

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.
FACULTAD DE MEDICINA.
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN.

HOSPITAL REGIONAL "1° DE OCTUBRE."

ISSSTE.

ESTUDIO DE SEGUIMIENTO POR CATETERISMO CARDIACO DE LA FUNCIÓN VENTRICULAR IZQUIERDA EN PACIENTES CON DISFUNCIÓN VENTRICULAR SISTÓLICA SOMETIDOS A ANGIOPLASTÍA TRANSLUMINAL PERCUTÁNEA.

TÉSIS DE POSTGRADO.
PARA OBTENER TÍTULO EN LA ESPECIALIDAD DE CARDIOLOGÍA.

PRESENTA:

DR. JOSÉ EVODIO VILLEGAS MAYORAL.

MÉXICO D.F., OCTUBRE DE 1999.

2005

m347469



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 esta 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.

FIRMAS DE ACEPTACIÓN

DR. EDUARDO MEANEY MENDIOLEA.
PROFESOR TITULAR.

SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIÓN
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.

DR. RAFAEL MOGUEL ANCHEITA.
ASESOR DE LA INVESTIGACIÓN.



DR. AGUSTÍN VELA HUERTA.
ASESOR DE LA INVESTIGACIÓN.

DR. HORACIO OLVERA HERNÁNDEZ.
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN.
H.R. "1º DE OCTUBRE."

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.
NOMBRE: Jose Erico Villegas
FECHA: 01/09/05
FIRMA: [Signature]

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres, hijos y esposa por su sacrificio y comprensión durante estos años de formación como cardiólogo.

Con gran sinceridad le doy las gracias al Dr. Eduardo Meaney Mendiola, por todo el empeño y paciencia, que durante estos tres años mantuvo a fin de lograr hacer de nosotros, no sólo buenos cardiólogos, sino también hombres de bien.

Finalmente les agradezco a mis asesores por todas sus atenciones y tiempo empleado, para la elaboración de este trabajo.

ÍNDICE

RESUMEN	1
SUMMARY	2
INTRODUCCIÓN	3
MATERIAL Y MÉTODOS	7
RESULTADOS	9
DISCUSIÓN	14
CONCLUSIONES	16
REFERENCIAS	17

RESUMEN

La fracción de expulsión (volumen latido/volumen telediastólico) y la velocidad media de acortamiento circunferencial, son en la actualidad los índices que mejor expresan la función sistólica del ventrículo izquierdo. Ambos, sin embargo, pueden ser influenciados por las condiciones de carga (precarga y poscarga) del corazón y no pueden ser considerados índices puros de contractilidad miocárdica. La fracción de expulsión (FE), en particular, ha sido utilizada para pronosticar el riesgo quirúrgico y para predecir la tasa de oclusión de puentes aorto coronarios. El riesgo operatorio es menor y las oportunidades de que el puente permanezca permeable son altas en presencia de una FE mayor de 0.40.

El propósito de este estudio fue analizar la función ventricular sistólica en pacientes con FE menor de .40, antes y después de la ACTP, los índices sistólicos medidos fueron la fracción de expulsión y la velocidad de acortamiento tanto global como por segmentos. En la FE se halló mejoría pero esta no fue significativa, con una P de 0.07, la velocidad de acortamiento circunferencial mejoró en forma significativa con una p de 0.02. La velocidad de acortamiento por segmentos fue analizada en un programa de computadora, que automáticamente midió la velocidad en cinco segmentos del contorno ventricular. Se obtuvo mejoría significativa en los segmentos anterobasal y anterolateral, con una p de 0.04. Se consideró restenosis cuando se hubo pérdida de lumen vascular de 50% o más y se encontró en el 38% de los vasos estudiados.

SUMMARY

The ejection fraction (stroke volume/ end diastolic volume) and the mean velocity of circumferential fiber shortening (vcf), currently are the best indices assessing left ventricular systolic function. However, both are influenced by loading conditions (preload and afterload), and for that reason are not "pure" contractility indices. Ejection fraction (EF) has been used to estimate the surgical risk in coronary artery bypass surgery and to predict the risk of graft occlusion. Operative risk and the possibilities of graft patency are higher with ejection fraction > 0.40 . The purpose of this study was to assess global left ventricular systolic function in patients with $EF < .40$, before and after PTCA. The measured systolic indexes were global and regional EF and vcf. EF got better, without reaching statistical significance ($p=0.07$) and vcf improved with statistical significance ($p=0.02$). The segmentary vcf was analyzed on a computer program, which automatically measured the velocity in five segments of the left ventricle contour. A significant improvement was noted on the anterobasal and anterolateral segments ($p=0.04$). Restenosis, defined as vascular lumen lose 50%, was found in 38% of the studied vessels.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad arterial coronaria (EAC) es la entidad patológica aislada de mayor importancia en los países industrializados. En Estados Unidos, cada año cerca de 1.5 millones de personas sufren de infarto agudo del miocardio, el 95% secundario a aterosclerosis (1); en México en 1996 ocupó el primer lugar dentro de las diez principales causas de muerte, con una tasa de 42X100,000 habitantes(2). La arteriopatía coronaria suele afectar a las personas en el periodo más productivo de su vida, por lo que la carga económica que representa es extraordinaria.

