

11205

30

**Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina**

**División de Estudios de Postgrado Instituto
Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez"**

**REVASCULARIZACION TRANSMIOCARDICA CON
LASSER: EXPERIENCIA EN EL INSTITUTO
NACIONAL DE CARDIOLOGIA "DR IGNACIO
CHAVEZ"**

**Tesis de postgrado que para obtener la
especialidad en Cardiología presenta:**

Dra. Maricruz Moreno Alvarez.

México D.F. Febrero del 2000

286076



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.

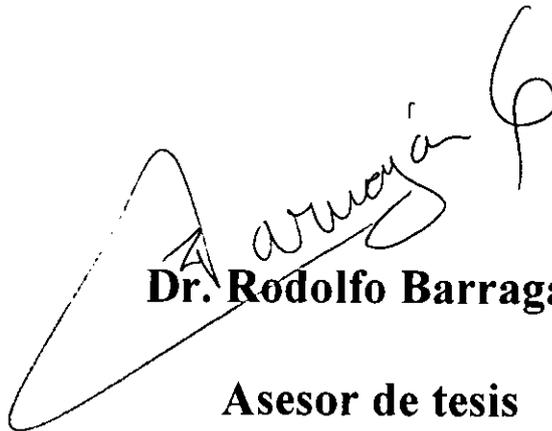
Dr. Fause Attie Cury

Director General.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'F. Cury', written over a vertical line.

Dr. José Fernando Guadalajara Boo

Director de Enseñanza

A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to be 'Rodolfo Barragán', written over a large, sweeping loop.

Dr. Rodolfo Barragán

Asesor de tesis

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

**INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA
"IGNACIO CHÁVEZ"**

**REVASCULARIZACION TRANSMIOCARDICA CON
LASSER. EXPERIENCIA EN EL INSTITUTO
NACIONAL DE CARDIOLOGIA "DR IGNACIO
CHAVEZ"**

**Tesis de postgrado que para obtener la especialidad en
Cardiología presenta:**

**Dra. Maricruz Moreno Alvarez
Residente de tercer año de cardiología.**

**Dr. Rodolfo Barragán
Jefe del Servicio de Cirugía Cardiorácica
Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio
Chávez".**

México D.F. Febrero del 2001

AGRADECIMIENTOS

**A DIOS POR DARME LA VIDA Y FORTALEZA
PARA LLEVAR A CABO CADA UNO DE MIS PROPOSITOS.**

**CON TODO EL RESPETO Y LA ADMIRACION A MIS PADRES
QUE HAN HECHO POSIBLE LA REALIZACION DE CADA UNO DE
MIS IDEALES.**

**A MI ESPOSO ISMAEL POR EL APOYO INCONDICIONAL QUE ME
HA BRINDADO EN CADA MOMENTO Y A HAZAEL POR LAS
HORAS DE ESPERA QUE HA TENIDO QUE PASAR, AUN SIN
ENTENDER LOS POR QUE.**

**A CADA UNO DE MIS PROFESORES Y AMIGOS QUE HAN
COLABORADO A LA REALIZACION DE ESTA TESIS Y SU
ESFUERZO SUMADO AL MIO.**

INDICE

INTRODUCCION	5
I ANTECEDENTES.....	6
II JUSTIFICACIÓN.....	6
III OBJETIVOS.....	10
IV METODOLOGÍA.....	11
V RESULTADOS.....	12
VI CONCLUSIONES.....	15
VII ANEXO.....	16
VIII BIBIOLGRAFIA.....	28

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de la cardiopatía isquémica ha sufrido notables avances en los últimos años tanto desde el punto de vista médico como quirúrgico. Ello ha comportado un aumento significativo en la supervivencia de la calidad de vida de los enfermos, pero como contrapartida ha ocasionado que debamos atender a pacientes con una enfermedad arterial coronaria más evolucionada. Cada vez es mayor el número de pacientes que tienen este tipo de problema. A través de cambios en el estilo de vida, terapia farmacológica y cuando es necesario procedimientos de revascularización médica y quirúrgica la mayoría de estos pacientes obtienen suficiente alivio de la angina que les permite mantenerse productivos y libres de hospitalizaciones repetidas.

