



Original

## Encuesta de utilización de la función pulmonar en los hospitales públicos de Cataluña en 2009

Nuria Roger<sup>a,\*</sup>, Felip Burgos<sup>b</sup>, Jordi Giner<sup>c</sup>, Alba Rosas<sup>d</sup>, Ricard Tresserras<sup>e</sup>, Joan Escarrabill<sup>f</sup>  
y el grupo de trabajo de Función Pulmonar del Plan Director de las Enfermedades del Aparato Respiratorio (PDMAR)

<sup>a</sup> Direcció d'Especialitats Mèdiques, Consorci Hospitalari de Vic, Vic, Barcelona, España

<sup>b</sup> Institut del Tòrax, Hospital Clínic, Barcelona, España

<sup>c</sup> Servei de Pneumologia, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona, España

<sup>d</sup> Direcció General de Regulació, Planificació i Avaluació, Departament de Salut, Barcelona, España

<sup>e</sup> Direcció General de Regulació, Planificació i Recursos Sanitaris, Departament de Salut, Barcelona, España

<sup>f</sup> Agència d'informació, Avaluació i Qualitat en Salut (AIAQS) i Observatori TRD & Pla Director de les Malalties de l'Aparell Respiratori (PDMAR), Barcelona, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 7 de agosto de 2012

Aceptado el 19 de diciembre de 2012

On-line el 14 de febrero de 2013

#### Palabras clave:

Espirometría forzada  
Control de calidad  
Infradiagnóstico  
Estándares

#### Keywords:

Spirometry  
Quality control  
Underdiagnosis  
Standards

### R E S U M E N

**Introducción:** El infradiagnóstico es uno de los problemas de mayor impacto en las enfermedades respiratorias y requiere intervenciones específicas. Una de ellas es tener acceso a una espirometría de calidad. Este es uno de los objetivos del Plan Director de Enfermedades Respiratorias del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.

**Objetivo:** Conocer la utilización de la espirometría hospitalaria en Cataluña, y conocer los posibles déficits y las opciones de mejora.

**Método:** Estudio transversal mediante una encuesta a los 65 hospitales públicos de Cataluña durante el año 2009. Se realizó un análisis descriptivo para cada región sanitaria.

**Resultados:** Se observó una falta de homogeneidad en la utilización de la espirometría a nivel territorial (de 0,98 a 1,50 espirometrías por 100 habitantes). Se identificaron 2 factores que están asociados a una mayor tasa de espirometrías: la existencia de un servicio de neumología en el centro y disponer de una ubicación estable para realizar espirometrías. Como áreas de mejora se identificaron el control de calidad de la prueba, la inclusión en los sistemas hospitalarios de información y los programas de formación continuada.

**Conclusiones:** Los resultados de este estudio han permitido identificar las áreas de mejora para un programa a desarrollar.

© 2012 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

### Survey About the Use of Lung Function Testing in Public Hospitals in Catalonia in 2009

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

**Background:** Underdiagnosis is one of the problems with the greatest impact on respiratory disease management and requires specific interventions. Access to quality spirometry is especially important and is an objective of the Master Plan for Respiratory Diseases of the Department of Health of the *Generalitat de Catalunya*.

**Objective:** To determine the current use of spirometry at public hospitals in Catalonia, possible deficiencies and options for improvement.

**Methods:** A cross-sectional survey of 65 public hospitals in Catalonia in 2009. Descriptive analyses were developed for each public health-care region.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: nuria.roger.casals@gmail.com (N. Roger).

◊ Ver anexo 1.

**Results:** A lack of uniformity was observed in the use of spirometry at the regional level (between 0,98 and 1.50 spirometries per 100 inhabitants). We identified two factors associated with a higher rate of spirometry: i) the existence of a Respiratory Medicine Department at the hospital, and ii) the existence of a set location to carry out spirometries. Several areas for improvement also were identified: quality control of the test itself, the inclusion of spirometry in electronic health-care records and continuing education programs.

