

11205
13
24

Universidad Nacional Autónoma de México



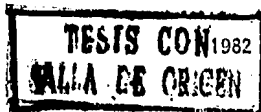
FACULTAD DE MEDICINA
División de Estudios Superiores
Hospital de Cardiología y Neumología
CENTRO MEDICO NACIONAL
I M S S
Curso de Especialización de Cardiología

**LA PRUEBA DE ESFUERZO EN LA
REHABILITACION CARDIACA**

TESIS RECEPTACIONAL
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGIA
P R E S E N T A E L

DR. JUAN RIVERA MORENO
Asesor: Dr. Jorge Escudero de la Peña

MEXICO, D. F.





UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

RESÚMEN

El trabajo se realizó con el fin de conocer la utilidad de las pruebas de esfuerzo de bajo nivel, en pacientes con cardiopatía isquémica, candidatos a un programa de rehabilitación cardíaca. Las pruebas de esfuerzo realizadas tuvieron una duración de seis minutos, y fueron de cuatro niveles de intensidad.

Se realizaron 318 pruebas de esfuerzo en 185 pacientes, considerados clínicamente como idoneos para iniciar el programa de rehabilitación cardíaca, a pesar de lo cual 98 (30.81 por ciento) no superaron la prueba de esfuerzo por diversos motivos, siendo en 23 casos (7.23 por ciento) la prueba positiva por cambios significativos en el segmento ST. Se analizan además los resultados en relación al comportamiento de la tensión arterial diastólica así como el doble producto (tensión arterial sistólica por frecuencia cardíaca) tanto en reposo como en ejercicio en pacientes tratados con o sin propranolol. No se presentaron accidentes durante la realización de las pruebas de esfuerzo.

Concluimos de acuerdo a los resultados encontrados, que la realización de prueba de esfuerzo en pacientes con cardiopatía isquémica, es indispensable para el inicio y seguimiento de cualquier programa de rehabilitación cardíaca.

INTRODUCCION

Los pacientes con cardiopatía isquémica, pueden ser tratados con medicamentos o mediante cirugía. En ambos casos puede completarse con programas de rehabilitación cardíaca. El tratamiento médico o quirúrgico, no se indica en forma indiscriminada, sino de acuerdo a las características del paciente. De la misma manera, en rehabilitación cardíaca se hace objeto de selección al paciente isquémico^{1,2,3}, de modo que el plan de entrenamiento (programa de marcha), no debe de ser indicado a todos los pacientes. Más aún, en pacientes ya seleccionados para un programa de ejercicio físico, su intensidad y duración debe de indicarse de acuerdo a las características clínicas del enfermo.

Ahora bien, los aspectos principales en los que vamos a basarnos para indicar el ejercicio, son los siguientes:

1. Evolución clínica.
2. Sintomatología que aparece durante el ejercicio.
3. Intensidad del ejercicio.
4. Prueba de esfuerzo.

EVOLUCION CLINICA

La evolución del paciente en su fase hospitalaria, posterior al infarto del miocardio, es útil, como lo es también conocer la evo

lución del paciente con angor pectoris, ó la del sujeto posterior a la revascularización del miocardio. Sin embargo, no es infrecuente ver que algunos pacientes observan una buena evolución --- clínica en el reposo relativo del hospital ó ante el ejercicio - mínimo, pero el cuadro puede cambiar completamente al realizar sesiones de ejercicio de mayor intensidad, ó cuando el paciente es dado de alta del hospital e intenta reintegrarse a su actividad habitual. De este modo, vemos que la evolución clínica, en las situaciones antes mencionadas, tiene una utilidad muy limitada, en ---- cuanto a determinar cuanto ejercicio, y durante que lapso de tiempo puede realizarlo un paciente determinado.

Sintomatología que aparece durante el ejercicio.- Tampoco es de gran utilidad definir la intensidad y duración del ejercicio, de acuerdo a las manifestaciones que tenga el paciente al momento de ejercitarse, y guiarse por dichas manifestaciones para proseguir o bien suspender la actividad, por ejemplo la indicación frecuente - dada al paciente de que camine a un paso normal y que suspenda la caminata en un tiempo determinado o antes si aparece dolor precordial, en cuyo caso, además de suspender la marcha, deberá colocarse una perla de nitroglicerina abajo de la lengua.