Para aquellos pacientes que son refractarios al tratamiento médico y en quienes un abordaje quirúrgico de revascularización ya no es posible debido a procedimientos fallidos previos, aterosclerosis coronaria difusa, estenosis distal o arterias coronarias con malos lechos distales, etc. La nagina recurrente y discapacitante constituye un serio y frustrante dilema para los pacientes, médicos y el Sistema nacional y mundial de salud.

La introducción, por lo tanto, de una nueva terapia para tratar esta población de pacientes y para aliviar su principal síntoma: la angina debería ser seriamente evaluado por su impacto en el resultado de estos pacientes. En este contexto la revascularización transmiciocárdica con lásser introducida por mirhoseini y asociados en 1986 después de trabajos experimentales demostraron que pueden ser creados canales transmiciocárdicos con un lásser, mismos que conectan la cavidad ventricular izquierda y las zonas isquémicas del subendocardio, lo que se perfila como una solución más fisiológica para pacientes inoperables por los métodos convencionales. Las bases fisiológicas de esta técnica se basan en la vascularización del corazón de los reptiles, exclusivamente irrigado por sinusoides y lagos intramiciocárdicos que se nutren directamente de la sangre intraventricular.

Aunque hasta la fecha existen pocas series publicadas, con un número reducido de pacientes los resultados obtenidos hasta la fecha son muy prometedores.

Se trata de una técnica quirúrgica sencilla, aunque su mortalidad no es despreciable (inicialmente del 12% y actualmente alrededor del 5%) debido a que se trata de pacientes muy evolucionados. En nuestro país esta técnica está disponible desde 1997 y los resultados hasta el momento no han sido evaluados ; por lo que en la presente tesis se analizará el impacto que ha tenido ésta en nuestra población, ya que en lo reportado hasta el momento tras la aplicación del láser la mejoría sintomática es muy evidente con una notable mejoría en la calidad de vida de estos pacientes.

ANTECEDENTES:

En 1933, Wearn et al describieron la presencia de sinusoides miocárdicos. Tras dichos hallazgos distintos autores intentaron sistemas de rvascularización indirecta como la miopexia y podagra de Beck, los tubos intramiocárdicos en "T" de Massimo y Boffi o la implantación intramiocárdica de arteria mamaria interna de Vineberg. La idea de crear sinusoides intramiocárdicos se inició en 1965 con los trabajos de Sen que fue seguida por otros autores intentaron formar conductos mediante la acupuntura del miocardio ventricular con agujas de un diámetro superior a 3 mm. Trabajando sobre estas hipótesis, Mirosheini et al desarrollaron un rayo láser para perforar canales que de epicardio a endocardio, permitieran no sólo el paso de sangre del ventrículo izquierdo al subendocardio, sino también la creación de una red capilar entre estos canales y las arterias coronarias con lesiones ateroscleróticas importantes. Desde entonces, otros autores realizaron estudios experimentales ,empleando la revascularización

Aunque hasta la fecha existen pocas series publicadas, con un número reducido de pacientes los resultados obtenidos hasta la fecha son muy prometedores.

Se trata de una técnica quirúrgica sencilla, aunque su mortalidad no es despreciable (inicialmente del 12% y actualmente alrededor del 5%) debido a que se trata de pacientes muy evolucionados. En nuestro país esta técnica está disponible desde 1997 y los resultados hasta el momento no han sido evaluados ; por lo que en la presente tesis se analizará el impacto que ha tenido ésta en nuestra población, ya que en lo reportado hasta el momento tras la aplicación del láser la mejoría sintomática es muy evidente con una notable mejoría en la calidad de vida de estos pacientes.

