



Original

## Viabilidad de la evaluación domiciliaria del estado funcional de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica en fase de recuperación de una exacerbación



Beatriz Valeiro<sup>a</sup>, Carme Hernández<sup>b</sup>, Anael Barberán-García<sup>a,c</sup>, Diego A. Rodríguez<sup>d,c</sup>, Jesús Aibar<sup>e</sup>, Lourdes Llop<sup>e</sup> y Jordi Vilaró<sup>f,\*</sup>

<sup>a</sup> Hospital Clínic de Barcelona, Institut Clínic del Tòrax (ICT), Servei de Pneumologia, Centre de Diagnòstic Respiratori, Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyner (IDIBAPS), Universitat de Barcelona, Barcelona, Catalunya, España

<sup>b</sup> Unitat d'Atenció Integrada, Direcció Mèdica i d'Infermeria, Hospital Clínic. CIBER en Enfermedades Respiratorias (CIBERES); Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS), Universitat de Barcelona, Catalunya, Catalunya, España

<sup>c</sup> Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Respiratorias (CIBERES), Bunyola, Mallorca, España

<sup>d</sup> Hospital del Mar-Parc de Salut Mar, Servei de Pneumologia, Institut Hospital del Mar d'Investigacions Mèdiques (IMIM), Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Catalunya, España

<sup>e</sup> Departament de Direcció Mèdica i d'Infermeria, Hospital Clínic, Barcelona, Catalunya España

<sup>f</sup> Facultat de Ciències de la Salut Blanquerna, Universitat Ramon Llull, Grup de Recerca en Salut, Activitat Física i Esport (SAFE), Barcelona, Catalunya, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 30 de junio de 2015

Aceptado el 18 de octubre de 2015

On-line el 25 de enero de 2016

#### Palabras clave:

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Exacerbación

Hospitalización domiciliaria

Actividades de la vida diaria

Prueba de ejercicio

### R E S U M E N

**Introducción:** La prueba de actividades de la vida diaria de Glittre (prueba ADL) es, en un entorno de laboratorio, una medida fiable del estado funcional de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) estable. Nos propusimos adaptar la prueba para poder llevarla a cabo en el entorno domiciliario (test ADLm) y supervisar la recuperación del estado funcional de pacientes con EPOC después de una exacerbación atendida en un programa de hospitalización domiciliaria (HD).

**Método:** Evaluamos a 17 pacientes con EPOC moderada a muy grave después de una exacerbación en 3 visitas domiciliarias: el día del alta de HD ( $V_0$ ), al cabo de 10 días ( $V_{10\text{post}}$ ) y un mes después del alta ( $V_{30\text{post}}$ ). Los pacientes realizaron la prueba ADLm (vueltas  $VO_2$  y VE), impacto de la EPOC (CAT), el Cuestionario de disnea para las ADV *London Chest* (LCADL), la escala de disnea *Medical Research Council* modificada (MRCm) y una dinamometría de las extremidades superiores (fuerza de presión).

**Resultados:** el número de vueltas al circuito en la prueba ADLm (4, 5 y 5,  $p < 0,05$ ), el CAT (19, 12 y 12,  $p < 0,01$ ), la MRCm (2, 1,5 y 1,  $p < 0,01$ ) y el dominio de cuidado personal del LCADL (6, 5 y 5,  $p < 0,01$ ) mejoraron durante el seguimiento ( $V_0$ ,  $V_{10\text{post}}$  y  $V_{30\text{post}}$ , respectivamente). No se constataron cambios significativos en el  $VO_2$ , el VE o la fuerza de presión.

**Conclusión:** Nuestros resultados indican que, tras una exacerbación de la EPOC, es factible realizar la prueba ADLm en el entorno domiciliario, y que el estado funcional continúa mejorando 10 días después del alta de HD.

© 2015 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

### Feasibility of Home-Based Functional Status Assessment of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients Recovering From an Exacerbation

#### A B S T R A C T

**Introduction:** The Glittre Activities of Daily Living Test (ADL-Test) is a reliable functional status measurement for stable chronic obstructive pulmonary disease (COPD) patients in a laboratory setting. We aimed to adapt the test to the home setting (mADL-Test) and to follow-up the functional status recovery of post-exacerbation COPD patients included in a home hospitalization (HH) program.

#### Keywords:

Chronic obstructive pulmonary disease

Exacerbation

Home hospitalization

Activities of daily living

Exercise test

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [jordivc@blanquerna.url.edu](mailto:jordivc@blanquerna.url.edu) (J. Vilaró).

**Method:** We assessed 17 exacerbated moderate-to-very-severe COPD patients in 3 home visits: at discharge to HH ( $V_0$ ), 10 days ( $V_{10\text{post}}$ ) and 1 month after discharge ( $V_{30\text{post}}$ ). Patients completed the mADL-Test (laps,  $VO_2$  and VE), COPD assessment test (CAT), London Chest ADL Test (LCADL), modified Medical Research Council (mMRC) and upper limb strength (handgrip).

