvular mitral: velos valvulares, cuerdas tendinosas, músculos papilares, anillo mitral, aurícula izquierda y la pared libre del ventrículo izquierdo. En nuestro medio la etiología más frecuente sigue siendo la reumática, y como entidad acompañante a la estenosis mitral. Le siguen en importancia el prolapso valvular mitral, la rotura de cuerdas tendinosas, disfunción del músculo papilar, la dilatación ventricular, la calcificación del anillo mitral, la miocardiopatía hipertrófica y determinadas cardiopatías congénitas. En los últimos años ha aumentado la etiología iatrogénica secundaria a valvulotomía mitral o disfunción protésica (1-3-20).

La ecocardiografía de modo M bidimensional permiten establecer el diagnóstico etiológico de la regurgitación mediante el reconocimiento de las alteraciones anatómicas -- que son su causa primaria (15-24). No obstante el diagnóstico positivo de dicha regurgitación se establece considerando únicamente datos indirectos que son pocos sensibles y específicos con estas técnicas. Antes del desarrollo del

doppler color, la ecocardiografía con doppler pulsado era - la única manera de poder detectar la insuficiencia mitral, - situando el volúmen muestra en la aurícula izquierda e intentando localizar la turbulencia sistólica generada por el volúmen regurgitante (20).

Este método proporcionó información acerca de las variaciones de velocidad, dirección y amplitud de la señales de flujo por medio del análisis de frecuencia de onda de sonido - transmitidas y recibidas desde una muestra de volúmen pequeña del flujo en una área específica (8-20-22).

Con el advenimiento del doppler codificado en color, ha sido posible observar y registrar los aspectos bidimensionales de la topografía de los flujos intracardiacos en tiempo real. Esta técnica de imágenes nos da una alta resolución en la apreciación de velocidades de flujo, en relación a detalles estructurales y como resultado tiene considerable potencial para la cuantificación de insuficiencias valvulares no obtenibles por otras técnicas (1-3).

El doppler codificado en color se relaciona con la técnica de doppler pulsado ya que proporciona información similar y opera de la misma forma en cuanto al mismo, representando -

variaciones de velocidad, dirección y amplitud de las señales de flujo sanguíneo por medio del uso de combinaciones del color y sus propiedades, siendo de fácil aplicación tanto a pacientes adultos como pediátricos. La técnica con doppler color tiene una sensibilidad y especificidad diagnóstica muy similar al doppler pulsado. de acuerdo a las diferentes series estudiadas oscila entre el 80% y el 100% respectivamente. Las ventajas que ofrece este método sobre el doppler pulsado son: a) la facilidad de su uso, esto viene a ser más factible para la búsqueda minuciosa de los jets regurgitantes dentro de la AI. b) detalla los datos obtenidos con dificultad por otras técnicas tales como la variación de la duración, amplitud y curso de las señales de velocidad de flujo sanguíneo. Algunos resultados de doppler color pueden ser falsos negativos pero en las diferentes series estudiadas se ha encontrado en la angiografía insuficiencia mitral discreta; c) el tiempo de estudio es más corto que la técnica con doppler pulsado; d) la orientación espacial y la extensión de las señales del jet de regurgitación son bien demostrados por el doppler color y e) ofrece ventajas en cuanto a la detección y severidad de la insuficiencia mitral (1-3-2).

En la interpretación del método doppler color se deben de -

tomar en cuenta fenómenos comunes a cualquier técnica de ultrasonidos, uno de los más clásicos es el de reflexión o -- cambio de dirección de haz ultrasónico al pasar por 2 me--- dios diferentes en cuanto a impedancia acústica y que a veces ocasiona artefactos (13-18). Alteraciones mínimas de la angulación del transductor pueden afectar en forma significativa la extensión alcanzada por las señales de velocidad de flujo regurgitante, observando como una muestra de volúmen que se mueve fuera del plano del "chorro" del flujo sanguíneo (3-4).

La ganancia de color es claro que influye en la apreciación de la extensión del área de las señales de velocidad de flujo regurgitante mitral; señales de velocidad de flujo disminuidas se encuentran con ganancias bajas y aumentan con ganancias altas, de tal manera que modificaciones en dichas ganancias pueden ocasionar sub y/o sobreestimaciones del tamaño del "chorro" (1-16).

Los movimientos de pared producen imágenes coloreadas de -- flujo fantasma ("ghosting") de tonalidad muy apagada pero - que en ocasiones puede dificultar el estudio de las cavidades cardíacas; en estados hiperdinámicos o en presencia de "fluttering" fino de las valvas mitrales, los filtros de pa

red no son suficientes para evitar la superposición del color a las estructuras anatómicas. Algunos equipos introducen la opción llamada "prioridad tisular", que elimina toda información de color superpuesta a los ecos blancos de las estructuras anatómicas; tienen sin embargo el peligro, de que puedan eliminar pequeños chorros que muchas veces se encuentran inmersos dentro de las estructuras y que con la falta de la resolución lateral de la ecocardiografía bidimensional, pueden conducir a un error diagnóstico por ejemplo en casos de insuficiencia mitral leve (13-14).

