

Resultados de un plan bisemanal de ejercicios programados en pacientes coronarios

Dres. ALBERTO VAZQUEZ¹, DANIEL PELICHE², MAURICIO NORRYMBERG¹,
ENRIQUE A. BALESTRINI¹ y JULIAN C. BASTAROLI¹

RESUMEN

Aproximadamente 60 a 75 % de convalescentes de infarto de miocardio responden favorablemente a programas de ejercicios físicos (2), efectuados con una frecuencia de 3 sesiones semanales.

Se presentan los resultados obtenidos con un programa bi-semanal de ejercicios en un grupo de pacientes, en su mayoría post-IAM.

Del total de 52 pacientes coronarios incorporados al plan, se seleccionaron 28 de ellos que habían completado 6 meses de permanencia en el mismo. El promedio de permanencia es de 10,2 meses/paciente (Tabla I b).

Los pacientes fueron evaluados por medio de pruebas de esfuerzo convencionales (bicicleta ergométrica), realizadas al ingreso al plan y a los 6 meses del mismo.

La capacidad física útil se incrementó de 386 ± 210 a 533 ± 217 kgm/min ($p < 0,001$). A cargas submáximas (300 kgm/min) se observó un descenso significativo de frecuencia cardíaca, tensión arterial sistólica y del producto tensión \times frecuencia. Se observó negativización de 7 sobre 20 pruebas ergométricas, inicialmente positivas. En conjunto, 19 de 27 (70,3 %) pacientes ganaron 1 ó más cargas en la reevaluación (Tabla 6); en 6 pacientes se observó asociadamente ganancia de cargas y negativización de las pruebas.

Tres pacientes, con 5, 9 y 30 meses en el programa, presentaron, fuera del área hospitalaria, eventos cardíacos. No se registró mortalidad.

Se concluye que un plan bisemanal de ejercicios programados produce un efecto entrenamiento significativo con mejoría evidente de la capacidad física.

El deterioro de la capacidad física, en pacientes que presentaron infarto agudo de miocardio (IAM), es el resultado de dicha condición patológica y de la inactividad a que habitualmente estén sometidos (1).

Aproximadamente 60 a 75 % de pacientes con infarto de miocardio previo responden favorablemente a un programa de ejercicios de 1 hora, 3 veces por semana (2).

Los efectos beneficiosos descriptos son: 1) mejoría subjetiva, 2) incremento del poder aeróbico, 3) menor producción de lactato para un mismo esfuerzo, 4) menor respuesta presora para igual esfuerzo, 5) menor respuesta cronotrópica en ejercicio, 6) mejoría del ST, 7) disminución de los niveles de lípidos, 8) reducción del tejido adiposo, 9) mejor extracción periférica de O_2 , 10) reducción sugestiva de la mortalidad, 11) desarrollo de circulación colateral coronaria (no probado), 12) mejoramiento de la actividad sexual (2).

La frecuencia semanal de los ejercicios parece estar condicionando el efecto alcanzado (3).

Los sujetos que concurren a 3.5 - 5 sesiones semanales no muestran mayores beneficios que los que se entrenan 2.3 a 3 sesiones/semana (3).

En nuestro grupo, por razones técnicas (vinculadas a disponibilidad de elementos y personal) se optó por un programa de 2 sesiones semanales con el complemento de actividad extrahospitalaria de menor costo energético y sin "picos" de esfuerzo.

Se presentan los resultados del programa, con énfasis en la evaluación ergométrica.

Policlínico Prof. A. Posadas. Servicio de Cardiología. Sección Ergometría y Rehabilitación 1 y Servicio de Kinesionología 2. Dirección postal: Av. M. de Hoz y Mosconi, Haedo, Buenos Aires.

MATERIAL Y METODOS

a) **Pacientes:** Desde abril de 1974 a octubre de 1976 se incorporaron 52 pacientes portadores de cardiopatía isquémica, a un programa de ejercicios programados en desarrollo en el Servicio de Cardiología del Policlínico Prof. A. Posadas. En el primer año de actividad se constituyó un grupo piloto de 10 pacientes (6 de ellos en la actualidad asisten a una sesión semanal de ejercicios). Desde 1975 se incorporaron pro-

gresivamente 42 pacientes adicionales; 28 pacientes (25 hombres) con más de seis meses de permanencia regular en el plan, constituyen la base de esta comunicación.

