

## Utilización del Test de Caminata de 6 Minutos en el Manejo de la Hipertensión Pulmonar

*Elize Fumagalli, Maria Ângela de Oliveira Ribeiro, Mariana Simões Ferreira, Camila Isabel da Silva Santos*

*Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas, SP - Brasil*

El test de caminata de 6 minutos ( $T_6$ ) es utilizado en la evaluación de enfermedades cardiopulmonares por su capacidad de pronóstico, facilidad de realización y reproductibilidad. La hipertensión pulmonar (HP) es definida y clasificada como una consecuencia hemodinámica que lleva al aumento de la presión arterial pulmonar, pudiendo resultar en una falencia ventricular derecha y con consiguiente muerte. Este relato de caso retrata la indicación del  $T_6$  por el equipo de cardiología de un hospital universitario como forma de control funcional de un paciente con HP, post introducción e inicio de la terapéutica.

### Introducción

El test de caminata de 6 minutos ( $T_6$ ) es un test simple, de fácil ejecución, seguro y de costo mínimo, pero son escasos los relatos y discusiones en cuanto a la estandarización de la técnica y factores que interfieren en su efectividad. Consiste en la caminata del paciente durante 6 minutos en un corredor de 30 metros (m) para evaluar su tolerancia al esfuerzo físico. Su ejecución es asociada a la Escala de Borg (Índice de Esfuerzo percibido) antes y en el 1º, 6º, 9º y en el 12º minutos después del test, para verificación subjetiva del cansancio del paciente. También son medidos los signos vitales (presión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno)<sup>1</sup>.  $T_6$  viene siendo usado en la evaluación de la insuficiencia cardíaca (IC), con el propósito de definir la intensidad del compromiso cardíaco, el pronóstico y la eficacia medicamentosa. Es un método de evaluación simple de la capacidad física de individuos con compromiso pulmonar y cardíaco<sup>2</sup>.

La hipertensión pulmonar (HP) es definida y clasificada como una consecuencia hemodinámica que lleva al aumento de la presión arterial pulmonar, pudiendo resultar en

falencia ventricular derecha y consiguiente muerte<sup>1-3</sup>. Está caracterizada por presión arterial pulmonar media superior a 25 mmHg en reposo y a 30 mmHg durante el ejercicio. Esa presión es generada por el aumento de la resistencia vascular pulmonar, acarreado funcionamiento anormal del ventrículo derecho<sup>4</sup>. HP primaria puede ocurrir en razón de agresión del endotelio pulmonar causada por la tensión de corte, virus, drogas, hipoxia, disturbios autoinmunes y predisposición genética<sup>4</sup>. Sus síntomas son: disnea (60%), angina, hiperfunción ventricular a la derecha, distensión de las arterias pulmonares grandes (50%), síncope (8%), tos, hemoptisis, ronquido, fenómeno de Raymound (10%)<sup>4</sup>.

### Métodos

#### Caso clínico

B.M., 13 años, sexo masculino, blanco, nacido el 20.10.1994 sin complicaciones pre y post-gestación, nació de parto cesárea a los 8 meses con 2.500 kg. Procedente de la ciudad paulista de Jundiaí, hijo único de padres jóvenes no consanguíneos y sin antecedentes familiares, inició en setiembre de 2006 episodios de náusea matinal y tos constante. En los dos meses subsecuentes presentó cuadro de edema en miembros inferiores y disnea a los esfuerzos medios, siendo necesaria internación, diagnosticándosele insuficiencia cardíaca congestiva y HP.

Fue realizada arteriografía pulmonar que no evidenció tromboembolismo pulmonar y la presión de 73 mmHg comprobó la HP (parámetro de normalidad menor que 25 mmHg). En marzo de 2007 compareció al ambulatorio de cardiología de hospital universitario para investigación del cuadro. Como mantenía queja de disnea, fue prescripto reposo absoluto y fueron realizados exámenes para confirmación de los diagnósticos (tab. 1).