Características del doppler codificado en color: en la insuficiencia mitral las señales del flujo regurgitante se observan en el período sistólico del ciclo cardíaco, dirigidas hacia la aurícula izquierda en forma similar al visto en los estudios angiográficos. El "chorro" de regurgitación se codifica en azul y rojo normalmente; el color rojo representa las velocidades de flujo que se acercan al transductor del aparato y el color azul velocidades de flujo que se alejan del mismo (7-20).

Los fenómenos de "aliasing" del doppler codificado en color en un flujo laminar, se presentan como una reversión en color en el centro del patrón de flujo, el cual podría apare-

cer como un mosaico de colores que van desde el azul al rojo y que corresponde a velocidades altas de flujo, que en la mayor parte de los casos son señales de flujos turbulentos --- (1-2-25).

El doppler color en técnica M nos permite hacer una mejor -- evaluación con respecto al tiempo. La sección anatómica a nivel de la raíz aortica y de la aurícula izquierda nos permite registrar el "chorro" en el interior de la AI codificando en mezcla de color azul y rojo, además de zonas de inversión del color. La codificación de la turbulencia se organiza inmediatamente después del cierre valvular mitral y se suele prolongar durante la sístole ventricular. La profundidad alcanzada en la cavidad y su localización con respecto a la pared posterior de la aorta y la pared de la aurícula izquierda dependeran de la severidad y de la dirección del "chorro" (1-18-27). La sección con técnica M a nivel de la válvula mitral nos permite registrar el patrón de flujo que nace de la línea de cierre mitral.

La evaluación del paciente con insuficiencia mitral por medio del doppler color, incluye la cuantificación clínica de la magnitud de regurgitación que puede no estar asociada con soplos sistólicos audibles clínicamente (2-31).

Numerosas variables pueden tener influencia en la magnitud de dicha regurgitación éstas incluyen: cambios en las diferencias de presión y tamaño de las cámaras cardiacas, diámetro del orificio valvular, alteraciones en la compliance de la aurícula izquierda, volúmen latido regurgitante, cambios en la frecuencia cardíaca, precarga y postcarga (4-19).

Otras de las variables mencionadas anteriormente son: nivel de ganancia, atenuación de la energía del ultrasonido, ángulo de incidencia del haz ultrasónico y demás variables inherentes a problemas técnicos (1-8).

ANTECEDENTES

De acuerdo a la literatura, las direcciones espaciales de los "chorros" de regurgitación mitral pueden definirse correctamente con la técnica de doppler color y muestran correlación indirecta con las características etiológicas de la lesión.

En 1988 Bolger et al. estudiaron in vitro la distribución espacial del jet de regurgitación mitral por medio del eco-doppler color, incluyendo, que la energía está particularmente relacionada con la masa y el volumen regurgitante, estos resultados se obtuvieron de un modelo de flujo pulsátil que simula más una insuficiencia mitral fisiológica (19). = Básicamente se han encontrado 5 patrones de regurgitación: patrón I; "chorro" único de regurgitación que se dirige hacia la parte central de la aurícula izquierda. Patron II: "chorro" único de regurgitación que se dirige hacia la parte posterior de la aurícula izquierda. Patron III: "chorro" único de regurgitación que se dirige hacia la parte anterior de la aurícula izquierda. Patron IV: "chorro" que ocupa una gran área de la aurícula izquierda, sin dirección preferente. Por último el Patron V: es cuando existe de un chorro de regurgitación, sin duda es el tipo menos frecuentemente encontrado (25-29).

Varios estudios realizados con doppler color, han evaluado el grado de severidad de la insuficiencia mitral en correlación con los hallazgos obtenidos por medio de la angiografía.

En 1986 Miyatake et al. consiguen resultados satisfactorios considerando la profundidad y el área ocupadas por las señales de regurgitación en el interior de la aurícula izquierda. Estudiaron 109 pacientes a los cuales se le realizó ecodoppler color y ventriculografía izquierda. De 77 casos en los cuales se demostró insuficiencia mitral por hemodinamia 66 de los casos fueron positivos por Eco, obteniendo una sensibilidad del 86% y una especificidad del 100% (de 32 casos restantes). En el mismo estudio la severidad de insuficiencia mitral se clasificó en base a 4 puntos de acuerdo a la distancia y área alcanzada por las señales de regurgitación a partir del orificio valvular mitral. Grado 1+ (discreta) menor a 1.5 cms., 2+ (moderada) a 1.5 a 3.0 cms., 3+ (moderada a severa) 3.0 a 4.5 cms. y grado 4+ (severa) de más de 4.5 cms. en comparación con la angiografía se obtuvo un coeficiente de correlación de: $r = 0.87$.

En cuanto a la evaluación de la severidad con respecto al área fué similar la forma en que se graduó, pero los resultados se expresan en centímetros cuadrados. No obstante el-

método empleado por Miyatake, no tiene en cuenta la tridimensionalidad de los flujos de regurgitación, por lo que puede ser posible estimar en forma incorrecta la severidad de los mismos (1).