Los principales factores de riesgo para padecer EAC, son el tabaquismo, la hipertensión arterial sistémica, la diabetes mellitus y la hipercolesterolemia, por lo que su disminución constituye el método clínico primario para disminuir la morbilidad y mortalidad por esta patología. Los mecanismos de obstrucción coronaria son: espasmo coronario, crecimiento crónico de una placa fibrosa y el principal y más frecuente, la ruptura y trombosis de una placa vulnerable. Una vez que hay evidencia de isquemia del miocardio mediante cualquier método diagnóstico, es necesario llevar a cabo la revascularización por medio de intervención coronaria percutánea o quirúrgica, de acuerdo a las características de las lesiones y del sitio de las mismas.

La isquemia y el infarto del miocardio deprimen la función del ventrículo izquierdo, disminuyendo el volumen y trabajo sistólicos, el gasto cardiaco y la fracción de expulsión, a la vez que se incrementan la presión y volumen telediastólicos. La isquemia, además de alterar las propiedades contráctiles o sistólicas del corazón, también afecta las propiedades diastólicas, con un desplazamiento a la izquierda y una mayor pendiente de la relación presión volumen telediastólicos del ventrículo izquierdo, de tal manera que la presión telediastólica es mayor a cualquier volumen dado. El deterioro de la relajación

ventricular se manifiesta por una menor rapidez de la declinación de la presión ventricular (dp/dt negativo)(3).

Andreas Gruentzing en 1977 logró realizar con éxito la primera angioplastia coronaria transluminal percutánea (ACTP)(4), a partir de la cual la cardiología intervencionista ha evolucionado de manera explosiva. En un principio, la ACTP se reservaba para los pacientes jóvenes, con EAC de un sólo vaso, función ventricular izquierda normal y estenosis concéntrica proximal, bien delimitada, subtotal y no calcificada. Con los avances en la tecnología del diseño de catéteres, y con el incremento de la experiencia de los operadores, la ACTP se ha extendido hasta incluir a pacientes con angina inestable, infarto agudo del miocardio, pacientes de edad avanzada y aquéllos con deterioro severo de la función del ventrículo izquierdo, enfermedad de vasos múltiples y lesionesestenóticas con morfología compleja o en los puentes coronarios. Asimismo, se han ideado endoprótesis coronarias (stents), y otras formas de tratamiento endovascular, tales como aterectomía rotacional, aterectomía direccional y angioplastia coronaria con rayo láser excimer, todo esto con el fin de vencer las limitaciones de la angioplastia con balón en el tratamiento de las lesiones de alto riesgo(5).

Los mecanismos por los que la angioplastia coronaria con balón mejora las dimensiones de la luz vascular son cinco(6):

- 1)Compresión de la placa.
- 2)Fractura de la placa.
- 3)Disección limitada a la capa media.
- 4)Distensión de la placa.
- 5)Distensión de los segmentos arteriales sin placa.

En cuanto a los resultados de la ACTP, sobre la base de los datos obtenidos entre 1989 y 1991 por el Instituto Nacional del Corazón, Pulmón y Sangre de los Estados Unidos (National Heart, Lung and Blood Institute), se observó éxito angiografico en 90% de las

lesiones tratadas por medio de ACTP, con una tasa de fracasos de sólo 3.7%, y necesidad de revascularización quirúrgica urgente en sólo 2.2% de los pacientes(7).

En el 90% de los pacientes sometidos a ACTP se reduce la aparición de angina y en el 80% se elimina completamente; el grado en que mejoran los síntomas es mayor entre los enfermos con un sólo vaso que en los que sufren alteraciones en vasos múltiples.

