

11205-80  
2ej

Universidad Nacional Autónoma de México

DIVISION DE POSTGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA

**CAPACIDAD DE TRABAJO EN PACIENTES  
INFARTADOS REVASCULARIZADOS**

T E S I S

Que para obtener el título de:

ESPECIALIDAD EN CARDIOLOGIA

presentata:

Dr. Carlos Vicente Escobar Gutiérrez

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1985 - 1989



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.

# I N D I C E

I N T R O D U C C I O N

O B J E T I V O S

M A T E R I A L Y M E T O D O S

R E S U L T A D O S

G R A F I C A S Y T A B L A S

D I S C U S I O N

B I B L I O G R A F I A

## INTRODUCCION

La enfermedad aterosclerosa coronaria tiene un importante impacto en la salud al incrementar la morbimortalidad de las personas en sus años más productivos con un alto costo económico. Una parte importante de los enfermos evolucionan silenciosas y rápidamente hacia la muerte. En estudios de grupo ( 1,2 ) a largo plazo se observó que el angor fue la primera manifestación clínica en un tercio de los pacientes masculinos y en los dos tercios de las mujeres. Los pacientes masculinos con angor desarrollaron un infarto de miocardio en el 37 % de los casos dentro de los dos años de seguimiento. En las mujeres esto ocurrió solo en el 15 %. El análisis del comportamiento de los casos con angor indicó que las posibilidades de un ataque coronario agudo ocho años después del inicio del síntoma es aproximadamente del 50 % en pacientes masculinos con más de 45 años de edad y además tienen mayores probabilidades de eventos aterosclerosos como la claudicación intermitente, infartos cerebrales y episodios de insuficiencia cardíaca. Un 20 a 30 % de los episodios agudos de infarto del miocardio son precedidos por angor de larga duración, observándose que el primer ataque isquémico coronario tiene un 30% de probabilidades de riesgo de muerte. Dos de cada tres fallecimientos son inesperados y ocurren fuera del hospital, los sobrevivientes tienen un considerable riesgo de incapacidad,-

recurrencia o muerte prematura. Un 25 % de los sujetos sufrieron infarto silencioso detectados por hallazgos electrocardiográficos rutinarios. En los infartos sintomáticos cerca de la mitad de las personas desarrollaron angor, el 31 % por primera vez y en el resto hubo angor antes y después del infarto. - Un segundo infarto puede ocurrir en un 4 a 10% anual ( 2 ). - Aproximadamente la mitad de los reinfartos pueden ser fatales y la insuficiencia cardíaca sin evento isquémico agudo puede ocurrir con una frecuencia similar a la del reinfarto comprometiendo un 14 % de los pacientes masculinos dentro de los cinco años. Una vez que se manifiesta la insuficiencia cardíaca, la mitad de los pacientes fallecieron en 5 años y el riesgo de un ataque isquémico agudo cerebral es hasta tres veces mayor sin relación a la hipertensión ( 3 ).

El angor pectoris puede ser incapacitante pero también puede desaparecer temporal o permanentemente incluso sin tratamiento, esto ocurre cuando los pacientes aprenden a vivir dentro los límites de su tolerancia a los esfuerzos y además desarrollan circulación colateral efectiva, o también, puede deberse a necrosis del miocardio isquémico residual constituyendo una cicatriz fibrosa. En el estudio de Framingham, el 32 a 44 % de los casos de angor remitió espontáneamente ( 4 ). La remisión fue menos frecuente en los que tenían angor de larga duración y en aquellos con angor pasajero la morbimortalidad fue menor. La afirmación de que un angor a menudo desa-

parece después de un infarto del miocardio no parece estar -- bien fundamentada, al parecer la ausencia de angor no necesariamente refleja la consumación de un infarto como se observa en los casos con infarto perioperatorio los cuales mostraron una incidencia de angor semejante a los pacientes operados no infartados (5).

En relación a la revascularización coronaria, se han propuesto varias formas de tratamiento quirúrgico, iniciando con la simpatectomía torácica en el año 1920, la abrasión del epicardio y pericardio en 1930 así como la colocación de pedículos vascularizados en la superficie del corazón en 1940 con la esperanza de que se desarrollarán nuevos vasos colaterales, perfusión retrógradas de las venas coronarias en 1950, - implante intramiocárdico de la arteria mamaria interna a principios de los 60 y utilización de parches pericárdicos o venosos en las coronarias con elevados porcentajes de mortalidad (6). El primer intento exitoso de revascularización coronaria fue usando puentes de safena, en el Hospital Metodista de --- Houston, Texas en el año 1964, reportándose nueve años más -- tarde (7); en 1967 Favaloro realizó la segunda operación en la clínica de Cleveland (8) y posteriormente se propuso dicha cirugía por su mortalidad baja con un alto índice de alivio - de angor. La operación fué rápidamente adoptada por otros centros y en el año 1977 se reportaron a 10744 pacientes sometidos a revascularización coronaria en la Clínica Cleveland, --