Por este motivo y sobre la misma base, Helmcke y Nanda en 1987 analizaron el área de las señales de regurgitación por doppler color, considerando tres planos ortogonales: Longitudinal, eje largo y transversal desde las proyecciones paraesternal y apical. En su estudio incluyeron a 147 pacientes de los cuales 65 no presentaron insuficiencia mitral por doppler color y angiografía, mientras que 82 pacientes restantes restantes tuvieron insuficiencia por ambos métodos, con una sensibilidad y especificidad del doppler color del 100% (4). En el mismo estudio, la mejor correlación obtenida con la angiografía se obtuvo al expresar el área de las señales de regurgitación mitral, como un porcentaje del área total de la aurícula izquierda, calculada en el mismo plano donde se detectó la máxima regurgitación; un porcentaje inferior al 20% fueron insuficiencia mitral grado I en la angiografía, entre el 20% y 40% grado II y porcentajes superiores al 40% grado III.

En 1989, Spain y Smith plantearon la hipótesis de que las mediciones del área máxima de las señales de velocidad del

jet regurgitante, podían predecir la severidad angiográfica y las consecuencias hemodinámicas de pacientes con insuficiencia mitral (2). Estudiaron a 47 pacientes con técnica de doppler color y angiografía, se utilizó las proyecciones paraesternal y apical para medir el área máxima del jet regurgitante. El coeficiente de correlación obtenida en comparación con la angiografía fué de: $r = 0.76$. Una área máxima a 8 cm², fué predictivo de insuficiencia mitral severa, con una sensibilidad del 82% y una especificidad del 94%, mientras que una área máxima menor a 4 cm² de insuficiencia mitral discreta, con sensibilidad del 85% y especificidad del 75%. De acuerdo a este método el doppler color tuvo buena correlación con la predicción del grado angiográfico de severidad de la insuficiencia mitral, pero manifiesta una poBRE correlación con el volúmen regurgitante y no predice la disfunción hemodinámica.

En los últimos años con la introducción de la ecocardiografía transesofágica, Klein et al. (1990) plantearon la hipótesis que con el estudio Eco-doppler color transesofágico de reflujo sistólico hacia las venas pulmonares, podía correlacionarse con la severidad de la insuficiencia mitral. Los pacientes estudiados y que tenían reflujo por este método, presentaban una gran onda "V" en la angiografía (42+-14) contra(28+-11) $P < 0.02$. De acuerdo a los resultados obtenidos

dos, la sensibilidad y especificidad en base al reflujo hacia las venas pulmonares, en la detección de insuficiencia mitral severa (4+), fué de 93% y 100% respectivamente --- (26-28).

Otras aplicaciones de la técnica doppler codificado en colores, ha sido su uso en el transoperatorio de pacientes que se someten a reparación valvular mitral. Maurer y Zcer estudiaron a 56 pacientes a los cuales se les hizo reparo de -- válvula mitral, los resultados obtenidos en cuanto a la severidad de insuficiencia mitral por doppler color correlacionó bien con la angiografía: Kappa = 80 (21).

La ecocardiografía con doppler codificado en color, es una técnica no invasiva, no solamente sensible para la detec--- ción de insuficiencia mitral, sino también valora con resul^u tados satisfactorios con respecto a la angiografía, la seve^u ridad de la misma en pacientes con válvulas naturales como protésicas.

PROBLEMA

La insuficiencia mitral es todavía un problema clínico que implica consecuencias hemodinámicas de importancia en los pacientes; decidir su momento quirúrgico ha sido motivo de estudios con técnicas no invasivas.

Aunque en forma tradicional la angiografía se ha aceptado para evaluar la severidad de insuficiencia mitral, no se encuentra exenta de riesgos de morbi-mortalidad; por lo que estos estudios ecocardiográficos se han empleado actualmente con el mismo propósito.

A pesar de que se continúa sometiendo a pacientes a estudios angiográficos preoperatorios, la correlación encontrada con doppler color y cateterismo cardiaco ha sido buena.

De tal manera que el Eco-doppler color justifica su uso debido a que los resultados han sido confiables y no es enteramente imposible que en un futuro cercano reemplaze a los estudios angiográficos en la evaluación del paciente con insuficiencia mitral que amerite en forma temprana tratamiento quirúrgico.

HIPOTESIS

La insuficiencia mitral puede ser evaluada con precisión, - por medio del estudio con doppler codificado en color, con buena correlación con los resultados angiográficos en cuanto a la determinación de su severidad.

HIPOTESIS ALTERNA

La ecocardiografía con doppler color permite valorar la insuficiencia mitral y además obtener datos en cuanto a presión pulmonar y volúmenes ventriculares, que pueden ser importantes para decidir el momento adecuado de la intervención quirúrgica.