**Conclusions:** The results of this study have identified areas for improvement in spirometry programs.

© 2012 SEPAR. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

Las enfermedades respiratorias son la tercera causa de muerte en los países desarrollados<sup>1</sup>. El impacto sobre el sistema sanitario es muy elevado. En nuestro medio las enfermedades respiratorias causan el 10% de los ingresos hospitalarios, y el 20% de dichos ingresos está relacionado con la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)<sup>2</sup>. La prevalencia de la EPOC en personas de más de 40 años se sitúa alrededor del 10%<sup>3,4</sup>. La agudización de la EPOC es un problema de salud relevante, por el riesgo elevado para el paciente en lo que concierne a la supervivencia, y las exacerbaciones frecuentes aumentan la mortalidad<sup>5</sup>. La mortalidad durante el ingreso es del 6,7% y la mortalidad al año tras la agudización es del 33%<sup>6</sup>, aunque en nuestro medio Almagro et al.<sup>7</sup> reportan una mortalidad del 22%, con un elevado porcentaje de reingresos: el 38% de los pacientes reingresan al año, y la media del tiempo desde el alta al reingreso es de 5 meses<sup>8</sup>.

El infradiagnóstico es uno de los problemas más graves en el manejo de las enfermedades respiratorias, especialmente de la EPOC<sup>9</sup>, que se mantiene persistente a lo largo de los años. Únicamente un tercio de los pacientes con EPOC reconocen que padecen esta enfermedad<sup>10</sup>, y el 21% de los pacientes que ingresan por exacerbación de la EPOC afirman que ningún médico les atiende regularmente por el problema respiratorio<sup>11</sup>. Además del infradiagnóstico, es preciso considerar el porcentaje de «mal diagnóstico»<sup>12,13</sup>. Pellicer Císcar et al.<sup>14</sup> observan que, incluso en el medio hospitalario, la falta de espirometría es el factor más importante para explicar el mal diagnóstico de la EPOC. En comparación con los pacientes con insuficiencia cardíaca crónica, los pacientes con EPOC es menos probable que tengan una prueba confirmatoria realizada, incluso si ambas condiciones coexisten<sup>15,16</sup>.

La reducción del infradiagnóstico y el diagnóstico apropiado requieren intervenciones específicas, pero sobre todo garantizar el acceso a una espirometría de calidad<sup>17,18</sup>.

Uno de los retos más importantes de todos los sistemas sanitarios consiste en identificar las estrategias más adecuadas para establecer prioridades y trasladar las decisiones a la primera línea asistencial<sup>19,20</sup>. El Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya se sirve de los Planes Directores<sup>21</sup> para acercar los planteamientos estratégicos a los operativos con el fin de mejorar la atención al paciente. Uno de los objetivos del Plan Director de Enfermedades Respiratorias (PDMAR) del Departament de Salut es el de garantizar al clínico el acceso a una espirometría de calidad independientemente del ámbito asistencial en el que trabaje. En este contexto, el presente estudio pretende conocer la utilización de la espirometría en el ámbito hospitalario de prestación pública de Cataluña, y hacer patentes los posibles déficits, opciones de mejora y posibles desequilibrios territoriales en el estudio de función pulmonar, y especialmente en la espirometría.

## Material y método

El estudio se ha realizado en el marco de la red de hospitales públicos de Cataluña. El sistema sanitario público de Cataluña es un sistema nacional de salud por el que se garantiza la cobertura a

toda la población, se financia a través de impuestos y el paciente no debe realizar pago alguno en el momento de la atención. La financiación de los servicios se realiza a través del Servicio Catalán de la Salud (CatSalut), que compra servicios a diversos proveedores. La encuesta se ha distribuido en la red de hospitales (XHUP) con los que el CatSalut tiene contratada la prestación de servicios. Estos proveedores, independientemente de la titularidad pública o privada, constituyen la red de hospitales de utilización pública que representa el porcentaje mayoritario del total de la red sanitaria de Cataluña.

## Encuesta

Se realizó un estudio transversal mediante una encuesta que se distribuyó a los 65 hospitales de la red pública catalana durante el primer trimestre de 2009 (anexo 1). La distribución de las encuestas se realizó a través de las gerencias de los hospitales, que designaron un referente de neumología para conseguir las respuestas y la información complementaria si fuera necesario. Los resultados se recogieron entre los meses de abril y junio de 2009. Se hicieron un máximo de 3 intentos para conseguir los datos, efectuando un recordatorio telefónico a partir del segundo intento.