A partir de los resultados de la tabla 1 otros exámenes complementarios fueron solicitados: serología para citomegalovirus, hepatitis B y C, anticuerpo cingitlandina y HIV, todos negativos.

Gammagrafía de perfusión pulmonar, realizada el 11.7.2007, con imágenes estáticas de perfusión de tórax después de 5 minutos de inyección venosa de macroagregado de albúmina (99mTc) mostró distribución homogénea del radiofármaco en los pulmones, así como las imágenes de inhalación, con distribución homogénea de radioaerosol. No hubo evidencias de tromboembolismo pulmonar agudo. El ecocardiograma constató una presión sistólica de la arteria pulmonar, según Doppler, de 95 mmHg, constatando HP.

### Palabras clave

Ejercicio, aptitud física, hipertensión pulmonar, test de esfuerzo.

**Correspondencia:** Mariana Simões Ferreira •

Rua Tessália Vieira Camargo 126 - Barão Geraldo - 13084-970 - Campinas, SP - Brasil

E-mail: mariana-simoes@uol.com.br, cacaiss@yahoo.com.br

Artículo recibido el 27/07/09; revisado recibido el 16/09/09; aceptado el 14/10/09.

Tabla 1 - Exámenes de laboratorio

Gasometría (14.3.2007)			Hemograma		
Parámetros	Valor	Valores de referencia	Parámetros	Valor	Valores de referencia
pH	7,43	7,325 - 7,45	TSH	1,77	0,35 a 4,94 mUI/ml
DHL	415	110 a 295 U/l			
PCO <sub>2</sub>	25	35 - 45	T3	0,98	0.72 a 2.14 ng/ml
PO <sub>2</sub>	87	83 - 180	T4L	1,76	0.70 a 1.48 ng/ ml
HCO <sub>3</sub>	16	18 - 21	Na	139	135a146mmol/l
SatO <sub>2</sub>	97%	95 - 9%	K	3,8	3,5 a 5 mEq/l
Otros			Otros		
ASLO	200	hasta 200 UI/ml	Na	139	135 a 144 mEq/L
Antilupio	44	29 a 51 segundos	Ca	8,9	10 a 11.6 mg/dl
			TGP	129	7 a 40 U/L
Proteína C	118	70 a 140%	Mg	1,9	1.4 a 1.8 mg/dl
Proteína S	68	75 a 130%	HB	18	14 a 17.5 g/gl
Anti cardiolipina			HT	54.3%	42 a 52%
IgG	6 U GPL	mayor o igual a 10 U GPL	Colesterol	137	hasta 170 mg/dl
IgM	3 U MPL	mayor o igual a 7 U MPL	Transaminasa Glutámico Pirúvica	129	7 a 40 %
Homocisteína	18.11	5.9 a 16 umol/l	Factor reumatoide	Normal	
Tomografía de tórax (02/2007)			DH2	415	
Normal					

mmHG - milímetros de mercurio; % - porcentaje; pH - potencial de hidrógeno; PCO<sub>2</sub> - presión parcial de gas carbónico; PO<sub>2</sub> - presión parcial de oxígeno; HCO<sub>3</sub> - bicarbonato; SatO<sub>2</sub> - saturación de oxígeno; TSH - hormona tiroestimulante; T3 - tri iotironina; T4L - tiroxina libre; Na - sodio; K - potasio; ASLO - antiestreptolisina O; Ca - calcio; TGP - transaminasa; Glutámico pirúvica; Mg - magnesio; HB - hemoglobina; HT - eritrocitos; IgM - inmunoglobulina M; IgG - inmunoglobulina G; DHL - deshidrogenasa láctica.

También la presencia de dilatación de tronco y ramas de la arteria pulmonar, septo interatrial íntegro al ecocardiograma, con insuficiencia tricúspide de grado moderado, dilatación de cámaras derecha y derrame pericárdico discreto. El PsPa evidenció dilatación paradójica del ventrículo derecho (95 mmHg), constatando insuficiencia tricúspide moderada.

