

Rehabilitación de pacientes coronarios de muy baja capacidad funcional

EDUARDO F. MELE*
JORGE PARNES
HUGO D. SVETLIZE
MIGUEL A. CHIOZZA
JORGE LERMAN
ALBINO M. PEROSIO

Sección Cardiología,
Hospital de Clínicas
"José de San Martín",
Buenos Aires.

* Para optar a Miembro Titular.

Recibido para su publicación: 7/1982
Aceptado 10/1982

En este trabajo se exponen la metodología y los resultados obtenidos mediante la rehabilitación con ejercicios programados (EP) de pacientes coronarios de muy baja capacidad funcional. Nueve pacientes con capacidad funcional límite ergométrica (CFL) inferior a 4 mets, no quirúrgicos, con una edad promedio de 48,8 años, fueron sometidos a un plan de EP consistente en tres sesiones semanales de ejercicio en cicloergómetro, bajo monitoreo permanente. Cada sesión tuvo seis etapas de cinco minutos cada una, con carga creciente hasta alcanzarse la frecuencia cardíaca límite (FCL) de cada paciente. Tres a seis meses después de comenzado el tratamiento se repitió la ergometría. Los resultados fueron: CFL prerrehabilitación: $2,7 \pm 0,8$ mets; CFL postrehabilitación: $4,5 \pm 0,7$ mets ($p < 0,001$). Esto implica un aumento del 67% de su CFL. No hubo diferencias significativas entre la FCL, ITTML, desnivel ST y comportamiento de la tensión arterial pre y postratamiento. Dos pacientes tienen un año de seguimiento y cinco tienen tres años. Dos pacientes abandonaron el plan; uno de ellos murió por causa cardíaca a los 25 meses de su ingreso al estudio. Se concluye que es factible rehabilitar pacientes coronarios de muy baja capacidad funcional, con escaso riesgo y una significativa mejoría en su capacidad funcional.

El entrenamiento físico por medio de ejercicios programados constituye una parte fundamental dentro de la rehabilitación del paciente coronario.

Entre los efectos del entrenamiento se encuentran la disminución de la frecuencia cardíaca, del consumo de oxígeno miocárdico para un ejercicio submáximo y el mejor aprovechamiento periférico del O_2 , lo que permite una mayor capacidad de trabajo para un nivel de consumo de O_2 miocárdico determinado.^{1,2}

Sobre esta base, desde 1972 hemos iniciado en nuestro Servicio el tratamiento de rehabilitación por medio de ejercicios programados a pacientes coronarios.³ A partir de 1978 comenzamos a admitir en nuestro gimnasio a pacientes coronarios de muy baja capacidad funcional (inferior a 4 mets) no susceptibles de tratamiento quirúrgico. Es conocido el hecho de que estos pacientes son portadores, en general, de una enfermedad arterial coronaria extensa y grave,^{4,5} y que su supervivencia es más corta y con más eventos coronarios que el resto de la población afectada por dicha patología.⁶ Como la rehabilitación de estos pacientes implica a priori un

riesgo mayor, para ellos se diseñó una metodología particular. El propósito de este trabajo es comunicar la experiencia y los resultados obtenidos con dichos pacientes.

MATERIAL Y METODO

Desde 1978 hasta 1981 ingresaron en este plan de rehabilitación 9 pacientes coronarios anginosos. El criterio de inclusión fue tener una capacidad funcional límite inferior a 4 mets en una ergometría realizada con la medicación habitual del paciente, en cicloergómetro. La edad promedio de los pacientes fue de 48,8 años (rango entre 34 y 58). Siete pacientes tenían infarto previo y uno era portador de un doble by-pass aortocoronario. Sólo un paciente rehusó efectuarse la coronariografía. Pese a ello fue incluido en rehabilitación. Los datos angiográficos principales se exponen en la Tabla 1. Como se observa, todos los pacientes

tenían lesiones de dos o tres vasos y ventriculogramas anormales. Los ocho pacientes coronariografiados no fueron intervenidos quirúrgicamente, en seis casos por ser impracticable la cirugía y en dos por negativa personal de los pacientes. La indicación de cirugía fue hecha por el fracaso del tratamiento médico en estos pacientes.

