

112379  
2



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**UNAM**

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES  
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA  
"IGNACIO CHAVEZ"

**REVASCULARIZACION TRANSMIOCARDICA CON RAYO  
LASER DE CO2**

**TESIS DE POSTGRADO**

PARA OBTENER EL TITULO EN  
LA ESPECIALIDAD DE:

**CIRUGIA CARDIOTORACICA**

PRESENTADA POR:

**DR. HECTOR ENRIQUE MARTINEZ DE ALVA CORDOVA**

276279

ASESOR DE TESIS: DR. RODOLFO BARRAGAN GARCIA  
DIRECTOR DEL CURSO: DR. RODOLFO BARRAGAN GARCIA  
SUBDIRECTOR GENERAL DE ENSEÑANZA:  
DR. J. FRANCISCO GUADALAJARA BOO



INSTITUTO NACIONAL DE  
CARDIOLOGIA  
IGNACIO CHAVEZ

MEXICO, D.F.

2000

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

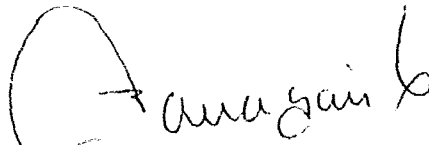
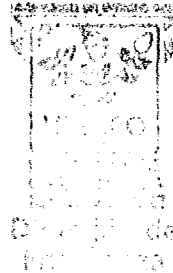
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

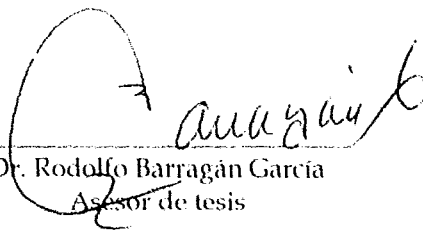
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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



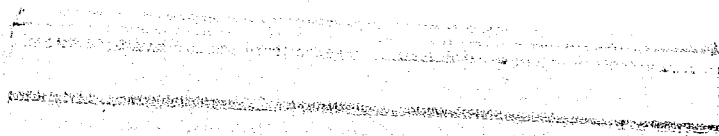
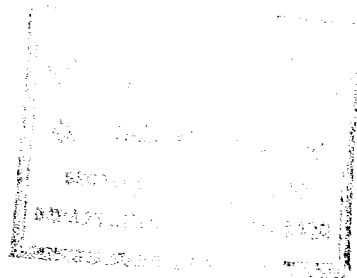
Dr. J. Francisco Guadalajara Boo  
Subdirector general de enseñanza



Dr. Rodolfo Barragán García  
Profesor titular del curso



Dr. Rodolfo Barragán García  
Asesor de tesis



## DEDICATORIA

---

A MIS PADRES: Un profundo agradecimiento por el amor, comprensión, cariño y fortaleza que siempre me demostraron. Aunque físicamente mi padre no se encuentra conmigo se que continua guiando mis pasos y corrigiendo mi camino. A mi madre mil gracias, sin ella no hubiera logrado esta meta. Para ellos todo mi amor.

A MI ESPOSA: Gracias por estar siempre a mi lado apoyándome, dándome consejos para poder orientar mejor nuestros objetivos y sin duda alguna por el amor que me ha demostrado a través de todos estos años. Ambos alcanzamos nuestra meta.

A MIS HIJOS: Gracias por ser una motivación constante en mi vida, los quiero mucho.

## AGRADECIMIENTO

---

**Estimados maestros,** gracias por enseñarme las bases para poder ejercer dignamente mi profesión y además por darme el temple para ejercerla frente a mis semejantes.

**Queridos compañeros,** nunca los olvidare ya que en estos años en que compartimos alegrías, enojos y triunfos, siempre quedaran grabados en mi mente. La mejor de la suerte.

**Querida familia Juárez Barboza,** gracias por el apoyo que siempre nos han brindado, por la comprensión, las palabras de aliento que nos dieron, mil gracias.

Sin duda alguna mi más profundo agradecimiento a todos aquellos **pacientes,** que a través de los años me han enseñado a ser médico, pero antes que todo a ser un mejor ser humano, gracias.