En lo que respecta a los índices sistólicos y diastólicos de función ventricular, se han realizado estudios previos(8)(9), durante(10) y posterior(11,12,13,14,15,16) a la realización de la ACTP. La mayoría de los estudios de la función ventricular sistólica postangioplastia no ha demostrado diferencias significativas en reposo, sin embargo, existe mejoría evidente en la función sistólica del ventrículo izquierdo en respuesta al ejercicio después de la ACTP. En cuanto a la función diastólica los estudios evidencian mejoría tanto en reposo como con el ejercicio.

Los resultados a largo plazo demuestran que la supervivencia es de 97% al año, 88-97% a los cinco años y 78-90% a los 10 años. Sin embargo, la supervivencia sin infarto agudo del miocardio o sin necesidad de cirugía de injerto coronario es menos favorable, y varía entre 81-90% a un año, 79% a 5 años y 65% a 10 años(17,18). El factor que más limita los beneficios a largo plazo es la restenosis, que consiste en la reducción angiográfica de la luz vascular después de su dilatación con balón. Su frecuencia varía entre 15-30% según el método de seguimiento y los criterios para definir la restenosis. La patogenia de la restenosis es compleja y multifactorial; existen dos grandes subgrupos, las ocasionadas por hiperplasia fibrosa de la íntima y aquéllas con retracción elástica crónica. La tasa de restenosis actualmente se ha disminuido en forma importante con el uso de los stents.

La ACTP es un procedimiento con muy poca incidencia de complicaciones. La tasa de mortalidad y de infarto agudo del miocardio es de 1 y 4.3% respectivamente; el principal determinante de estas complicaciones es el cierre vascular repentino, esto es, la oclusión

imprevista del segmento tratado o adyacente a él, la frecuencia de este fenómeno varía entre 4.2 y 8.3%(19).

Los pacientes que tienen disfunción sistólica severa (FE 0.40), presentan mal pronóstico en los procedimientos de revascularización. Este estudio analizó el efecto de la ACTP exitosa en la función sistólica global y segmentaria del ventrículo izquierdo en un grupo de pacientes con disfunción sistólica severa, bajo la hipótesis de que el procedimiento de angioplastía mejoraría los índices que expresan tal disfunción sistólica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyeron 11 pacientes, diez hombres y una mujer, de 44 a 73 años de edad (57.6 ± 6), con FE menor de .40 medida en un ventriculograma previo a la ACTP, en proyección OAD, 30 grados. Se realizó un segundo ventriculograma de control a los 8 ± 2 meses siguientes a la ACTP. Para la opacificación del ventrículo izquierdo se inyectaron 36 a 45 ml de medio de contraste (iopamiron 300), en un lapso de 3 segundos, mediante un inyector Angiomat 6000. La opacificación del ventrículo se filmó a una velocidad de 15 cuadros por segundo.

Los volúmenes ventriculares se midieron según el procedimiento descrito por Dodge(20). Para el cálculo del volumen telediastólico se tomó el cuadro que mostraba la máxima excursión del contorno ventricular durante el latido normal no postextrasistólico y más próximo al comienzo de la inyección. Para el cálculo del volumen telesistólico se tomó el primer cuadro que mostraba la máxima incursión del contorno ventricular. La fracción de expulsión se estimó dividiendo la diferencia entre los volúmenes telediastólico y telesistólico por el volumen telediastólico.

Para la medición correcta del volumen ventricular, evitando tanto la magnificación de los rayos X no paralelos como la distorsión en alfiletero, que amplifica más la periferia que el centro del campo fluoroscópico, se obtuvo la relación entre las dimensiones reales y proyectadas de una esfera filmada a la misma distancia que la medida entre el tubo intensificador y la línea mediotorácica del paciente durante la ventriculografía.

Para el análisis de la vfc se estimaron nuevamente los contornos ventriculares en telediástole y telesístole, como paso siguiente se buscó una línea central a los mismos, a continuación, conociendo la velocidad a la que se filmó la opacificación del ventrículo izquierdo (15 cuadros/seg), se dividió el número de cuadros recorridos entre 15 y este

valor corresponde a la VMAC en circunferencias/seg. Este procedimiento se llevó a cabo para cada segmento y también de manera global.