ANTECEDENTES:

En 1933, Wearn et al describieron la presencia de sinusoides miocárdicos. Tras dichos hallazgos distintos autores intentaron sistemas de rvascularización indirecta como la miopexia y podagra de Beck, los tubos intramiocárdicos en "T" de Massimo y Boffi o la implantación intramiocárdica de arteria mamaria interna de Vineberg. La idea de crear sinusoides intramiocárdicos se inició en 1965 con los trabajos de Sen que fue seguida por otros autores intentaron formar conductos mediante la acupuntura del miocardio ventricular con agujas de un diámetro superior a 3 mm. Trabajando sobre estas hipótesis, Mirosheni et al desarrollaron un rayo láser para perforar canales que de epicardio a endocardio, permitieran no sólo el paso de sangre del ventrículo izquierdo al subendocardio, sino también la creación de una red capilar entre estos canales y las arterias coronarias con lesiones ateroscleróticas importantes. Desde entonces, otros autores realizaron estudios experimentales ,empleando la revascularización

transmiocárdica con láser en perros, como paso previo a su aplicación en el hombre.

SELECCIÓN DE LOS PACIENTES

En el momento actual para que un paciente sea considerado candidato a revascularización transmiocárdica con láser debe cumplir los siguientes criterios:

1. Síndrome anginoso incapacitante, refractario al tratamiento médico.
2. Documentación objetiva de una extensa área de isquemia miocárdica (mediante estudios isotópicos, ecocardiografía con dobutamina, etc).
3. Imposibilidad de revascularización convencional (angioplastia coronaria transluminal percutanea o cirugía de revascularización con bypass aortocoronario).
4. Ausencia de enfermedades concomitantes que limiten la esperanza de vida a corto plazo.
5. Consentimiento informado.

TECNICA QUIRURGICA

La intervención se realiza a través de una incisión de toracotomía de 10 cm en el quinto espacio intercostal izquierdo. Una vez abierta la cavidad pleural, se incide el pericardio sobre la cara anterolateral del ventrículo izquierdo en forma de cruz y los cuatro bordes se suspenden de la herida para elevar el miocardio. Con esta técnica se puede visualizar, con ligera retracción del corazón, toda la cara anterolateral y la porción más importante de la cara inferoposterior del ventrículo izquierdo.

La aplicación del láser se realiza sobre las zonas de miocardio ventricular izquierdo en las que previamente a la intervención se ha demostrado que existía isquemia. La técnica consiste en crear canales

con lásser a razón de una o dos perforaciones por cm² de superficie miocárdica. Estas perforaciones se realizan mediante un lásser de CO₂ que dispara a través de un tubo angulado que se aplica directamente sobre la superficie a revascularizar. La energía a aplicar en cada disparo puede oscilar entre 20 y 90 julios. Se administra en forma creciente; inicialmente se elige la menor energía que se cree va a ser eficaz, dependiendo de la cantidad de grasa epicárdica que se encuentre o la existencia de zonas cicatrizales.

Los disparos se realizan sincronizados con el electrocardiograma para hacerlos coincidir con la onda R, evitando así la provocación de arritmias. El disparo se realiza en la máxima diástole con el ventrículo lleno de sangre que diluye la energía introducida por el lásser y evita el riesgo de lesionar estructuras endocárdicas. Es imprescindible demostrar que el disparo de lásser ha sido efectivo y ha atravesado por completo la pared miocárdica penetrando en la cavidad ventricular. El control de la efectividad de cada disparo se realiza mediante ecocardiografía transesofágica intraoperatoria. Con esta técnica se observa, cuando el disparo es efectivo un remolino de sangre y burbujas que corresponde a la licuefacción del miocardio por el lásser y la absorción por la sangre del ventrículo izquierdo de la energía liberada por el mismo.

La penetración de cada disparo ocasiona una ligera hemorragia epicárdica, que en la mayoría de las ocasiones remite con una presión suave de 1 ó 2 minutos. En caso de que la hemorragia persista puede favorecerse la hemostasia colocando puntos en el epicardio.

La operación dura alrededor de 60 minutos y el paciente es trasladado posteriormente a la unidad de cuidados intensivos, donde es extubado generalmente en las primeras 6 horas del postoperatorio. En general, el paciente es dado también de alta a las 48 horas de la cirugía, tiempo suficiente para permitir la estabilización hemodinámica y la retirada de los drenajes torácicos que se dejan en el paciente.