HIPOTESIS NULA

No existe correlación entre el doppler codificado en color y los resultados obtenidos por medio de la angiografía, para la evaluación de la severidad de la insuficiencia mitral

OBJETIVO

Determinar la correlación existente entre el método de medición de profundidad y extensión del jet regurgitante mitral por medio de la técnica Eco-doppler color y los resultados obtenidos por cateterismo cardiaco; en cuanto a la cuantificación de insuficiencia valvular de pacientes con insuficiencia mitral.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio retrospectivo en el cual analizamos -- una población que consistió de 53 pacientes; 38 mujeres y 15 hombres, con edades entre los 19 y 62 años (media de 46.4) - que fueron sometidos a estudio ecocardiografico con técnica-doppler codificado en color y cateterismo cardiaco, por cardiopatía valvular mitral sintomática; entre enero de 1989 y diciembre de 1990.

Criterios de Inclusión

- a) Pacientes con cateterismo cardiaco y Eco-doppler color en quienes se había documentado o se estableció el diagnóstico- por cualquiera de los dos métodos.
- b) Pacientes que no tuvieron cambios en el manejo terapéutico al que estaban sometidos.
- c) Pacientes que no sufrieron progresión en la clase funcional según la clasificación de la NYHA durante el tiempo del estudio.

Criterios de Exclusión

- a) Pacientes en quienes no se pudieron obtener registros ecocardiográficos adecuados.

El cateterismo cardiaco fué realizado dentro de los primeros 30 días, después del estudio ecocardiográfico con técnicas - doppler color en todos los pacientes. 31 de los casos se encontraban en fibrilación auricular, 21 en ritmo sinusal y so lo un caso presentó " fluttering " auricular.

Ecocardiografía

El registro doppler codificado en color fué realizado con un ecocardiógrafo duplex color (Toshiba sonolayer 65A) equipado con transductores 2.5 y 3.5. Cada paciente fué examinado en reposo y en posición decúbito lateral izquierdo, con toma de registros desde los tres planos siguientes: paraesternal eje largo y corto así como desde la proyección apical de 4 cámaras.

En cada uno de los planos se observaron las señales de velocidad de flujo regurgitante hacia el interior de la aurícula izquierda, como un patron de mosaico de colores que variaron desde el color rojo, amarillo y azul representando fenómenos "aliasing" dada por altas velocidades de flujos turbulentos- en el período sistólico del ciclo cardiaco.

En el nivel de la ganancia del color adecuado, se ajustó --- cuando el color blanco empezaba aparecer sobre la pantalla -

del aparato. Se midieron 5 latidos en cada uno de los planos para determinar la máxima distancia alcanzada y área cubierta por las señales de regurgitación, desde el orificio valvular mitral hacia el interior de la aurícula izquierda.

El grado de severidad se determinó en base a una escala de 4 puntos como se muestra en las figuras 1 y 2. Grado 1+ (discreta) si la distancia es menor a 1.5 cms., grado 2+ (moderada) entre 1.5 y 3 cms., grado 3+ (moderada a severa) de 3.0- a 4.5 cms. y grado 4+ (severa) si la distancia y área alcanzada es mayor a 4.5 cms.

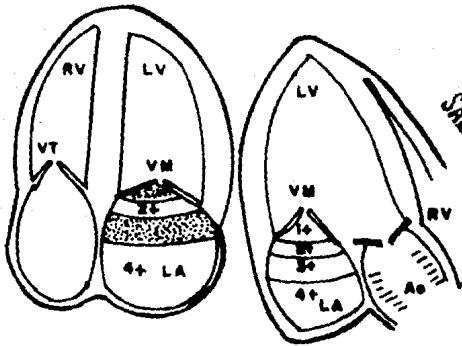
La figura 1 muestra la forma en que se determinó la graduación de la severidad de la insuficiencia mitral por medio del Eco-doppler color, en las proyecciones paraesternal eje-largo y apical de 4 cámaras.

Cateterismo Cardíaco

Todos los pacientes fueron sometidos a cateterismo cardíaco-derecho e izquierdo, las tensiometrías fueron tomadas en reposo antes de la ventriculografía de contraste mediante un sistema de manómetros externos (Statham Db 23) con el nivel-cero en la línea axilar como referencia. El registro de las presiones se obtuvo de un polígrafo modelo VR6 de 3 canales-

APICAL 4 CAMARAS

PARAESTERNAL
EJE LARGO



ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

FIGURA: 1 Ejemplo representativo que muestra la forma de graduar la severidad de la - insuficiencia mitral por medio del Eco-doppler-color.

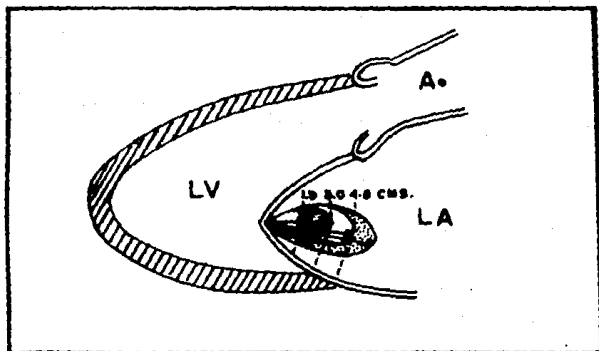


FIGURA: 2 En proyección paraesternal eje largo se muestra la manera como se graduó la severidad de la insuficiencia mitral por medio Eco- doppler color.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis empleado fue el de regresión lineal simple por medio del método de mínimos cuadrados, para comparar los resultados obtenidos por medio de ecocardiografía-doppler color y la angiografía.

