

alcanzada durante la prueba de marcha se aproxima al 85 % de la obtenida en la prueba ergométrica convencional. Los resultados en las personas sanas pueden ser comparados con distintas poblaciones enfermas. Las ventajas de esta prueba consisten en que emplea un tipo conocido de ejercicio (caminar), es de muy bajo costo, no requiere personal entrenado y puede utilizarse en grandes grupos.

La propuesta clínica de utilizar la marcha como método diagnóstico y de evaluación de la capacidad funcional se puede considerar que entra en la práctica clínica en 1968, cuando Cooper publica la prueba de los 12 minutos.<sup>1</sup> El diseño se basaba en cuánto podía recorrer un individuo en el tiempo planteado, ya sea en forma de trote, carrera o marcha. A partir de entonces se utilizaron diferentes variables de pruebas de marcha según el objetivo destinado a evaluar. Así, en 1976 Mc Gavin describe una prueba de 12 minutos de caminata, caracterizando mediante la misma a pacientes bronquíticos crónicos, observando una pobre correlación entre la prueba y el volumen espiratorio forzado en 1 minuto, pero una asociación significativa con el consumo máximo de O<sub>2</sub>, la capacidad vital máxima y el volumen ventilatorio obtenidos en una bicicleta ergométrica.<sup>2</sup>

En 1986 Lipkin utiliza la prueba de los 6 minutos de caminata para evaluar pacientes con insuficiencia cardíaca, obteniendo buena correlación entre la cantidad de metros recorridos y el consumo máximo de O<sub>2</sub> medido en banda deslizante.<sup>3</sup> La distancia recorrida por individuos normales fue significativamente diferente al compararla con la población de insuficiencia cardíaca, pudiendo diferenciar en este último grupo distintas características según la clase funcional.

Por último, en 1991 en un trabajo lateral del SOLVD donde fueron evaluados pacientes con insuficiencia cardíaca, Yusuf y colaboradores le reconocen capacidad pronóstica a la prueba de los 6 minutos en cuanto a morbimortalidad en esta población.<sup>4</sup> Observaron que quienes recorrían menos de 305 metros tenían una mortalidad anual del 11,8% y una morbilidad del 44%, mostrando claras diferencias con aquellos que recorrían más de 443 metros, quienes presentaron una mortalidad anual del 4% con una morbilidad del 25%.

A partir de esta idea nuestro grupo de trabajo decidió realizar la prueba de los 6 minutos de marcha, estudiando una población de individuos normales divididos por sexo y décadas, caracterizándolos según la respuesta al estudio en bajo, regular, mediano, alto y muy alto rendimiento. El objetivo está destinado a contar con datos obtenidos en una población considerada

sana y estratificada por décadas, para poder utilizarlos como referencia en futuras comparaciones con diferentes poblaciones patológicas.

## MATERIAL Y METODO

### Diseño de la prueba

La evaluación se realizó en un gimnasio metrado, con un perímetro de 58 metros alrededor del cual los individuos realizaron una caminata de 6 minutos de duración. El estudio fue controlado por un médico, quien indicaba realizar la marcha de acuerdo con la máxima velocidad posible, evitando el trote o la carrera. Se registraron las frecuencias cardíacas (FC) basal y al final de la prueba, y la distancia en metros recorrida durante los 6 minutos.

Un subgrupo de sujetos realizó una evaluación ergométrica convencional, con el objetivo de comparar esos resultados con los de la prueba de 6 minutos de marcha.

### POBLACION

Se evaluó un número total de 173 individuos: 115 hombres y 58 mujeres, ambos grupos entre

Tabla 1  
División por décadas, metros recorridos, FC basal y máxima alcanzada en la prueba y porcentaje de aumento de la FC basal  
(Total de pacientes: 173)

Década	Metros	FC basal	FC máxima	% ↑ FC
20-29 Pacientes: 36 H: 27; M: 9	741 ± 162 (579-903)	86 ± 26 (60-112)	140 ± 48 (92-188)	63 %
30-39 Pacientes: 50 H: 32; M: 18	687 ± 138 (549-825)	86 ± 28 (58-114)	133 ± 44 (89-177)	55 %
40-49 Pacientes: 42 H: 29; M: 13	674 ± 144 (530-818)	85 ± 24 (61-109)	130 ± 38 (92-168)	53 %
50-59 Pacientes: 24 H: 16; M: 8	632 ± 134 (498-766)	85 ± 18 (67-103)	127 ± 30 (97-157)	49 %
60-69 Pacientes: 21 H: 11; M: 10	577 ± 150 (427-727)	88 ± 24 (64-112)	127 ± 30 (97-157)	44 %

FC = Frecuencia cardíaca. % ↑ FC = Porcentaje de aumento de la FC basal. H = Hombres. M = Mujeres.