Es obvia la utilidad de esta indicación, para el paciente isquémico al que se instituyó un programa de acondicionamiento físico, pero no hay que olvidar que un buen número de pacientes pueden presentar

alteraciones electrocardiográficas importantes, tales como desnivel significativo del ST y aumento del automatismo ventricular, - sin tener angor u otras manifestaciones clínicas de interés, de - tal manera que no existe en estos pacientes señal de alarma para suspender el ejercicio.

Intensidad del ejercicio.- En el programa que desarrollamos en el Hospital de Cardiología y Neumología, se incluyen cuatro etapas o fases de esfuerzo de intensidad progresiva, donde la vigilancia - de la frecuencia cardíaca y la tensión arterial son primordiales, además de que van a ser variables de un paciente a otro², sabemos que el umbral del angor ó de cambios significativos del segmento ST, son variable para cada paciente y en algunos dicho umbral puede alcanzarse con ejercicios ligeros. Así, resulta impredecible, si un ejercicio determinado va a provocar o nó que el paciente --- llegue al umbral mencionado, así como si dicho umbral se va a manifiestar por sintomatología, ó solo por cambios electrocardiográficos importantes.⁴⁻⁶ Desde luego a menor intensidad de ejercicio, menor posibilidad de sobrepasar ese umbral.

Prueba de esfuerzo.- No es despreciable la utilidad de los tres -- aspectos antes mencionados, en el intento de determinar la cantidad de ejercicio que debe realizar el paciente isquémico; sin embargo, todo ello debe complementarse y afinarse con una prueba de esfuerzo,

~~antes de~~ indicar al paciente cuanto ejercicio y durante cuanto tiempo lo ha de realizar.⁷

Las pruebas de esfuerzo son de varias modalidades. Las más usadas son: en ergómetro de bicicleta, en banda sin fin, y la del escalón. Tienen además la característica de que pueden ser de carga constante ó bien de cargas de intensidad progresiva a lo largo de la prueba, y aún más pueden ser máximas o submáximas.^{8,9,10.}

Inicialmente se realizó en el servicio la prueba de tres mets ---- (50 watts), durante seis minutos, en ergómetro de bicicleta a fin de valorar el inicio del programa de marcha, pero esta se sustituyó por su equivalente en la banda sin fin. También es posible calcular una prueba equivalente en el escalón. Sin embargo, si lo que vamos a valorar es un programa de marcha, la más útil viene a resultar la que se realiza en la banda sin fin, ya que aunque todas ---- serían equivalentes en cuanto a la intensidad del trabajo desarrollado, y en cada una de ellas el trabajo sería realizado por los -- miembros inferiores, los grupos musculares implicados en cada prueba serían diferentes en uno u otro caso,¹⁰ en donde resulta que la más semejante a la marcha, es la ejecutada en la banda sin fin.

La prueba que realizamos en el servicio de rehabilitación cardíaca, es la siguiente: se trata de una prueba submáxima, también llamada de bajo nivel, con duración de seis minutos, a cero grados por ciento de inclinación, con velocidad constante (carga constantes) y --

sólo varía de una prueba a otra, dependiendo de la marcha que se va a valorar. En nuestro servicio la velocidad de estas pruebas es de acuerdo a la del programa de marcha, a saber; fase ligera - 3.2. kmph., y fase fuerte 6.4 kmph., aunque la versatilidad ó --- bien adaptabilidad de la prueba, es tanto como uno quiera y así - en ocasiones, hemos valorado programas muy suaves, a velocidad de 2.4 kmph., ó intermedios de 3.7 kmph., ó bien de más intensidad - como 7.2 kmph.

Como se trata de una prueba submáxima buscamos que el paciente no alcance límites superiores al 85 por ciento de su frecuencia cardíaca máxima^{7,10} y así, los límites establecidos son de 65 a 75 por ciento de la frecuencia cardíaca máxima, la primera cifra para las pruebas más suaves y la segunda para la fase fuerte ó programas de mayor intensidad.

Se realizan electrocardiograma, toma de frecuencia cardíaca y de - tensión arterial en reposo. Durante la prueba de esfuerzo, se determina minuto a minuto la frecuencia cardíaca, aunque los ruidos cardíacos se monitorizan por medio de auscultación, en forma constante durante toda la prueba. La tensión arterial se determina también -- en el quinto minuto, durante la prueba de esfuerzo. Posterior a la prueba de esfuerzo, se toma de inmediato en el primer minuto nuevamente el electrocardiograma y posteriormente a los tres, seis, nueve y doce minutos, con el paciente en reposo.