Previo a su ingreso al plan, todos los pacientes efectuaron una prueba de esfuerzo graduada en cicloergómetro con la medicación habitual, repitiéndose la evaluación tres a seis meses después de comenzado el tratamiento. Las ergometrías fueron efectuadas con un protocolo escaliforme continuo, habitual en nuestro laboratorio.⁷ Se registraron derivaciones bipolares EV5, DII y Z. Las pruebas fueron detenidas por alcanzarse la capacidad funcional límite del paciente. Para medir la capacidad funcional en mets se efectuó la conversión a partir de kilo-

Tabla 1
Coronariografías
Resumen de los hallazgos angiográficos de los 8 pacientes

Ptes.	Tr	DA	Cx	D	Ventriculograma	PFD
1	50%	100%		100%	Disq. inferior	15
2		95%		100% By-pass ocl.	Disq. anterior	20
3		100%	50%		Hipoq. global	20
4		95%	80%	90%	Disq. anterior	12
5		100% Diag. 90%		Difusa	Disq. de punta	20
6		90%	80%	100%		14
7		100%	75%	75%	Hipoq. global	15
8		100%	Múltiples	Múltiples	Hipoq. anteroapical	20

Tr: tronco de la coronaria izquierda. DA: descendente anterior. CD: coronaria derecha. CX: circunfleja. PFD: presión de fin de diástole. Hipoq.: hipoquinesia. Disq.: disquinesia.