Tabla 2  
Diferencia entre sexos en metros recorridos y demás variables analizadas

Década	Hombres				Mujeres			
	Metros	FC B	FC Máx.	% ↑ FC	Metros	FC B	FC Máx.	% ↑ FC
20-29 H: 27; M: 9	758 ± 162 (596-920)	82 ± 26 (56-108)	138 ± 48 (90-186)	68 %	692 ± 120 (572-812)	93 ± 30 (63-123)	148 ± 44 (104-192)	59 %
30-39 H: 32; M: 18	700 ± 122 (578-822)	82 ± 24 (58-106)	128 ± 44 (84-172)	56 %	663 ± 152 (511-815)	92 ± 32 (60-124)	143 ± 36 (107-179)	55 %
40-49 H: 29; M: 13	695 ± 136 (559-831)	82 ± 24 (58-106)	127 ± 36 (91-163)	54 %	626 ± 116 (510-742)	91 ± 16 (75-107)	135 ± 38 (97-173)	48 %
50-59 H: 16; M: 8	656 ± 122 (534-778)	85 ± 18 (67-103)	126 ± 30 (96-156)	48 %	583 ± 100 (483-683)	86 ± 20 (66-106)	128 ± 28 (100-156)	48 %
60-69 H: 11; M: 10	621 ± 104 (517-725)	86 ± 20 (66-106)	125 ± 28 (97-153)	45 %	529 ± 132 (397-661)	91 ± 24 (67-115)	130 ± 30 (100-160)	43 %

H = Hombres. M = Mujeres. FC B = Frecuencia cardíaca basal. FC Máx. = Frecuencia cardíaca máxima. % ↑ FC = Porcentaje de aumento de la frecuencia cardíaca.

20-69 años (edad promedio  $41 \pm 24$  y  $43 \pm 26$  años, respectivamente), considerados sanos por la ausencia de antecedentes cardiovasculares, respiratorios y osteoarticulares, con ECG y examen físico dentro de límites normales. Se los distribuyó por décadas (del 20 al 60) y por sexo.

Un subgrupo de 57 individuos (40 hombres y 17 mujeres) realizó además una evaluación ergométrica convencional hasta el agotamiento, con una diferencia mayor de 1 hora entre ambos estudios. La finalidad fue determinar el porcentaje correspondiente de la prueba de los 6 minutos de marcha con respecto a la evaluación ergométrica convencional en función de la FC máxima alcanzada. Dichos valores fueron comparados con la FC teórica máxima para cada década según la fórmula 220-edad.

**Criterios de exclusión:** fueron excluidos deportistas profesionales o aquellos bajo seguro o entrenamiento físico regular.

**Estudio estadístico:** se utilizó la prueba T de Student para el análisis de datos apareados y ANOVA para la interacción de las distintas variables entre sí.

## RESULTADOS

Los pacientes fueron divididos por décadas del 20 al 60, como se evidencia en la tabla 1. En ella se señalan los metros recorridos, la FC basal, la FC máxima promedio y los extremos máximos y mínimos para estas cifras en cada década. Asimismo, se observa el porcentaje de aumento de la FC basal con respecto a la máxima para

cada grupo etario. En esta tabla no se discriminan los valores mencionados por sexo.

Cabe destacar que a medida que aumentan las décadas disminuyen paulatinamente la distancia en metros recorridos, la FC máxima y el porcentaje de aumento de la FC basal con respecto a la máxima. Por cierto, las diferencias entre estos resultados son más notorias entre los individuos jóvenes y los de mayor edad.

En la tabla 2 se muestran las diferentes respuestas entre los sexos y décadas. Se puede observar que el sexo femenino recorre una distancia promedio un 10% menor que la del sexo masculino para todas las edades, aun logrando FC mayores.

**Estudio estadístico:** la diferencia entre la distancia en metros recorrida para las distintas décadas fue estadísticamente significativa ( $p$  de 0,036 para el sexo masculino y 0,05 para el sexo femenino).

Con la finalidad de determinar la carga hemodinámica de la prueba de los 6 minutos, un grupo de 57 individuos fue estudiado mediante evaluación ergométrica convencional.

En la tabla 3 se puede observar que para todas las décadas la prueba de los 6 minutos de marcha se aproxima al 85% de la evaluación ergométrica con relación a la FC máxima alcanzada para ambos estudios.