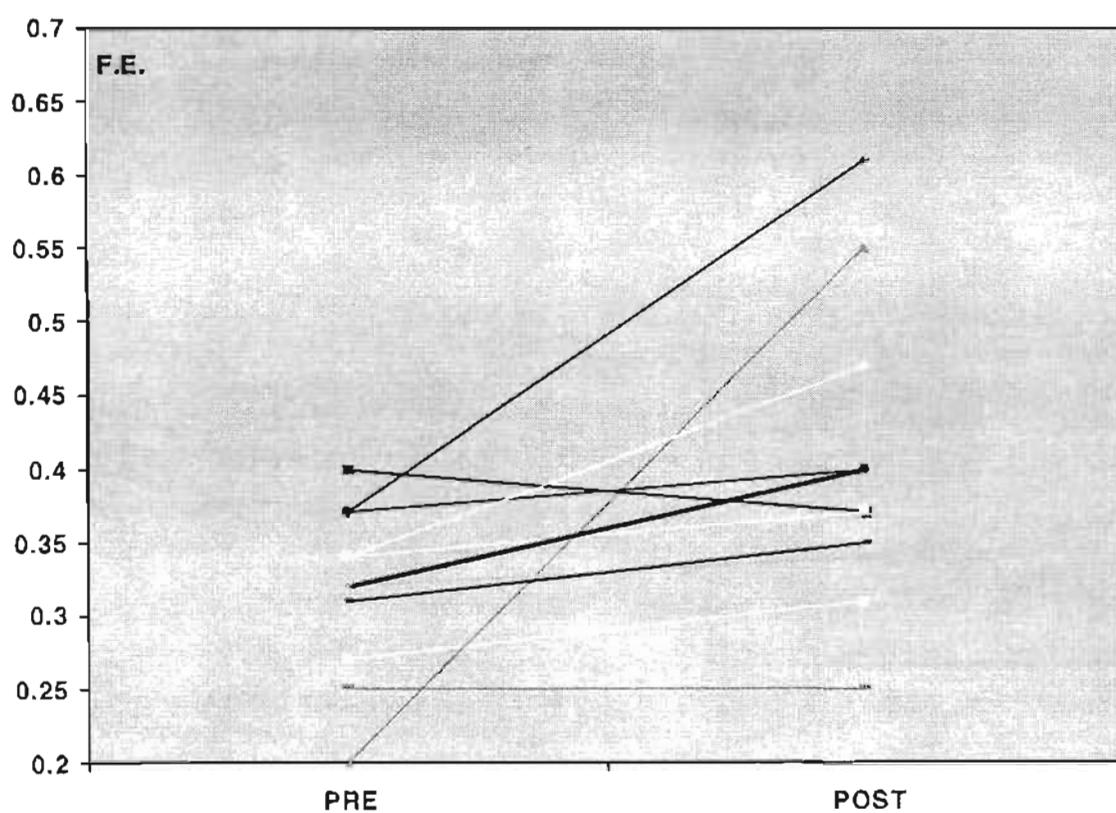
Para el análisis de la función ventricular sistólica se utilizó el programa Quantcor LVA V2.0 LVA 98137. Cada ventriculograma fue analizado al azar por un cardiólogo, que ignoraba las fechas de realización de los ventriculogramas, así como los datos referentes a los pacientes.

Para el análisis de los datos se obtuvieron los promedios, la desviación estándar y se aplicaron pruebas t de Student.

RESULTADOS

Los resultados hallados indican mejoría de la FE, promedio preangioplastia de 0.32 y postangioplastia de 0.40, desviación estándar de ± 0.06 , con $p=0.07$, no significativa, por dos pacientes en los que disminuyó la FE de 0.40 a 0.37. Los datos se muestran en la figura 1.

FRACCIÓN DE EXPULSIÓN PRE Y POSTANGIOPLASTÍA



Prom. FE 0.32

Prom. FE 0.40

FIGURA No. 1.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

La velocidad de acortamiento circunferencial preangioplastía fue de 0.36 circunferencias/seg y postangioplastía de 0.60 circunferencias/seg, desviación estándar de ± 0.15 , con p significativa de 0.02. Los datos se muestran en la figura 2.