## INDICE

---

I) INTRODUCCION	1
II) MATERIAL Y METODOS	4
III) RESULTADOS	7
IV) CONCLUSIONES	10
V) DISCUSIÓN	13
VI) GRAFICAS	19
VII) BIBLIOGRAFÍA	29

## INTRODUCCION

---

La revascularización transmiocárdica con rayo láser de CO<sub>2</sub> es una terapéutica quirúrgica novedosa, que ha surgido dado el éxito de la revascularización coronaria con hemoductos arteriales y/o venosos (1), así como de la angioplastia con colocación de stents; pero existe una población de pacientes que han sobrevivido a los procedimientos de revascularización y/o stents, que presentan una limitación en sus actividades de la vida diaria por angina crónica. Hoy en día la enfermedad coronaria terminal en esta población es tratada con una combinación de tratamientos percutaneos, quirúrgicos y médicos; pero sin duda hay un gran grupo de pacientes sintomáticos que a pesar de encontrarse con tratamiento médico óptimo, no presentan mejoría dadas las condiciones tan críticas de su enfermedad coronaria (2). A estos pacientes que ya han pasado por todas las opciones, cuentan con una alternativa mas la revascularización transmiocárdica con rayo láser de CO<sub>2</sub>.

La idea de realizar perforaciones al miocardio para permitir que la sangre que se encuentra dentro del ventrículo izquierdo irrigue al miocardio isquémico, ha existido desde los años 60s.

Las agujas utilizadas en un inicio por Sen y sus colaboradores (3,4), fueron remplazadas por Mirohoseini a fines de los años 70s por el rayo láser (5,6).

Basándose en todo lo descrito anteriormente se realizó un estudio prospectivo, multicéntrico, que se llevo a cabo en los Estados Unidos de Norteamérica durante los años de 1995 a 1997. Se investigó la eficacia y seguridad del rayo láser con CO<sub>2</sub> en 198 pacientes con enfermedad coronaria terminal y que habían agotado todas sus opciones; se observo que en aquellos pacientes sometidos a revascularización transmiocárdica con rayo láser de CO<sub>2</sub>, disminuyó o desapareció la angina, mejoro su clase funcional, así como su calidad de vida y en un seguimiento a 12 meses se evaluó una mejoría significativa en su perfusión miocárdica. En cambio los pacientes que continuaron con manejo médico, su incidencia de angina inestable, hospitalizaciones frecuentes y deterioro de su clase funcional, así como de su perfusión miocárdica fue evidente (7).

Basándose en estos hallazgos en Agosto de 1998 la Food and Drug Administration (FDA), aprobó por completo el empleo del rayo láser de CO<sub>2</sub> para revascularización transmiocárdica, en pacientes con clase funcional III y IV, angina inestable y angina que no se mitigue con tratamiento médico óptimo.



Cabe mencionar que hoy en día nosotros nos encontramos con esta terapéutica quirúrgica novedosa que aun esta en vías de demostrar su real beneficio en pacientes con enfermedad coronaria terminal.

## MATERIAL Y METODOS

---

En el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez desde febrero de 1997 hasta diciembre de 1999, se llevo a cabo un estudio prospectivo en 35 pacientes, los cuales fueron sometidos a revascularización transmiocárdica con rayo láser de CO<sub>2</sub>.

Este método se puede utilizar como terapéutica única o como terapéutica combinada, entendiéndose por única la revascularización transmiocárdica con láser de CO<sub>2</sub> exclusivamente y combinada el uso de hemoductos arteriales y/o venosos más revascularización transmiocárdica con rayo láser de CO<sub>2</sub>.

Tomando en cuenta esto se sometieron 16 pacientes al procedimiento único y 19 al procedimiento combinado, con un rango de edad que oscila entre los 43 años hasta los 86 años con una media de 64 años, la distribución por sexo ha sido predominantemente hacia pacientes del sexo masculino 27 (77%), y en 8 casos (23%) hacia el sexo femenino.

El abordaje en los 13 pacientes sometidos a terapéutica única ha sido con anestesia general balanceada, mediante toracotomía

anterior izquierda a nivel del cuarto espacio intercostal, con intubación selectiva con cánula oro-traqueal de tipo Robert-Shou, lo cual nos ha permitido colapsar adecuadamente el pulmón izquierdo adquiriendo una excelente visualización de la cara anterior y lateral del ventrículo izquierdo, sitio donde realizamos las perforaciones con el rayo láser de CO<sub>2</sub>. Realizamos un control transquirúrgico por medio de ecocardiografía con transductor transesofágico, el cual nos indicó cuando la perforación con el rayo láser de CO<sub>2</sub> a nivel de miocardio del ventrículo izquierdo fue efectiva, ya que se produce una turbulencia en la cavidad del ventrículo izquierdo. Así mismo tenemos a 3 pacientes a los cuales se les ha realizado una esternotomía media longitudinal y solo se les realizó la revascularización transmiocárdica con láser de CO<sub>2</sub> ya que no tenían vasos coronarios revascularizables.