Asimismo, antes de la prueba de esfuerzo, el paciente es asesorado y se le indica que debe comunicar de inmediato si durante la prueba aparece dolor precordial, ó cualquier otro síntoma molesto ---- (disnea, fatiga de miembros inferiores, mareo, palpitaciones,) para que lo comunique de inmediato al médico que realiza el estudio. Por su parte el médico está en condiciones de detectar la presencia de extrasístoles por medio del control continuo de la frecuencia - cardíaca, ó si aparecen signos como palidez, etc.

La base principal sobre la que se apoya la utilidad de una prueba de este tipo, es la fase estable en que entra el sujeto al realizar un ejercicio no muy fuerte y de intensidad constante. Durante esta fase podemos constatar objetivamente que tanto la tensión arterial como la frecuencia cardíaca llegan a límites determinados, de ---- acuerdo a la intensidad del trabajo realizado, y así se mantienen aunque el tiempo de dicho ejercicio se prolongue razonablemente -- por 15, 20 ó 30 minutos. La fase estable representa una situación de equilibrio entre las demandas de oxígeno por un lado y el aporte del mismo por otro, afectandose de manera similar al resto de la - función corporal.^{11,12}

Desde hace mucho se sabe bien que existe una correlación estrecha entre el consumo miocárdico de oxígeno por un lado, y la frecuencia cardíaca y la tensión arterial por otro, y que puede haber un umbral

de consumo miocárdico de oxígeno, para que un sujeto particular presente angor y/o cambios electrocardiográficos significativos.^{4-6,13}

De este modo, si una prueba de esfuerzo del tipo mencionado, no muestra cambios importantes durante su realización ó en los 10 a 12 -- minutos posteriores a la misma, razonablemente se puede predecir que el sujeto puede realizar ese tipo de esfuerzo (marcha en presente caso) sin problema.

El límite superior del estado estable, al 75 por ciento de su frecuencia cardíaca máxima, que se pone al paciente para la realización de sus pruebas de esfuerzo y que por tanto, es el límite ---- también para la realización de su programa de entrenamiento, es porque ante ejercicios que provoquen mayor estres cardiovascular, la fase estable se convierte en una situación (fase estable relativa)^{11,12} y durante esta existe un déficit para cubrir las demandas de oxígeno, mayor déficit mientras más intensa sea la solicitud a que se ve sometido el corazón, y así, mientras más se prolongue el esfuerzo, habrá más posibilidades de que en un momento dado, o ya sea durante el reposo posterior al esfuerzo, se presente angor, ó depresión importante del segmento ST, etc.

En tal caso (estado estable relativo) una prueba de esfuerzo limitada a seis minutos no será útil para determinar si el sujeto ----

tolerará ese esfuerzo particular, durante 30, 40 ó 45 minutos.

Como se puede ver, hay un problema palpable en relación a la fase estable, y este problema es que practicamente no se sabe el límite entre la situación de fase estable verdadera y relativa; lo -- que si se conoce es que mientras mayor estres cardiovascular provoque un esfuerzo determinado, más factible es que el sujeto se halle en una situación de estabilidad metabólica relativa. Esta es la razón de mayor peso por la cual, tampoco la prueba de esfuerzo tiene una utilidad completa para determinar la magnitud del esfuerzo que un paciente puede realizar y es el motivo por el cual no es despreciable el tener siempre en planos de primordial interés, el saber la evolución clínica del paciente, y en insistir en que no - prolongue su caminata en caso de que aparezca angor, etc.

Los motivos por los cuales una prueba de esfuerzo no se considera superada por el paciente, ó bien se suspende antes de completar - los seis minutos, son los siguientes:

1. Aumento excesivo de la frecuencia cardíaca.
- 2.- Desnivel significativo del ST (+ ó -)
- 3.- Angor pectoris
- 4.- Aumento del automatismo ventricular
- 5.- Disnea
- 6.- Fatiga de miembros inferiores
- 7.- Otras causas: BRDHH, aumento del automatismo auricular, etc.

MATERIAL Y METODO

Se estudiaron un total de 185 pacientes con cardiopatía isquémica, a quienes se integró a un programa de rehabilitación que consta de cuatro etapas o fases, denominadas ligera, ligera-moderada, moderada y fuerte; la velocidad de marcha para cada una de estas etapas - fué de 3.2, 4.8, 5.5 y 6.4 Km/H. respectivamente.