VELOCIDAD DE ACORTAMIENTO PRE Y POSTANGIOPLASTÍA

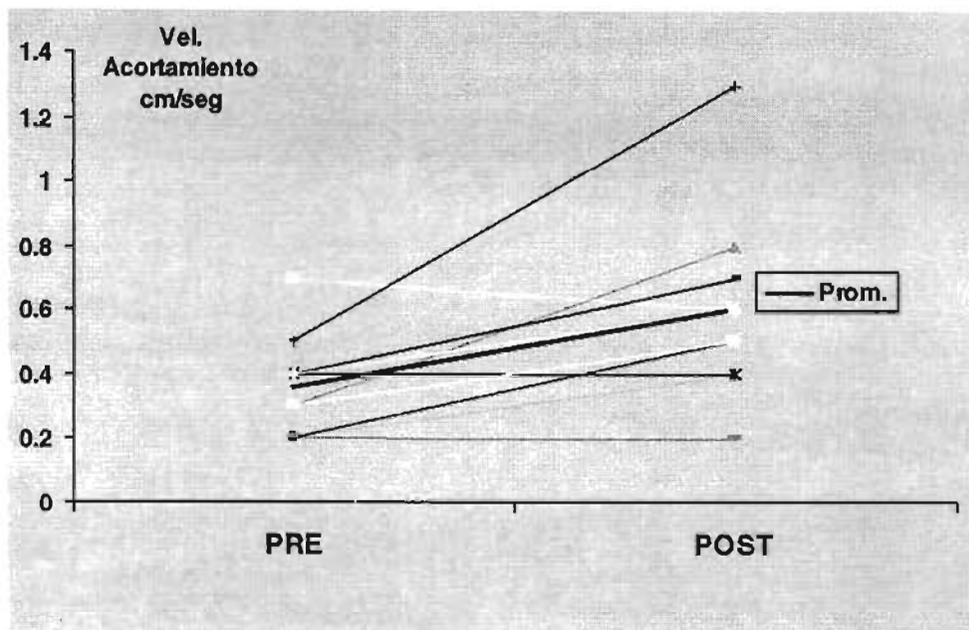


FIGURA No. 2.

En la figura 3, se muestra la velocidad de acortamiento en circunferencias/seg, por segmentos; el segmento anterobasal (AB) con un promedio preangioplastía de 0.76 circ/seg y postangioplastía de 1.14 circ/seg, con p significativa de 0.04; el segmento anterolateral (AL) con un promedio preangioplastía de 0.10 circ/seg y postangioplastía de 0.29 circ/seg, con p significativa de 0.04; el apical (AP) con promedio preangioplastía de 0.29 circ/seg, con p significativa de 0.04; el apical (AP) con promedio preangioplastía de 0.12 circ/seg y postangioplastía de 0.16 circ/seg, con $p=0.068$; el segmento diafragmático

con promedio preangioplastía de 0.33 circ/seg y postangioplastía de 0.63 circ/seg, con $p=0.08$ y finalmente el segmento posterobasal con un promedio preangioplastía de 0.59 circ/seg y postangioplastía de 0.78 circ/seg, con una p tampoco significativa de 0.38.

Los hallazgos se correlacionan con el hecho de que, de los 21 vasos tratados, diez correspondieron a la arteria descendente anterior, tres a la arteria coronaria circunfleja, tres a la arteria coronaria derecha, dos a la primera diagonal, dos a la primera obtusa marginal y una a la descendente posterior originada de la ACD.