El uso del método combinado se ha efectuado en 19 pacientes, el abordaje ha sido mediante anestesia general balanceada, intubación oro-traqueal, esternotomía medio longitudinal, de igual forma se a utilizado el ecocardiografo con transductor transesofágico para el control transquirúrgico y valoración de la eficacia de las perforaciones. Tomando en cuenta la edad y antecedentes de cada paciente se ha diseccionado la arteria mamaria interna izquierda, radial o safena. Así mismo se ha efectuado la revascularización coronaria en 14 pacientes con circulación extracorpórea y en 5 pacientes sin circulación extracorpórea. De igual manera que en el método único

las perforaciones con rayo láser de CO2 se han efectuado en la cara anterior y lateral del ventrículo izquierdo exclusivamente.

## RESULTADOS

---

De los 35 pacientes sometidos a revascularización transmiocárdica con rayo láser de CO<sub>2</sub>, 6 pacientes el 17.14% se les colocó balón intraaortico de contrapulsación (BIAC) previo al procedimiento quirúrgico, retirándose en la terapia intensiva posquirúrgica a las 24 horas posteriores al procedimiento; cabe mencionar que la estancia en la terapia intensiva fue de 3 a 6 días, con una estancia intrahospitalaria posterior al procedimiento de 10 a 15 días.

Se presentaron 5 defunciones (14.28%), de las cuales 3 (8.5%) para el método único y 2 (5.7%) en el método combinado, con una mortalidad mas marcada al inicio de nuestra serie (Gráfica 4), ya que ha mediados de 1998 realizamos un análisis estadístico en el cual encontramos evidencias de que una fracción de expulsión menor del 30% y realizar más de 35 perforaciones, nos aumentaba 2.2 veces la probabilidad de que el paciente falleciera tempranamente (Tabla 1,2,3). Tomando en cuenta estas variables modificamos nuestros criterios quirúrgicos, así como la selección de los pacientes disminuyendo con esto nuestra mortalidad a cero (Gráfica 4).

Si nos enfocamos a la morbilidad de la serie, tuvimos 10 casos (28.5%), ocho en el método único y dos en el método combinado (Cuadro 1); una insuficiencia mitral (2.8%) por lesión de la valva anterior de la válvula mitral secundario a lesión por rayo láser de CO<sub>2</sub>, sin presentar deterioro hemodinámico inmediato o tardío que ameritara cambio valvular mitral.

Si valoramos las características generales de nuestros pacientes, la clase funcional prequirúrgica de acuerdo a la New York Heart Association (NYHA), fue en promedio para el método único y combinado de III (Gráfica 1), mejorando a clase funcional II y en algunos casos hasta I a los 3 meses del procedimiento de revascularización transmiocárdica con rayo láser de CO<sub>2</sub>. Así mismo tomando en cuenta la fracción de expulsión prequirúrgica se encontró en el método único entre 50% a 60% y en el método combinado entre 40% a 50% (Gráfica 2), mejorando dichas cifras a los 6 meses del procedimiento; encontrando una mejoría discreta de la fracción de expulsión como disminución de los segmentos hipocinéticos y acinéticos con relación a la valoración inicial por ecocardiografía (Tabla 1).

El número de disparos realizados para ambos grupos varía entre 31 a 40 (Gráfica 3), esto dado por el ímpetu inicial de realizar más perforaciones, tendencia que se modificó en los últimos 20 casos, en donde no se realizaron más de 32 disparos.

El estado actual de nuestros pacientes queda de la siguiente manera; de un total de 35 pacientes (100%), hasta este momento tenemos 30 vivos (85.71%), de los cuales 26 (86.66%), presentan un control posquirúrgico dentro de nuestra institución y 4 pacientes (13.33%) se han perdido al seguimiento por ser extranjeros o vivir fuera del área metropolitana. De nuestros 26 pacientes el 80.76% se encuentran asintomáticos y únicamente el 19.24% han presentado un episodio de angor el cual amerita internamiento, cediendo dicho cuadro con tratamiento antianginoso óptimo.