Antes de iniciar la primera etapa, el paciente es sometido a una - prueba de esfuerzo de seis minutos, en una banda sin fin a una velo - cidad de 3.2 Km/H. a 0 grados de inclinación, con registro electro- cardiográfico de 12 derivaciones en reposo e inmediatamente al ter- minar la prueba, y a los tres, seis, nueve y doce minutos del perío - do de recuperación postesfuerzo; se registra la frecuencia cardíaca en reposo, y cada minuto de los seis que dura el esfuerzo y hasta - los 12 postesfuerzo; se mide la tensión arterial en reposo y nueva- mente al quinto minuto de desarrollo de la prueba.

Se pone atención al habitus exterior del paciente durante la prueba, vigilando la posibilidad de que se presente palidez, fatiga, angus- tia, confusión, etc. La prueba se suspende si el paciente presenta angor, taquicardia superior al 65 por ciento de la frecuencia cardí- ca máxima esperada, cambios significativos del ST, arritmias graves, disminución de la tensión arterial sistólica, fatiga importante o --- disnea; si esto sucede el enfermo no podrá llevar a cabo la etapa de marcha coarrespondiente.

De igual forma se realizará una prueba de esfuerzo a velocidad de 4.8 Km/H antes de iniciar la etapa ligera moderada, una a 5.5 Km/H. antes de la etapa moderada y otra a 6.4 Km/H. antes de la fuerte, todas al 0 grado de inclinación, durante seis minutos.

Se revisaron los resultados de las pruebas de esfuerzo de seis -- minutos, en banda sin fin, realizadas en el servicio de rehabilitación cardiaca, en los pacientes con cardiopatía isquémica.

Se revisaron las cuatro pruebas de esfuerzo principales en relación a las fases; ligera, ligera-moderada, moderada y fuerte, prestando interés a la distribución por sexo y edad, diagnóstico de los pacientes estudiados, motivos de no superación de la prueba de esfuerzo, así como cambios en la tensión arterial diastólica,^{11,12,17} y en el doble producto, en pacientes con o sin propranolol.¹⁴⁻¹⁶

RESULTADOS

Los analizaremos en varias partes:

- 1.- Generalidades
- 2.- Pruebas de esfuerzo
- 3.- Tensión Arterial Diastólica
- 4.- Doble producto

1.- Generalidades.- Se estudió un grupo de 185 pacientes, en quienes se realizaron 318 pruebas de esfuerzo, de estos 170 (91.89 por ciento)

REHABILITACION CARDIACA
HCN CMN IMSS

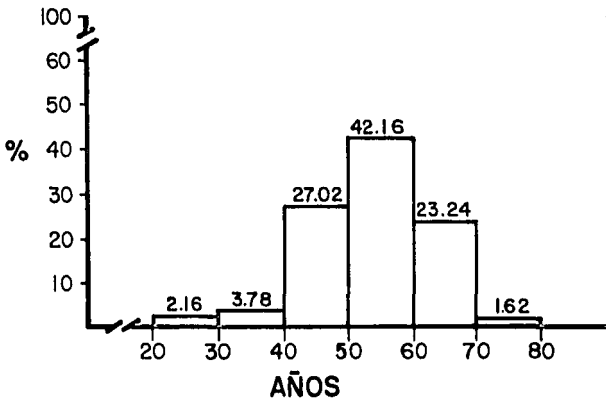


Fig.1.- DISTRIBUCION POR EDAD DE 165 PACIENTES
SOMETIDOS A PRUEBA DE ESFUERZO

REHABILITACION CARDIACA HCN CMN IMSS

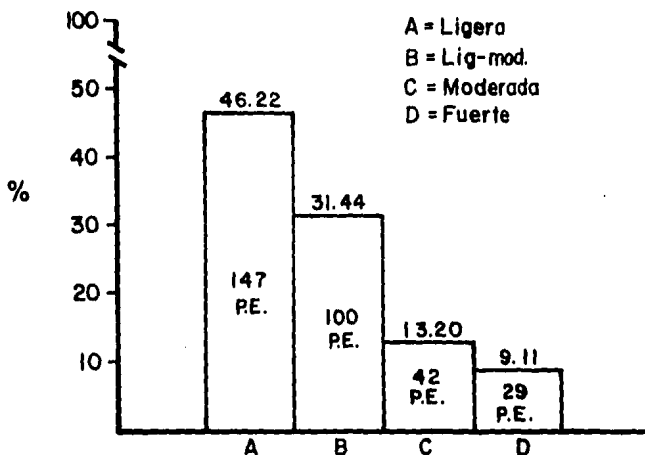


Fig 2.- DISTRIBUCION POR FASES DE 318 PRUEBAS
DE ESFUERZO

T A B L A 1

DIAGNOSTICO EN LOS 185 PACIENTES QUE INTEGRARON
EL ESTUDIO

DIAGNOSTICO	No.	%
INFARTO DEL MIOCARDIO (CON O SIN ANGOR)	135	72.97%
REVASCULARIZADOS (CON ANGOR Y/O IM)	44	23.78
CON ANGOR	6	3.24
T O T A L .	185	99.99

eran del sexo masculino y 15 (8.10 por ciento) del femenino. Con un margen de edad de 26 a 76 años, con promedio de 53.87 años, que se distribuyeron en grupos por cada diez años de edad, como se muestra en la Fig. 1.