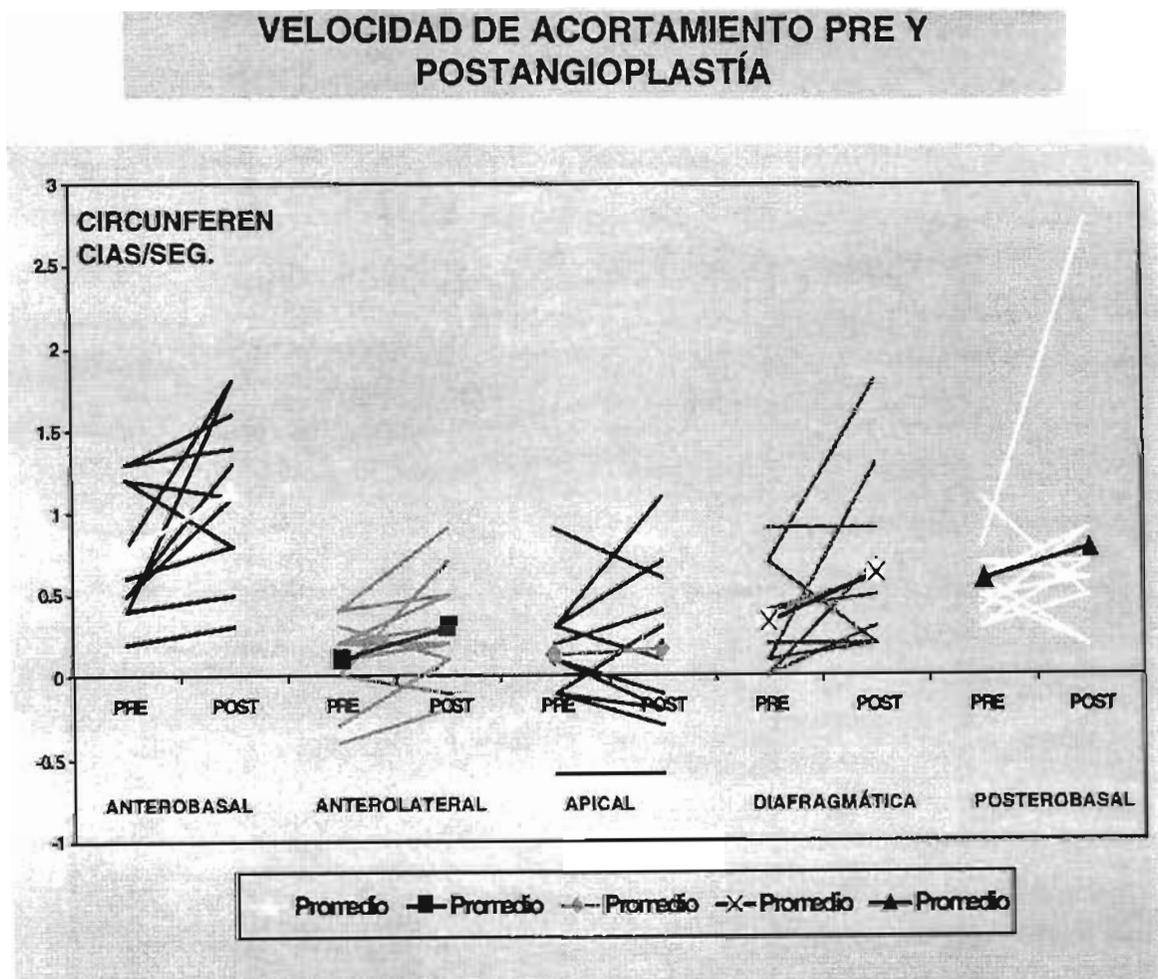


FIGURA No. 3.

La figura 4, muestra el número total de vasos tratados y el tipo de procedimiento, ACTP más stent o ACTP convencional.

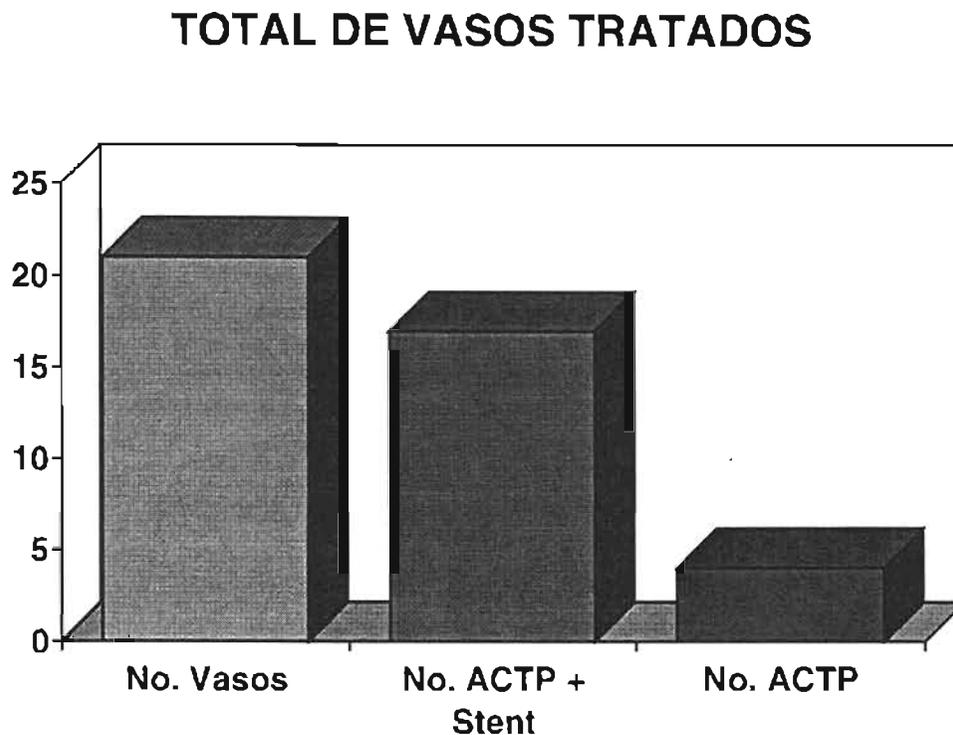


FIGURA No. 4.