siendo la cifra de 100 000 pacientes aproximadamente en toda la Unión Americana. En el año 1985 se estimaba unos 190 000 procedimientos anuales aproximadamente y actualmente las cifras son cerca de 230 000 cirugías al año (9). Con el tiempo la mortalidad operatoria bajó dramáticamente reportándose en la actualidad índices menores al 2% en pacientes no complicados. La mayor causa de mortalidad es el daño miocárdico durante el acto quirúrgico pero con la introducción de las técnicas cardiopléjicas para proteger el miocardio, el índice de infartos perioperatorios cayó de un 40% a menos del 10% (6). En el estudio multicéntrico denominado " Coronary Artery Surgery Study " ( CASS ) que comprende quince hospitales ( 10 ), se encontró que, la edad avanzada, el sexo femenino, los síntomas de insuficiencia cardíaca, evidencia de disfunción del ventrículo izquierdo, estenosis del tronco de la coronaria izquierda y la urgencia de la operación son los factores predictivos de una alta mortalidad. Los factores asociados con un buen resultado de la cirugía, son el estado de las coronarias en términos de calibre, el estado del lecho distal, la magnitud de miocardio irrigado por los vasos obstruidos, el número de hemoductos, la permeabilidad de los mismos y la función ventricular izquierda. Se reporta una mortalidad del 35 a 40% cuando hay disfunción severa de este ventrículo ( 11 ).

Una de las metas idealmente buscadas con la revascularización coronaria es la mejoría en la función del ventrículo -

izquierdo ya que muchos pacientes con enfermedad coronaria -- presentan valores hemodinámicos normales en reposo y las dife<sup>re</sup>ncias con los pacientes sin patología coronaria se hacen -- evidentes solo durante el ejercicio. Se ha observado que los -- pacientes con enfermedad coronaria sometidos a prueba de es-- fuerzo midiéndoles gasto cardíaco mostraron disminución en el consumo de oxígeno con valores máximos observados del 40 % y un gasto cardíaco del 57% del valor teórico. Hay estudios que demuestran la importancia de la frecuencia cardíaca para la - evaluación precoz de la cardiopatía isquémica ( 12 ), con ci- rugía de revascularización se puede mejorar la respuesta cro- notrópica y del gasto cardíaco, con cambios mínimos en el gas- to sistólico ( 13 ).

Mediante la realización de pruebas de esfuerzo podemos - hacer una evaluación objetiva y cuantitativa de la respuesta- cronotrópica, física, el consumo de oxígeno y de la función - eléctrica del corazón.



## OBJETIVOS

Las metas que se buscan al realizar la revascularización coronaria podemos resumirlos en: Alivio o disminución del angor, mejoría del estado funcional y la prolongación de la sobrevida. Aunque hay una amplia aceptación de la revascularización como tratamiento del angor, aún no está bien establecida la magnitud de la mejoría en la capacidad física. Una forma de evaluar este problema es mediante la realización de pruebas de esfuerzo, lo cual nos permite vigilar los cambios debidos a la terapéutica empleada además de la evolución del padecimiento. Hay numerosas observaciones en las que se utilizó esta técnica y se encontraron cambios significativos en la capacidad funcional en pacientes revascularizados ( 6, 8, 12, 13, 18, 19, 21, 22, 23 ).

El objetivo de este trabajo es conocer los resultados de la revascularización coronaria en un grupo de pacientes con angor post infarto en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, comparando la capacidad física con aquellos pacientes que sufrieron un infarto de miocardio y que fueron sometidos a tratamiento médico.

## MATERIAL Y METODOS

Se realizó el análisis retrospectivo de un grupo de ocho pacientes tratados quirúrgicamente por angor postinfarto con implantación de hemoductos de safena entre los años 1981 y 1984 y que fueron remitidos al servicio de Rehabilitación del Instituto Nacional de Cardiología y se compararon a un grupo-control de 26 pacientes postinfartados solo sometidos a tratamiento médico. Se escogieron pacientes semejantes en características antropométricas y Factores de riesgo. En todos se hicieron pruebas de esfuerzo en una banda sin fin con el protocolo de Bruce siguiendo lineamientos generales de los laboratorios de esfuerzo. Se obtuvo el reporte de la tensión arterial y el registro electrocardiográfico de 12 derivaciones antes y al postesfuerzo. Los criterios para considerar positiva una prueba fueron: Infradesnivel horizontal del segmento ST.- de 0.5 mm. o más y de 0.08 segundos de duración.

En los pacientes del grupo control se tomó como prueba basal la realidad después de un infarto del miocardio y en los revascularizados después de la intervención quirúrgica, posteriormente se analizaron las pruebas a los 12, 24, y 36 meses en ambos grupos ya que posteriormente el número disminuyó considerablemente por abandono del paciente al servicio.

Se evaluó el estudio hemodinámico y coronariográfico com

parando porcentaje e incidencia de oclusión así como fracción de expulsión. Se determinó trabajo total a partir de la fórmula  $W M. V. \Omega$  donde M es masa en kg, V es velocidad en metros por minuto y  $\Omega$  es el seno del ángulo de inclinación en grados, obteniéndose el resultado en Kilopond metro ( K.P.M. ).- El trabajo aeróbico fue considerado hasta la penúltima etapa y el mixto hacia la etapa final. También se realizó el cálculo teórico del consumo de oxígeno a través de la fórmula propuesta por el A.C.S.M. ( 14 ) y el doble producto. Se documentó en el expediente la incidencia y severidad del angor espontáneo, así como el angor durante las pruebas. Por último se registró la farmacoterapia usada y los niveles de Colesterol y triglicéridos. Para el análisis estadístico se utilizó la t de Student, Chi cuadrada y prueba exacta de Fisher, considerando un valor de  $p < 0.05$  como significativo.