**Results:** The number of laps of the mADL-Test (4, 5 and 5,  $P < .05$ ), CAT (19, 12 and 12,  $P < .01$ ), mMRC (2, 1.5 and 1,  $P < .01$ ) and the self-care domain of the LCADL (6, 5 and 5,  $P < .01$ ) improved during follow-up ( $V_0$ ,  $V_{10\text{post}}$  and  $V_{30\text{post}}$ , respectively). No significant changes were evidenced in  $VO_2$ , VE or handgrip.

**Conclusion:** Our results suggest that the mADL-test can be performed in the home setting after a COPD exacerbation, and that functional status continues to improve 10 days after discharge to HH.

© 2015 SEPAR. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

El estado funcional hace referencia a la capacidad de los pacientes para hacer frente a sus actividades de la vida diaria (AVD). La enfermedad pulmonar obstructiva crónica<sup>1</sup> (EPOC) afecta a la capacidad de los pacientes para llevar a cabo sus AVD<sup>2</sup>. Un estado funcional deteriorado es un factor de riesgo de exacerbaciones<sup>3</sup>. El estado funcional previo no siempre se recupera después de una exacerbación y los pacientes pueden entrar en un ciclo negativo en el que, a más exacerbaciones, mayor empeoramiento de su estado funcional<sup>4</sup>. La consecuencia es un posible aumento de la mortalidad y una mayor carga asistencial<sup>5</sup>. Aun así, y a pesar de su relevancia, los patrones de recuperación del estado funcional tras una exacerbación de la EPOC se han estudiado poco<sup>6</sup>.

Los programas de atención domiciliaria, como la hospitalización domiciliaria (HD)<sup>7</sup>, son servicios con éxito en el caso de los pacientes con EPOC. No obstante, en raras ocasiones se ha evaluado la capacidad funcional fuera del entorno hospitalario o del laboratorio<sup>8</sup>. El entorno domiciliario representa un desafío para la ejecución de la mayoría de las pruebas de ejercicio habituales, como por ejemplo la prueba de marcha de 6 min (6MWT)<sup>9</sup>, sin embargo en los últimos años se han sugerido algunas pruebas de capacidad de ejercicio que se pueden realizar en lugares pequeños. Puhan et al.<sup>10</sup> observaron que los resultados de la prueba de sentarse-levantarse guardan relación con la mortalidad de los pacientes con EPOC estable. Jones et al.<sup>11</sup> afirmaron que la prueba sentarse-levantarse con 5 repeticiones es una medida práctica de la funcionalidad, incluso si se realiza junto a la cabecera del paciente. La prueba del escalón de Chester también podría ser un método adecuado<sup>12</sup>. Sin embargo, es posible que estas pruebas subestimen la limitación funcional habitual de estos pacientes, ya que se centran principalmente del uso de las extremidades inferiores, mientras que la mayoría de las AVD habituales combinan el uso de las extremidades inferiores y las superiores<sup>13</sup>. La prueba ideal sería aquella en la que los pacientes tuviesen que reproducir las AVD más comunes en su propio entorno.

La prueba de AVD de Glittre<sup>14</sup> (prueba ADL) fue desarrollada con la finalidad específica de obtener una evaluación válida y fiable del estado funcional de los pacientes con EPOC, incluyendo su tolerancia al esfuerzo y su capacidad funcional<sup>8</sup>. La prueba reproduce las 5 AVD más habituales en un circuito de 10 m de longitud y requiere el uso de todas las extremidades<sup>14</sup>. En pacientes con EPOC estable, la prueba AVD induce una respuesta fisiológica estable submáxima<sup>15,16</sup>, discrimina la capacidad funcional de los pacientes con EPOC de la de los sujetos sanos<sup>17</sup>, es reproducible<sup>16</sup> y muestra capacidad de respuesta a la rehabilitación pulmonar<sup>14</sup>. Sin embargo, no se ha probado en pacientes con EPOC que se recuperan de una exacerbación ni en un entorno domiciliario.

Nuestro grupo de investigación ya había estudiado la prueba ADL en pacientes con EPOC estable en un entorno hospitalario<sup>18</sup>, y por ello quisimos evaluar si su realización en el entorno domiciliario también era factible. Como objetivo secundario, nos propusimos hacer un seguimiento de la prueba ADL durante la

fase de recuperación temprana de una exacerbación de la EPOC. Abordamos estos 2 objetivos estudiando a pacientes con EPOC que se estaban recuperando de una exacerbación que había sido atendida mediante HD.

## Métodos

Llevamos a cabo un estudio observacional y prospectivo de factibilidad. Los pacientes fueron seleccionados consecutivamente en la unidad de HD del Hospital Clínic de Barcelona (España) entre marzo y junio de 2011. El protocolo del estudio fue aprobado por el Comité de Ética del hospital y todos los participantes firmaron el documento de consentimiento informado.

## Población

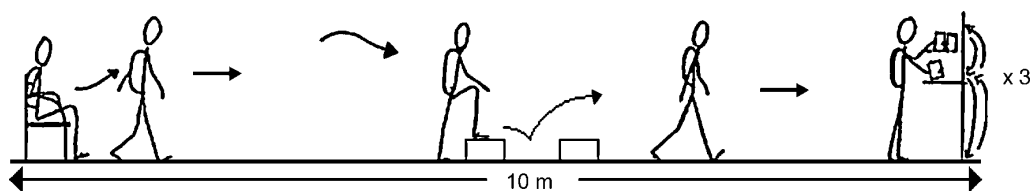
Durante el período de estudio, todos los pacientes con EPOC admitidos en el programa de HD<sup>19</sup> debido a una exacerbación se sometieron a un cribado de selección. Debido al carácter exploratorio del estudio, no fue posible calcular previamente el tamaño de la muestra.