## CONCLUSION

---

En esta serie inicial de 35 pacientes, podemos constatar que el procedimiento ha dado resultados positivos, especialmente en la eliminación del angor (80.76%) y solamente el 19.24% ha presentado un episodio de angor el cual cedió con la administración óptima de terapéutica antianginosa. Sin duda ha sido difícil contar con estos casos ya que se trata de un procedimiento novedoso y los cardiólogos se han visto escépticos hacia él.

Podemos decir que tenemos dos grupos de pacientes, el primero consta de 10 pacientes en donde el impetu para llevar a cabo la revascularización transmiocárdica con láser de CO<sub>2</sub>, nos llevó a realizar en ocasiones 40 o más perforaciones efectivas, así como admitir pacientes con pobre fracción de expulsión, en casos hasta del 25% y que esto sin duda fue cuando mayor mortalidad tuvimos (11.42%). Motivo que nos orillo a realizar una evaluación del procedimiento, con un análisis estadístico a fondo que nos orientara de cuales eran los factores que contribuían a la muerte temprana de nuestros pacientes. Así fue como analizamos sus antecedentes personales, heredofamiliares, quirúrgicos, número de disparos efectuados, puentes colocados y estado hemodinámico



previo al procedimiento quirúrgico, llegando a la conclusión que solamente se observaban dos factores estadísticamente significativos que ocasionaban una muerte posquirúrgica temprana y fueron una fracción de expulsión por debajo del 35% y realizar más de 35 perforaciones. Esto contribuyó a un aumento de 2.9 veces mas la probabilidad de que el paciente falleciera tempranamente.

Tomando en cuenta estos hallazgos modificamos por completo el abordaje de nuestros pacientes, seleccionándolos con sumo cuidado y no realizar mas de 30 perforaciones; con estos cambios logramos tener una mortalidad de cero en nuestros últimos 15 casos.

Así mismo en un estudio realizado por el departamento de ecocardiografía a pacientes con mas de 6 meses de operados, indistintamente de haber sido sometidos al método único o combinado, se observo una mejoría con respecto a los segmentos hipocinéticos y acinéticos, así como ligera mejoría en su fracción de expulsión.

Sin duda la revascularización transmiocárdica con rayo láser de CO2 parece ser eficiente en mejorar la calidad de vida del paciente, disminuir o eliminar hasta el momento los episodios de angor en pacientes con enfermedad coronaria terminal.

Hasta este momento podemos recomendar hacer una selección minuciosa de los pacientes teniendo especial cuidado en la fracción de expulsión, cantidad de tejido miocárdico viable o hibernante, así como no realizar más de 30 perforaciones a nivel de la cara anterior y lateral de ventrículo izquierdo.

Por último la revascularización transmucárdica con rayo láser de CO<sub>2</sub>, ha demostrado ser en todas las series una opción para el tratamiento de pacientes con angina de difícil control o con isquemia reversible claramente demostrable por medicina nuclear. Únicamente nos queda por definir cual de los métodos será el ideal, si el combinado o el único, pero será prudente señalar que si uno cuenta con la posibilidad de colocar un hemoducto ya sea venoso o arterial a un vaso coronario mas la revascularización transmucárdica con rayo láser de CO<sub>2</sub>, será en este momento el tratamiento óptimo.

## DISCUSION

---

El diseño anatómico del corazón de reptil así como el desarrollo del corazón en el feto, han revelado la posibilidad de que exista perfusión miocárdica por medio de sinusoides, sin apoyo de los vasos epicárdicos. En el corazón de reptil se ha demostrado y observado que el apoyo nutricional y de sangre oxigenada es llevado al miocardio a través de canales, los cuales conectan al miocardio con la sangre que se encuentra dentro del ventrículo izquierdo.

La descripción de los canales sinusoidales intramiocárdicos fue publicada por Wearn, et.al (8); dicha publicación inspiró a otros autores a crear métodos que semejaran el patrón de flujo sanguíneo observado en el corazón de reptil. En un inicio se intentó establecer una conexión por medio de la colocación de un dispositivo en forma de T (9), posteriormente Sen y colaboradores utilizaron la acupuntura para realizar canales miocárdicos y así mejorar la perfusión miocárdica (3,4). Otro método ingenioso y con excelentes resultados fue el de Vineberg, que comprendía el implante de la arteria torácica interna izquierda al miocardio con todo y sus

colaterales, y así favorece el aporte sanguíneo al corazón (10), quedando desafortunadamente este procedimiento en el olvido; esto gracias al éxito que hoy en día es la implantación directa de un hemoducto ya sea venoso o arterial a un vaso coronario.