Ocasionalmente, la técnica de lásser puede aplicarse simultáneamente a la revascularización convencional, en estos casos la intervención se realiza a través de una esternotomía media.

ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

Las posibles complicaciones de esta técnica son:

1. Arritmias ventriculares. Con la actual sincronización del disparo láser sobre el pico de la onda R el riesgo de fibrilación ventricular u otras taquiarritmias ventriculares graves es prácticamente nulo.
2. Taponamiento cardiaco por hemorragia postoperatoria. Posibilidad teórica de la técnica, pero muy remota.
3. Perforación accidental de una cuerda tendinosa de la válvula mitral, de la válvula aórtica o de grandes vasos. Se trata de una complicación muy remota, ya que la energía láser es absorbida muy rápidamente por la sangre contenida dentro de la cavidad ventricular izquierda.
4. Insuficiencia cardiaca durante el postoperatorio. Suele tratarse de insuficiencia cardiaca leve, que se soluciona fácilmente con diuréticos y que se debe fundamentalmente al aturdimiento miocárdico tras la aplicación del láser. En general, el momento de mayor incidencia de insuficiencia cardiaca es el segundo día después de la intervención, debido a que es el momento de máximo edema miocárdico.
6. Pericarditis aguda. Es la complicación más frecuente y es consecuencia directa de la técnica. Raramente es relevante desde el punto de vista clínico y en la mayoría de los casos el único dato es la presencia de un roce pericárdico más o menos manifiesto.

OBJETIVO:

Evaluar el resultado clínico y paraclínico de los pacientes sometidos a cirugía de revascularización transmiorcárdica con lásser en el Instituto Nacional de Cardiología "Dr. Ignacio Chávez".

MATERIAL , PACIENTES Y METODOS:

A partir de 1997 fecha en que se inició en nuestro país y en nuestro Instituto este tipo de cirugía; se realizó en forma observacional, retrospectiva y prospectiva, transversal, comparativa y descriptiva una revisión de los expedientes clínicos de todos los pacientes a quienes se les realizó cirugía de revascularización transmiocárdica con láser en un periodo de 3 años. La Investigación se llevó a cabo en nuestro Instituto y se evaluaron algunas variables como edad, sexo, factores de riesgo para cardiopatía isquémica (diabetes mellitus, hipertensión arterial, tabaquismo, dislipidemias), infartos del miocardio previo y su localización, fracción de expulsión, cirugías y/o intervencionismo previo, tipo de lesiones coronarias, etc. Se clasificó a los pacientes en grupos de acuerdo a la estadificación de angina de pecho de la Asociación Cardiovascular Canadiense. Se revisaron sus estudios de coronariografía previos así como sus ecocardiogramas, prueba de esfuerzo y estudios de Medicina nuclear realizados previo al procedimiento ; éstos 3 últimos se volvieron a realizar posterior al procedimiento en forma comparativa .Se describe además las características del procedimiento en sí (tipo de incisión, tiempo de circulación extracorporea, y la presencia o no de complicaciones trans y postoperatorias tales como sangrado mediastinal, arritmias, infección postoperatoria, intubación prolongada, etc. Finalmente se analizarán los resultados clínicos , con la evaluación de la presencia de angina del individuo de acuerdo a la ACC, el número de internamientos posteriores al procedimiento y se someterá a los estudios de ecocardiograma, prueba de esfuerzo y estudio de perfusión miocárdica en forma comparativa como ya se había descrito. Los resultados se obtendrán de la revisión de expedientes clínicos , ya que cada uno de ellos tiene un seguimiento periódico en la consulta externa de

Cardiología. El análisis estadístico se realizará en forma descriptiva estimando la proporción de los enlaces mediante la obtención de la media de rango, que para mejor comprensión se describirá en las tablas de frecuencias y gráficas.

RESULTADOS:

Las características generales de los pacientes fueron como se observa en la tabla I, la edad mínima fue de 40 años y la máxima de 80 años, para una media de edad de 60 años, ello también se esquematiza en el gráfico II. Del total de los pacientes 20 (66.6%) fueron del sexo masculino y 10 (33.3%) del sexo femenino, entre los antecedentes de interés se encontró que en 18 (60%) de los pacientes eran portadores de hipertensión arterial sistémica, 12 pacientes (40%) de los pacientes portadores de diabetes mellitus tipo II, 18 pacientes (60%) con tabaquismo positivo y en 16 pacientes (53.3%) portadores de dislipidemia.