La intervención de HD habitual no se modificó<sup>19</sup>. En resumen, los pacientes fueron admitidos en el programa de HD si no cumplían ninguno de los criterios de hospitalización mandatorios (por ejemplo, necesidad de ventilación mecánica) y habían sido hospitalizados durante menos de 48 h. Los criterios de exclusión de la HD comprendieron: vivir fuera del área de referencia o haber sido admitido en una residencia de ancianos; presentar una situación social de extrema pobreza; tener cáncer de pulmón u otras neoplasias avanzadas, comorbilidades neurológicas o cardíacas graves, y no disponer de teléfono en el domicilio. Durante la HD, un miembro del personal de enfermería cualificado en patología respiratoria visitó a los pacientes a diario. Se utilizó tratamiento farmacológico estándar de acuerdo con las guías nacionales<sup>20</sup> vigentes en el momento del estudio y un abordaje terapéutico completo e individualizado. El personal médico y de enfermería programó y llevó a cabo de manera conjunta la visita del día del alta ( $V_0$ ).

Los criterios de inclusión específicos del estudio fueron los siguientes: a) diagnóstico de EPOC según los criterios GOLD<sup>1</sup>, y b) exacerbación de la EPOC como único diagnóstico de admisión. Excluimos a los pacientes que presentaban alguna patología muscular, ósea, cardíaca o cognitiva que pudiese impedirles realizar la prueba ADL o pudiese comprometer la seguridad de la prueba.

## Protocolo

Un fisioterapeuta respiratorio evaluó a los pacientes en 3 visitas domiciliarias (fig. 1): el día del alta de la HD ( $V_0$ ), al cabo de 10 días ( $V_{10\text{post}}$ ) y un mes después del alta ( $V_{30\text{post}}$ ). Para garantizar el bienestar de los pacientes, las determinaciones de la  $V_0$  se realizaron en 2 días consecutivos. El día anterior al día del alta efectuamos la evaluación clínica (cuestionarios). Además, comentamos la prueba a los pacientes y les invitamos a simular la prueba del



**Figura 1.** Prueba ADLm. Se solicitó a los pacientes que durante 6 min diesen tantas vueltas como pudiesen al circuito. Durante la prueba no se les animó verbalmente. Se colocaron 2 escalones separados (de 17 cm de altura y 27 cm de profundidad), uno enfrente del otro, para mantener los movimientos de subida y bajada que requiere la prueba original. Modificado a partir de Skumlien et al.<sup>14</sup>, con permiso de Elsevier.

escalón para reducir al mínimo el efecto del aprendizaje. El día de la alta, los pacientes se sometieron a la evaluación del estado funcional, aprovechando la presencia del personal médico para garantizar su seguridad durante la prueba de ejercicio. Las visitas siguientes,  $V_{10\text{post}}$  y  $V_{30\text{post}}$ , se efectuaron en un día cada una.

### Evaluación del estado funcional

El estado funcional se evaluó mediante la prueba ADL de Glittre original<sup>14</sup> modificada (prueba ADLm) (fig. 1), en la que introducimos 2 cambios. En primer lugar, reemplazamos el objetivo original de 5 vueltas al circuito<sup>14</sup> por una prueba de tiempo limitado que el paciente realizó a su ritmo, de modo que la variable principal de valoración del estudio fue el número de vueltas que el paciente pudo realizar durante 6 min en la primera, segunda y tercera visita. En segundo lugar, reemplazamos la voluminosa escalera original de 2 escalones por 2 escalones separados colocados uno enfrente del otro, con el fin de mejorar la portabilidad del equipamiento, manteniendo la carga de esfuerzo original (es decir, los nuevos escalones tenían la misma altura y profundidad que los originales).

Se enseñó a los pacientes cómo realizar la prueba ADLm de forma correcta y segura: debían dar vueltas al circuito durante 6 min con la mayor rapidez posible y podían pararse si notaban dolor, cansancio excesivo o por cualquier otro motivo, y se les comentó que si el equipo investigador detectaba algún signo de alarma, el test se pararía.

Además, todos los pacientes se conectaron a un analizador de gases portátil (Fitmate, Cosmed; Roma, Italia) a través de una mascarilla facial, a fin de evaluar si la respuesta fisiológica durante la prueba era similar a la observada en el test original<sup>15</sup>. Así, todos los pacientes completaron las pruebas sin suplementación de oxígeno o, en el caso de los pacientes que recibían oxigenoterapia, tras un lavado de 20 min. El consumo de oxígeno ( $VO_2$ ) y la ventilación (VE) se determinaron respiración a respiración. Antes de cada evaluación se calibró el equipamiento que los pacientes llevaron en el interior de la misma mochila utilizada para la prueba. No obstante, al igual que se hace en la prueba original, el peso final se ajustó tomando en consideración el instrumento (1,5 kg) y el sexo del paciente. Finalmente, la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno se monitorizaron continuamente mediante un pulsioxímetro portátil (3Xi Konica Minolta; Osaka, Japón).