RESULTADOS

Los exámenes realizados por medio de ecocardiografía dopler color, fueron desde el punto de vista técnico adecuados en todos los pacientes estudiados, aunque la calidad de transmisión del haz de ultrasonido varió de acuerdo al tipo de proyección ecocardiografica siendo mejor en una que otra.

La eficacia diagnóstica en la evaluación de la severidad de insuficiencia mitral, fué satisfactoria en cuanto al empleo del doppler color y los hallazgos obtenidos por medio de la ventriculografía izquierda. De los 53 pacientes de estudio que mostraron insuficiencia mitral en la angiografía, 51 de los casos mostraron señales de velocidad de flujoregurgitante por medio del eco, para una sensibilidad del 96%. De los casos revisados con lesión valvular mitral y que fueron excluidos del estudio, no se documentó insuficiencia mitral por eco ni angiografía por lo que la especificidad fué del 100%. Las mediciones obtenidas se tomaron en base a un promedio en los tres planos ecocardiográficos, de la máxima distancia y área alcanzada por las señales de regurgitación en el interior de la aurícula izquierda. Esta distancia fué medida en la mayoría de los casos a la mesositole sobre la pantalla del aparato y después registrada en papel fotográfico.

La severidad de la insuficiencia mitral en base a la escala de 4 puntos fueron: grado 1+ (discreta) en 22 casos, grado 2+ (moderada) en 19 casos, grado 3+ (moderada a severa) en 8 casos y grado 4+ (severa) en solo 2 casos.

Los resultados obtenidos fueron comparados con los encontrados en el ventriculograma izquierdo, según la clasificación Sellers et al. como se muestra en la figura 3.

Los grados de severidad basados en ambas clasificaciones tuvieron buena correlación en 40 de los 53 casos que presentaban insuficiencia mitral y hubo diferencias de 1 grado en 10 casos y de 2 grados en 3 de los casos, figura 3. Dos de los pacientes tuvieron resultados falsos negativos por medio del doppler color, y mostraron en la angiografía insuficiencia mitral: 1+ (discreta) en 1 caso y 2+ (moderada) en otro caso.

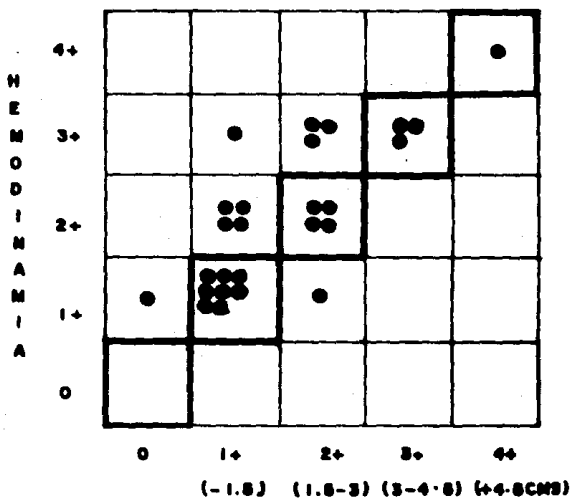
La figura 4 muestra, que de un total de 26 pacientes que -- presentaron insuficiencia mitral aislada por medio de ambos métodos, la severidad de la misma fué evaluada como sigue; grado 1+ en 8 casos, grado 2+ en 4 casos, grado 3+ en 3 casos y grado 4+ en solo un caso. Los 10 pacientes restantes tuvieron diferencias en un grado, 9 casos y en 2 grados, 1 caso. De los 53 casos estudiados por medio de Eco-DCC y angiografía, 27 casos que corresponde al 51%, tuvieron asocia

da insuficiencia aortica de grado de severidad variable. La figura 5 muestra el grado de severidad de la insuficiencia-mitral de dichos pacientes: grado 1+ en 8 casos, 2+ en 11 - casos, 3+ en 4 casos y grado 4+ en solo un caso. Diferencia en un grado, 1 caso y en 2 grados, 2 de los casos.

Correlación de la angiografía y Eco-doppler color, de los pacientes que presentaron insuficiencia mitral aislada por ambos metodos .

FIGURA : 4

n=26

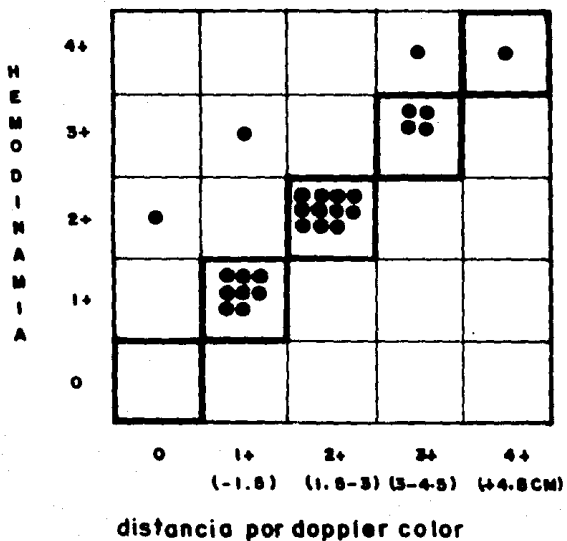


distancia por doppler color

Severidad de la insuficiencia mitral determinada por la angiografía y Eco-doppler color en pacientes en los cuales se asoció la insuficiencia aórtica.