Al inicio de los años 70s Mirohseini, Muckerheide y Cayton (5,6), iniciaron una línea de investigación evaluando la utilidad del rayo láser a base de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), para producir perforaciones a nivel del miocardio y así construir canales que perfundieran al miocardio isquémico. El uso del CO<sub>2</sub> se fundamenta en lograr una perforación mas nítida, menor grado de cicatrización y por lo tanto una mayor durabilidad del conducto por la poca alteración del tejido. La finalidad de estos canales es producir un estímulo angiogénico a nivel miocárdico para mejorar el aporte nutricional y energético del músculo, así mismo la angiogénesis garantizará la permeabilidad a largo plazo del canal (11,12). Estos puntos continúan bajo investigación y gran discusión, pero recientemente la Universidad de Duke publicó un estudio en donde se observa la generación de vasos sanguíneos a nivel del extremo distal de los canales miocárdicos producidos con rayo láser de CO<sub>2</sub> en corazones de cerdo. Esto nos lleva a seguir una línea de investigación mas exhaustiva para demostrar la existencia de vasos intramiocárdicos producidos por el estímulo angiogénico.

Para mediados de los años 90, se inicio con aval de la Food and Drug Administration (FDA) de manera experimental el uso del rayo láser con CO<sub>2</sub>, para revascularización miocárdica. El protocolo de investigación se dividió en tres fases: la fase I se encargo de demostrar que el rayo láser de CO<sub>2</sub> se podía utilizar sin daño alguno en el ser humano; al comprobar su seguridad se procedió a la fase II, que consiste en tomar un grupo de pacientes con angina de difícil control así como enfermedad coronaria terminal para someterlos a revascularización transmiocárdica con rayo láser de CO<sub>2</sub>. Al concluir esta fase se demostró que los pacientes presentaban una mejoría en su movilidad miocárdica de un 40% al año del procedimiento, disminuía o desaparecía el angor, su clase funcional mejoro en el 74% de los pacientes y por ultimo solo se presento una mortalidad quirúrgica del 9%. En vista del éxito obtenido en las dos fases, la FDA en 1995 aprobó un estudio multicéntrico, randomizado, aleatorio y comparativo (Fase III), sometiendo a pacientes con angina de difícil control y enfermedad coronaria terminal a revascularización transmiocárdica con CO<sub>2</sub> vs tratamiento médico óptimo (13). En este protocolo se estudió a 198 pacientes; aquellos que fueron sometidos a revascularización transmiocárdica con rayo láser de CO<sub>2</sub> presentaron una disminución de su angina y en la mayoría de los casos desapareció, mejoró su clase funcional así como su calidad de vida. En su seguimiento a 12 meses observaron un aumento en la perfusión miocárdica a nivel de las áreas anteriormente isquémicas. En cambio aquellos pacientes

que únicamente fueron manejados a base de tratamiento médico óptimo, el angor no cedió y en la mayoría de los casos empeoró, su clase funcional así como su perfusión miocárdica se deterioró (7). Por tal motivo la FDA a fines de 1998 aprobó por completo el uso de la revascularización transmucárdica con rayo láser de CO<sub>2</sub>; señalando como pacientes fuera de manejo a aquellos que presentaran aunado a su enfermedad coronaria terminal: enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad vascular periférica severa lo cual impidiera la colocación de un balón intraaortico de contrapulsación en pacientes con fracción de expulsión baja o angina inestable, así como la nula evidencia de tejido viable por tallo.

En el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez consideramos a la cardiopatía isquémica como un problema real de salud pública, ya que hoy en día es la principal causa de morbimortalidad en la población adulta mayor de 40 años superando a la patología de origen reumático (14). Hemos definido a la enfermedad coronaria terminal, como aquel estadio en el que la progresión de la enfermedad aterosclerótica coronaria es difusa y crítica con importante afección de los lechos vasculares proximales y distales, que impiden toda posibilidad de mejorar el flujo sanguíneo coronario por vía quirúrgica o bien por angioplastia. El número de pacientes que hoy acuden a consulta y que reúnen todos los requisitos anteriormente señalados va en aumento y por tal motivo

la revascularización transmiocárdica con rayo láser de CO<sub>2</sub> resalta entre todos los demás procedimientos (15).