## RESULTADOS

Se estudiaron en total a 34 pacientes del sexo masculino todos con infarto del miocardio antiguo, divididos en dos grupos cuyas características antropométricas están referidas en la tabla 1. Los ocho pacientes revascularizados recibieron en promedio dos hemoductos de safena. (Un hemoducto en 3 pacientes, Dos hemoductos en 2 pacientes, Tres hemoductos en un paciente y Cuatro también en un paciente). Los resultados del estudio hemodinámico, fracción de expulsión y coronariografía en la Descendente Anterior, Circunfleja y Coronaria Derecha, no tuvieron diferencias significativas entre ambos grupos, -- gráfica 1, gráfica 2A-B. Se realizó comparación de los resultados en la capacidad de trabajo, el consumo de oxígeno y del doble producto entre los dos grupos y también se observó el comportamiento de estos parámetros en el transcurso del período de observación no encontrándose diferencias de significado estadístico. Gráfica 3, tabla 2. El porcentaje de pruebas positivas y el infradesnivel del segmento ST, no mostraron diferencias significativas pero en los pacientes revascularizados al tercer año hubo un incremento de un 38 % en las pruebas positivas y de 0.57 mm en el desnivel ST (  $p < 0.05$  ) Tabla 3, 4.

Todos los pacientes del grupo revascularizado tuvieron angor postinfarto antes de la intervención lo que motivó la -

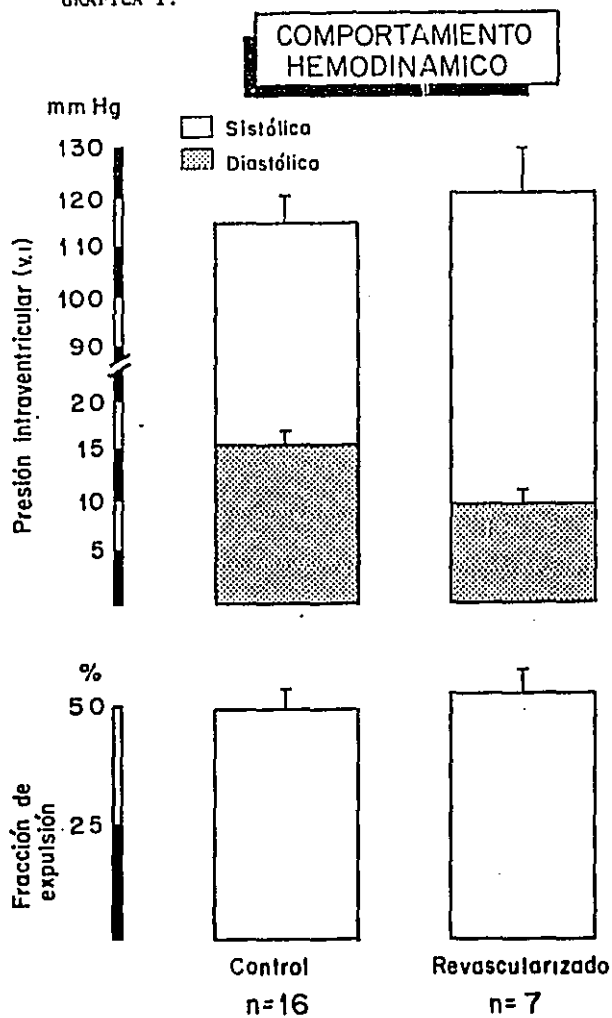
cirugía. Veinticuatro meses después el 87% de los pacientes - estuvieron libres de angor (  $p < 0.001$  ); a los 36 meses el 75 % permaneció sin dolor (  $p < 0.01$  ).

Al evaluar el angor durante las pruebas y el referido en forma espontánea no se encontraron diferencias pareadas ni entre grupos ( tabla 5,6 ). En la tabla 7 se observa cierto comportamiento inverso entre el número de puentes colocados y la positividad de la prueba, disminuyendo significativamente en presencia de tres o más hemoductos (  $p < 0.003$  ).

Los niveles de Colesterol fueron similares en ambos grupos. En los revascularizados, los triglicéridos disminuyeron francamente al tercer año (  $p < 0.005$  ) como se observa en la gráfica 4.