En cuanto al fenómeno de restenosis (figura 5), catalogado este como la pérdida de más del 50% del lumen vascular ganado originalmente en la ACTP, se halló que de 21 vasos tratados (17 con ACTP más stent y 4 ACTP convencional) ocho se hallaron con restenosis (6 con stent y dos con ACTP convencional), lo que significa que la restenosis se presentó en 38% de los vasos tratados. Todos los pacientes se mantuvieron asintomáticos hasta el momento de la coronariografía de control. Esta alta tasa de

restenosis podría deberse a que la mayoría de lesiones tratadas fueron tipo C (70%) y a que el 77% de los pacientes eran diabéticos.

REESTENOSIS POST ANGIOPLASTÍA

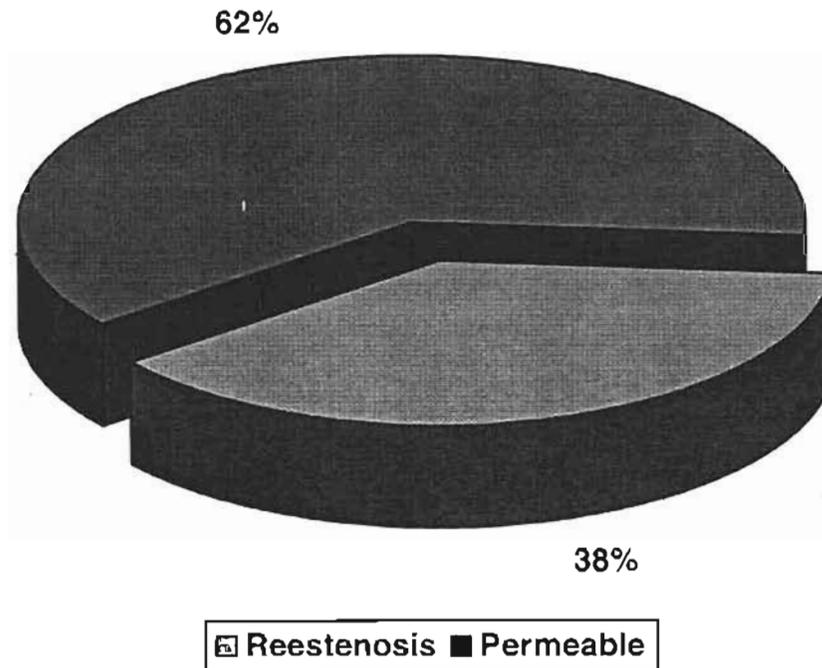


FIGURA No. 5.

DISCUSION

La integridad anatómica y funcional del miocardio depende del equilibrio entre el aporte de oxígeno que transporta el flujo coronario y las demandas metabólicas del músculo cardiaco. El hecho fisiopatológico básico de la cardiopatía aterosclerosa es la limitación del flujo coronario debido a las lesiones aterosclerosas obstructivas de la red coronaria. Así como la isquemia conlleva una serie de consecuencias metabólicas y eléctricas, también ocasiona alteraciones mecánicas. Para juzgar el efecto de la angioplastia coronaria transluminal percutánea sobre la función ventricular es necesario analizar ésta antes y después de la misma con métodos estandarizados. La enfermedad coronaria puede afectar sólo regionalmente al miocardio, por lo que es básico que sean analizados los movimientos segmentarios de la pared ventricular.

Desde pasadas décadas han existido controversias respecto a si la revascularización coronaria, tanto por métodos quirúrgicos como de tipo intervencionista mejora la función ventricular, ya se ha documentado mejoría de los índices sistólicos durante el ejercicio después de la revascularización quirúrgica y más recientemente también después de la ACTP(8,9,10,11,12).

En el presente estudio se encontró mejoría de los índices de función sistólica del ventrículo izquierdo, documentada principalmente por el aumento de la velocidad de acortamiento circunferencial global y segmentaria. La fracción de expulsión mejoró en el 82% del total de los pacientes, sin embargo, este aumento no fue significativo; estos datos concuerdan con los hallazgos de estudios previos ya comentados, en los cuales sólo se halló mejoría significativa de la FE en respuesta al ejercicio. Esta mejoría fue más notoria en los pacientes con enfermedad de un sólo vaso.

El estudio nos demuestra, que sí existe mejoría en los índices de función sistólica analizados, sin embargo, sería adecuado realizarlo, con un número mayor de pacientes y

estudiar no sólo índices de función sistólica, sino también índices de función diastólica, además, de estudios de perfusión miocárdica mediante radionúclidos, en busca de isquemia del miocardio, tanto previo a la angioplastia, como de control postangioplastia y de esta manera evaluar, si hay presencia de isquemia residual, a la vez que se podría valorar la FE con radionúclidos.