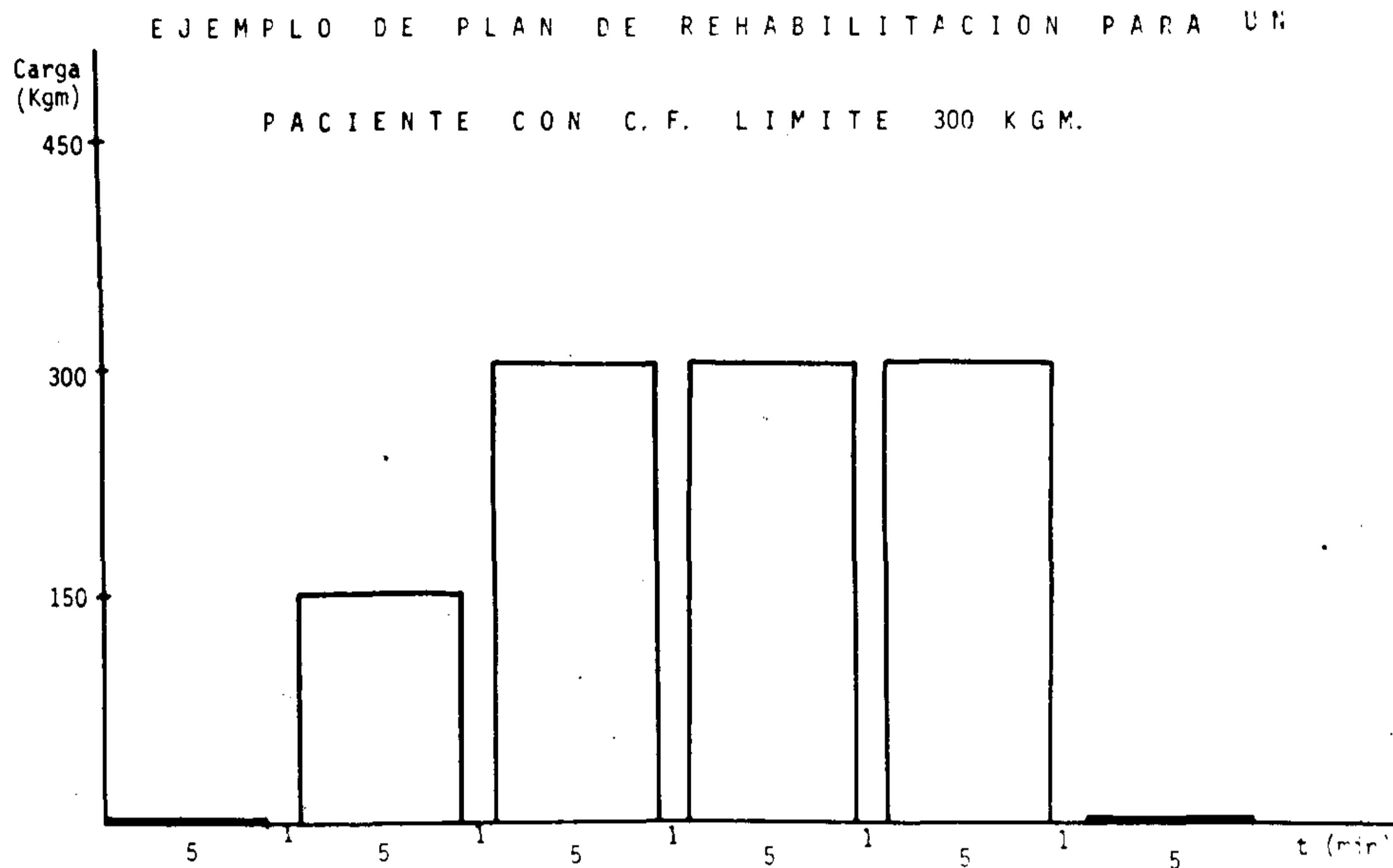


Fig. 1. Esquema de trabajo de un paciente con una capacidad funcional límite de 300 kgm. La primera y última etapa son sin carga y las intermedias, con carga creciente hasta alcanzar CFL.