De manera similar se compara la FC máxima de la prueba de los 6 minutos con la FC teórica máxima esperada, siendo el promedio obtenido para todas las edades del 75%.

El consumo de  $O_2$  estimado de la prueba de

**Tabla 3**  
Frecuencia cardíaca máxima obtenida en la prueba de los 6 minutos de marcha en la evaluación ergométrica, según la edad

Década	FC Máx. Prueba de 6 minutos de marcha	FC Máx. EE	% de FC Máx. de la EE	FC Máx. teórica (220-edad)
20-29 (H: 6; M: 2)	$\bar{X} 149 \pm 24$	$\bar{X} 175 \pm 17$	85% $\pm 10$	FC Máx. teórica = 195 % Prueba de marcha: 72%
30-39 (H: 10; M: 3)	$\bar{X} 144 \pm 18$	$\bar{X} 166 \pm 19$	86% $\pm 6$	FC Máx teórica = 185 % Prueba de marcha: 72%
40-49 (H: 10; M: 4)	$\bar{X} 135 \pm 11$	$\bar{X} 155 \pm 20$	85% $\pm 5$	FC Máx. teórica = 175 % Prueba de marcha: 74%
50-59 (H: 8; M: 4)	$\bar{X} 125 \pm 14$	$\bar{X} 142 \pm 13$	86% $\pm 7$	FC Máx. teórica = 165 % Prueba de marcha: 77%
60-69 (H: 6; M: 4)	$\bar{X} 121 \pm 13$	$\bar{X} 144 \pm 14$	85% $\pm 7$	FC Máx teórica = 155 % Prueba de marcha: 81%

FC Máx. = Frecuencia cardíaca máxima. EE: Evaluación ergométrica. % de FC Máx. = Porcentaje de frecuencia cardíaca máxima. H = Hombres. M = Mujeres. % Prueba de marcha = Porcentaje de la prueba de marcha.

los 6 minutos de marcha se obtuvo a través del cálculo del trabajo metabólico en cinta, mediante la siguiente fórmula<sup>5</sup>:

$$VO_2 = (\text{vel. m/min} \times 0,15) + \frac{\text{grados pendientes}}{100} \times \text{vel. m/min} \times 1,8 + (3,5 \text{ ml/kg/min})$$

Como se detalla en la tabla 4, el consumo de O<sub>2</sub> promedio para todas las décadas fue de 20 ml/kg/min, que corresponde a los niveles de asintomáticos o levemente sintomáticos de la clasificación de Weber para pacientes con insuficiencia cardíaca (tabla 5 A y B).<sup>6</sup>

Con posterioridad la población fue caracterizada según el rendimiento expresado en metros tomando 2 desvíos estándar por encima y 2 desvíos por debajo del promedio para su clasificación. De este modo quedaron constituidos 5 grupos denominados como de bajo, regular, mediano, bueno y alto rendimiento, para ambos sexos (tabla 6).

## DISCUSION

Si bien desde que Cooper describiera su prueba en 1968, surgieron diferentes ópticas acerca de cómo interpretar y evaluar la enfermedad cardiovascular; las pruebas de marcha han sobrevivido a las modas, con algunos cambios más cuantitativos que cualitativos. Ello quizás se deba a que la prueba de marcha constituye en última instancia un porcentaje del consumo de O<sub>2</sub> total. Si se entiende que el consumo de O<sub>2</sub> es el producto del gasto cardíaco por la dife-

rencia arteriovenosa, su exploración implicaría un estudio de toda la circulación, de acuerdo con el concepto actual que Packer tiene de la insuficiencia cardíaca.<sup>7</sup>

Lipkin y colaboradores realizaron la prueba de los 6 minutos de marcha en una población de pacientes con insuficiencia cardíaca, los cuales presentaron diferencias significativas en función de la distancia en metros recorrida, con respecto a un grupo control sano.<sup>3</sup> Los valores alcanzados para este último grupo, cuya edad promedio fue de 49 años, se hallaron en el orden de los 683 metros, cifra que coincide con la obtenida

**Tabla 4**  
Consumo de O<sub>2</sub> máximo estimado de acuerdo con los metros recorridos en la prueba de los 6 minutos de marcha

Década	Metros recorridos	VO <sub>2</sub>
20-29 Número de pacientes: 36	741 $\pm$ 162	22 ml/kg/min
30-39 Número de pacientes: 50	687 $\pm$ 138	21 ml/kg/min
40-49 Número de pacientes: 42	674 $\pm$ 144	20 ml/kg/min
50-59 Número de pacientes: 24	632 $\pm$ 134	19 ml/kg/min
60-69 Número de pacientes: 21	577 $\pm$ 150	18 ml/kg/min

VO<sub>2</sub> = Consumo de oxígeno.