En cuanto a las características clínicas de los pacientes, y de acuerdo a la clasificación de la ACC se encontraban distribuidos de la siguiente manera: Clase I: cero pacientes, clase II: 5 pacientes (16.6%), clase III 15 pacientes (50%) y clase IV :10 pacientes (33.3%).

Veintinueve de los pacientes (96.6%) eran portadores de infarto del miocardio y sólo uno carecía de este antecedente y era una paciente portadora de enfermedad de Takayasu.

Con respecto a la localización del infarto entre los pacientes se encontró infarto de la cara anterior en 6 pacientes (20 %) de los pacientes, infarto de la cara inferior en 12 pacientes (40 %) de los pacientes, infarto de la cara lateral en 12 pacientes (40%) de los pacientes : de estos últimos, el 50% de los pacientes presentaba por lo menos 2 sitios diferentes de localización del infarto (inferolateral o posteroinferior).

Todos los pacientes contaban con estudio angiográfico previo y se determinó que 24 pacientes (80 %) de los pacientes eran portadores de enfermedad de 3 vasos, 6 pacientes(20 %) de enfermedad de 2 vasos y no se encontró enfermedad de un solo vaso o del tronco entre el grupo de pacientes como se observa en la gráfica 2.

Como puede observarse en la gráfica número 4 se presenta la distribución de los pacientes con respecto a la fracción de eyección donde se muestra que en 22 pacientes(73.3) de los pacientes tenían una fracción de eyección superior al 50%, en 6 pacientes(20%) de los pacientes tenían una fracción de eyección entre el 40-50%, en 2 pacientes(6.6%) con una fracción de eyección entre 30-40% y ninguno de los pacientes tenía fracción de eyección menor del 30%.

En cuanto a la presencia de procedimientos previos ya sea de angioplastia o de cirugía de revascularización convencional con bypass,7 pacientes (23.3%) fueron sometidos previamente a ACTP y 8 pacientes (26.6%) a Cirugía;15 de los pacientes (50%) no se habían sometido a ningún tipo de tratamiento.

En los estudios paraclínicos realizados entre ellos prueba de esfuerzo y estudio de perfusión miocárdica, el 100% de los pacientes presentaba cambios electrocardiográficos positivos durante el esfuerzo e isquemia del tejido residual en forma moderada a importante en forma respectiva.

Un total de 10 pacientes (33.3%) fueron sometidos a revascularización mixta (Bypass y lasser) y el resto 20 pacientes (66.6%) sólo a revascularización transmiocárdica con láser.

En todos ellos la cirugía tuvo una duración promedio de 2.0 horas en la bomba de circulación extracorporea y pinzamiento aórtico de 1 hora.

Sólo 2 pacientes (6.6%) requirieron apoyo de balón intraaórtico de contrapulsación.Ningún paciente presentó arritmias graves en el postoperatorio, presentandose en su mayoría extrasístoles ventriculares Veinticinco pacientes (83.3%) se lograron extubar en menos de 6 horas. Sólo 1(3.3%) paciente que formaba parte del grupo revascularizado en forma mixta presentó sangrado mediastinal. Un paciente (3.3%) presentó infarto perioperatorio.

Cinco pacientes (16.6%) fallecieron y la causa principal fue la presencia de infección pulmonar.

De los 25 pacientes (83.3%) que permanecen vivos, 20 pacientes (66.6%) se mantienen en clase I de la ACC, 3 pacientes (10%) y 2 (6.6%) en clase III de la ACC.

Los estudios controles de prueba de esfuerzo y perfusión miocárdica continúan siendo positivos para isquemia miocárdica. Sólo en un paciente se notó franca normalización del estudio de perfusión miocárdica.

El número de internamientos ha disminuido hasta en un 80%, sin embargo en ningún paciente ha sido posible reducir o quitar el número de medicamentos anti-isquémicos.