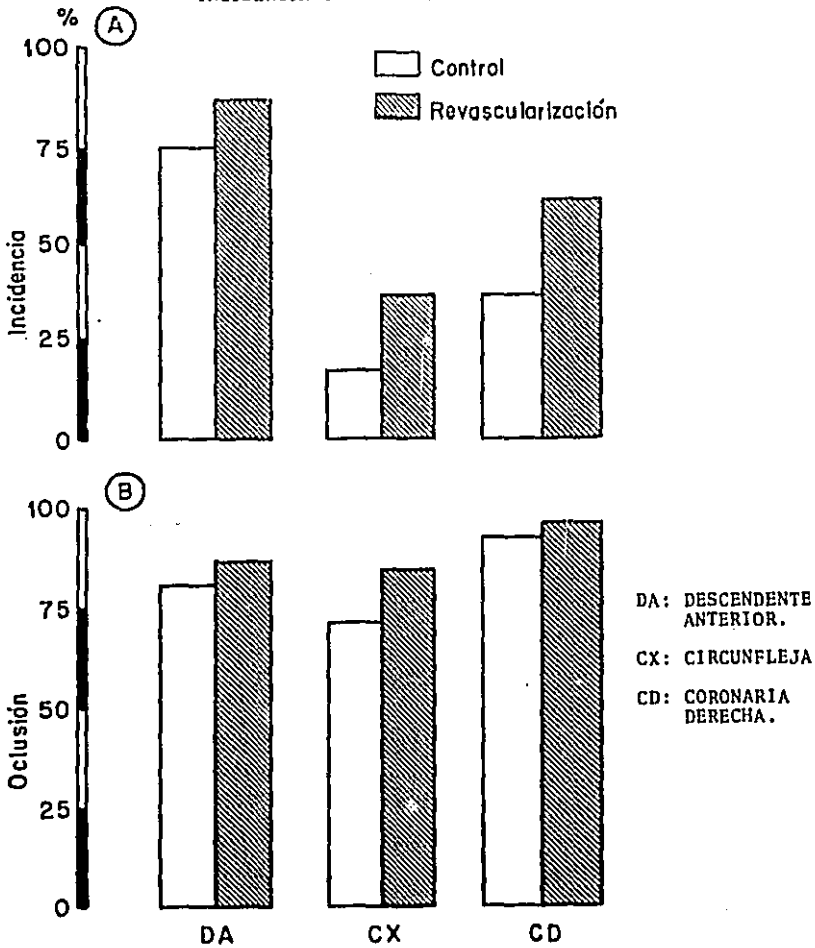
La medicación usada está referida en la tabla 8 y fue a base de dinitrato de isosorbid, propranolol y nifedipina en posología semejante en los dos grupos pero con incidencia significativamente menor en los pacientes quirúrgicos (  $p < 0.03$  ).

GRAFICA 1.

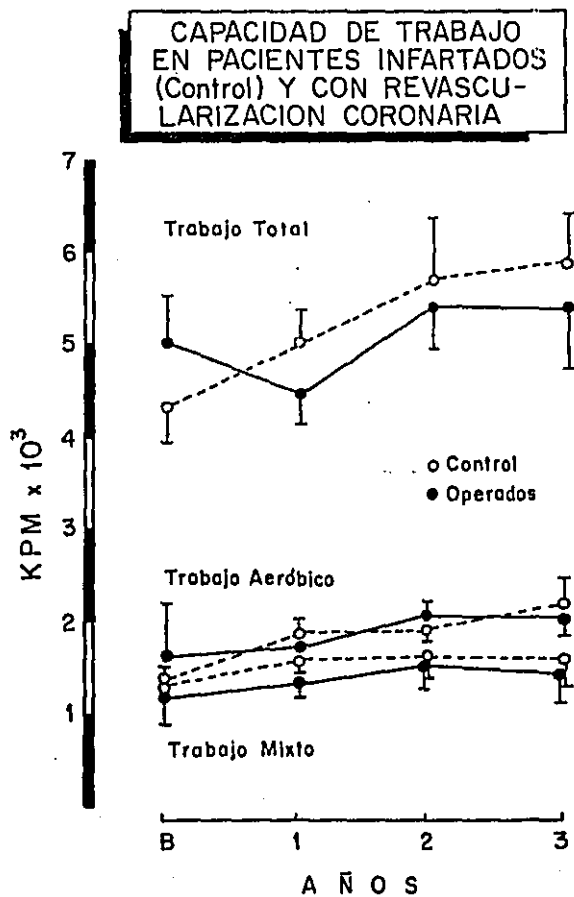


GRAFICA 2.

## INCIDENCIA Y PORCENTAJE DE OCLUSION CORONARIA



GRAFICA 3.





COMPORTAMIENTO DE LIPIDOS  
SERICOS EN LOS GRUPOS  
CONTROL (○) Y REVASCULARIZADO (●)