## Datos

La encuesta recogía información sobre actividad del hospital, pruebas funcionales respiratorias que se realizaban en cada hospital, tanto básicas (espirometría forzada) como complejas (volúmenes pulmonares, capacidad de transferencia de CO, gasometría arterial), número de espirometrías realizadas en el año anterior, información sobre los espirómetros, solicitante de las espirometrías y el lugar de realización de estas, control de calidad que se realizaba, su incorporación a las bases de datos de los hospitales, información sobre los profesionales que realizaban e interpretaban las espirometrías, formación que recibían, etc. (anexo 1).

Respecto al lugar donde se realizan las espirometrías, a efectos del presente estudio, se definió el «laboratorio de función pulmonar» como un espacio identificado como tal en el que de una manera estable trabaja como mínimo un profesional de enfermería para realizar espirometrías, la medición de la capacidad de transferencia de CO (DLCO) y/o los volúmenes pulmonares.

## Indicadores

Los indicadores calculados fueron: el número de espirometrías por cada 100 camas de hospital, por cada 100 altas, por cada 100 consultas externas, por cada 100 urgencias y por cada 100 habitantes. Todos ellos se calcularon por un año. Se obtuvieron los resultados globales y por región sanitaria.

## Análisis estadístico

De forma inicial se realizó un análisis descriptivo de los ítems del cuestionario por el total de Cataluña, por cada una de las regiones sanitarias y por los sectores sanitarios de la región sanitaria de

Barcelona. Se calcularon el número de casos y las frecuencias de las variables categóricas y los estadísticos de tendencia central y dispersión de las variables continuas. Para describir la magnitud de la diferencia entre regiones se ha empleado la razón de variación (RV). Este estadístico es el cociente entre el valor más alto y el más bajo de las tasas para el conjunto de regiones estudiadas. Su valor indica cuánto más varía la región con la tasa más alta respecto a la región con la tasa más baja.

El número de espirometrías realizadas en cada centro se distribuye siguiendo una ley de Poisson. Para explorar la asociación entre el número de espirometrías realizadas en cada centro y los distintos factores encuestados se construyó un modelo de regresión de Poisson multinivel, incluyendo el número de altas en el centro como variable *offset*. Los factores estudiados fueron la existencia de un servicio de neumología en el centro, que los pacientes ingresados fueran atendidos por un neumólogo, el número de pruebas de función pulmonar, disponer de una ubicación estable para realizar espirometrías, efectuar control de calidad de las pruebas, disponer de un sistema de información, que los profesionales reciban formación reglada y haber realizado formación en el último año. Se consideró significativa una asociación con un valor de *p* inferior a 0,05. Para el tratamiento de los datos se ha utilizado el programa SPSS v18, y para el análisis estadístico el programa STATA v11.

## Resultados

### Respuestas

Los 65 hospitales de la red pública catalana respondieron a la encuesta, y se identificó que 8 de ellos, por ser de características monográficas, no realizaban espirometrías. Los resultados que se presentan a continuación se expresan sobre los 57 hospitales que realizaban espirometrías. La encuesta se pilotó en 3 centros hospitalarios de Barcelona y Vic (autores del diseño) a fin de valorar la factibilidad de los ítems a responder. Las respuestas a la encuesta fueron encargadas a los responsables médicos de cada uno de los laboratorios de función pulmonar, que a su vez designaron al profesional que contestó la encuesta; no tenemos datos de la categoría profesional y/o responsabilidad.

### Presencia del neumólogo

En el 34,5% (n = 19) de los hospitales existía servicio de Neumología, en el 34,5% (n = 19) existía sección de Neumología, en el 25,5% (n = 14) existía la figura del neumólogo consultor y en el 5,5% (n = 3) de los hospitales no existía ninguno de los 3 recursos anteriores. Los pacientes respiratorios ingresados eran atendidos en el 24,1% (n = 13) de los casos mayoritariamente por neumólogos, en el 35,2% (n = 19) por internistas y en el 40,7% (n = 22) restante de manera compartida entre neumólogos e internistas.