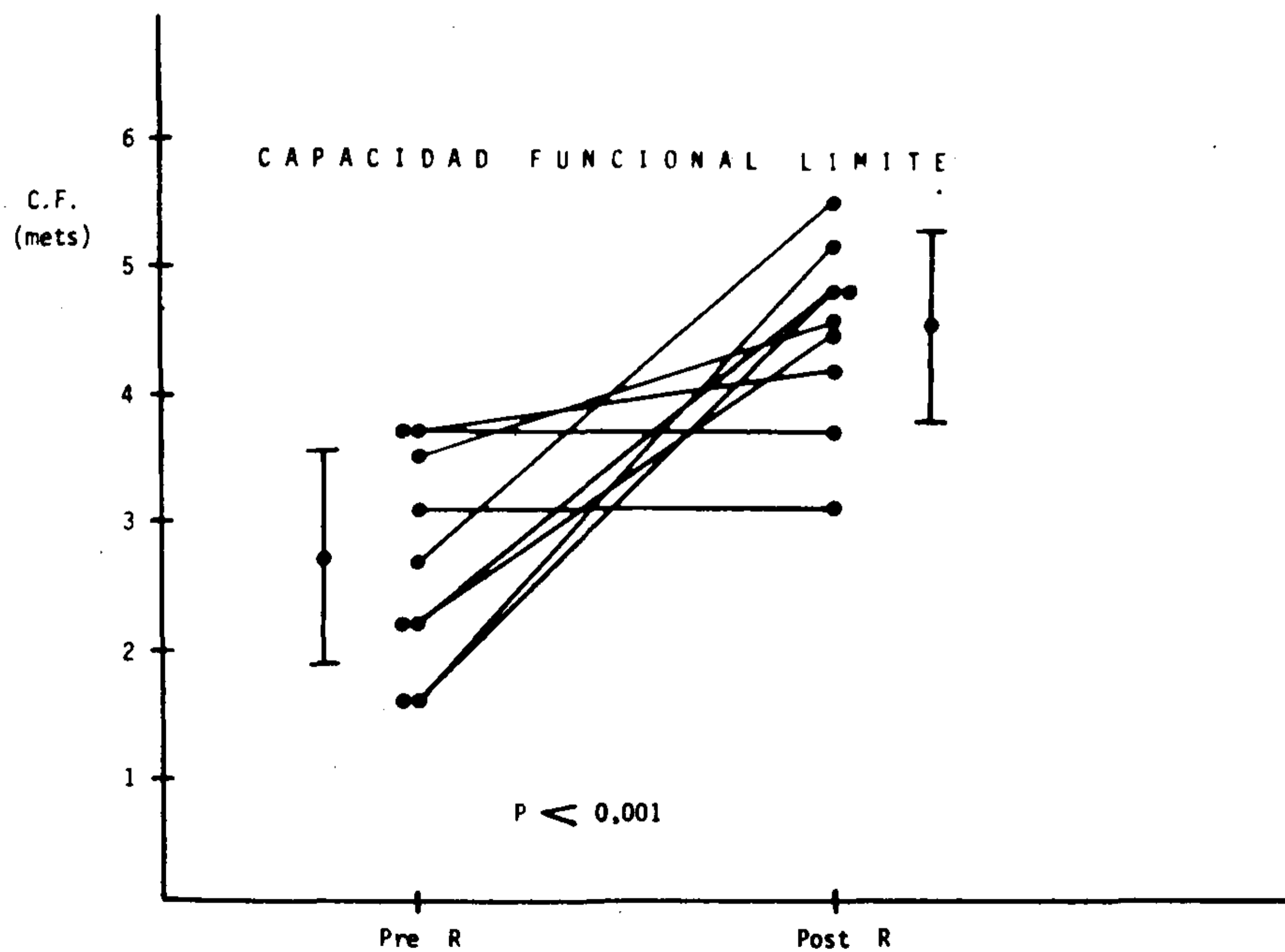


Fig. 2. Capacidad funcional límite de los pacientes pre y postrehabilitación.

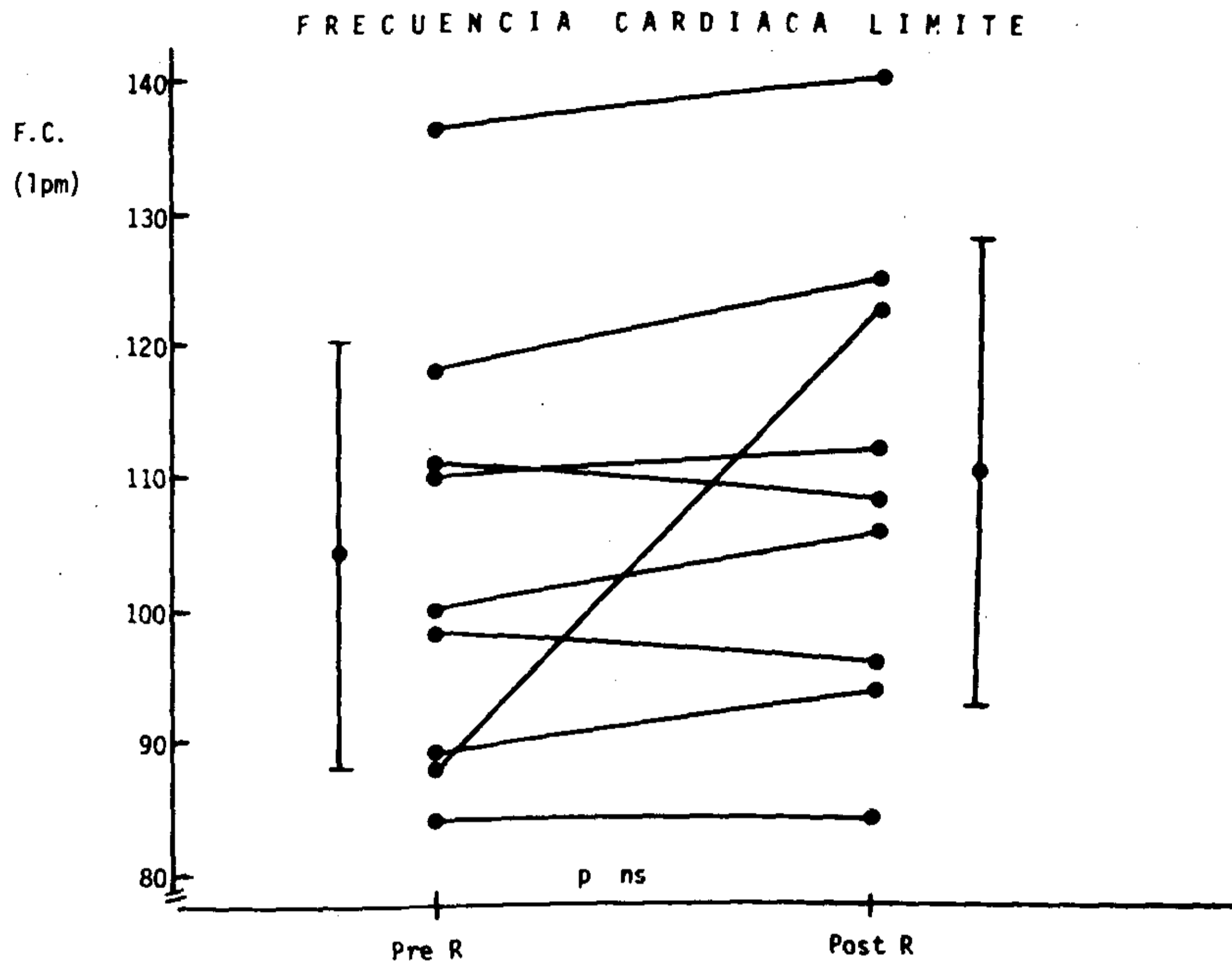


Fig. 3. Frecuencia cardíaca límite y postrehabilitación.