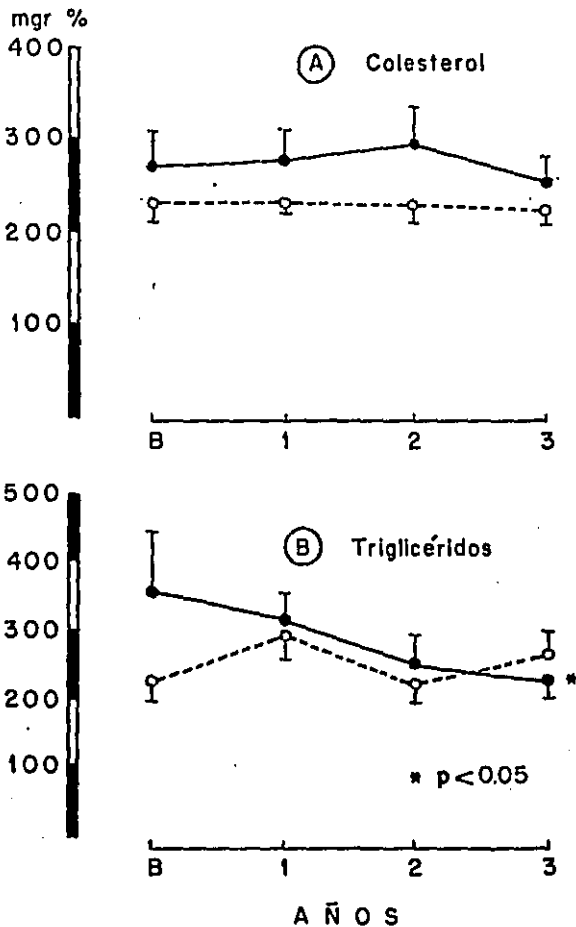


Tabla 1

## CARACTERISTICAS SOMATICAS DE LOS PACIENTES ESTUDIADOS

GRUPO	EDAD AÑOS	TALLA CMS.	PESO KGR.	MASA CORP.
CONTROL	47.7	1.66	70	25.45
26 PACIENTES	+ 2.5	+0.021	+1.77	± 0.64
REVASCULARI- ZADOS.	48	1.68	72.8	25.81
8 PACIENTES	+ 1.3	+0.008	± 1.60	± 0.59

TABLA 2

## CONSUMO DE OXIGENO Y DOBLE PRODUCTO FINAL

PRUEBA	BASAL		12 MESES		24 MESES		36 MESES		P
	VO2	DPF	VO2	DPF	VO2	DPF	VO2	DPF	
CONTROL	20.7	20.4	22.6	21.7	24.9	21.8	24.9	23.3	NS
26 PACIEN- TES.	±0.77	±0.97	±0.89	±0.76	±1.20	±0.8	±1.26	±1.24	
REVASCULARI ZADOS	23.6	20.1	23.6	20.4	25.1	20.9	26.2	22.5	NS
8 PACIENTES	±1.67	±1.90	±1.50	±1.34	±1.49	±1.44	±1.88	±2.14	
SIGNIFICANCIA	NS		NS		NS		NS		

Tabla 3

## PORCENTAJE DE PRUEBAS POSITIVAS

	BASAL	12 MESES	24 MESES	36 MESES	P
CONTROL 16 PACIENTES.	40	52	43.4	53.8	NS
REVASCULARI- ZADOS	37	57	50	75	0.05
8 PACIEN-- TES.					
P	NS	NS	NS	NS	

Tabla 4.

## INFRADESNIVEL DEL SEGMENTO ST EN MM.

	BASAL	12 MESES	24 MESES	36 MESES	A 3 AÑOS	P
CONTROL	0.47	0.54	0.51	0.67	0.2	
26 PACIEN- TES.	$\pm 0.12$	$\pm 0.12$	$\pm 0.13$	$\pm 0.18$		NS
REVASCULARI ZADOS.	0.18	0.42	0.43	0.75	0.57	
8 PACIENTES	$\pm 0.09$	$\pm 0.17$	$\pm 0.17$	$\pm 0.25$		0.05
P	NS	NS	NS	NS		

Tabla 5

## ANGOR DURANTE LA PRUEBA

	BASAL	PRUEBA 1	PRUEBA 2	PRUEBA 3	P
CONTROL 26 PACIENTES.	4/22	3/25	3/20	1/12	NS
REVASCULARIZADOS. 8 PACIENTES.	1/8	0/7	0/8	1/4	NS
P	NS	NS	NS	NS	

Tabla 6

## ANGOR ESPONTANEO

	0-12 MESES		12-24 MESES		24-36 MESES		P
CONTROL 13 PACIENTES.	3	23%	5	38%	2	(7) 28%	NS
REVASCULARIZADOS. 8 PACIENTES	1	12.5%	1	12.5%	2	25%	NS
P	NS		NS		NS		

Tabla 7.

RELACION A 3 AÑOS DE PRUEBAS POSITIVAS Y NUMERO DE  
HEMODUCTOS COLOCADOS.

GRUPO	No. DE PRUEBAS POSITI- VAS.	No. DE PRUEBAS NEGATIVAS.
2 Hemoductos	13	7
3 Hemoductos	0	7
	Fisher	$p < 0.003$

Tabla 8

FARMACO TERAPIA Y PORCENTAJE DE POBLACION

MEDICAMENTO	D.N.I. MG/DIA	PROPRANOLOL MG/DIA	NIFEDIPINA MG/DIA
CONTROL	$32.9 \pm 1.85$	$48.7 \pm 8.2$	$30.4 \pm 1.4$
13 PACIENTES	(70%)	(65.7%)	(38.3%)
REVASCULARIZA DO.	$30 \pm 0$	$46.6 \pm 6.7$	$30 \pm 0$
8 PACIENTES	(21.8%)	(37.5)	(9%)

$p < 0.03$

## D I S C U S I O N

La realización periódica de pruebas de esfuerzo es un método que hace evidente los beneficios de la revascularización coronaria como es principalmente la disminución del angor, de los cambios electrocardiográficos, el incremento de la capacidad física y la disminución de la medicación utilizada.