### Tipos de pruebas

En la [tabla 1](#) se muestra el tipo de exploraciones funcionales respiratorias que se realizaban en los 57 hospitales estudiados. Todos los centros realizaban espirometrías. En el 85,9% (n = 49) de los centros se realizaban al menos 3 de estas pruebas. En todas las regiones sanitarias se realizaban pruebas en pacientes pediátricos, aunque únicamente las realizaban el 67% de los hospitales, es decir, 39 de ellos. Los hospitales realizaban espirometría en diversas ubicaciones del hospital o fuera del hospital que no son mutuamente excluyentes: en el 47% (n = 27) de los hospitales tienen una ubicación física estable; en estos, el 37% (n = 21) tienen un laboratorio de función pulmonar según la definición efectuada previamente. Así mismo, la espirometría también se realiza en otros entornos hospitalarios: en el 37% (n = 21) en consultas externas, en el 26% (n = 15)

en el hospital de día, en el 10% (n = 17) en la sala de hospitalización convencional, en el 7% (n = 4) en la casa del paciente, en el 14% (n = 8) en la sala de hospitalización de neumología y en el 10% (n = 17) en la sala de hospitalización de medicina general.

### Control de calidad

En todos los hospitales se calibraba el espirómetro haciéndolo preferentemente el personal de enfermería o personal técnico: 81% (n = 43) enfermería, 30% (n = 16) técnico, 17% (n = 9) médico, aunque en algunos casos la calibración se realizaba indistintamente por los diferentes profesionales. La interpretación de las pruebas dependía de la organización de cada centro. En el 11% (n = 6) de los casos cada médico interpretaba las pruebas solicitadas por él mismo. En el 87% (46%) de los hospitales los neumólogos interpretan pruebas y en el 19% (n = 10) también los internistas. En el 9% (n = 5) de los centros la interpretación la realizan los médicos de familia, y en solo un hospital el personal de enfermería.

El 71% (n = 40) de los hospitales respondieron que efectuaban control de calidad de las pruebas. Dado que la pregunta permitía una respuesta abierta, los centros respondieron de forma variada, y las respuestas más frecuentes fueron la utilización de voluntarios o profesionales sanos, la supervisión directa de las pruebas, o la información procedente del propio equipo de espirometría y/o el análisis visual de las curvas flujo-volumen.

En el 35% (n = 20) la información aportada por la espirometría estaba en el sistema de información del hospital, incorporándose de forma manual en 9 de ellos y automáticamente en 11. En el 24,5% (n = 13) de los hospitales el contenido exacto del informe de la espirometría pasaba a la base de datos del hospital o a la historia clínica. En el 20,8% (n = 11) de los casos se incorporaban los datos de la espirometría en formato no desagregado, que no permite el tratamiento individualizado de los datos (formato pdf), en el 7,5% (n = 4) de los hospitales solo los datos en un formato desagregado, y la espirometría en su totalidad en un formato desagregado en el 3,8% (n = 2) de los hospitales.

### Formación de los profesionales

Se observó que únicamente un hospital seleccionaba profesionales con formación previa, mientras que en la mayoría de ellos (86,8%, n = 46) se seleccionaban los profesionales y posteriormente recibían formación. En el 43,9% (n = 25) de los hospitales los profesionales que realizaban espirometrías recibían formación interna no reglada, en el 26,3% (n = 15) recibían formación interna reglada. A la pregunta de qué tipo de formación continuada realizaban, el 25% (n = 14) únicamente realizaban formación en el momento de la selección de los profesionales, el 14% (n = 8) realizaban formación periódica anual, mientras que el 59,6% (n = 34) realizaban formación de manera espontánea. A la pregunta de cuánto tiempo hacía desde que un profesional implicado en la realización de espirometrías había realizado un curso, en el 14,8% (n = 8) de hospitales la respuesta fue menos de 3 meses, en el 5,6% (n = 3) entre 3 y 6 meses, en el 20,4% (n = 11) fue menos de un año, en el 24,1% (n = 13) entre uno y 2 años, y en el 35,2% (n = 19), más de 2 años.