Veinticinco de los 28 pacientes ingresaron 3 meses o más, luego de presentar infarto agudo de miocardio (IAM). Los restantes 3 presentaban angina de pecho estable, en clase funcional II (4).

Los valores medios de edad, sexo, peso y talla se resumen en la Tabla 1a. La Tabla 1b

TABLA 1 a
DIAGNOSTICOS - DATOS CLINICOS

n	EDAD(años)	SEXO	PESO (kg)	TALLA (m)	ANTEC. INFARTO	ANGOR ESTABLE
28	53 ± 8	♂ 25 ♀ 3	74 ± 7	1.70 ± 0.1	25	3

TABLA 1 b
TIEMPO DE PERMANENCIA EN EL PROGRAMA, MORTALIDAD
Y MORBILIDAD (EVENTOS CARDIACOS)

TÍEMPO (meses)	n	MORTALIDAD	MORBILIDAD
0-6	24	0	1
6-12	9	0	1
12-18	9	0	0
18-24	2	0	0
24-30	8	0	1
TOTALES	52	0	3

PERMANENCIA PROMEDIO: 10,2 meses/paciente

resume el tiempo de permanencia en el programa, mortalidad y morbilidad (eventos cardíacos). Cinco de los pacientes con antecedentes de IAM presentaban angor estable, clase funcional III, 10 angor estable, clase funcional II y los restantes 10 no referían angor.

La hipertensión arterial (Diastólica > 100 mmHg) estaba presente en 11 enfermos, diabetes mellitus en 2 y obesidad (mayor del 10 %) en 11.

Dos pacientes tenían antecedentes de accidente cerebrovascular, sin secuelas neurológicas.

Los pacientes mantenían su control clínico habitual con el cardiólogo que los había enviado a ejercicios programados.

b) **Procedimiento:** Antes de su ingreso al programa el paciente efectuaba una prueba de esfuerzo graduado (PEG) en bicicleta de frenado eléctrico (Metromil R). Las pruebas eran máximas, de tipo escaleriforme. Las causales de detención y demás criterios se basaban en lo comunicado por Bruno y col. (5), salvo en lo referente al desnivel crítico de ST, adoptándose 1 mm como límite inferior.

Se complementaba la admisión con una entrevista psicológica, en la que se tomaban tests proyectivos.

A partir de 1975 los pacientes ingresaron con el criterio de un programa de tiempo pre-fijado (6 meses) al cabo de los cuales se repetían las evaluaciones ergométrica y psicológica. Los pacientes eran luego derivados a un programa de una sesión semanal de mantenimiento. Las sesiones, conducidas por un kinesiólogo y supervisadas por un cardiólogo, se efectuaban dos veces por semana. A partir del segundo mes, se indicó a los pacientes actividad suplementaria, extra-hospitalaria, cuando el margen de seguridad lo hacía aconsejable. Cada sesión de 45 min. de duración, comprendía secuencias de marcha-trote, calistenia y juegos con pelotas livianas y pesadas (2 kg).

En la etapa inicial en cada paciente y en aquellos con baja reserva coronaria se utilizaron bicicletas de frenado mecánico.

La calistenia comprendió ejercicios de cuello, miembros y tronco, de tipo isotónico predominante.

Se efectuaron a partir del segundo mes ejercicios en colchoneta de acuerdo a tolerancia.

Los controles fueron exclusivamente de tipo clínico, en particular el "auto-control" del pulso en los momentos de máxima intensidad del esfuerzo.

El 75 % de la frecuencia cardíaca límite se tomó como criterio de seguridad. Se procuró alcanzar frecuencias casi-límites en "picos" esporádicos de actividad. Los ejercicios fueron de tipo intermitente, con esfuerzos de intensidad variable, evitándose ejercicios sostenidos de tipo continuo.

No se efectuó monitoreo ECG en ningún caso. En el gimnasio se contó con un equipo de reanimación con desfibrilador sincronizado.

Los resultados ergométricos obtenidos, a carga máxima y sub máxima, fueron evaluados por medio del t test para muestras apareadas.