FIGURA: 5

n=27



DISCUSION

La insuficiencia mitral es un problema clínico común en pacientes con cardiopatía valvular. Un gran número de métodos han sido empleados utilizando doppler pulsado y de onda con tínua con el propósito de evaluar la severidad de la insufi- ciencia mitral, pero ninguno de ellos ha mostrado ser preci- so.

El mapeo con doppler codificado en color (DCC) ha sido usado recientemente para identificar y cuantificar la insufi- ciencia mitral en diferentes series de estudio. La principal ventaja que ofrece esta técnica es que nos permite ob- servar en forma rápida la aurícula izquierda, desde varias proyecciones y así identificar los jets de regurgitación, - inclusive con orientaciones especiales poco comunes, por lo que se reduce el tiempo del exámen ecocardiográfico doppler convencional (1-12).

De acuerdo con el principio de esta técnica, nos proporciona información acerca de las características del flujo sanguíneo representado como: velocidad, dirección y varianzá - calculada por medio de las señales obtenidas; por lo tanto puede tener grandes ventajas en la observación de las manifestaciones dinámicas de los flujos sanguíneos (16).

El visualizar con DCC la distribución especial de los flujos de regurgitación mitral (MR) dentro de la aurícula izquierda, implica que puede ser anticipada la severidad de los mismos (1). Otras de las ventajas de la técnica es que es un método muy fácil de usar y es más factible para el examen minucioso de todos los aspectos de las señales de velocidad de flujos regurgitantes, en solo unos cuantos minutos apoyados en la imagen bidimensional en tiempo real (1-2).

El DCC ha mostrado ser sensible en la identificación de insuficiencia mitral no solo de válvulas nativas sino protésicas. En pacientes con prótesis en posición mitral, la evaluación de la severidad de la regurgitación es más difícil debido a que presentan en forma frecuente excentricidad de los flujos de regurgitación, lo que puede dar lugar a subestimar los mismos (5, 13).

En nuestro estudio la sensibilidad en cuanto a la detección por medio de Eco-DCC de MR, estuvo alrededor del 94% comparado con los encontrados por angiografía. Puede reconocerse que los estudios hemodinámicos tienen limitaciones significativas en la representación precisa de los volúmenes regurgitantes y no se acepta mundialmente; si los criterios que existen para clasificar la severidad de la insuficien-

cia mitral son del todo confiables (2).

El tamaño del ventrículo izquierdo así como su función sistólica pueden influir en la fiabilidad de los grados angiográficos, obtenidos por angiografía en relación a la severidad de la insuficiencia mitral. Técnicas inapropiadas tales como la colocación del cateter de forma incorrecta, así como de la presencia de extrasístoles ventriculares, pueden llevarnos al mal interpretar el estudio, lo mismo cuando la presión y cantidad inyectada de medio de contraste son bajas, sobre todo para un ventrículo dilatado o una aurícula izquierda aneurismática. En estos casos subestimaríamos la severidad de la insuficiencia mitral (3-22).

A pesar que la angiografía muestra buena precisión en la evaluación de la MR, esta técnica sin embargo requiere de cateterización de vasos sanguíneos y uso de material de contraste, lo que implica que no esté exenta de riesgos de morbilidad para los pacientes. Por este motivo el Eco-DCC es ahora usado ampliamente, debido a que no es invasivo y además demuestra gran precisión para determinar la severidad de la MR. Sin embargo deberemos de tener en cuenta, que esta técnica es operador-dependiente y está infuida por variable tanto hemodinámicas (tamaño del orificio valvular, gradiente de presión, FC, precarga y postcarga, etc.), como

de las inherentes a problemas técnicos (ganancia, pulsos de repetición, frecuencia del transductor, etc.), esto ayudará a evitar dificultades en su interpretación si las tenemos en mente (12-16).

Estudios previos como el de Miyatake et al. correlacionaron el Eco-DCC y la angiografía, para estudio de la severidad de insuficiencia mitral utilizando como método, la simple medición de la distancia y el área máxima de las señales de regurgitación. Posteriormente el Helmcke et al. demostraron una concordancia similar en cuanto a los resultados obtenidos por angiografía; de la relación entre la área de las señales del flujo regurgitante y el área de la aurícula izquierda, expresada como un porcentaje, de esta manera introdujo variables adicionales para la valoración del jet regurgitante como por ejemplo: el tamaño auricular y el perímetro de la aurícula izquierda, que no siempre puede ser observado en forma completa por Eco-DCC sobre todo en la proyección paraesternal eje largo (1-2-4); por esta razón en nuestro estudio preferimos determinar el grado de severidad de regurgitación mitral, de acuerdo al método empleado por Miyatake y los resultados que obtuvimos mediante este método, probaron ser confiables ya que delineamos los grados discretos a severos de insuficiencia mitral, utilizando ---

tres proyecciones y tomando un promedio de las señales obtenidas con o sin tomar referencia de la aurícula izquierda.