### Solicitud de exploraciones

La encuesta mostró que los profesionales que solicitaban la espirometría eran en el 57% (n = 30) el neumólogo de hospital, en el 18% (n = 9) médicos especialistas en medicina interna, otros médicos del hospital en el 11% (n = 6) de los casos, neumólogos de fuera del hospital en el 3% (n = 2) de los casos, médicos de atención primaria en el 4% (n = 2), y médicos de otros hospitales en el 2% (n = 1).

**Tabla 1**  
Número y porcentaje de hospitales con pruebas de función respiratoria en cada región sanitaria. Cataluña, 2009

Región sanitaria	Vol + Difusión		Broncoprov.		P6M		Gases		Esfuerzo	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Alt Pirineu i Aran	0	0%	1	25%	0	0%	4	100%	0	0%
Barcelona	18	62%	19	66%	23	79%	29	100%	10	34%
Catalunya Central	3	75%	3	75%	4	100%	4	100%	2	50%
Girona	1	13%	5	63%	7	88%	7	88%	4	50%
Lleida	2	100%	2	100%	1	50%	2	100%	2	100%
Camp de Tarragona	2	33%	3	50%	2	33%	6	100%	3	50%
Terres de l'Ebre	1	25%	1	25%	1	25%	4	100%	2	50%
Total	27	47%	34	60%	38	67%	56	98%	23	40%

Broncoprov.: pruebas de broncoprovocación; P6M: prueba de los 6 min de marcha; Vol + Difusión: volumen + difusión.

*Distribución del número de exploraciones*

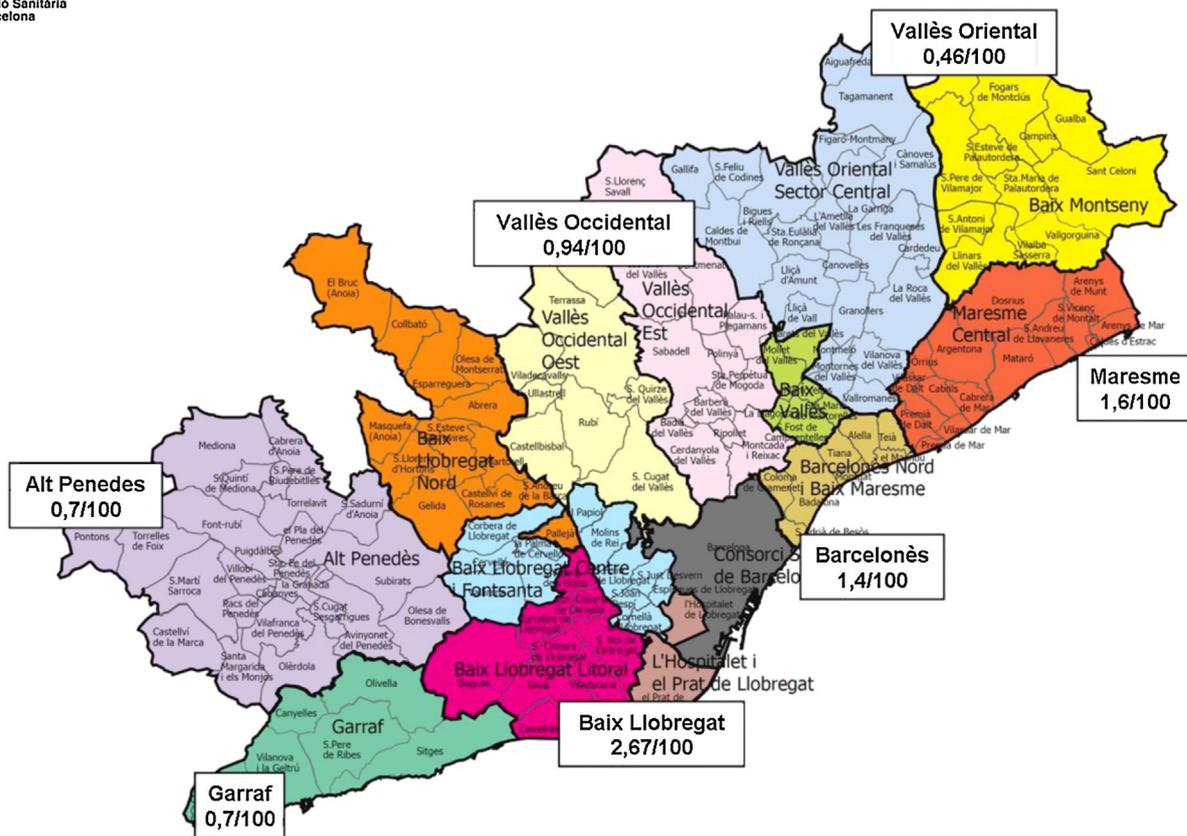
La tasa de espirometrías por 100 altas hospitalarias/año fue de 14,97, con una RV de 1,82, indicando un 82% más de utilización entre la región con la tasa mayor respecto a la región con la tasa menor. La tasa de espirometrías por 100 habitantes/año fue de 1,32, con una RV de 1,53; en la figura 1 se puede observar la gran variabilidad en la región sanitaria de Barcelona. Dicha región se analizó por sectores sanitarios, debido a que aglomera el 67,8% de la población total de Cataluña (figs. 1 y 2 y tabla 2).