En el tratamiento del angor hay trabajos que demuestran claramente la superioridad del manejo quirúrgico sobre el médico, se indica una mejora en un 75 a 90 % con una completa abolición en un 50 a 70 % de los pacientes por lo menos durante tres a cinco años después de la operación, en cambio con el tratamiento médico solo se reporta mejora en un 30 a 50 % y un alivio total en un 0 a 13% de los pacientes (15,16,17).- Un marcado descenso en el uso de medicamentos antiaginosos -- confirma estos resultados. En nuestro estudio también se pudo observar beneficio en el tratamiento de la angina mediante la revascularización coronaria de modo que al tercer año un 75 % de los pacientes permanecía con alivio total de este síntoma, sin poder concluir en relación al grado de severidad del angor. En estudios prospectivos ( 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 ), en los que se designó a los pacientes a tratamiento médico o quirúrgico se observó que estos últimos presentaban una diferencia a los primeros. En algunos trabajos se realizó el seguimiento con estudios coronariográficos para evaluar la per-

meabilidad de los hemoductos y la relación que había con el alivio del angor, se encontró que aunque algunos pacientes tenían los puentes ocluidos presentaban mejoría o alivio del angor. Se sugirieron distintos mecanismos para explicar esto, como la necrosis postoperatoria del área responsable del dolor, la interrupción de las fibras aferentes para la percepción del dolor y el efecto placebo, proponiendo que no hay necesariamente una correlación estricta entre el alivio del angor y los hallazgos anatómicos en las coronarias, de modo que este síntoma no debe ser aplicado como un indicador de la permeabilidad de los homoductos. El Aspecto retrospectivo de nuestro estudio se circunscribió a 36 meses solamente ya que hubo un porcentaje importante de abandono de los pacientes a la consulta y esto puede explicar que no se haya contado con la coronariografía posterior para constatar la permeabilidad de los hemoductos.

El porcentaje de pruebas positivas y la magnitud del infradesnivel ST no tuvo diferencias significativas entre ambos grupos de pacientes. Se ha demostrado en estudios prospectivos donde el azar se destinó a los pacientes a tratamiento médico o quirúrgico, una mejoría substancial de los pacientes operados en especial de aquellos que tuvieron revascularización satisfactoria, disminuyendo el infradesnivel del segmento ST en un 39 a 61 % de los pacientes, con un mayor número de pruebas negativas (22, 23, 24, 25 ). En un estudio realiza

do cinco años después de la intervención quirúrgica se observó que la depresión del segmento ST fue en promedio menor en los pacientes que tenían los puentes permeables, con una tendencia al incremento del angor en pacientes con puentes no permeables. En otro estudio realizado por la Administración de Veteranos (16,17) también indican que los beneficios de la cirugía se mantuvieron hasta los cinco años. A los diez años la sintomatología y la tolerancia a los esfuerzos bajó a niveles similares a la de los pacientes con tratamiento médico.

En nuestro estudio hubo incremento significativo del infradesnivel del ST en los operados hacia el tercer año, lo que indica que la revascularización no es satisfactoria y que podría ser explicado por obstrucción de los ductos o bien por progresión de la enfermedad obstructiva en el lecho distal. Debemos recordar que la mayoría recibió uno o dos hemoductos debido probablemente al número de lesiones factibles de ser revascularizadas en ese momento, no podemos saber si hubo o no revascularización satisfactoria ya que no tenemos estudios coronariográficos y centellográficos posteriores que evalúen la magnitud de la revascularización y la permeabilidad del hemoducto.

En la Clínica de Cleveland ( 27 ) indican que durante los años 1971 a 1975 el porcentaje de revascularización satisfactoria fue de un 58 a 66% y en 1976, 1977 y 1978 estaba al-



rededor de un 72, 79 y 82% respectivamente. El número de hemoductos por paciente fue de 1.5 en el año 1967 a 1970 y alrededor de 1978 fue de 2.5.

En diferentes estudios se ha observado que la oclusión temprana ocurrió generalmente por trombosis, principalmente dentro los tres primeros meses ( 28, 29, 30 ). A largo plazo la proliferación de la íntima es la causa más importante. En 1984 Bourassa hizo estudios para evaluar la permeabilidad de los hemoductos venosos y encontró que no había cambios de importancia durante los primeros 5 años y que a los 10 años el 63 a 78% ya se encuentra ocluida, explica que la causa predominante es la progresión de la aterosclerosis en los hemoductos venosos, también dice que se debe tomar en cuenta la progresión de la enfermedad en las coronarias nativas. En otro estudio de la Administración de Veteranos se indica una permeabilidad de los hemoductos de safena al año en un 74% y a los 5 años en un 67% de los pacientes sobrevivientes. El porcentaje anual de oclusión fue de 2.8%, además observa que la permeabilidad es mayor en los hemoductos colocados en la Descendente Anterior. Las condiciones del lecho distal ayudan en la predicción, aquellos con lecho distal pobre tienen un porcentaje de permeabilidad de un 55% en comparación con el 74% de los pacientes que tienen un buen lecho distal. No contamos a la fecha con estudios semejantes en los pacientes del Instituto Nacional de Cardiología que permitan la comparación de -

resultados.

En nuestro estudio se encontró una clara relación entre un número menor de hemoductos colocados y la positividad de las pruebas de esfuerzo y lo opuesto cuando había más de tres puentes. Se puede sugerir que en estos la revascularización fue satisfactoria lo cual explicaría la ausencia de pruebas positivas.

La mejoría de la capacidad física es una de las metas buscadas cuando se realiza revascularización coronaria. Se sabe que la función ventricular es el mayor determinante de la sobrevida de los pacientes coronarios. En nuestros casos la fracción de expulsión estaba dentro de límites normales por lo que no hubo fallecimientos perioperatorios y a tres años.