Los cuatro tipos de pruebas de esfuerzo realizados, se distribuyeron de la siguiente forma: fase ligera 147 (46.22 por ciento), fase ligera moderada 100 (31.44 por ciento), fase moderada 42 (13.20 por ciento) y fase fuerte 29 (9.11 por ciento) Fig. 2.

El diagnóstico en los 185 pacientes, fué dividido en tres grupos: infarto del miocardio con o sin angor 135 pacientes (72.97 por ciento), revascularización con angor y/o infarto previo 44 (23.78 por ciento) y angor pectoris 6 (3.24 por ciento) Tabla No.1.

2.- Pruebas de Esfuerzo.- De las 318 pruebas realizadas, 98 (30.81 por ciento) no fueron superadas a pesar de que los pacientes habían sido clínicamente seleccionados antes de integrarse al programa de rehabilitación, no admitiendo los que tenían insuficiencia cardíaca, arritmia grave, sobre todo extrasistoles auriculares o ventriculares en número de más de siete por minuto, angina inestable e hipertensión arterial sistémica descontrolada con diastólica de 110 mmHg. o más.

De los 98 estudios no superados, 38 lo fueron por taquicardia acentuada, 23 por desnivel significativo del ST, 13 por angor pectoris,

T A B L A 2

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE ESFUERZO

DE 318 PRUEBAS DE ESFUERZO REALIZADAS, 98 (30.81 POR CIENTO)

NO FUERON SUPERADAS, LAS CAUSAS FUERON:

TAQUICARDIA ACENTUADA	38
DESNIVEL SIGNIFICATIVO DEL S-T	23
ANGOR PECTORIS	13
EXTRASISTOLES VENTRICULARES	13
DISNEA	12
FATIGA DE MIEMBROS INFERIORES	5
OTRAS CAUSAS	<u>3</u>
T O T A L	107 *

* ALGUNOS PACIENTES TUVIERON MAS DE UNA CAUSA POR LA QUE
NO SUPERARON SU PRUEBA DE ESFUERZO.

casi siempre presentado durante el desarrollo del ejercicio, 13 -- por extrasístoles ventriculares frecuentes, incluso algunos casos con colgajos pequeños de taquicardia ventricular, 12 con disnea, - cinco por fatiga de miembros inferiores y tres por otras causas.

Tabla No.2.

Es importante hacer incapié en que los 23 estudios no superados - por desnivel significativo del ST y los 13 por angor, son en realidad pruebas de esfuerzo positivas, en relación al total de 318 pruebas realizadas, corresponde al 11.32 por ciento. De las 23 -- pruebas señaladas, 19 presentaron desnivel negativo del ST y cuatro desnivel positivo. También debemos anotar que 20 de estas 23 pruebas, o sea el 86.95 por ciento, no tuvieron angor.

Tensión arterial diastólica (T.A.D.). Este valor fué analizado dividiendo a los pacientes en dos grupos, el primero con enfermos - que tomaban propranolol y el segundo con pacientes que no lo tomaban, además ningún paciente de ambos grupos, tomaba digoxina, quinidina, nifedipina, disopiramida ni verapamil.

En 63 pacientes que tomaban propranolol, se encontró una T.A.D. - promedio de 78.17 mmHg. en condiciones de reposo, que se incrementó con el ejercicio a 84.09, que corresponde a un aumento del 7.57 por ciento Tabla No.3.