En la tabla 3 se presenta el análisis para explorar la asociación entre el número de espirometrías realizadas en cada centro y los

distintos factores encuestados mediante un modelo de regresión de Poisson multinivel. De los distintos factores estudiados presentaron una asociación estadísticamente significativa la existencia de un servicio de neumología en el centro y disponer de una ubicación estable para realizar espirometrías. La presencia de estos factores en un centro incrementa el 59 y el 56%, respectivamente, las tasas de espirometrías. Así mismo conseguían explicar (el 8%) parte de la variancia existente entre centros, aunque esta seguía siendo considerable. En este sentido, el estadístico de la mediana de la razón de tasas de espirometrías (*median incidence rate ratio*, MIRR) se interpreta de forma que el incremento medio de la tasa de espirometrías entre 2 centros cualesquiera es del 98% en el modelo vacío y del 88%



**Espirometrías: número de espirometrías / 100 habitantes**  
**Sectores Sanitarios de la Región Sanitaria de Barcelona**



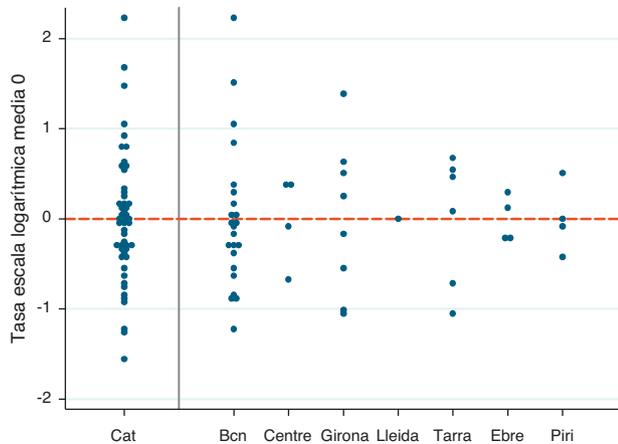
**Figura 1.** Tasas de espirometrías por 100 habitantes en la región sanitaria de Barcelona.

**Tabla 2**  
Tasa de espirometrías por regiones sanitarias de Cataluña. Cataluña, 2009

Región sanitaria	Tasa espirometrías/100 habitantes/año	Tasa espirometrías/100 altas/año	Tasa espirometrías/100 consultas externas declaradas <sup>a</sup> /año
Alt Pirineu i Aran	1,50	12,99	2,90
Barcelona	1,37	16,33	5,20
Catalunya Central	1,18	13,31	3,11
Girona	1,50	14,82	4,08
Lleida	1,01	13,78	5,65
Camp de Tarragona	0,98	8,97	1,87
Terres de l'Ebre	1,14	11,15	2,24
Total	1,32	14,97	4,31

Fuentes: Encuesta de Espirometrías PDMAR, 2009, y Registro Central de Asegurados del CatSalut, 2009.

<sup>a</sup> Datos declarados por los centros participantes en la encuesta.



**Figura 2.** Tasas de espirometrías por centro (Cataluña, 2009). Se representan las tasas de espirometrías por centro para toda Cataluña y por región sanitaria en escala logarítmica y centradas en la media para mejorar su comparabilidad. Cada punto representa un centro hospitalario.