Las escalas para graduar la severidad de la MR por medio de Eco-DCC y angiografía se establecieron a conveniencia para cada técnica, por lo que en nuestro estudio podría haberse esperado que estos grados no tuvieran correlación en forma satisfactoria; sin embargo, los resultados obtenidos por ambos métodos concordaron bien. De los 53 pacientes con insuficiencia mitral que fué la población de estudio, 40 de ellos que representan el 75% de los casos, hubo correlación entre los resultados del Eco-DCC y angiografía, diferencias por un grado en 10 casos (19%) y por 2 grados en 3 casos (6%). En cuanto a los pacientes con insuficiencia mitral aislada fueron 26 casos (49%), y los que tenían asociada insuficiencia aortica de diverso grado de severidad, fueron un total de 27 pacientes o sea el 51% de los casos. Solo tuvimos 2 pacientes con resultados falsos negativos por Eco-DCC que por angiografía se demostró: MR 1+ en 1 caso y 2+ en uno.

Con esto concluimos que los resultados obtenidos en este estudio, apoyan el uso del método DCC en la evaluación de la severidad de la insuficiencia mitral, ya que determi-

nar la magnitud de la regurgitación podrá ayudarnos a prede
cir el pronóstico de los pacientes y adecuar el tratamiento
lo más temprano posible.

CONCLUSIONES

En este estudio empleamos la técnica de ecocardiografía doppler codificado en color, para determinar la severidad de la insuficiencia mitral, comparando los resultados obtenidos con los encontrados mediante la angiografía y concluimos lo siguiente:

- La insuficiencia mitral puede ser fácilmente observada mediante la técnica con doppler codificado en color.
- El tiempo para el exámen de los pacientes es más corto, que el que empleamos mediante doppler pulsado convirtiéndose en suplemento para cualquier estudio ecocardiográfico.
- Se demuestra con la técnica DCC la orientación especial y la extensión de las señales de velocidad del flujo regurgitante mitral.
- Los grados de severidad obtenidos en cuanto a la insuficiencia mitral se basaron en la distancia y área máxima manifestada por las señales de flujo regurgitante y la correlación con los hallazgos encontrados en la angiografía.

fué en realidad buena.

- La técnica DCC posee muchas ventajas en cuanto a los estudios angiográficos, ya que es de menos costos, y no ocasiona daños a los pacientes por su naturaleza no invasiva. Los resultados obtenidos son confiables y ofrecen similar precisión en cuanto al estudio hemodinámico. Es probable que en un futuro substituya a la angiografía para el estudio y seguimiento de los pacientes con insuficiencia valvular.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Miyatake K., Izumi S., Okamoto M: Semiquantitative grading of severity of mitral regurgitation by real-time - two-dimensional doppler flow imaging technique. J Am -- coll Cardiol 7:82-8, 1986.
- 2.- Spain G.M, Smith M., Grayburn P: Quantitative assessment of mitral regurgitation by doppler color flow imaging:- Angiografic and Hemodynamic correlations. J Am Coll Car diol 13:585-90, 1989.
- 3.- Simpson I, Sahn D: Hydrodynamic investigation of a hemo dynamic problem: A review of the in vitro evaluation of mitral insufficiency by color doppler flow mapping. Ame rican Society of Echocardiography No. 1: January-Februa ry, 1989.
- 4.- Helmcke F, Nanda N, Hsiung M: Color doppler assessment- of mitral regurgitation with orthogonal planes. Circula tion Vol. 75, No. 1, January 1987.
- 5.- Dang Tze-Yu, Gardin J, Clark S, Allfie A: Refining the- criteria for pulsed doppler diagnosis of mitral regurgi- tation by comparison with left ventricular angiography. Am J Cardiol 60: 663-666, 1987.
- 6.- Izumi S, Miyatake K, Beppu S, Nagata S, Kinoshita N: Me- chanis, of mitral regurgitation in patients with myocar- dial infarction: a study using real-time two-dimensio- nal doppler flow imaging and echocardiography. Circula- tion Vol. 76: No. 4: 777-85, october 1987.
- 7.- Miyatake K, Okamoto M, Kinoshita N, Izumi S: Clinical - applications of a new type of real-time two-dimensional doppler flow imaging system. Am J Cardiol 54: 857-868.- 1984.
- 8.- Appleton C, Hatle LK, Nehessen U: Flow velocity accele- ration in the left ventricle: A useful doppler echocar-