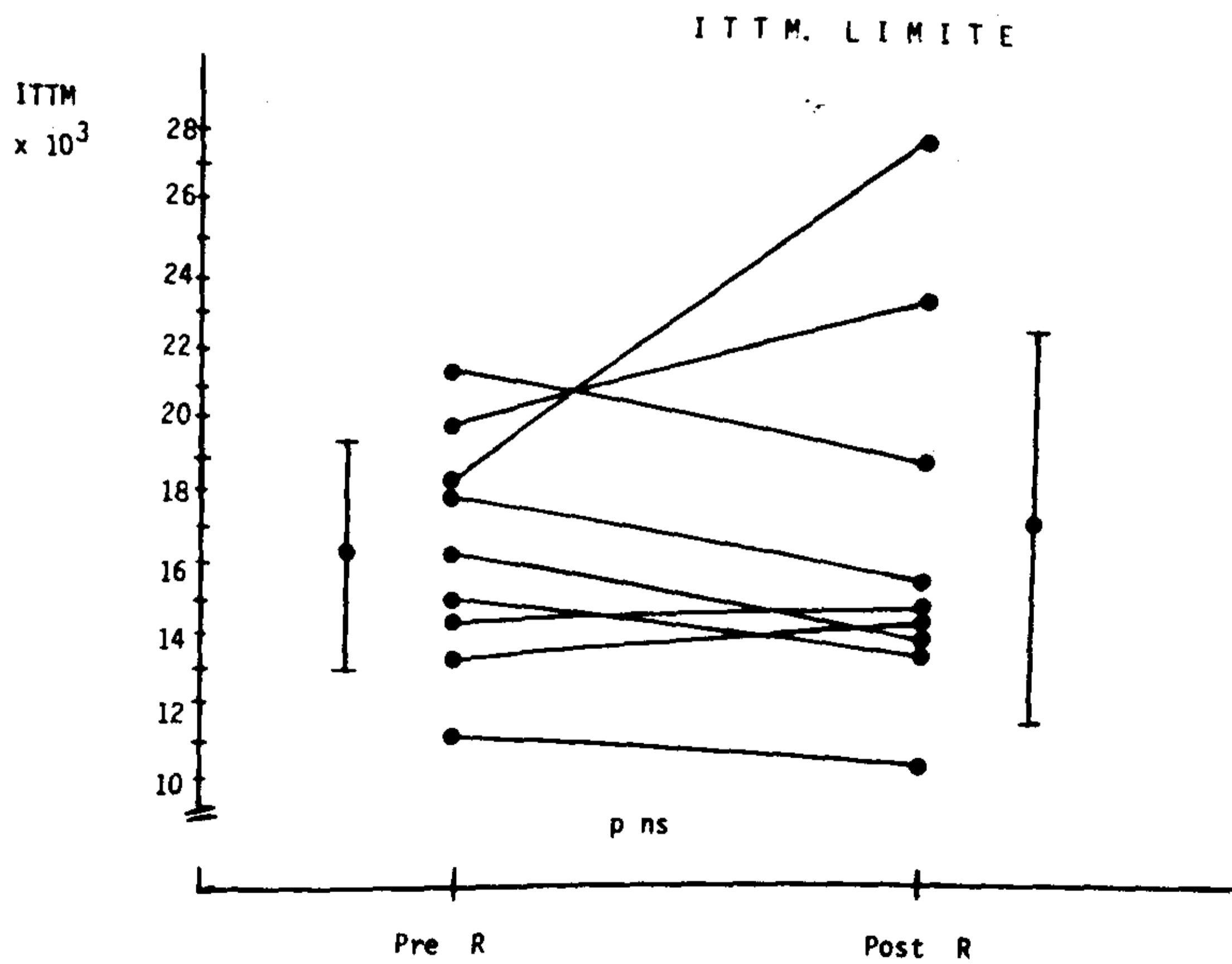


Fig. 4. ITTM límite pre y postrehabilitación.

grámetros según tabla de Fox y Naughton.