### Evaluación clínica

En cada visita de evaluación se obtuvieron los siguientes resultados comunicados por el paciente, siempre en el mismo orden: 1) grado de disnea: escala de disnea del *Medical Research Council* modificada<sup>21</sup> (MRCm); 2) disnea relacionada con las AVD: cuestionario de actividades de la vida diaria *London Chest*<sup>22</sup> (LCADL); 3) estado de salud: cuestionario de evaluación de la EPOC<sup>23</sup> (CAT), y 4) actividad física: cuestionario de Baeck modificado para personas ancianas<sup>24</sup> (Baekm), que solamente se registró en las visitas  $V_0$  y  $V_{30\text{post}}$ .

Además, los pacientes se sometieron a una dinamometría<sup>10</sup> para explorar el grado de fuerza en las extremidades superiores. En primer lugar realizaron la prueba con la mano dominante; para el análisis estadístico se utilizó la mejor de las 3 mediciones de cada mano.

Las variables secundarias, tales como los datos sociodemográficos y otros datos clínicos, se recabaron a partir de la historia clínica.

### Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el programa informático PASW (SPSS Inc., comercializado en 2009. PASW Statistics for Windows, Versión 18.0, Chicago, Illinois, EE. UU.). La normalidad de los datos iniciales se evaluó mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Debido al reducido tamaño de la muestra, se utilizaron pruebas no paramétricas. Para las comparaciones entre visitas se utilizó la prueba de Wilcoxon para datos emparejados. Si no se indica lo contrario, los resultados se expresan como medianas y rangos intercuartil (IQR). Todas las pruebas fueron bilaterales y el nivel de significación se estableció en un valor de  $p < 0,05$ . Para el análisis de la respuesta metabólica ( $VO_2$  y VE) se emplearon los valores de la prueba ADLm del último minuto. El perfil fisiológico de  $VO_2$  de la prueba ADLm se analizó mediante la prueba de Friedman.

### Resultados

Durante el año 2011, 71 pacientes con EPOC fueron admitidos en el programa de HD por exacerbación. Sin embargo, durante el período de reclutamiento de este estudio solamente se admitieron 29 pacientes (41%), y dichos pacientes fueron cribados para participar en el estudio. Desafortunadamente, 10 pacientes fueron excluidos: 5 por presentar una neoplasia, 4 por alteraciones del movimiento y uno por inestabilidad cardíaca (clase IV de la clasificación de la *New York Heart Association*<sup>25</sup>), y 2 pacientes rechazaron participar. En consecuencia, se incluyeron 17 pacientes en el estudio. Las características generales de la muestra fueron las siguientes: mediana de edad 66 años (IQR: 60-84), 15 varones y mediana de FEV<sub>1</sub> 38% del estimado (IQR: 29-44%). En la tabla 1 se presenta más información sobre la población de estudio en el momento de la inclusión.

Los resultados de las pruebas ADLm se muestran en la tabla 2. La mayoría de los pacientes incrementaron de manera gradual y significativa el número de vueltas al circuito (4, 5 y 5,  $p < 0,05$ ) durante el seguimiento ( $V_0$ ,  $V_{10\text{post}}$  y  $V_{30\text{post}}$ , respectivamente). En total, 12 de los 17 pacientes incrementaron su rendimiento en  $\geq 1$  vuelta entre la  $V_0$  y la  $V_{30\text{post}}$ . Aunque el número de vueltas aumentó, los valores finales de  $VO_2$  y VE no mejoraron significativamente entre la primera y la última valoración ( $p = 0,331$  y  $p = 0,244$ , respectivamente). Sin embargo, se pudo observar una mejoría en la capacidad de ejercicio, representada por el incremento en el  $VO_2$  pico. Además, los pacientes presentaron una FC basal más baja y una saturación basal más alta, indicando mejor estado físico.

**Tabla 1**  
Características de la población de estudio

Participantes, n	17
Edad, años	66 (60-84)
Sexo, varones, n (%)	15 (83)
Antecedentes de tabaquismo, años-paquete	60 (20-150)
IMC, kg/m <sup>2</sup>	27,6 (24,2-30,3)
Duración de la HD, días	5,5 (4-7)
Índice de Charlson modificado	4 (3-6)
<b>Espirometría forzada</b>	
FEV <sub>1</sub> , litros	1,3 (0,98-1,44)
FEV <sub>1</sub> , % previsto	41 (31-47)
FEV <sub>1</sub> /FVC, cociente	44 (39-55)
<b>GOLD</b>	
2, n (%)	2 (12)
3, n (%)	11 (65)
4, n (%)	4 (23)
Usuarios previos de OCD, n (%)	7 (40)

FEV<sub>1</sub>: volumen espiratorio forzado durante el primer segundo; FVC: capacidad vital forzada; HD: hospitalización domiciliaria; IMC: índice de masa corporal; OCD: oxigenoterapia crónica domiciliaria.