DISCUSIÓN:

La experiencia de la revascularización transmiocárdica con laser como único método de tratamiento de la angina de pecho refractaria al tratamiento convencional (médico-quirúrgico) es aún limitada. Ello se debe tanto al corto periodo de tiempo que hace que se dispone de dicha técnica para su aplicación en la práctica como al hecho de que debemos ser muy restrictivos a la hora de seleccionar a los pacientes.

Hasta el momento, la revascularización transmiocárdica con láser supone una alternativa terapéutica a los pacientes con angina refractaria al tratamiento y en los que no es posible la revascularización coronaria convencional debido a la presencia de aterosclerosis coronaria difusa. Teniendo en cuenta la severidad de la cardiopatía de los enfermos candidatos a la técnica (infartos previos, mala función ventricular, enfermedad multivaso, bypass previo, etc.) la mortalidad a largo plazo es elevada y parece poco probable que pueda modificarse sustancialmente con la revascularización con laser. Sin embargo, esta técnica brinda una nueva oportunidad de mejorar sustancialmente la calidad de vida de unos pacientes, que hasta el momento actual, estaban condenados a presentar angina de pecho, durante el resto de sus vidas. Si bien es cierto que paraclínicamente no es demostrable una mejoría espectacular, es claro que los episodios de angina si disminuyeron sustancialmente tanto en frecuencia como en intensidad así como el número de internamientos por este problema.

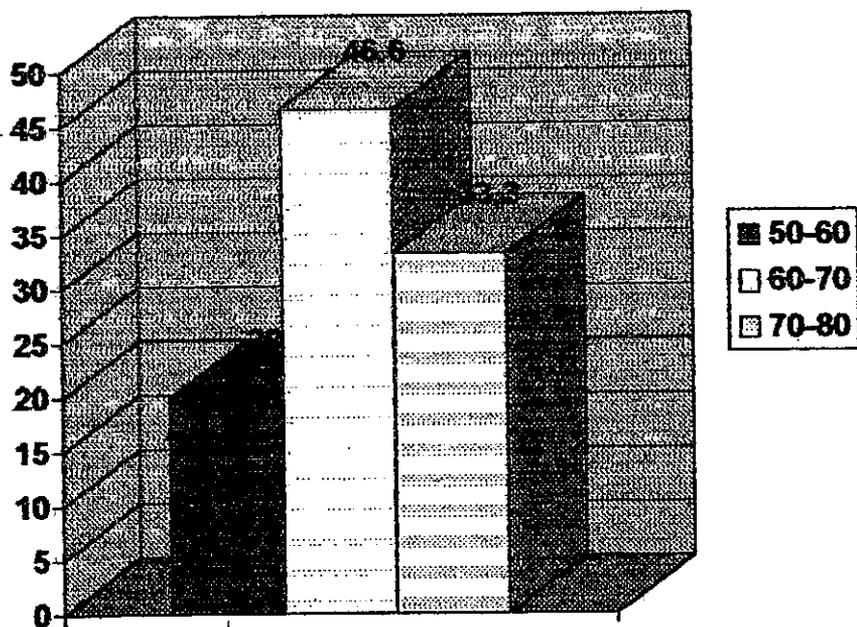
Queda al médico en particular, brindar a su paciente la oportunidad de esta técnica, no olvidando que nuestra obligación principal es además de prolongar su supervivencia, mejorar su calidad de vida.