Tabla 5

Clasificación de Weber. A: consumo de O<sub>2</sub> en ml/kg/min con relación a la limitación de la capacidad funcional.  
B: consumo de O<sub>2</sub> y umbral anaeróbico respecto del pronóstico

A. Clasificación funcional según VO <sub>2</sub> máximo en insuficiencia cardíaca		
Clase	VO <sub>2</sub> máximo (ml/kg/min)	Grado de limitación funcional
A	> 20	Ninguno
B	16 - 20	Ligero
C	10 - 15	Moderado
D	< 10	Grave

  

B. Evaluación pronóstica según VO <sub>2</sub> máximo y umbral anaeróbico en pacientes con insuficiencia cardíaca		
	Buen pronóstico	Mal pronóstico
VO <sub>2</sub> pico	≥ 20 ml/kg/min	≤ 10 ml/kg/min
Umbral anaeróbico	≥ 14 ml/kg/min	≤ 8 ml/kg/min
Índice cardíaco	≥ 8 litros	≤ 4 litros

VO<sub>2</sub> = Consumo de oxígeno.

en nuestro trabajo para dicha década.

Los resultados obtenidos por Yusuf y colaboradores evidencian diferencias significativas en cuanto a morbilidad en un grupo de pacientes con disfunción ventricular izquierda, a partir de la distancia recorrida durante la prueba de los 6 minutos.<sup>4</sup> El grupo control de este estudio, integrado por individuos sin cardiopatía, con una edad promedio de 59 años, recorrió durante los 6 minutos una distancia promedio de 450 metros, valor que se encuentra ligeramente por debajo del logrado en nuestro trabajo para el mismo grupo etario.

El estado actual del estudio de la insuficiencia cardíaca le confiere especial importancia al estado sintomático o asintomático en la evolución natural de la enfermedad.<sup>8,9</sup> La prueba de los 6 minutos podría ser una forma objetiva de reconocer dicho estado debido a su estrecha relación con los esfuerzos habituales de la vida diaria. De esta manera entendemos que la categorización de los resultados en una población de individuos sanos puede ser de utilidad para la posterior comparación con distintas poblaciones enfermas. La capacidad para discriminar mediante esta prueba el estado sintomático o asintomático serviría a su vez de apoyo a la clasificación

Tabla 6

Prueba de los 6 minutos de marcha. Clasificación funcional. Distancia en metros recorridos para las distintas décadas y calificación en bajo, regular, mediano, bueno y alto rendimiento para cada sexo

HOMBRES					
Distancia máxima (metros)					
Década	Bajo	Regular	Mediano	Bueno	Alto
20-29	596-676	677-757	758-838	839-919	≥ 920
30-39	578-638	639-699	700-760	761-821	≥ 822
40-49	559-626	627-694	695-762	763-830	≥ 831
50-59	534-594	595-655	656-716	717-777	≥ 778
60-69	517-568	569-620	621-672	673-724	≥ 725

  

MUJERES					
Distancia máxima (metros)					
Década	Bajo	Regular	Mediano	Bueno	Alto
20-29	572-631	632-691	692-751	752-811	≥ 812
30-39	511-586	587-662	663-738	739-814	≥ 815
40-49	510-567	568-625	626-683	684-741	≥ 742
50-59	483-532	533-582	583-632	633-682	≥ 683
60-69	397-462	463-528	529-594	595-660	≥ 661

funcional de la NYHA, no siempre clara en el interrogatorio habitual de los enfermos.

Asimismo, a través de esta sencilla evaluación podríamos categorizar magnitudes de capacidad funcional expresadas mediante el porcentaje obtenido en poblaciones enfermas comparadas con las normales.

De esta manera, y como era de esperar, observamos a través de nuestros resultados que la distancia en metros recorrida disminuye conforme aumentan las décadas. La FC máxima y el porcentaje de aumento entre la FC basal y la máxima presentan un comportamiento similar.

Para este estímulo submáximo la distancia en metros recorrida para el sexo femenino fue un 10% menor que para el sexo masculino.

El estímulo hemodinámico de este estudio se correlaciona en función de la FC máxima obtenida con un 85% de la evaluación ergométrica convencional y un 73% de la FC máxima teórica esperada.

Si se pudiera determinar la repetibilidad del estudio (hecho en el que estamos empeñados) es posible que la distancia en metros recorrida podría representar una medida del estado pre y posentrenamiento. Su baja complejidad podría facilitar su uso como primera aproximación en la evaluación de la capacidad funcional tanto

en situaciones médicas y paramédicas, como en aquellas actividades vinculadas con la recreación.