**Tabla 2**  
Respuesta cardiopulmonar y fisiológica a la prueba ADLm

n = 17	V <sub>0</sub>	V <sub>10post</sub>	V <sub>30post</sub>
<b>Capacidad funcional</b>			
Vueltas al circuito, n	4 (3-6)	5 (3-5,5) <sup>a</sup>	5 (3,5-7) <sup>b,c</sup>
<b>Parámetros metabólicos</b>			
VO <sub>2</sub> , ml/min	906 (833-1009)	961 (915-1241)	1.008 (793-1.349)
VO <sub>2</sub> /kg, ml/kg/min	11 (10-13)	12 (10-15)	13 (10,16)
VE, l/min	28 (23-31)	31 (25-37)	27 (24-36)
<b>Saturación de O<sub>2</sub></b>			
Basal, %	93 (90-95)	94 (92-96)	94 (92-96)
Final, %	88 (81-92)	91 (85-94)	92 (84-93)
<b>Frecuencia cardíaca</b>			
Basal, lpm	90 (73-96)	83 (70-94)	77 (71-92) <sup>c</sup>
Final, lpm	104 (93-117)	99 (86-108)	105 (84-119)
<b>Nivel de esfuerzo percibido<sup>d</sup></b>			
Disnea basal	1 (0-2)	1 (0-2)	0 (0-1)
Disnea final	5 (4-7)	4 (2-6)	5 (4-7)
Fatiga basal	0 (0-2)	0 (0-0)	0 (0-1)
Fatiga final	2 (0-4)	1 (0-2)	2 (0-3)

lpm: latidos por minuto; VE: ventilación; VO<sub>2</sub>: consumo de oxígeno; VO<sub>2</sub>/kg: consumo de oxígeno por kilogramo y minuto.

Valores de p < 0,05.

<sup>a</sup> V<sub>0</sub> y V<sub>10post</sub>.

<sup>b</sup> V<sub>10post</sub> y V<sub>30post</sub>.

<sup>c</sup> V<sub>0</sub> y V<sub>30post</sub>.

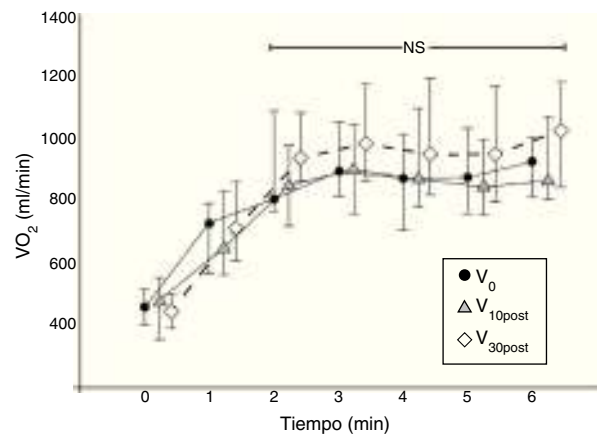
<sup>d</sup> Escala de Borg modificada.

El perfil de VO<sub>2</sub> durante la prueba se estabilizó desde el segundo minuto hasta el final de la prueba (fig. 2), lo cual es representativo de una prueba submáxima, como la 6MWT<sup>26</sup>.

Fue factible realizar la prueba ADLm en todos los domicilios, todos los pacientes la toleraron bien y no se constataron efectos adversos. Además, ningún paciente tuvo que ser excluido por motivos logísticos (por ejemplo, las dimensiones del domicilio) y no tuvimos ninguna dificultad importante para transportar el equipamiento para la prueba ADLm ni para configurarlo en las distintas ubicaciones.

### Evolución clínica

La evolución clínica de los pacientes después el alta de la HD se muestra en la tabla 3. Globalmente, el estado clínico de los pacientes continuó mejorando durante el seguimiento. La puntuación CAT mejoró significativamente en los 10 primeros días y la puntuación de la escala MRCm también mostró una tendencia hacia la mejoría



**Figura 2.** Perfil fisiológico de VO<sub>2</sub> en las 3 visitas de seguimiento. Cada línea representa el perfil de VO<sub>2</sub> en la prueba ADLm (valores medios y desviación estándar) del conjunto de los 17 pacientes en cada visita de evaluación. Los valores de VO<sub>2</sub> se muestran minuto a minuto. El perfil de VO<sub>2</sub> se estabiliza a partir del segundo minuto (p = NS).

NS: no significativo; VO<sub>2</sub> (ml/min).

**Tabla 3**  
Evolución clínica de los pacientes después del alta de la HD

n = 17	V <sub>0</sub>	V <sub>10post</sub>	V <sub>30post</sub>
<b>Puntuación MRCm</b>			
Puntuación MRCm	2 (1-2)	1,5 (1-2)	1 (1-1) <sup>a</sup>
<b>Puntuación LCADL</b>			
Puntuación LCADL	16 (11-25)	17 (13-23)	15 (13-18)
<b>Cuidado personal</b>			
Cuidado personal	6 (5-11)	6 (4-11)	5 (4-6) <sup>a</sup>
<b>Doméstica</b>			
Doméstica	1 (0-2)	1 (0-3)	1 (0-5)
<b>Física</b>			
Física	3 (1-6)	4 (2-5)	3 (2-5)
<b>Ocio</b>			
Ocio	3 (2-5)	4 (3-4)	4 (3-4)
<b>Puntuación CAT</b>			
Puntuación CAT	19 (11-26)	12 (7-16) <sup>b</sup>	12 (8-15) <sup>a</sup>
<b>Puntuación de Baecke modificada<sup>c</sup></b>			
Puntuación de Baecke modificada <sup>c</sup>	4 (2-11)	N/A	14 (7-16) <sup>a</sup>
<b>Poco activos, n (%)</b>			
Poco activos, n (%)	11 (65)	N/A	5 (29)
<b>Moderadamente activos, n (%)</b>			
Moderadamente activos, n (%)	6 (35)	N/A	8 (47)
<b>Muy activos, n (%)</b>			
Muy activos, n (%)	0	N/A	4 (24)
<b>Dinamometría<sup>d</sup></b>			
Mano dominante, kg	30 (22-37)	31 (23-38)	31 (20-36)
Mano no dominante, kg	26 (21-34)	27 (19-36)	26 (19-33)