T A B L A 3

TENSION ARTERIAL DIASTOLICA EN REPOSO Y EN EJERCICIO
(CON PROPRANOLOL)

N = 63

		F		A		S		E		S	
LIGERA		LIG-MOD.		MODERADA		FUERTE					
21 PACIENTES		24 PACIENTES		13 PACIENTES		5 PACIENTES					
REP	EJER	REP	EJER	REP	EJER	REP	EJER	REP	EJER	REP	EJER
77	90	84.38		77.83	83.58	79.38	85.38	77.80	82.00		
AUMENTO DE		AUMENTO DE		AUMENTO DE		AUMENTO DE		AUMENTO DE			
8.31%		7.38%		7.55%		5.39%					

T A B L A 4

TENSION ARTERIAL DIASTOLICA EN REPOSO Y EN EJERCICIO
(SIN PROPRANOLOL)

N = 83

F A S E S

LIGERA		LIG-MOD		MODERADA		FUERTE	
45 PACIENTES		24 PACIENTES		8 PACIENTES		6 PACIENTES	
REP	EJER	REP	EJER	REP	EJER	REP	EJER
79.60	84.04	82.29	85.33	80.50	83.25	80.66	79.33
AUMENTO DE		AUMENTO DE		AUMENTO DE		AUMENTO DE	
5.57%		3.69%		3.41%		1.65%	

T A B L A 5

ELEVACION DE LA TENSION ARTERIAL DIASTOLICA CON EL EJERCICIO
 A 100 mm HG. O MAS (CON PROPRANOLOL)

N = 63

FASES	No. DE PACIENTES		%
LIGERA	2	DE 21	9.52
LIG. MOD.	2	DE 24	8.33
MODERADA	2	DE 13	15.38
FUERTE	<u>1</u>	DE <u>5</u>	20.00
TOTAL	7	63	

T A B L A 6

ELEVACION DE LA TENSION ARTERIAL DIASTOLICA CON EL EJERCICIO
A 100 mm HG, O MAS (SIN PROPRANOLOL)

N = 83

FASES	No. DE PACIENTES		%
LIGERA	6	DE 45	13.33
LIG. - MOD.	3	DE 24	12.50
MODERADA	1	DE 8	12.50
FUERTE	<u>1</u>	DE <u>6</u>	16.66
TOTAL	11	83	

T A B L A 7

CAMBIOS EN LA TENSION ARTERIAL DIASTOLICA EN EJERCICIO
(CON PROPRANOLOL)

N = 63

		F	A	S	E	S
	LIGERA	LIG. MOD.		MODERADA		FUERTE
	21 CASOS	24 CASOS		13 CASOS		5 CASOS
SIN CAMBIO	11 (52.38%)	10 (41.66%)		6 (46.15%)		2 (40%)
AUMENTO	10 (47.61%)	11 (45.83%)		6 (46.15%)		2 (40%)
DISMINUYO	0 (0%)	3 (12.50%)		1 (7.69%)		1 (20%)
	TOTALES	CASOS				
	SIN CAMBIO	29 (46.03%)				
	AUMENTO	29 (46.03%)				
	DISMINUYO	5 (7.93%)				

T A B L A 8

CAMBIOS EN LA TENSION ARTERIAL DIASTOLICA EN EJERCICIO
(SIN PROPRANOLOL)

N = 83

	F	A	S	E	S
LIGERA	LIG. MOD.		MODERADA		FUERTE
45 CASOS	24 CASOS		8 CASOS		6 CASOS
SIN CAMBIO	21 (46.66%)	14 (58.33%)	6 (75%)		3 (50%)
AUMENTO	19 (42.22%)	7 (29.16%)	2 (25%)		2 (33.33%)
DISMINUYO	5 (11.11%)	3 (12.50%)	0 (0%)		1 (16.66%)
TOTALES		CASOS			
SIN CAMBIO		44 (53.01%)			
AUMENTO		30 (36.14%)			
DISMINUYO		9 (10.84%)			

En 83 pacientes que no tomaban propranolol, se encontró una T.A.D. promedio de 80.54 mmHg en reposo y de 84 en ejercicio, lo que --- equivale a un aumento de 4.20 por ciento, Tabla No.4.

Analizamos también la elevación de la T.A.D. durante el ejercicio a niveles relativamente peligrosos, tomando como límite de elevación más de 100 mmHg.

En el grupo que tomó propranolol, integrado por 63 pacientes, se - presentaron elevaciones por arriba de 100 mmHg en siete pacientes (11.11 por ciento), mientras que en el otro grupo de 83 pacientes que no tomaron propranolol, se presentó dicha elevación en 11 --- (13.25 por ciento) Tablas 5 y 6.

Se revisó también la modificación de la T.A.D. durante el ejercicio, mayor a 10 mmHg. del valor basal de reposo.