Este trabajo destaca por presentar una serie inicial de pacientes con enfermedad coronaria terminal y que fueron sometidos a revascularización transmiocárdica con rayo láser de CO<sub>2</sub>, ya sea como terapéutica única o combinada. Así mismo este trabajo nos ha ayudado a realizar un análisis de las variables que contribuyen a la morbimortalidad periquirúrgica y así seleccionar de manera mas adecuada a nuestros pacientes. Entre todas las variables analizadas únicamente presentaron significancia estadística la fracción de expulsión y el número de disparos efectuados han la cara anterior y/o lateral de ventrículo izquierdo. En otras palabras si nosotros realizábamos mas de 35 perforaciones el paciente tenia 1.58 veces mas probabilidad de fallecer que aquellos que se les realizaba menos de 35 perforaciones. Con una fracción de expulsión menor del 35% su probabilidad de morir era de 1.37 veces mas que aquellos con mas de 35% de fracción de expulsión.

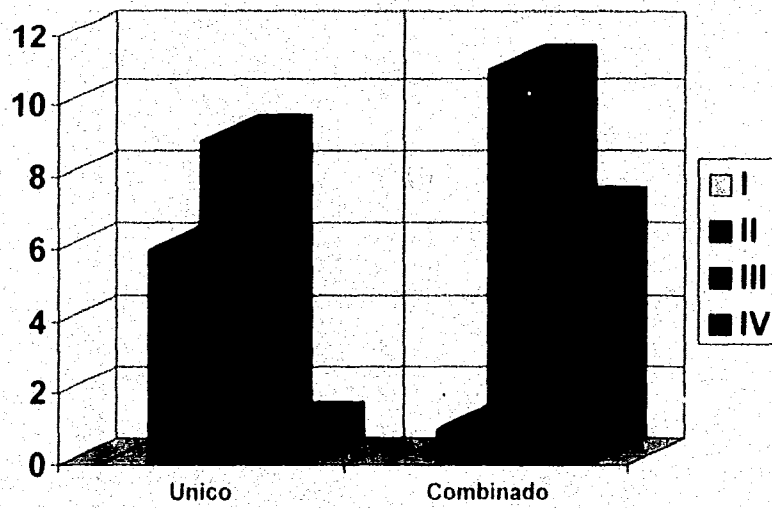
Por tal motivo hasta el momento podemos afirmar que el manejo intraoperatorio y postoperatorio inmediato requiere de una vigilancia hemodinámica muy estrecha y es aconsejable el uso del balón intraaortico de contrapulsación desde el perioperatorio, por lo menos 12 horas previo al procedimiento. El número de perforaciones y la fracción de expulsión basal son marcadores de

# GRAFICAS Y CUADROS



CLASE FUNCIONAL ( NYHA )  
(GRAFICA NUMERO 1)

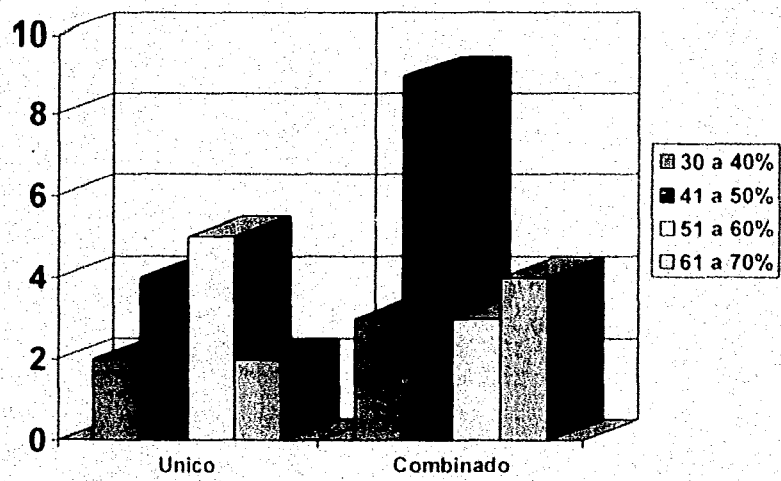
Preoperatoria



Departamento de Cirugía Cardiorácica del INC.