CAT: cuestionario de evaluación de la EPOC; LCADL: cuestionario de actividades de la vida diaria *London Chest*; MRCm: escala de disnea del *Medical Research Council* modificada; N/A: no disponible.

Valores de p < 0,05.

<sup>a</sup> V<sub>0</sub> y V<sub>30post</sub>.

<sup>b</sup> V<sub>0</sub> y V<sub>10post</sub>.

<sup>c</sup> Los sujetos con puntuaciones totales inferiores a 9 se consideran poco activos; entre 9 y 16, moderadamente activos, y por encima de 16, muy activos.

<sup>d</sup> Dinamometría: n = 16: un paciente que presentaba una enfermedad neuromuscular de las extremidades superiores fue excluido de esta evaluación.

(p < 0,05 y p = 0,058, respectivamente). Ambas variables mejoraron al final del estudio.

El dominio de cuidado personal del cuestionario LCADL también mejoró significativamente durante el seguimiento (p = 0,017), al igual que el cuestionario Baekm (p = 0,004). De acuerdo con los criterios del cuestionario Baekm<sup>24</sup>, 4 pacientes en particular mostraron una actividad muy elevada un mes después del alta, y solamente 5 continuaron inactivos (29% de la población total).

### Discusión

El resultado principal que aporta este estudio es que la prueba ADLm es un instrumento factible para determinar el estado funcional en el entorno domiciliario de los pacientes con EPOC entre moderada y muy grave en fase de recuperación de una exacerbación. Además, hemos demostrado que el estado funcional,



determinado mediante la prueba ADLm, continúa mejorando en los 10 días posteriores al alta de la HD.

El estado funcional está relacionado con los resultados clínicos de la EPOC, por lo que su evaluación es relevante para el control del paciente, a pesar de que no existe ninguna prueba de referencia<sup>8</sup> y suele haber dificultades para ello. El estado clínico del paciente (estable y en fase de exacerbación) y el entorno en el que se le atiende (hospitalario o ambulatorio) podrían dificultar esta tarea. En concreto, los programas domiciliarios suponen un desafío para efectuar las pruebas de ejercicio convencionales. Tras valorar la prueba de Glittre<sup>18</sup> a nivel hospitalario, nos propusimos explorar la factibilidad de utilizarlo para evaluar el estado funcional en un entorno domiciliario. En este estudio, la prueba ADLm resultó adecuada para su utilización domiciliaria, incluso en pacientes con EPOC que se estaban recuperando de una exacerbación y con la intervención de un único evaluador. Sin embargo, para poder llevar a cabo el estudio, modificamos la prueba de Glittre original. Adaptamos el circuito para que fuese más fácil de configurar y realizar en los diferentes entornos domiciliarios. Conservamos la carga de esfuerzo original de la prueba, manteniendo las subidas y bajadas que los pacientes tienen que ejecutar y, de hecho, el perfil fisiológico de la prueba ADLm fue análogo a la de la prueba original<sup>15</sup>. Además, establecimos como resultado principal el número de vueltas al circuito que el paciente realizó en 6 min, para obtener registros fisiológicos comparables de todos los pacientes y evitar el efecto «suelo» que se ha descrito cuando los pacientes reciben la orden de completar un número fijo de vueltas al circuito<sup>11</sup>. Además, recientemente se ha probado que la prueba de Glittre es reproducible<sup>16</sup>, aunque reconocemos que no validamos nuestras modificaciones frente a una prueba de referencia o la prueba original, por lo que nuestros resultados se deben interpretar con precaución.