En el grupo de pacientes que tomaron propranolol no hubo cambios - en 29 (46.03 por ciento), hubo elevación en otros 29 y disminuyó en 5 (7.93 por ciento) Tabla 7. En el grupo de pacientes que no tomaron propranolol, no hubo cambios en 44 (53.01 por ciento), en 30 (36.14) hubo aumento y en 9 (10.84 por ciento) hubo disminución en la tensión arterial diastólica. Tabla 8.

Doble producto (D.P.).- Se estudió el resultado del D.P. (tensión - arterial sistólica por frecuencia cardíaca), en dos grupos de pacientes el primero constituido por 62 pacientes que tomaban propranolol

T A B L A 9

DOBLE PRODUCTO EN REPOSO Y EN EJERCICIO EN PACIENTES
CON PROPRANOLOL

N = 62

		F A S E S					
		LIG. MOD.		MODERADA		FUERTE	
21 PACIENTES		22 PACIENTES		14 PACIENTES		5 PACIENTES	
REP.	EJER.	REP.	EJER.	REP.	EJER.	REP.	EJER.
7.47	11.96	7.37	13.11	6.78	13.47	6.78	16.90
AUMENTO DE		AUMENTO DE		AUMENTO DE		AUMENTO DE	
60.10%		77.88%		98.67%		149.26%	

DOBLE PRODUCTO EN REPOSO 7.22

DOBLE PRODUCTO EN EJERCICIO 13.11

INCREMENTO PORCENTUAL REPOSO-EJERCICIO 81.57

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

T A B L A 10

DOBLE PRODUCTO EN REPOSO Y EN EJERCICIO EN PACIENTES
SIN PROPRANOLOL

N = 79

		F A S E S							
LIGERA		LIG-MOD.		MODERADA		FUERTE			
42 PACIENTES		23 PACIENTES		8 PACIENTES		6 PACIENTES			
REP.	EJER.	REP.	EJER.	REP.	EJER.	REP.	EJER.		
8.72	14.27	9.29	17.14	8.16	16.49	7.74	16.66		
AUMENTO DE		AUMENTO DE		AUMENTO DE		AUMENTO DE			
63.64%		84.49%		102.08%		115.24%			

DOBLE PRODUCTO EN REPOSO 8.76

DOBLE PRODUCTO EN EJERCICIO 15.15

INCREMENTO PORCENTUAL REPOSO-EJERCICIO 77.05%

y el segundo por 79 que no lo tomaron.

En el grupo que tomó propranolol, se encontró un D.P. promedio en reposo de 7.22 que subió en ejercicio a 13.11, representa un aumento de 81.57 por ciento, Tabla 9.

En el grupo que no tomó propranolol, se encontró un D.P. promedio en reposo de 8.76 que subió en ejercicio a 15.51, equivalente a un aumento de 77.05 por ciento, Tabla 10.

T A B L A 11

PRUEBAS DE ESFUERZO POSITIVAS

(DESNIVEL SIGNIFICATIVO DEL S-T)

N = 83

TOTAL DE PRUEBAS REALIZADAS = 318

POSITIVAS = 23 (7.23%)

FASE LIGERA	8
FASE LIGERA-MODERADA	12
FASE MODERADA	3
FASE FUERTE	<u>0</u>
TOTAL	23

CONCLUSION

El propósito del trabajo fué demostrar la utilidad de realizar una serie de pruebas de esfuerzo, para determinar el inicio y el avance en cada una de las fases del programa de marcha, en pacientes con cardiopatía isquémica que habían sido aceptados en el grupo de rehabilitación cardíaca, pues como ya sabemos cada fase de dicho programa representa un estrés físico cada vez mayor, lo que hace factible que en un momento determinado hubiera cambios miocárdicos importantes, que pusieran en peligro la vida del paciente. La utilidad de realizar las pruebas de esfuerzo en la forma antes mencionada, ---- quedó demostrada al encontrar que de 318 estudios realizados, 36 -- (11.32 por ciento) fueron positivos por angor ó desnivel significativo del S-T, y 23 (7.23 por ciento) si solo tomamos en cuenta el grupo que presentó cambios significativos del S-T. La necesidad de efectuar las pruebas de esfuerzo en estos pacientes, se hace más -- evidente si recordamos que de los 23 que no superaron su prueba de esfuerzo por desnivel significativo del S-T, 20 (86.95 por ciento) no presentaron angor, ni otra evidencia clínica de compromisos miocárdico, durante ese tiempo ni en los 12 minutos posteriores al -- estudio de prueba de esfuerzo realizado, que nos pusiera en alerta de que se estaba desarrollando un proceso cardíaco isquémico agudo. En relación al análisis de los cambios presentados en la T.A.D., en los grupos estudiados, uno con y otro sin propranolol, observamos - que los resultados no son concluyentes, por no hallarse diferencias significativas, probablemente debido a que los pacientes de ambos -

grupos se encontraban tomando vasodilatador.