CONCLUSIONES

El estudio mostró mejoría no significativa de la fracción de expulsión.

La velocidad de acortamiento global y segmentaria se halló con mejoría significativa.

En lo que se refiere a la restenosis se encontró una tasa alta, relacionada a la población de alto riesgo, con elevada incidencia de lesiones tipo C y diabetes mellitus tipo II.

REFERENCIAS

1. American Heart Association: Heart and stroke Facts:1995 Statistical Supplement. Dallas. American Heart Association 1994.
2. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Información Estadística del sector salud y Seguridad Social, Cuaderno Núm. 4, México D.F.1996.
3. Braunwald E. Tratado de Cardiología, 5ª Ed. Mc Graw Hill, Interamericana, México, D.F. 1999. Pag:1265-1284.
4. Pepine CJ. Cateterismo cardiaco. Editorial Médica Panamericana 1992:17-35.
5. Clínicas Cardiológicas de Norteamérica. Nuevas Técnicas por Intervención. Editorial Interamericana 1994(4).
6. Honye JM, Jain A. Morphological Effects of Coronary balloon Angioplasty In Vivo Assessed by Intravascular Ultrasound Imaging. Circulation 85:1012,1992.
7. Detre K, Holubkok R, Kelsey S. One Year Follow of Results of the 1985-1986 National Heart Lung and Blood Institute's Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty; Registry. Circulation 80:421,1989.
8. Gault JH, Ross J, Braunwald E. Contractile State of the Left Ventricle in Man. Circulation Res. 196822(4):451-463.
9. Meaney E, Fernández CL, Cueto L. Las Anormalidades de la Función Ventricular Izquierda en la Cardiopatía aterosclerosa. Arch Inst Cardiol Mex 1978;48:347-361.
10. Lindhardt TB, Kelbaek H, Madsen JR, Sauhamäki K et al. Continuous Monitoring of Global Left Ventricular Ejection Fraction During Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty. AM J Cardiol. 1998Apr 81(1):853-859.
11. Sigwart U, Grbic M, Essinger A, Bischof-Delaloye A et al. Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty. Am J Cardiol 1982Mar49:651-657.

12. Bonow RO, Kent KM, Rosing DR, Lipson LC et al. Improved Left Ventricular Diastolic Filling in Patients With Coronary Artery Disease After Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty. *Circulation* 1982 66(6):1159-1167.
13. Witkowski A, Ruzyllo W, Górecka B, Chmielak Z et al. Reversal of Ischaemic Systolic and Diastolic Left Ventricular Dysfunction by Successful Coronary Angioplasty in Patients with Non-Q Wave Anterior Myocardial Infarction. *Eur Heart J* 1994. 15:1106-1112.
14. Van den Berg EK, Popma JJ, Dehmer GJ, Snow FR et al. Reversible Segmental Left Ventricular Dysfunction After Coronary Angioplasty. *Circulation* 1990;81:1210-1216.
15. Haque T, Furukawa T, Yoshida S, Maeda K et al. Echocardiography and Fatty Acid Single Photon Emission Tomography in Predicting Reversibility of Regional Left Ventricular Dysfunction After Coronary Angioplasty. *Eur Heart J* 1998;19:332-341.
16. Tsuyoshi S, Shinsuke N, Hideo K, Tomoki O et al. Metabolic Changes in Hibernating Myocardium After Percutaneous transluminal Coronary Angioplasty and the Relation Between Recovery in Left ventricular Function and Free Fatty Acid Metabolism. *Am J Cardiol* 1998;82(1):559-563.
17. Topol EJ, Califf RM, Weisman HS. Reduction of Clinical Restenosis Following Coronary Intervention With Early Administration of Platelet IIb/IIIa Integrin Blocking Antibody. *Lancet* 343:881,1994.
18. Fischman DL, Leon MB, Raim DS. A Randomized Comparison of Coronary Stent Placement and Balloon Angioplasty in the Treatment of Coronary Artery Disease. *N Engl J Med* 331:496, 1994.
19. Kent KM, Mullin SM, Passamani ER. Proceeding of the National Heart , Lung and Blood Institute Workshop on the Outcome of Percutaneous Transluminal Angioplasty. *Am J Cardiol* 53:16,1984.

20. Sandler H y Dodge HT. The Use of Single Plan Angiograms for the Calculation of Left Ventricular Volume in Man. Am Heart J. 75:325,1968.