La originalidad de nuestro estudio también radica en el hecho de que aporta nuevos datos acerca de la recuperación funcional natural en los pacientes con EPOC que han sufrido una exacerbación: el resultado de la prueba ADLm mejora, al menos durante los 10 días posteriores al alta. La mejoría observada en nuestro estudio en la prueba ADLm, a pesar de ser pequeña, fue paralela a la mejoría clínica que mostraron los pacientes. Al final del estudio pudo observarse una mejoría clínica (mejoría significativa en el grado de disnea, el estado de salud y la actividad física) y una mejoría de las variables cardiopulmonares (FC más baja al comienzo de la prueba, SpO<sub>2</sub> más alta al final y una tendencia hacia la mejoría del VO<sub>2</sub> pico). Reconocemos que la respuesta metabólica a la prueba no alcanzó una diferencia significativa entre visitas, sin embargo se puede observar que los valores medianos de VO<sub>2</sub> aumentaron durante el seguimiento. Una posible explicación, además del reducido tamaño de la muestra, es que la recuperación clínica, como la disminución de la puntuación MRCm, podría haber permitido a los pacientes incrementar el número de vueltas al circuito sin aumentar significativamente el consumo de oxígeno. Queremos aclarar que nuestros pacientes no participaron en ningún programa de rehabilitación pulmonar después del alta, por lo que especulamos que la leve recuperación posterior podría ser consecuencia del tratamiento que recibieron durante la HD (en el entorno de una unidad de atención integrada) y del pequeño margen de mejoría sin tratamiento complementario (como el entrenamiento físico). Asimismo, se ha demostrado que las pruebas de ejercicio submáximo tienen mejor capacidad de respuesta para detectar cambios funcionales en pacientes con EPOC que las pruebas incrementales<sup>27</sup>, lo que apoya la respuesta a la prueba ADLm durante la fase de recuperación de una exacerbación. La prueba 6MWT ya ha mostrado una mejoría significativa entre la hospitalización por exacerbación y un mes después del alta hospitalaria en pacientes con EPOC no entrenados<sup>6,28</sup>. Sin embargo, en otros estudios, por ejemplo, la prueba de marcha de lanzadera gradual no detectó diferencias entre el día del alta y 6 semanas más tarde<sup>29,30</sup>. Además, no hubo

problemas de seguridad durante la ejecución de ninguna de las pruebas, por lo que creemos que la prueba ADLm es una buena opción para la evaluación del estado funcional de los pacientes con EPOC, incluso durante la fase de recuperación de una exacerbación.

Finalmente, es necesario mencionar otras limitaciones de este estudio. Al tratarse de un estudio de factibilidad, de una prueba de la que no se disponía de datos previos, no fue posible calcular anticipadamente el tamaño de la muestra, y ello podría haber contribuido a la insuficiente potencia estadística que se obtuvo en algunas comparaciones, como la correlación entre los resultados de la prueba ADLm y algunas variables clínicas. Asimismo, una gran mayoría de nuestros pacientes eran varones, por lo que los resultados no se pueden generalizar a ambos sexos. Por último, queremos enfatizar que, para poder obtener un registro fisiológico, 7 de los 17 pacientes realizaron la prueba ADLm sin su terapia de suplementación de oxígeno, y esto, en nuestra opinión, podría explicar parte de la variabilidad observada en nuestros resultados.

En resumen, la prueba ADLm es un instrumento recomendado para determinar el estado funcional en el entorno domiciliario, que podría ser especialmente útil para unidades de atención domiciliaria así como para evaluar a pacientes sin EPOC cuyo estado funcional pueda estar alterado<sup>31</sup>. Esperamos que se efectúen otros estudios sobre las propiedades de la prueba ADLm que permitan comprender mejor el patrón de recuperación después de una exacerbación de la EPOC.

## Conclusiones

Los resultados de este estudio sugieren que la prueba ADLm es un instrumento factible y seguro para evaluar en el domicilio el estado funcional de pacientes con EPOC de moderada a muy grave en fase de recuperación de una exacerbación. Además, el estado funcional mejora después de una exacerbación tratada en HD, al menos 10 días después del alta. Es indudable la necesidad de realizar estudios más extensos para confirmar y ampliar estos resultados.

## Financiación

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por NEXES UE-FP7 (CIP-ICT-PSP-2007-1) 225025 y SEPAR 0123/09.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a los pacientes su participación en este estudio, y al equipo de Atención Integrada del Hospital Clínico su contribución en el reclutamiento de pacientes y la organización del estudio. También agradecen a Cosmed (Italia) y a Sonmedica (España) la cesión de los equipamientos utilizados para las determinaciones fisiológicas domiciliarias, y a Bill de Felice su colaboración altruista en la revisión del texto.

## Bibliografía

1. Vestbo J, Hurd SS, Agustí AG, Jones PW, Vogelmeier C, Anzueto A, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;187:347–65.
2. Castro AAM, Porto EF, Iamonti VC, de Souza GF, Nascimento OA, Jardim JR. Oxygen and ventilatory output during several activities of daily living performed by COPD patients stratified according to disease severity. *PLoS One*. 2013;8:e79727.
3. Nguyen HQ, Rondinelli J, Harrington A, Desai S, Amy Liu IL, Lee JS, et al. Functional status at discharge and 30-day readmission risk in COPD. *Respir Med*. 2014;1–9.