En lo que concierne al consumo miocárdico de oxígeno, inferido por - el D.P., los resultados comparativos entre los grupos con y sin propranolol tampoco son concluyentes, sugiriendo sin embargo como en el caso anterior a propósito de la T.A.D., que el propranolol disminuye el consumo miocárdico de oxígeno, tanto en reposo como en ejercicio^{14,16,19} aunque algunos investigadores parecen tener dudas al respecto.¹⁸

Es posible que los resultados obtenidos en este trabajo, en relación a la T.A.D. y al D.P., se podrían definir mejor al hacer una selección más cuidadosa de los grupos estudiados.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Mason D.T., M.d.: Advances in heart disease. Vol.2 Grune and Stratton, Inc. Chap. 19:345, 1978.
- 2.- Braunwald E., M.D. The myocardium: Failure and infarction. HP Publishing Co., Inc. Publishers New York. Chap. 34:382,1974.
- 3.- La rehabilitación en las enfermedades cardiovasculares. Informe del comite de expertos de la OMS, Ginebra No.270, pag.1, 1964.
- 4.- Sheffield L.T., M.D. and Roitman D., M.D.: Systolic blood pressure, heart rate and treadmill work at anginal threshold. Chest 63:327, 1973.
- 5.- Robinson B.F., M.D., M.R.C.P.: Relation of heart rate and systolic blood pressure to the onset of pain in angina pectoris Circulation 35:1073, 1967.
- 6.- Gobel F.L., M.D. et al: The rate-pressure as an index of myocardial oxygen consumption during exercise in patients with angina pectoris, Circulation 57:549, 1978.
- 7.- Fox S.M. III, M.D., Naughton J.P., M.D., Gorman P.A., M.D.: Physical activity and cardiovascular health. II. The exercise prescription: Intensity and duration. Mod. Conc. Cardiovasc. Dis. 41: 21, 1972.
- 8.- Las pruebas de esfuerzo y la función cardiovascular. Informe de una reunión de la OMS. Ginebra, No.388, pag.1, 1968.
- 9.- Braunwald E.,M.D.: Heart Disease. A textbook of cardiovascular medicine. W.B. Saunders Company Philadelphia. London. Toronto Chap. 8:253, 1980.

- 10.- Sheffield L.T. and Roitman D.: Stress testing methodology. Prog. Cardiovasc. Dis. 19:33, 1976.
- 11.- Morehouse L.E. y Miller A.T., jr.: Fisiología del ejercicio. Editorial "El ateneo" Buenos aires. (Título original: Physiology of exercise-seventh edition, 1976 by the C.V. Mosby ---- Company). Cuarta edición, pag. 103, 1978.
- 12.- Astrand P.O.,M.D. and Rodahl K.,M.D.: Textbook of work physiology. Physiological bases of exercise. McGraw-Hill Book Company. Chap. 9: 289, 1977.
- 13.- Magnani B.,M.D.: Beta-adrenergic blocking agents in the management of hypertension and angina pectoris. (Part of the IX International Congress of Angiology, held in Florence, Italy in april 1974). Raven Press, Publishers- New York, III:109, 1974.
- 14.- Gianelly R.E., M.D., Treister B.L., M.D. and Harrison D.C.,M.D., F.A.C.C. The effect of propranolol on exwrcise-induced ischemic ST segment depression. Am. J. Cardiol. 24:161, 1969.
- 15.- Epstein S.E. et al.: Effects of beta-adrenergic blockade on the cardiac response to maximal and submaximal exercise in man. J. Clin. Invest. 44: 1745, 1965.
- 16.- Wolfson S., M.D. and Gorlin R.,M.D.: Cardiovascular pharmacology of propranolol in man. Circulation 40:501, 1969.
- 17.- Nudel D.B., M.D. et al.: Exercise performance of hypertensive adolescents. Pediatrics 65:1073, 1980.
- 18.- Taylor S.H., Meeran M.K.: Different effects of adrenergic beta-receptor blockade on heart response to mental stress, -- catecholamines and exercise, British Medical Journal: 4, 257-259, 1973.

- 19.- McKenna D.H., et al.: Effect of propranolol on systemic and coronary hemodynamics at rest and during simulated exercise. Circulation Research: 19, 520, 1966.