El plan de ejercicios consistió en tres sesiones semanales de pedaleo en cicloergómetro con el paciente monitoreado. En cada oportunidad se efectuaron seis etapas de ejercicio de cinco minutos de duración cada una, con un minuto de descanso entre ellas. La primera y la última etapa fueron de pedaleo libre. Desde la segunda etapa en adelante se incrementó sucesivamente la carga de trabajo, hasta alcanzarse la capacidad funcional y/o frecuencia cardíaca límite de cada paciente (Fig. 1). Previamente a cada sesión se administró a los pacientes 5 mg de dinitrato de isosorbide por vía sublingual. Dado el elevado riesgo de estos pacientes, se efectuó durante las sesiones monitoreo osciloscópico permanente y control de la tensión arterial al final de cada etapa de ejercicio.

Se analizaron en ambas ergometrías la capacidad funcional límite, frecuencia cardíaca límite, ITTM límite, magnitud de desnivel del ST, aparición de angor y el comportamiento de la tensión arterial.

Todos los pacientes tuvieron un seguimiento mínimo de un año.

Los datos obtenidos en las evaluaciones pre y postratamiento se compararon entre sí mediante el test de t para observaciones apareadas o método del chi cuadrado, según correspondiera.

RESULTADOS

Una síntesis de los resultados obtenidos se muestra en las Figs. 2 a 4.

La capacidad funcional límite pretratamiento fue de $2,7 \pm 0,8$ mets (rango de 1,6 a 3,7) y postratamiento $4,5 \pm 0,7$ mets (rango 3,1 a 5,4) ($p < 0,001$). Esto significa un 67% de mejora de su capacidad funcional. La frecuencia cardíaca límite pretratamiento fue de $103,8 \pm 16$ latidos por minuto y postratamiento $109,8 \pm 18$ (pns). El ITTM límite fue 16.219 ± 3.281 en la primera evaluación y 16.758 ± 5.482 en la segunda (pns).

Todos los pacientes tuvieron angor en la primera ergometría, mientras que 3 (33%) no lo presentaron en la segunda prueba. Todos los pacientes presentaron infradesnivel del segmento ST por lo menos en una derivación en ambas

pruebas. El promedio de desnivel del segmento ST en la primera prueba fue de 1,31 mm y en la segunda 1,14 mm (pns).

Seis pacientes (66%) presentaron comportamiento paradójico de la tensión arterial sistólica intraesfuerzo en la primera prueba, mientras que 3 (33%) lo evidenciaron en la segunda prueba. Esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Los siete pacientes que en la segunda evaluación superaron los 4 mets de capacidad funcional límite fueron promovidos a un plan de rehabilitación convencional que incluye calistenia y cortos períodos de trote, sin sobrepasar la frecuencia cardíaca límite.

Dos pacientes abandonaron el plan luego de la segunda evaluación. Uno de ellos falleció a los 25 meses de su ingreso al estudio. Se trataba de un paciente diabético con lesiones ateroscleróticas obstructivas a nivel ilíaco y carotídeo, que no aceptó efectuarse la coronariografía y no mejoró su capacidad funcional con los ejercicios programados. El resto de los pacientes continúa en rehabilitación; cinco de ellos tienen tres años de seguimiento y los restantes un año sin morbimortalidad. No se produjo morbilidad imputable al plan desde su iniciación.

DISCUSION

El objetivo básico de un plan de ejercicios programados en la rehabilitación del paciente coronario consiste en disminuir el VO_2 miocárdico para un determinado trabajo externo, es decir, entrenar al paciente y de esta manera conseguir una mayor capacidad funcional. Esto se logra fundamentalmente por mecanismos periféricos, tales como el incremento de la extracción periférica de O_2 , aumentando de esta manera la diferencia arteriovenosa y la vasodilatación selectiva de los territorios musculares entrenados.¹ En el individuo sano se produce un aumento del volumen sistólico y del volumen minuto máximo como consecuencia del entrenamiento, pero en los pacientes coronarios estos parámetros no son modificados.