Hay estudios en los que se realizaron pruebas de esfuerzo en pacientes cateterizados ( 12, 13 ) midiendo el gasto cardíaco y se observó una significativa mejoría de este parámetro en los pacientes operados principalmente en los que tenían revascularización satisfactoria, argumentando que la causa fue el incremento de la frecuencia cardíaca mas que en el volumen de expulsión ya que este se mantuvo al mismo nivel que en el preoperatorio. También refieren incremento en el máximo consumo de oxígeno, índice cardíaco y el doble producto, además de una caída en la presión arterial pulmonar. Los pacientes con revascularización incompleta no mostraron cambios

significativos en estos parámetros. En nuestro estudio no se observaron diferencias en cuanto a capacidad física entre revascularizados de tres o más puentes y aquellos con dos o menos en función del escaso número de la población.

La realización de pruebas de esfuerzo nos permite evaluar en forma objetiva la capacidad física, las respuestas cronotrópicas y presión así como los cambios electrocardiográficos. En 1973, Bruce (18) estudió un grupo de pacientes revascularizados con hemoductos de safena. hizo pruebas de esfuerzo antes y ocho meses después de la cirugía y encontró que la clasificación funcional propuesta por la NYHA, mejoró en el 85% de los pacientes, mientras que el 59% mostró una mejora objetiva en su respuesta al esfuerzo, esta se relacionaba con la permeabilidad de los hemoductos.

Hay numerosos trabajos (19, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) en los que se indica mejora estadísticamente significativa en la capacidad de trabajo, la máxima frecuencia cardíaca, el doble producto, disminución de las anomalías electrocardiográficas producidas por el esfuerzo y del galope atrial en pacientes con revascularización completa. La prueba de esfuerzo mostró una satisfactoria especificidad en la evaluación del grado de revascularización pero su sensibilidad es baja por lo que no es conveniente usarla para este fin.

En la serie que estudiamos al comparar la capacidad de trabajo el consumo de oxígeno y el doble producto no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos ni en dichos parámetros durante los tres años de observación. La evaluación de la capacidad física se realizó calculando el trabajo efectuado en banda asumiendo que la última etapa completa o fracción caminada comprendía metabolismo mixto, y de la inicial a la penúltima constituía el trabajo aeróbico, basados en hallazgos experimentales del laboratorio de fisiología de esfuerzo del propio Instituto. De esta forma se puede evaluar aquellas fracciones de etapa que pueden representar hasta un 20 a 25% del trabajo total realizado en la banda y que reflejan la capacidad metabólica global del sujeto, es decir se intenta objetivar la capacidad física, -- (trabajo muscular) y no la capacidad biológica (consumo de -- oxígeno) en la que están involucradas muchas variantes significativas (32).

En este estudio no se encontraron diferencias entre los revascularizados y los pacientes con tratamiento médico, lo que apoya el concepto de una revascularización no satisfactoria puesto que no mejoró el trabajo realizado por los sujetos con semejante grado e incidencia de obstrucción y que de ---- acuerdo a la literatura debería incrementar.

En conclusión podemos indicar que en este estudio se ob-

servó:

- a) El grupo de pacientes estudiados por infarto de miocardio e isquemia residual y/o angor, acusaron enfermedad -trivascular con fracción de expulsión conservada, lo que sugiere un estado evolutivo más avanzado.
- b) Hubo disminución significativa del angor en el subgrupo de pacientes revascularizados.
- c) La capacidad física de este subgrupo, se mantuvo en niveles similares a las del control durante los tres años -- analizados.
- d) En estos pacientes hubo cambios significativos en el --- electrocardiograma al ejercicio hacia el tercer año, que hacen sospechar la existencia de isquemia residual.
- e) La aplicación de tres o mas hemoductos sugiere la posibilidad de revascularización satisfactoria, mientras que - con dos o menos se observó un incremento significativo - de signos de isquemia miocárdica.
- f) Para hacer una correcta evaluación de la capacidad fsi- ca y la morbimortalidad de los pacientes que se revascu- larizan en el Instituto Nacional de Cardiología es neces- aria la realización de observaciones en grupos mas numerosos e indealmente en forma prospectiva.

- g) Es indispensable el seguimiento de este tipo de pacientes con estudio coronariográfico que permita corregir defectos técnicos y optimizar el tratamiento.

## BIBLIOGRAFIA

1. Kannel W.B., Mc. Gee D., Gordon T: A General cardiovascular risk profile. The Framingham Study. Am J Cardiol - 38:35,1976.
2. Kannel W.B., Sorlie P., Mc Namara P.M.: Prognosis after - initial myocardial infarction: the Framingham Study. Am J Cardiol 44:53,1979.
3. Kannel W.B., Sorlie P.: Utility of conventional risk ---- factors in evaluation of patients with coronary disease, in Syllabus: The first decade of bypass graft surgery -- from coronary artery disease. Cleveland, Cleveland Clin-- nic Foundation, 1977, p.1.
4. Kannel W.B., Sorlie P.: Remission of clinical angina pec toris: The Framingham Study. Am J Cardiol 42:119, 1978.
5. Oberman A., Kouchoukos N.T., Maker Y.N., et al: Periopera- tive myocardial infarction afeter coronary bypass surge- ry: Four years experience 1971-1974. Am J Cardiol 31:160, 1976.
6. Mc Intosh H.D., Garcia J.A.: The first decade of aortoco- ronary bypass grafting, 1967-1977. A review. Circulation 57:405,1978.