En ese período el niño se presentaba sin síntomas y permanecía con actividad física suspendida. Al examen físico la frecuencia cardíaca (FC) era de 88 lpm, auscultación pulmonar con murmullo vesicular presente y sin ruidos agregados y miembros inferiores sin edema. Para continuidad de la investigación, fueron solicitados los exámenes de gammagrafía ventilación/perfusión, gammagrafía de perfusión miocárdica (GATED) y T<sub>6</sub>.

La GATED de mayo 2007, por la angiocardiógrafa radioisotópica, presentó clareamiento disminuido del ventrículo derecho, con fracción de eyección de 28% (normal mayor que 45%). En la gammagrafía sincronizada de las cámaras cardíacas se evidenciaron aumento de volumen y disminución de la motilidad, teniendo el ventrículo izquierdo función global normal y el ventrículo derecho función global deprimida en grado moderado/acentuado. Delante de esos resultados fueron prescritos Sildenafil 25 mg, Furosemida 20 mg y Espironolactona 12,5 mg.

El T<sub>6</sub> fue realizado por el equipo de fisioterapia con el propósito de evaluar la mejora de las habilidades funcionales pre y post introducción de la medicación (Sildenafil 25 mg, Furosemida 20 mg, Espironolactona 25 mg, ácido acetilsalicílico 100 mg/día).

## Resultados

El T<sub>6</sub> fue hecho en 13.6.2007 (tab. 3). Durante la realización del examen, el paciente se presentó pálido y con las extremidades frías en el 3º minuto de esfuerzo, recorriendo 127,5 m al final del test, con retorno de los parámetros clínicos a los valores basales en cerca de 10 minutos. Asociada al test, fue puntuada la escala de Borg para verificación del esfuerzo percibido por el paciente.

Después de dos meses (24.8.2007), el T<sub>6</sub> fue repetido y el paciente consiguió andar más rápido, recorriendo una distancia mayor (230 m). Mientras tanto, no finalizó el test por referir cansancio, sensación de "nudo" en la garganta, presentar extremidades frías y palidez. Ese test fue finalizado en el 3º minuto por solicitud del paciente (tab. 2). El equipo de fisioterapia solicitó el examen de espirometría por la posibilidad de enfermedad pulmonar restrictiva asociada al cuadro cardíaco, que fue realizada

## Caso Clínico

Tabla 2 - Valores del test de caminata

Fecha	13/06/07	24/08/07	13/06/07	24/08/07	13/06/07	24/08/07	13/06/07	24/08/07
Tiempo	1º min		6º min		9º min		12º min	
PA (mmHg)	90/60	100/70	110/60	110/70	90/60	100/70	90/60	-
FC (bpm)	130	103	117	107	100	110	100	-
FR (rpm)	18	17	28	26	19	26	20	-
SatO <sub>2</sub> (%)	99	97	96	97	97	96	97	-
E.de Borg	6/0	6/0	12/3	6/0	6/0	6/0	6/0	-
Distancia recorrida	-	-	127,50 m	230 m	-	-	-	-

en el Laboratorio de Fisiología Pulmonar el 27.6.2007. El examen no presentó alteraciones.

### Discusión

Este relato de caso retrata la indicación del T<sub>6</sub> por el equipo de cardiología de un hospital universitario como forma de control funcional de un paciente con HP primaria, después de introducción e inicio de la terapéutica.

Tratándose de un test de fácil ejecución y reproducible, el dominio de la técnica por el profesional de la fisioterapia, integrando un equipo multiprofesional, puede contribuir al manejo de pacientes con enfermedades cardiopulmonares, como en este caso. Esa colaboración puede ser tanto en el período de la investigación como en el control de los diferentes tratamientos prescritos.

Con el T<sub>6</sub>, la distancia recorrida por pacientes con IC es considerada poderoso factor de mortalidad e índice de internación hospitalaria. Valor de base para un buen pronóstico envuelve una distancia recorrida mayor que 450 m, habiendo un peor pronóstico entre 150 y 300 m<sup>1</sup>.