RESULTADOS

El análisis de las PEG efectuadas al iniciar el programa y a los 6 meses de permanencia regular en el mismo, en cuanto a capacidad física útil (CFU: carga previa completada, anterior a la máxima) y valores máximos de frecuencia cardíaca (FC), tensión arterial sistólica (TAS) y tensión arterial sistólica X FC/100 (DP/100), se dan en la Tabla 2. Todos los parámetros citados se modificaron significativamente. El incremento promedio de la reserva cronotrópica fué del 9 %. Tomando una carga submáxima (300 kg/min) que hubiera sido completada (n: 17) en las PEG iniciales y finales se observa una disminución significativa de FC, TAS y DP/100 (Tabla 3).

Las tablas 4 y 5 analizan la evolución cualitativa de las pruebas iniciales positivas, negativas e insuficientes. Siete de las 20 pruebas positivas se negativizaron a los 6 meses de ejercicios programados. Las 5 pruebas negativas no mostraron cambios, mientras que 2 pruebas insuficientes se convir-

TABLA 2
RESULTADOS ERGOMETRICOS (n : 28)

	CFU		FC Mx		% FC		TAS Mx		DP/100 Mx	
	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F
X	386	533	138	151	79	88	188	202	255	301
DS	210	217	14	20	2	2	87	28	54	59
2 p <	0.001		0.01		0.001		0.02		0.005	

I: PEG inicial.
F: PEG final, a los 6 meses.
Mx: Valor máximo alcanzado.

TABLA 3
RESULTADOS ERGOMETRICOS A CARGAS SUBMAXIMAS
(300 Kgm)

	FC		TAS (mmHg)		DP/100	
	I	F	I	F	I	F
\bar{X}	121	113	175	160	208	180
DS	4	2	6	5	47	26
2 p <		0.005		0.05		0.02

Abreviaturas igual a Tabla 2.

tieron en suficientes (1 positiva y 1 negativa).

Al discriminar las pruebas iniciales según carga, se observa la evolución que se detalla en la Tabla 6.

No se consideró una evaluación clínica del angor; sin embargo de 16 PEG iniciales detenidas por angor (acompañado o no por desnivel ST), en 4 (25 %) el síntoma había desaparecido en las pruebas efectuadas a los 6 meses. Dos pacientes fueron conside-

rados empeorados por haber presentado angor y desnivel ST a igual carga pero menor DP/100.

Dos pacientes, con PEG previa normal, perdieron una carga en la reevaluación (900 a 750 kgm y 750 a 600 kgm) aunque man-

tuvieron PEG normal. Cuatro pacientes no mostraron cambios. El resto mejoró (n: 19, 70 %) según lo muestra la Tabla 6.

La Tabla 7 relaciona la ganancia de cargas y la negativización de las PEG, a los 6 meses, en los 20 pacientes con PEG positiva

TABLA 4
EVOLUCION CUALITATIVA DE LAS PEG

INICIAL	6 M E S E S	
	POSITIVA	NEGATIVA
POSITIVA POR ECG (1 mm o >)	5	4
POSITIVA POR ANGOR	4	1
POSITIVA POR AMBOS CRITERIOS	11	2
T O T A L	20	7

NOTA: Un paciente no fue reevaluado por evento isquémico

TABLA 5
EVOLUCION DE LAS 20 PRUEBAS POSITIVAS

I N I C I A L	6 M E S E S	
	POSITIVA	NEGATIVA
POSITIVAS	20	13
NEGATIVAS	5	-
INSUFICIENTES	2	1
TOTAL	27	14

TABLA 6

EVOLUCION CUALITATIVA EN RELACION A CAPACIDAD FISICA UTIL
PREVIA AL PROGRAMA

KGM	MF	M	SC	P	PC	TOTAL
< 150	1	1	-	1	-	3
150	2	-	1	1	-	4
300	2	5	-	-	-	7
450	2/①	3	1/①	-	-	8
600 >	-	1/①	1	-	②	5
	8	11	4	2	2	27

MF: mejoría franca (ganancia de 300 kgm o más).

M: mejoría (ganancia de 150 kgm).

SC: sin cambios.

P: peoría (pérdida de capacidad física con descenso de DP/100).

PC: pérdida de carga (pérdida de 150 kgm con mantenimiento de prueba normal).

O: prueba previa normal.