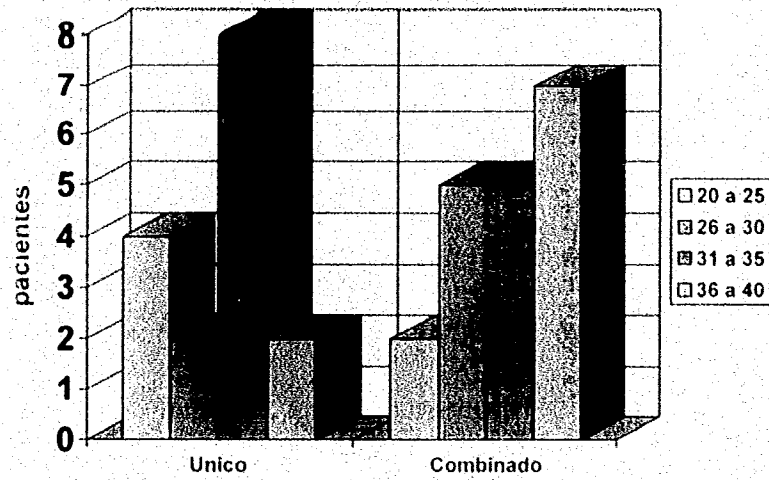
FRACCION DE EXPULSION  
(GRAFICA NUMERO 2)

Preoperatorio



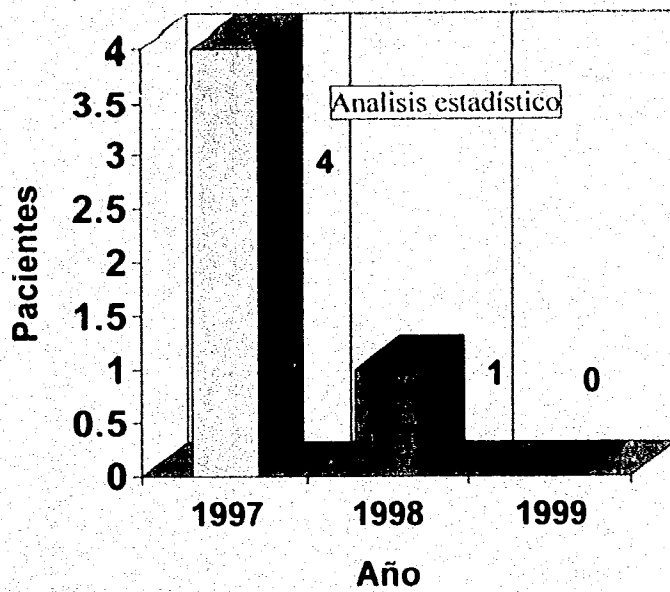
Departamento de Cirugía Cardiorácica del INC.

NUMERO DE DISPAROS  
(GRAFICA NUMERO 3)



Departamento de Cirugía Cardiorácica del INC.

MORTALIDAD GLOBAL  
(GRAFICA 4)



Departamento de Cirugía Cardiotorácica del INC.

ESTUDIO ECOCARDIOGRAFICO PREVIO Y POSTERIOR A  
REVASCULARIZACION TRANSMIOCARDICA CON RAYO  
LASER DE CO2  
(TABLA 1)

---

	Preoperatorio	Postoperatorio
<hr/>		
No de segmentos afectados		
Hipocinesia	36	27
Acinesia	16	06
Total	52	33
Fración de expulsión	49%	52.1%

---

Departamento de Cirugía Cardiorádica del INC.

ANÁLISIS MULTIVARIABLE  
(TABLA 2)

**Análisis multivariable** (Regresión logística, variables dependientes= mortalidad temprana)

	B	SE	Sig.	Odds ratio
FE% previa	.313	.200	.051	.731
# de perforaciones	.462	.283	.016	1.588

Departamento de Cirugía Cardiorácica del INC.

VARIABLES ASOCIADAS A LA MORTALIDAD TEMPRANA  
(TABLA 3)

Análisis univariable

Variable	Score	df	Sig
CF previa	4.16	1	0.0413
# de perforaciones (>35)	10.870	1	0.0010
Cantidad de T variables	1.222	1	0.2688
FE% previa (<30)	10.72	1	0.0011
Reinfarto perioperatorio	9.678	1	0.717
Edad	0.401	1	0.8350
Puentes	0.360	1	0.5482

Departamento de Cirugía Cardiorábrica del INC.

**CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LOS PACIENTES  
SOMETIDOS A RTML CO2  
(TABLA 4)**

**Análisis demográfico**

VARIABLES	G TOTAL n= 25	VIVOS n= 20	MUERTOS n= 5	VALOR p
Edad	60.10	60.10	59.10	.844
Hombres n(%)	20(80)	15(80)	5(100)	.801
CF ( NYHA )				
II	18(72)	18(90)		
III	06(24)	02(10)	4(80)	
IV	01(04)	0(0)	1(100)	
FE %	47.13	52.11	30.12	.001
Diabetes	12(48)	08(66)	4(80)	.109
HTA	11(44)	10(50)	1(20)	.226
Tabaquismo	12(48)	10(50)	2(40)	.688
Hiperlipidemia	07(28)	06(30)	1(20)	.656
Cir. de revasc. previa	09(36)	08(40)	1(20)	.404

Departamento de Cirugía Cardiorácica del INC.



MORBILIDAD  
(CUADRO 1)

TERAPEUTICA UNICA		TERAPEUTICA COMBINADA	
CAUSAS			
Insuficiencia respiratoria	1	Taquiarritmias	1
Broncoespasmo	1	Disociación electromecánica	1
Fibrilación ventricular	1	Sepsis	
Angor posquirúrgico	1	Reinfarto	
Reinfarto	1		

Departamento de Cirugía Cardiorácica del INC.

## BIBLIOGRAFIA

---

1. - Fortin DF, et.al. Long term survival from acute myocardial infraction: Solitary effect of open coronary vessel.  
**Am J Med, 88:9N-15N,1990.**
2. - Branwald E. Myocardial reperfusion, limitation of infarct size and improved survival. Should the paradigm be expanded?  
**Circulation 79:441-444, 1989.**
3. - Sen PK, et.al. Transmyocardial acupuncture, a new approach to myocardial revascularization.  
**J Thorac Cardiovasc Surg 50:181-189, 1965.**
4. - Sen PK, et.al. Further study in multiple transmyocardial acupuncture as a method of myocardial revascularization.  
**Surgery 64:886-170, 1968.**
5. - Mirohseini M, et.al. Myocardial revascularization by laser: A clinical report.  
**Laser Surg Med 3:242-245, 1983.**
6. - Mirohseini M, et.al. New concepts in revascularization of the myocardium.  
**Ann Thorac Surg 45:415-420, 1988.**
7. - Hovarth KA, Cohn LH, Cooley DA, et.al. Transmyocardial laser revascularization: Results of a multicenter trial with transmyocardial laser revascularization used as a sole therapy for end-stage coronary artery disease.  
**J Thorac Cardiovasc Surg 11:642-654, 1997.**
8. - Wearn JT, et.al. The nature of the vascular communication between the coronary arteries and the chambers of the heart.  
**Am Heart J 9:142-164, 1933.**
9. - Massimo C, et.al. Myocardial revascularization by a new method of carrying blood directly from the left ventricle cavity into the coronary circulation.  
**J Thorac Surg 34:257-264, 1957.**

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

10. - Vineberg A. Clinical and experimental studies in the treatment of coronary artery insufficiency by internal mammary implant.  
**J Intern Coll Surg 22:503-518, 1954.**
- 11.- Cooley DA, et.al, Transmyocardial laser revascularization: Anatomic evidence of long chanel patency.  
**Tex Heart Inst J 21:220-224, 1994.**
- 12.- Berkhoff D, et.al, Histologic appearance of transmyocardial laser cannals after 4.5 weeks.  
**Ann Thorac Surg 61:1532-1535, 1996.**
- 13.- March RJ, et.al. Improved event free survival following transmyocardial laser revascularization versus medical management in patients with unreconstructable coronary artery disease.  
**77<sup>th</sup> Annual meeting of the American Association of Thoracic Surgery Washington, D.C: May 1997.**
- 14.- Lupi HE: Base de datos de la unidad coronaria del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.  
**Inst. Cardiol Mex, 1994.**
- 15.- Barragan GR, et.al, Papel de la revascularización transmiocárdica con láser CO2 en pacientes con enfermedad arterial coronaria terminal.  
**Inst Cardiol Mex, Departamento de cirugía, 2000.**