El estudio de Rubim et al<sup>5</sup> también tuvo como objetivo evaluar la utilidad del T<sub>6</sub> como indicador pronóstico y su contribución en la práctica clínica diaria de pacientes con IC. Después de evaluar hombres y mujeres con media de edad de 58,32 años se evidenció fuerte correlación entre la distancia recorrida y el pronóstico para mortalidad en esa enfermedad.

Además de las cardiopatías, estudios con individuos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), también verificaron la importancia del test. Rodrigues y Viegas<sup>6</sup> investigaron pacientes con EPOC entre 48 y 80 años (media 66 años). Estos fueron sometidos a evaluación de las variables espirométricas, gasométricas, de las presiones respiratorias y del T<sub>6</sub>, y se observó que el desempeño en el test tuvo

correlación estadísticamente significativa con las variables de volumen expiratorio forzado en el primer segundo, presión parcial de oxígeno, saturación periférica de oxígeno y la presión expiratoria máxima. Los autores concluyeron que el T<sub>6</sub> puede ser utilizado como instrumento alternativo en la evaluación funcional del paciente con EPOC.

En la fibrosis cística, Coelho<sup>7</sup> comparó la versión modificada del T<sub>6</sub>, conocido como *Shuttle Walk Test*, en niños con la enfermedad e individuos sanos (entre 7 y 15 años), y evaluó su reproductibilidad en las dos poblaciones. La sobrecarga cardíaca impuesta por el test no difirió entre los grupos, lo que reforzó la importancia del T<sub>6</sub> como complemento en el manejo de las enfermedades cardiorrespiratorias.

### Conclusión

Considerando que hay alta correlación entre las pruebas funcionales respiratorias y el T<sub>6</sub> en pacientes con EPOC<sup>6</sup>, fibrosis cística y otras enfermedades, y como se trata de un método simple, objetivo y seguro para evaluación pronóstica de la IC<sup>5</sup>, el relato de ese caso sugiere su aplicación en el manejo de la HP.

### Potencial Conflicto de Intereses

Declaro no haber conflicto de intereses pertinentes.

### Fuentes de Financiación

El presente estudio no tuvo fuentes de financiación externas.

### Vinculación Académica

No hay vinculación de este estudio a programas de postgrado.

### Referencias

- Guimarães Filho FV, Carrasco HVCJ. Hipertensão pulmonar. In: Nobre F, Serrano Jr CV. Tratado de cardiologia SOCESP. Barueri: Manole; 2005. p. 1114-31.
- Oliveira Jr MT, Guimarães GV, Barretto ACP. Teste de 6 minutos em insuficiência cardíaca. Arq Bras Cardiol. 1996; 67 (6): 373-4.
- Souza R, Cardoso AP, Pedra CA, Jardim C, Watge D, Campos FT, et al. Diretrizes brasileiras para o manejo da hipertensão pulmonar. J Bras Pneumol. 2005; 31 (2): S1-S31.
- Arroliga AC. Doença vascular pulmonar. In: Stoller KJ, Wilkins LR, Scanlan LC. Fundamentos da terapia respiratória de Egan. São Paulo: Manole; 2000.

- 
- p. 519-23.
5. Rubim VSM, Drumond Neto C, Romeo JLM, Montera MW. Valor prognóstico do teste de caminhada de seis minutos na insuficiência cardíaca. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 86 (2): 120-5.
  6. Rodrigues SL, Viegas CAA. Estudo de correlação entre provas funcionais respiratórias e o teste de caminhada de seis minutos em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Pneumol.* 2002; 28 (6): 324-8.
  7. Coelho CC, Aquino ES, Almeida DC, Oliveira GC, Pinto RC, Rezende IMO, et al. Análise comparativa e reprodutibilidade do teste de caminhada com carga progressiva (modificado) em crianças normais e em portadoras de fibrose cística. *J Pneumol.* 2007; 33 (2): 168-74.