TABLA 7

RELACION ENTRE GANANCIA DE CARGAS Y NEGATIVIZACION DE PRUEBAS POSITIVAS,
POST-EJERCICIOS PROGRAMADOS (N° de pacientes)

		NEGATIVIZACION DE PRUEBAS		
		SI	NO	TOTAL
GANANCIA DE CARGAS	SI	6	9	15
	NO	1	4	5
	TOTAL	7	13	20

inicial: 6 pacientes ganaron carga y negativizaron la PEG; en total 15 sobre 20 ganaron cargas. No se registró mortalidad; en cambio se produjeron eventos cardíacos en 3 pacientes (5.7 % de un total de 52 incorporados).

Los mismos se produjeron en el domicilio, sin relación inmediata con sesiones de rehabilitación y en condiciones de reposo relativo.

A continuación se resumen los datos clínicos de dichos pacientes.

Caso 1 (FA) 58 años, normotenso, con antecedentes de IAM anteroseptal en 1973; 30 meses en el programa (concurría una vez por semana). PEG control: normal, 600 kgm de CFU; 1 mes antes del episodio comenzó con angor. Medicado con propranolol 40 mg cada 12 hs. Presenta edema agudo de pulmón que responde al tratamiento. No evidencia de episodio isquémico. Se recupera satisfactoriamente.

Caso 2 (JC) 46 años, normotenso, con antecedentes de 2do. IAM en enero/75, 4 meses antes de ingresar al programa, en el que llevaba 5 meses; tratado con anticoagulantes y quinina 0.80 g/día. La PEG inicial era positiva por angor; CFU 450 kgm, FC alcanzada 150/min. Presenta episodios iterativos de dolor precordial con sobreelevación de ST en cara anterior y extrasistolia ventricular, que motivan su internación. En Unidad Coronaria desarrolla fibrilación ventricular que se resuelve por cardioversión. Evolución posterior satisfactoria.

Caso 3 (RN) 48 años, normotenso, con antecedentes de IAM anteroseptal. Asintomático durante el programa (9º mes) PEG control: positiva por ECG; CFU 600 kgm/min; FC: 160; presentó IAM diafragmático que evolucionó sin complicaciones.

DISCUSION

En nuestro estudio la mayoría de los pacientes que integran la muestra pertenecen al grupo post-IAM; pese a ello, aproximadamente el 40 % presenta angor agregado. La distribución de los enfermos según su capacidad física inicial es relativamente homogénea (Tabla 6); 14 de ellos con CFU de 300 kgm/min. o menos y 13 con CFU de 450

kgm/min. o más. Un paciente (J.C.) no fué reevaluado a los 6 meses por presentar episodio isquémico. Los pacientes ganaron cargas de manera significativa (Tabla 2), observándose un incremento de la capacidad aeróbica del orden del 9 % en promedio.

Considerando en forma separada los pacientes cuyas pruebas ergométricas se detuvieron por angor (con o sin cambio ECG concomitante), la capacidad aeróbica (% FC alcanzada en relación al valor teórico 100 %) se incrementó en 5 pacientes. En este subgrupo se observó elevación concordante del DP/100 y ganancia de 300 kgm en CFU en 4 de ellos. En dos pacientes se observó el fenómeno inverso; ambos enfermos tenían CFU de 150 kgm. o menos y uno de ellos presentaba en el estudio cinecoronariográfico enfermedad de 3 vasos, siendo considerado no quirúrgico.

A esfuerzos submáximos (Tabla 3) se produjo una reducción significativa de FC, TAS y DP/100 en la reevaluación, luego de 6 meses de ejercicios programados. Estos hallazgos son concordantes con lo previamente publicado (6) para planes de 3 sesiones semanales. Es probable que en nuestro plan, la actividad "extra" efectuada por los pacientes balancee la menor frecuencia de sesiones.

Frías y cols. (7) refieren la negativización del 23 % de las PEG, previamente positivas, al finalizar un plan de ejercicios de 4-6 meses de duración. En este estudio las PEG realizadas fueron de tipo submáximo (hasta alcanzar el 85 % de la FC máxima teórica). En nuestro grupo hemos hallado un 35 % de negativización de las PEG al cabo de 6 meses de ejercicios programados (Tabla 4), utilizando un protocolo ergométrico más exigente (pruebas "casi-maximales").

El 70 % (19 de 27) de los pacientes ganaron 1 ó más cargas y en 6 de ellos se observó además negativización de las PEG.

En 3 pacientes incorporados al programa 30, 5 y 9 meses antes, se observaron eventos cardíacos.