- diography sign of hemodynamically significant mitral regurgitation. American Society of Echocardiography No. 1- January-February 1990.
- 9.-Keren G, Stuart K, Strom J: Noninvasive quantification - of regurgitation in dilated cardiomyopathy: Correlation - of two doppler echocardiography methods. Am Heart J; Vol 116: No. 3, september 1988.
 - 10.-Jenni R, Ritter M, Eherli F, Grimm J: Quantification of - mitral regurgitation with amplitude-weighted mean velocity continuous wave doppler spectra. Circulation; Vol. 79: No. 6, june 1989.
 - 11.-Hasegawa J, Sakamoto T, Hada Y, Takenaka K: Relationship bet ween mitral regurgitation and left ventricular out-- flow obstruction in hypertrophic cardiomyopathy. J Am Society of Echocardiography; 2: 177-86, 1989.
 - 12.-Hoit BD, Jones M, Eidbo EE, Elias W: Sources of variability for doppler color flow mapping of regurgitant jets-- in an animal model of mitral regurgitation. J Am Coll -- Cardiol; 13: 1631-6, 1989.
 - 13.-Vandenberg BF, Dellsperger KC, Krishnan PD: Detection, - localization. And quantitation of bioprosthetic mitral - valve regurgitation. An in vitro two-dimensional color - doppler flow mapping study. Circulation; 78: 529-538, -- 1988.
 - 14.-Rahko PE; Prevalence of regurgitant murmurs in patients-- with valvular regurgitation detected by doppler echocardiography. Annals of Internal Medicine; Vol. 111: No. 6, 15 september 1989.
 - 15.-Grayburn PA, Berk MR, Spain MG, Harrison M: Relation of-- echocardiographic morphology of the mitral apparatus to-- mitral regurgitation in valve prolapse: Assessment by doppler color flow imaging. Am Heart J; 119: 1095-1101, -- May 1990.

- 16.-Stevenson JG, Wash S: Two-dimensional color doppler estimation of the severity of atrioventricular valve regurgitation: Important effects of instrument gain setting, pulse repetition frequency, and carrier frequency. American Society of Echocardiography; Vol. 2 No. 1, January-February 1989.
- 17.-Goldberg SJ: A perspective on color-coded doppler echocardiography: Utility or just another pretty picture. J-Am Coll of Cardiology; Vol. 14: No. 4; 977-978, October-1989.
- 18.-Nishimura T, Yanada N, Itoh A, Miyatake K: Cine MR Imaging in mitral regurgitation: Comparison with color doppler flow imaging. Am Roentgen Ray Society; 153: 721-724, October 1989.
- 19.-Bolger AF, Eigler NL, Maurer G: Quantifying valvular regurgitation: Limitations and inherent assumptions of doppler techniques. Circulation; Vol-78: No. 5: 1316-1318 November 1988.
- 20.-Cooper JW, Nanda NC, Philpot EF, Fan P: Evaluation of valvular regurgitation by color doppler. Am Society of Echocardiography; Vol. 2: No. 1; January-February 1989.
- 21.-Maurer G, Czer L, Chaux A, Bolger AF, De Robertis M: Intraoperative doppler color flow mapping for assessment of valve repair for mitral regurgitation. Am J Cardiol: 60: 333-337, 1987.
- 22.-Kurokawa S, Takahashi M, Sugiyama T, Okuri T, Kawano T: Non invasive evaluation of the magnitude of aortic and mitral regurgitation by means of doppler two-dimensional echocardiography. Am Heart J; 120: 638-648, September -- 1990.

- 23.-Pearson AC, Vrain JS, Mrosek D, Labovitz AJ: Color doppler echocardiography evaluation of patients with a flail mitral leaflet. J Am Coll Cardiol; 16: 232-9, July 1990.
- 24.-Abascal VM, Wilkins GT, CHOONG CY, Thomas JD: Echocardiographic evaluation of mitral valve structure and function in patients followed for at least 6 months after percutaneous balloon mitral valvuloplasty. J Am Coll Cardiol; Vol. 12: No. 3: 606-15, september 1988.
- 25.- Wann LS, Gross CM, Wakesfield RJ, Kalbfleisch J: Diagnostic precision of echocardiography in mitral valve prolapse. Am Heart J; Vol. 109: No. 4: 803-808, April 1985.
- 26.-Jayashri R, Flachskampf F, Weyman A: Is the color doppler image of a regurgitant jet dependent on the absolute chamber pressure. J Am Coll of Cardiol; Vol. 15:No. 2 121-6, February 1990.
- 27.-Dall' Aglio V, D' Angelo G, Moro E: Interobserver and echo-echo-echo variability of two-dimensional colour doppler evaluation of aortic and mitral regurgitation. European Heart J; Vol. 10: No. 4: 334-340, April 1989.
- 28.-Klein AL, Obarski TP, Calafiore C: Reversal of systolic flow in pulmonary veins by transesophageal doppler echocardiography predicts severity of mitral regurgitation. J Am Coll of Cardiol; Vol. 15: No. 2: 74A, February 1990
- 29.-Cunguang C, Rodriguez L, Vlahakes GJ, Guerrero L: In vivo assessment of the effect of adjacent solid boundaries on the size of regurgitant jets by color doppler flow mapping. J Am Coll Cardiol; Vol. 15: No. 6: 1458 May 1990.
- 30.-Goldman ME: Real-time two dimensional doppler flow imaging: A word of caution. J Am Coll Cardiol: Vol. 7; 89-90, January 1986.
- 31.-Pravin MS: Quantitative assessment of mitral regurgitation. J Am Coll Cardiol; Vol. 13; No. 3 March 1989.