En animales se ha demostrado aumento de la circulación colateral coronaria luego del entrenamiento, pero esto no ha sido probado en el hombre.⁸

Sin embargo, algunos estudios han demostrado aumento del ITT límite en pacientes coronarios luego de un plan de ejercicios programados,⁹ estando vinculados probablemente a la intensidad del entrenamiento, es decir que a mayor frecuencia e intensidad en los ejercicios se conseguirá un aumento en el aporte de O₂ miocárdico posible.¹⁰ Esto sucedió en un paciente de nuestra serie.

Si bien hay consenso en la mejoría de la capacidad funcional obtenida con el tratamiento de ejercicios programados, sólo recientemente se han publicado los resultados de un estudio randomizado que sugiere que la rehabilitación mejora la supervivencia y disminuye la incidencia de infartos en el seguimiento de dichos pacientes.¹¹

Con respecto a pacientes de muy baja capacidad funcional no abunda la literatura al respecto. Recientemente se han presentado series de pacientes que incluyen algunos de esta categoría.¹² Además se ha comunicado que pacientes con deterioro de la función ventricular pueden mejorar la misma luego de un plan de ejercicios programados, aunque en este estudio los pacientes tenían una aceptable capacidad funcional.¹³

Es dable observar en esos estudios la significativa mejoría de la capacidad funcional, lo que coincide con nuestra observación. El aumento de CF obtenido por nosotros (67%) es superior al clásicamente descripto para los planes de ejercicios programados (30-40%);¹ y dentro de nuestra serie observamos que aquellos pacientes más comprometidos son los que obtienen la mejoría más significativa.

En nuestros pacientes la frecuencia cardíaca límite, el ITT límite y la magnitud del desnivel del segmento ST permanecieron sin variantes luego del plan de ejercicios, lo que aboga a favor de la participación de un mecanismo periférico en la mejoría de una capacidad funcional. Esto además podría atribuirse al deterioro ventricular izquierdo en estos pacientes. Las modificaciones observadas en el comportamiento de la TAS no tuvieron significación estadística, aunque cabe señalar que de los tres pacientes que presentaron caída de la TAS en la evaluación postratamiento, uno falleció.

Es importante destacar la ausencia de morbilidad imputable al plan o durante las sesiones. El hecho de haber "promovido" a un plan de rehabilitación mixta o convencional a la mayoría de los pacientes, ha servido como poderoso estímulo psicológico, dado que quienes se encontraban incapacitados para tareas mínimas, previamente al plan, hoy pueden inclusive efectuar cortos trotes intermitentes. Debemos hacer resaltar que este pequeño grupo de pacientes está constituido por enfermos de alto riesgo, que no son sometidos habitualmente a ejercicios programados. Por esta causa la selección de los pacientes y su evaluación previa al ingreso en rehabilitación deben ser cuidadosas, incluyendo cinecoronariografía.

Resulta imprescindible, además, el estricto control de los pacientes durante las sesiones,¹⁴ incluyendo monitoreo permanente y medición de la tensión arterial con la presencia del cardiólogo dentro del mismo gimnasio.

Podemos concluir entonces que es perfectamente factible rehabilitar a pacientes coronarios de muy baja capacidad funcional, con escaso riesgo, y buenos resultados en cuanto a la mejoría de la capacidad funcional, a la calidad de vida de los pacientes y probablemente (hecho no demostrado) a la supervivencia de estos enfermos.

A CARDIAC REHABILITATION PROGRAMME FOR CORONARY PATIENTS WITH VERY LOW WORK CAPACITY

The purpose of this study was to evaluate the methods and the results obtained with a cardiac rehabilitation programme (CRP) for coronary patients with very low work capacity: less than 4 mets. We included nine patients with severe lesions in 2 or more coronary vessels (Table 1) and different degrees of left ventricular dysfunction. One patient refused the consent for coronary angiography. Two patients refused to go on coronary surgery and the other six patients did not have a surgical chance because of the angiographic pattern. Prior to the beginning of the CRP all patients performed an exercise test on cycle ergometer, while they were taking their habitual medication. The patients exercised three times a week on a cycle