7. Garret H.E., Dennis E.W., De Bakey M.E.: Aortocoronary by pass with saphenous vein graft. Seven year follow up -- JAMA 223:793,1973.
8. Favalaro R.G.: Saphenous vein autograft replacement of severe segmental coronary artery occlusion. Operation -- technique. Ann Thorac Surg 5: 334, 1968.
9. American Heart Association. 1986 Heart Facts. Dallas: -- American Heart Association, 1985.
10. Kennedy J.W., Kaiser G.C., et al: Clinical and angiographic predictors of operative mortality from the collaborative study in coronary artery surgery (CASS). Circulation 63:793,1981.
11. Mundth E.D., Harthorne J.W., Buckley M.J., et al: Direct-coronary revascularization treatment of cardiac failure-associated with coronary disease. Arch Surg 103:529,1971.
12. Hossack K.F., Bruce R.A., Ivey T.D., et al: Changes in cardiac functional capacity after coronary bypass surgery - in relation to adequacy of revascularization. JACC 3:47, 1984.
13. Hossack K.F., Bruce R.A., Ivey T.D., et al: Improvement - in aerobic and hemodynamic responses to exercise following aorta-coronary bypass grafting. J Thorac Cardiovasc Surg 87:901,1984.



14. American College of Sports Medicine. Guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia, Lea and Febiger, 1986, Third Edition.
15. CASS principal Investigators and their associates: Coronary artery Surgery Study(CASS). A randomized trial of - coronary artery bypass surgery. Quality of life in pa---tients randomly assigned to treatment groups. Circulation 68:951,1983.
16. Peduzzi P., Hultgren H., Miller C. and Pfeifer J.: The five year effect of coronary artery bypass surgery of ---- relief of angina. Prog Cardiovasc Dis 28:267,1986.
17. Peduzzi P., Hultgren H., Thomsen J., and Detre K.: The --- year effect of medical and surgical therapy on quality - of life: Veterans Administration Cooperative Study of Co-ronary Artery Surgery Am J Cardiol 59:1017,1987.
18. Laping E., Murray J.A., Bruce R.A. and Winterscheid L.: Chan- ges in maximal performance in the evaluation of saph- ---ous vein bypass surgery Circulation 47:1164,1973.
19. Bartel A.G., Behar V.S., R.H., et al: Exercise stress tes- ting in evaluation of aortocoronary bypass surgery. Re---port of 123 patients Circulation 48:141,1973.

20. Siegel W., Lim J.S., Proudfit W.L., et al: The spectrum - of exercise test and angiographic correlations in myocardial revascularization surgery. *Circulation* 51 and 52 -- (suppl 1): 1-156, 1975.
21. Mc Conahay D.R., Valdes M., Mc Callister B.D., et al: --- Accuracy of treadmill testing in assessment of direct -- myocardial revascularization. *Circulation* 56:548, 1977.
22. Hultgren H., Peduzzi P., Shapiro W. and Van Heeckeren D.: - Effect of medical versus surgical treatment on exercise-performance at five years. *Prog Cardiovasc Dis* 28:279, - 1986.
23. Frick H.M., Pekka T.H. and Valle M.: Persistent improvement after coronary bypass surgery: Ergometric and angiographic correlations at 5 years. *Circulation* 67:491, 1983.
24. Weiner D.A., Mc Cabe C.H., Roth R.L., et al: Serial Exercise testing after coronary artery bypass surgery. *Am -- Heart J* 101:149, 1981.
25. Gohlke H., Schnellbacher K., Sams K.L., et al: Long term - improvement of exercise tolerance and vocational rehabilitation after bypass surgery: A five year follow up. *J Cardiac Rehab* 2(7): 531, 1982.
26. Berger B.C., Watson D.D., Burwel R., et al: Redistribution of thallium at rest in patients with stable and unstable

- angina and the effect of coronary artery bypass surgery. Circulation 60:1114, 1979.
27. Loop F.D., Cosgrove, D.M., Lytle B.W., et al: An 11 year - evolution of coronary arterial surgery (1967-1978) Ann - Surg 190:444, 1979.
  28. Bourassa M.G., Goucet C., Lespérance J.: Progresión of coronary arterial disease after aortocoronary bypass ----- grafts. Circulation 47 and 48(suppl.111):127, 1973.
  29. Lawrie G.M., Lie J.T., Morris G.C., et al: Vein graft patency and intimal proliferation after aortocoronary by--- pass: Early and long term angiopathologic correlations. - Am J Cardiol 38:856, 1976.
  30. Bourassa M.G., Enjalbert M., Campeau L. and Lesperance J. Progresion of atherosclerosis in coronary arteries and- bypass grafts: Ten years later. Am J cardiol 53:102C, -- 1984.
  31. Lipton, M.J., Takaro T., Llayman J. and Waley T.: Factors\_ Associated with long term graft patency after coronary - artery bypass surgery. Prog Cardiovasc Dis 38:301, 1986.
  32. Marin J.A. Evaluacion de la capacidad fisica en unidades de trabajo. Sesión Científica INC. Mayo, 3, 1989.