TABLA I

CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA

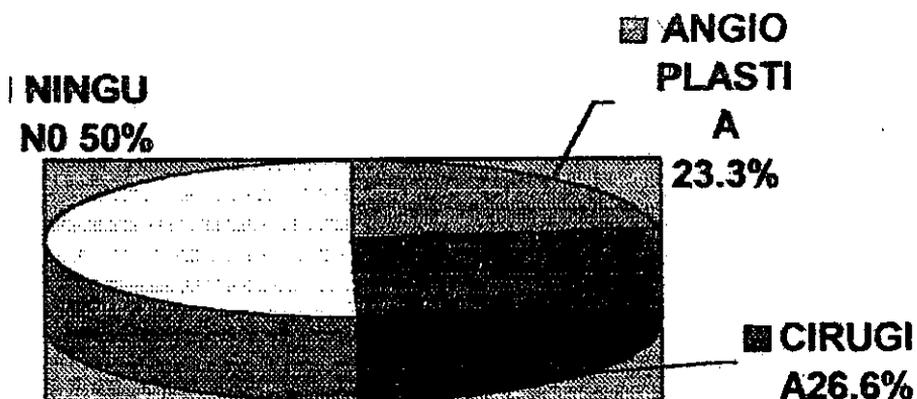
	N= 30
Edad	60 (40-80)
Sexo	M 20 (66.6%)
	F 10 (33.3%)
HTA	18 (60%)
D.M.	12 (40%)
Tabaquismo	18 (60%)
Dislipidemia	16 (53.3%)

GRAFICO II



NUMERO DE PACIENTES

PROCEDIMIENTOS PREVIOS



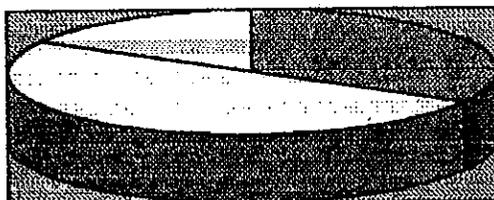
CLASIFICACION ANGINA (ACC)

CLASE II

16.6%

CLASE

33.3



CLASE III

50%

BIBLIOGRAFIA

- 1) *Mirhoseimni M, Shelgikar S. New concepts in revascularization of the myocardium. Ann Thorac Surg 1988;45:415-420*
- 2) *Massimo C, Boffi L. Myocardial revascularization by a new method of carrying blood directly from the left ventricular cavity into the coronary circulation. J, thorac Surg 1987; 34:257-264.*
- 3) *Lange RA, Hillis LD Transmyocardial laser revascularization. N Engl J Med 1999;341:1075-6.*
- 4) *Allen KB: Dowling RD. Comparison of transmyocardial revascularization with medical therapy in patients with refractory angina. N Engl J Med 1999; 341:1029-36*
- 5) *Frazier OH, March RJ Transmyocardial revascularization with a carbon dioxide laser in patients with end stage coronary artery disease. N. Engl J. Med 1999; 341:1021-8*
- 6) *Bridges R. Myocardial Laser Revascularization: the Controversy and the data. Ann Thorac Surg 2000;69:655-62.*
- 7) *Milano A, Pratali S. Early results of transmyocardial revascularization with holium laser. Ann Thorac Surg 1998; 65:700-4*
- 8) *Allen KB, Delrossi AJ, Realyvasquez F. Transmyocardial revascularization combined with coronary artery bypass grafting versus coronary artery bypass grafting alone: results of a prospective*

- randomized multicenter trial . *Circulation* 1998; (suppl 1):217.
- 9) Cooley DA, Frazier OH Transmyocardial laser revascularization: *clinical experience with twelve - month follow-up. J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;111:791-9.
- 10) Frazier OH ,Cooley DA Transmyocardial laser revascularization: *preliminary findings . Circulation* 1995;92 (suppl 2) 58-65.
- 11) Malekan R. Kelley Reynolds C. Narula Angiogenesis in transmyocardial laser revascularization. A nonspecific response to injury. *Circulation* 1998; 98 (19 suppl):1162-5.
- 12) Yano OJ Prevention of acute regional ischemia with endocardiallaser channels. *Ann Thorac Surg* 1993;56:46-53.
- 13) Guindo J. Caralps JM Revascularizacion transmiocardica con lásser: *experiencia de la clinica Quiron. Rev Soc Catalana cardiol* 1997,2 suppl:8.
- 14) Guindo J. Montiel J. Ramirez I. Revascularizacion transmiocárdica con láser *Rev Esp Cardiol* 1998; (suppl 3):93-98.
- 15) Lutter G. Sauerbier B. Transmyocardial laser revascularization in patients with unstable angina and low ejection fraction. *Eur J. Cardiothorac Surg* 1998;13:21-26.