ergometer under continuous oscilloscope monitoring. Each CRP session consisted in six exercise stages of five minute's duration, with a rest period of one minute between each of them. The first and the last stages were without load. From the second stage, work load was increased 150 kgm per stage until limit heart rate (LHR) was reached (Fig. 1). A 5 mg tablet of isosorbide dinitrate was administered sublingually before each session. A second stress test was made after 3 to 6 months under the exercise programme. The data of the first and the second test were compared. Limit work capacity (LWC) was $2,7 \pm 0,8$ mets in the first test, and $4,5 \pm 0,7$ mets in the second one ($p < 0,001$). This makes a 67% improvement. LHR pretreatment was $103,8 \pm 16$ and posttreatment $109,8 \pm 18$ beats per minute (pns). Tension-time index was $16,219 \pm 3,281$ pretreatment and $16,758 \pm 5,482$ posttreatment. All patients had angina in the first evaluation whereas 3 (33%) did not have it in the second one. All patients had ST segment depression of more than 1 mm at least in one lead, in both stress tests. Its average was 1.31 and 1.14 mm respectively (pns). Six patients had systolic blood pressure decrease in the first evaluation and 3 in the second one (pns). Seven patients had a LWC of more than 4 mets in the second stress test and were promoted to a conventional CRP. Two patients left the programme after the second evaluation. One of them died 25 months later and the other was lost. Five patients have 3 years follow-up and the other two 1 year, without morbidity or mortality. We conclude that it is feasible to make a CRP for coronary patients with very low LWC, safely and with a significant improvement of their LWC and life quality.

BIBLIOGRAFIA

1. Lerman J, Escrivá A, Camps J, Perosio AM: Efectos fisiológicos del entrenamiento físico. *Rev Arg Cardiol* 48: 115, 1980.
2. Clausen JP: Circulatory adjustments to dynamic exercise and effects of physical training in normal subjects and in patients with coronary heart disease. *Progr Cardiovasc Dis* 18: 459, 1976.
3. Scattini MC, Boskis B, Lerman J, Chiozza M, Frías R, Kalinov A, Chuujnik A, Perosio AM, Mogilevsky A: Rehabilitación cardíaca: resultados después de 18 meses de seguimiento en un programa intensivo. Presentado en la Sociedad Argentina de Cardiología, 22/5/1975.
4. Goldschlager N, Selzer A, Cohn K: Treadmill stress tests as indicators of presence and severity of CAD. *Ann Int Med* 85: 277, 1976.
5. Wilson PK, Fardy PS, Froelicher VF: Cardiac Rehabilitation, Adult Fitness and Exercise Testing, Cap 13. Lea and Febiger. Philadelphia, 1981.
6. Bruce RA, De Roven T, Peterson DR: Non invasive predictors of sudden cardiac death in men with coronary artery disease. *Am J Cardiol* 39: 833, 1977.
7. Boskis B, Lerman J, Perosio AM, Scattini MC: Manual de Ergometría y Rehabilitación en Cardiología, Cap 3. Editorial Científica Técnica Americana. Buenos Aires, 1973.
8. Schever J: Physical training and intrinsic cardiac adaptations. *Circulation* 47: 677, 1973.
9. Redwood DR, Rosinf DR, Epstein SE: Circulatory and symptomatic effects of physical training in patients with coronary artery disease and angina pectoris. *N Engl J Med* 266: 959, 1972.
10. Ehsani A, Heath G, Hagberg J, Sobel B, Hollorzy J: Effects of 12 months of intense exercise training on ischemic ST segment depression in patients with coronary artery disease. *Circulation* 64: 1116, 1981.
11. Shaw L: The National Exercise and Heart Disease Project: Effects of a Prescribed Supervised Exercise Programme on Mortality and Cardiovascular Morbidity in Patients After a Myocardial Infarction. *Am J Cardiol* 48: 39, 1981.
12. Pérez Más PF, Marticani R, Sosa M, Tavolero OV, Bruno CA: Ejercicios programados en coronarios crónicos. Mortalidad en un seguimiento a 6 años (abst). *Actas XVIII Congreso de la Cardiología Argentina*, pp 288, 1981.
13. Conn E, Williams R, Wallace A: Exercise responses before and after physical conditioning in patients with severely depressed left ventricular function. *Am J Cardiol* 49: 296, 1982.
14. Wilson P, Fardy P, Froelicher V: Cardiac Rehabilitation, Adult Fitness and Exercise Testing, Cap 15. Lea and Febiger. Philadelphia, 1981.