4. Suissa S, dell'Aniello S, Ernst P. Long-term natural history of chronic obstructive pulmonary disease: Severe exacerbations and mortality. *Thorax*. 2012;67:957–63.
5. Blasi F, Cesana G, Conti S, Chiodini V, Aliberti S, Fornari C, et al. The clinical and economic impact of exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: A cohort of hospitalized patients. *PLoS One*. 2014;9:e101228.
6. Blankenburg T, Guettel A, Busch C, Schuette W. Six-minute walk distance and dyspnoea scores to assess the course of COPD exacerbation in elderly patients. *Clin Respir J*. 2013;7:261–7.
7. Jeppesen E, Brurberg KG, Vist GE, Wedzicha JA, Wright JJ, Greenstone MWJ. Hospital at home for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease (Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2012.
8. Kocks JWH, Asjee GM, Tsiligianni IG, Kerstjens HAM, van der Molen T. Functional status measurement in COPD: A review of available methods and their feasibility in primary care. *Prim Care Respir J*. 2011;20:269–75.
9. Holland AE, Rasekaba T, Fiore JF, Burge AT, Lee AL. The 6-minute walk distance cannot be accurately assessed at home in people with COPD. *Disabil Rehabil*. 2015;37:1102–6.
10. Puhan MA, Siebeling L, Zoller M, Muggensturm P, ter Riet G. Simple functional performance tests and mortality in COPD. *Eur Respir J*. 2013;42:956–63.
11. Jones SE, Kon SS, Canavan JL, Patel MS, Clark AL, Nolan CM, et al. The five-repetition sit-to-stand test as a functional outcome measure in COPD. *Thorax*. 2013;68:1015–20.
12. Karloh M, Corrêa KS, Martins LQ, Araujo CLP, Matte DL, Mayer AF. Chester step test: Assessment of functional capacity and magnitude of cardiorespiratory response in patients with COPD and healthy subjects. *Brazilian J Phys Ther*. 2013;17:227–35.
13. Pitta F, Troosters T, Spruit MA, Probst S, Decramer M, Gosselink R. Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;171:972–7.
14. Skumlien S, Hagelund T, Bjørtuft O, Ryg MS. A field test of functional status as performance of activities of daily living in COPD patients. *Respir Med*. 2006;100:316–23.
15. Karloh M, Karsten M, Pissaia FV, de Araujo CLP, Mayer AF. Physiological responses to the Glittre-ADL test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Rehabil Med*. 2014;46:88–94.
16. Tufanin A, Souza GF, Tisi GR, Tufik S, de Mello MT, Nascimento OA, et al. Cardiac, ventilatory, and metabolic adjustments in chronic obstructive pulmonary disease patients during the performance of Glittre activities of daily living test. *Chron Respir Dis*. 2014;11:247–55.
17. Corrêa KS, Karloh M, Martins LQ, dos Santos K, Mayer AF. Can the Glittre ADL test differentiate the functional capacity of COPD patients from that of healthy subjects? *Rev Bras Fisioter*. 2011;15:467–73.
18. Gimeno E, Vilaro J, Barberan A, Seborga M, Rodriguez D.A., Rodriguez-Roisin R., Barbera A. Comparative analysis of different evaluation methods for daily living activities. En: ERS Annual Congress. Thematic Poster Session. Viena; 2009:405s.
19. Hernandez C, Casas A, Escarrabill J, Alonso J, Puig-Junoy J, Ferrero E, et al. Home hospitalisation of exacerbated chronic obstructive pulmonary disease patients. *Eur Respir J*. 2003;21:58–67.
20. Barberá J, Peces-Barba G, Agustí AGNJJ, Izquierdo E, Monsó T, Montemayor JLV. Guía clínica para el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Arch Bronconeumol*. 2001;37:297–316.
21. Jones PW, Adamek L, Nadeau G, Banik N. Comparisons of health status scores with MRC grades in COPD: Implications for the GOLD 2011 classification. *Eur Respir J*. 2013;42:647–54.
22. Bisca GW, Proença M, Salomão A, Hernandes NA, Pitta F. Minimal detectable change of the London Chest Activity of Daily Living scale in patients with COPD. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2014;34:213–6.
23. Jones PW. Health status measurement in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 2001;56:880–7.
24. Vilaró J, Gimeno E, Sánchez Fdez N, Hernando C, Díaz I, Ferrero M, et al. Actividades de la vida diaria en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica: validación de la traducción española y análisis comparativo de 2 cuestionarios. *Med Clin (Barc)*. 2007;129:326–32.
25. Writing Committee Members, Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey DE Jr, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on practice guidelines. *Circulation*. 2013;128:e240–327.
26. Troosters T, Vilaro J, Rabinovich R, Casas A, Barberà JA, Rodriguez-Roisin R, et al. Physiological responses to the 6-min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J*. 2002;20:564–9.
27. Borel B, Provencher S, Saey D, Maltais F. Responsiveness of various exercise-testing protocols to therapeutic interventions in COPD. *Pulm Med*. 2013;2013:410748.
28. Pitta F, Troosters T, Probst VS, Spruit MA, Decramer M, Gosselink R. Physical activity and hospitalization for exacerbation of COPD. *Chest*. 2006;129:536–44.
29. Murphy N, Bell C, Costello RW. Extending a home from hospital care programme for COPD exacerbations to include pulmonary rehabilitation. *Respir Med*. 2005;99:1297–302.
30. Greening NJ, Williams JE, Hussain SF, Harvey-Dunstan TC, Bankart MJ, Chaplin EJ, et al. An early rehabilitation intervention to enhance recovery during hospital admission for an exacerbation of chronic respiratory disease: Randomised controlled trial. *BMJ*. 2014;349(July):g4315.
31. Wu J-R, Lennie TA, Frazier SK, Moser DK. Health-related quality of life, functional status, and cardiac event-free survival in patients with heart failure. *J Cardiovasc Nurs*. 2015, <http://dx.doi.org/10.1097/JCN.0000000000000248> [Epub ahead of print].