La limitación del método radica en que la evaluación se realiza a un estímulo submáximo de actividad, como se evidencia en las tablas 3 y 4, donde se expresa el porcentaje de la evaluación ergométrica convencional y el consumo de O<sub>2</sub> estimado.

#### SUMMARY

In this study the distance covered in six minute walking was used to test exercise tolerance in healthy individuals, based on the twelve minute running test described by Cooper as a guide to physical fitness and a group of patients included in the SOLVD, selected for a substudy which included a six minute walk test. One hundred seventy-three normal subjects were evaluated and tables were constructed relating the distance covered, sex and age. According to the results individuals were classified in low, fair, average, high and very high performance groups. The test was carried out in a gym, with a perimetric length of 58 meters, over a hard surface course. Each individual was instructed to cover as much ground as possible in six minutes. A subgroup underwent conventional exercise test, so as to compare the results with those obtained during the walk test. The results showed that older individuals walked less than younger ones, their heart rate was lower, and the difference between maximal heart rate and baseline heart rate was smaller. Females walked 10% (average) less than males for all the age groups analyzed. The maximal heart rate reached during the walk test correlated with the 85% of the

heart rate obtained during the standard exercise test. These results obtained in healthy individuals can be used for future comparisons with those from patients with disease of all grades of severity. The advantages of this test is that uses a well-known type of exercise (walking), it has no cost, trained personnel is not required and it can be performed in large groups.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Cooper KA: Means of assessing maximal oxygen intake. JAMA 1968; 203: 135-138.
2. Mc Gawin C, Gupta SP, Mc Hardyn GJR: Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. Br Medical J 1976; 1: 822-823.
3. Lipkin DP, Scriver AJ, Crake T, Poole-Wilson PA: Six minute walking test for assessing exercise capacity in chronic heart failure. Br Medical J 1986; 292: 653-655.
4. Bittner V, Kostis J, Gregory J, Kohn R, Yusuf S: The six minute walk test predicts morbidity and mortality in patients with left ventricular dysfunction. Circulation 1991; 84 (Suppl II): 24.
5. Febriger Lea S: Guidelines for exercise testing and prescription (3rd edition) ACSM, 1989.
6. Weber KT, Janicki JS, Likoff MJ: Exercise testing in the evaluation of cardiopulmonary disease. Clinics in chest medicine, Philadelphia, WB Saunders Co, 5 (1): March 1984, p 175.
7. Packer M: The neurohormonal hypothesis: a theory to explain the mechanism of disease progression in heart failure. Lancet 1992; 340: 88-95.
8. The SOLVD Investigators: Effect of enalapril on survival in patients with reduced left ventricular ejection fractions and congestive heart failure. N Engl J Med 1991; 325: 293-302.
9. The SOLVD Investigators: Effect of enalapril on mortality and the development of heart failure in asymptomatic patients with reduced left ventricular ejection fractions. N Engl J Med 1992; 327: 685-691.

## Bloqueos de rama y síncope. Valor del estudio electrofisiológico

DOMINGO L. POZZER\*, IGNACIO D. REYES, EDUARDO FARIAS, HECTOR FLORENTIN, JOAQUIN GARCIA, JORGE BADARACCO

Servicio de Arritmias y Electrofisiología, Instituto de Cardiología de Corrientes "Juana Francisca Cabral", Corrientes

\* Para optar a Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología

Trabajo recibido para su publicación: 11/92. Aceptado: 3/93

Dirección para separatas: Dr. Domingo Luis Pozzer, Instituto de Cardiología de Corrientes, Córdoba 1259, C.P. 3400, Corrientes (capital), Argentina

Entre julio de 1990 y agosto de 1992 se efectuaron estudios electrofisiológicos a 39 pacientes con síncope de origen desconocido y trastornos de conducción, a fin de evaluar la probable etiología arrítmica del cuadro. Quince eran mujeres (38,5%) y 24 hombres (61,5%), con una edad media de 68 años (entre 11 y 88). Las alteraciones electrocardiográficas fueron: bloqueo de rama derecha más hemibloqueo anterior en 20 pacientes, bloqueo de rama izquierda en 13 y bloqueo de rama derecha en 6; 12 tenían también bloqueo auriculoventricular de primer grado y 2 fibrilación auricular. El estudio electrofisiológico mostró un tiempo de recuperación del nódulo sinusal mayor de 2 segundos en 3 casos (7,6%). Trece pacientes te-