El primero (FA) de ellos presentó edema agudo de pulmón 2 semanas después de la institución de un tratamiento con propranolol a dosis bajas (80 mg/día). El segundo

paciente (JC), que varios meses antes había sufrido un segundo IAM, desarrolló fibrilación ventricular precedida de sobre-elevación del segmento ST en cara anterior y angor. El último de ellos presentó IAM diafragmático, sin ulterioridades. Este paciente ya ha sido reevaluado y vuelto a incorporar al plan.

El plan bisemanal de ejercicios programados comenzado hace 30 meses ha dado resultados alentadores, evidenciados por los controles ergométricos efectuados. En 1/4 de los pacientes se produjo la desaparición del angor.

El programa en conjunto es de diseño sencillo, de realización económica y no requiere instalaciones especiales ni equipos sofisticados.

La influencia del programa sobre la tasa de morbi-mortalidad no puede ser establecida por el momento. Se requerirá un mayor tiempo de seguimiento del grupo actual y la constitución de un grupo control integrado por pacientes post IAM no incorporados al plan.

La evaluación por medio de tests psicológicos será motivo de una comunicación separada; sin embargo cabe señalar una evolución subjetiva favorable, en dicho aspecto, en el grupo estudiado.

SUMMARY

RESULTS OF A BI-WEEKLY GRADED PHYSICAL EXERCISE PLAN, IN CORONARY PATIENTS

Favorable response to a program of graded physical exercise (3 sessions per week) has been reported in 60 to 75 % (2) of AMI convalescents.

The results obtained in a bi-weekly program of a post-AMI group of patients are presented.

Twenty eight out of 52 patients engaged in the physical rehabilitation plan were selected for this communication; this group have more than 6 months in the program; being the average permanence of the whole group of 10,2 months/patient.

The patients were evaluated by means of conventional stress testing (electrical braked bicycle) before entering and 6 months after.

Physical capacity increased from 386 ± 210 to 533 ± 217 kpm/min ($p < 0,001$). At sub-maximal —300 kpm/min— workload, significant decrease of heart rate, systolic BP and pressure x rate product, after 6 months of physical conditioning were observed.

Seven out of 20 patients presented negativization of ergometric tests, formerly positives.

In brief, 19 out of 27 (70,3 %) gained 1 or more workload (150 kpm/min or more) in the reevaluation 6 patients showed a combination of workload gain and negativization of the tests.

Cardiac events, "at home", were observed in 3 patients (with 5, 9 and 30 months in the plan). Mortality rate was 0 %.

It is concluded that, besides subjective amelioration, a bi-weekly program of physical conditioning produced a significant improvement of physical capacity.

BIBLIOGRAFIA

1. Lange - Andersen, K.: Fitness for work of convalescents improved by various types of conditioning exercise. Citado en: Exercise testing and exercise training in coronary heart disease. Ed. J. Naughton and H. K. Hellerstein, Academic Press, New York, 1973 (pág. 40).
2. Hellerstein, H. K.: Exercise therapy in convalescence from acute myocardial infarction. Schweiz. Med. Wschr., 103: 66, 1973.
3. Shephard, R. J.: Intensity, duration and frequency of exercise as determinants of the response to a training regime. Int. Z. Angew. Physiol., 26: 272, 1968.
4. Nomenclature and criteria for diagnosis of diseases of the heart and great vessels. 7ª edición. The Criteria Committee of the New York Heart Association. Little, Brown and Co., Boston, 1973.
5. Bruno, C. A.; Lamproupulos, J.; Borrueil, M.; Fano, A. y Taiano, A.: Metodología del estudio ergométrico en la cardiopatía isquémica. Rev. Arg. de Cardiología, 39: 329, 1971.
6. Hellerstein, M. K.; Hirsch, E. Z.; Ader, R.; Greenblott, N. y Siegel, M.: Principles of exercise prescription. Citado en: Exercise testing and exercise training in coronary heart disease. Ed. J. Naughton and H. K. Hellerstein, Academic Press, New York, 1973 (pág. 129).
7. Frías, R. M.; Otero y Garcón, C. A.; Schena, R. A.; Rodríguez Ferrari, C.; Marpegan, R. y Vedoya, R.: Rehabilitación en pacientes coronarios. Rev. Arg. de Cardiología, 42: 102, 1974.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Héctor P. Albera por su permanente apoyo y confianza en la marcha del plan.