Bcn: región sanitaria Barcelona; Cat: total Cataluña; Centre: región sanitaria Centro; Ebre: región sanitaria Terres de l'Ebre; Girona: región sanitaria Girona; Lleida: región sanitaria Lleida; Piri: región sanitaria Alt Pirineu; Tarra: región sanitaria Tarragona.

en el modelo final. Esto sugiere una elevada variabilidad entre las tasas por centro, como refleja la figura 1 y la tabla 2. En esta figura los puntos representan las tasas de espirometría de cada centro logaritmizadas y centradas en el 0 para una mejor comparabilidad.

**Tabla 3**  
Modelo Poisson multinivel entre el número de espirometrías y distintos factores encuestados

	Estimador (error estándar)	
	Modelo vacío	Modelo final
Servicio de neumología	-	1,59(0,33)
Ubicación física estable	-	1,56(0,30)
Variancia hospital	0,72(0,07)	0,66(0,07)
Log likelihood	-409.986	-405.985
MIRR	1,98	1,88

El modelo de regresión de Poisson se emplea en estudios con variables de recuento en una unidad de tiempo o espacio, en este caso el número de espirometrías realizadas en un año. Los coeficientes del modelo se interpretan en términos de razones de tasa de incidencia. Tomando como ejemplo la variable «servicio de neumología», la presencia de este en un centro incrementa en un 59% la tasa de incidencia de espirometrías.

Se presenta primero el modelo vacío para mostrar la reducción, tanto en términos de verosimilitud (log-likelihood) como de varianza entre centros, que representa la inclusión de las variables «Servicio de neumología» y «Ubicación física estable».

El estadístico MIRR (del inglés *median incidence rate ratio*) representa la mediana de la distribución de la diferencia de tasas de espirometrías entre 2 centros cualesquiera.

## Discusión

Los resultados de la encuesta de espirometrías de hospitales muestran una falta de homogeneidad entre los hospitales y regiones sanitarias de Cataluña respecto a la utilización de la espirometría, lo que puede ser un factor que contribuya al infradiagnóstico<sup>9,22</sup> de las enfermedades respiratorias<sup>23</sup>.

Esta heterogeneidad en algunos estudios ha sido atribuida a factores como la accesibilidad a la prueba<sup>15</sup>, o la falta de solicitud de la prueba por parte del médico. En nuestro estudio la variabilidad no puede ser atribuida a la accesibilidad, ya que todas las regiones sanitarias y todos los hospitales disponen de la infraestructura necesaria para la realización de espirometrías. La variabilidad puede explicarse por la existencia o no de un servicio de Neumología y por una ubicación física estable para la realización de la espirometría. Estos factores están asociados a un mayor número de espirometrías. El servicio de Neumología implica un reconocimiento explícito de la distribución de tareas en el centro. Por lo tanto, a la luz de los datos de la encuesta, podemos sostener que lo importante no es la estructura en sí misma (es decir, la existencia del Servicio) sino el reconocimiento explícito de la importancia de las pruebas funcionales respiratorias. Algunos estudios atribuyen a las características de la propia enfermedad la infrutilización de la espirometría respecto a otras pruebas como la ecocardiografía<sup>15,16,24</sup>. No hemos encontrado un indicador que nos permita conocer el rango adecuado de espirometrías por volumen de altas o por camas hospitalarias o por 100 habitantes, pero sí consideramos que obtener estos resultados en el momento inicial del diseño de un plan director nos puede proporcionar nuestro propio indicador para evaluar futuros resultados, teniendo en cuenta no obstante que siempre nos encontraremos ante un indicador de proceso y no de resultado.

Es probable que diversos factores puedan explicar la diferente utilización de la espirometría en los hospitales, desde factores centrados en los propios profesionales, a factores organizativos. La adhesión a la utilización de las guías de práctica clínica entre los profesionales<sup>25</sup> o la formación básica de los que atienden a los pacientes respiratorios de los hospitales puede hacer variar la utilización de la espirometría. Así, tal y como se muestra en nuestro estudio, en los hospitales en los que existía un servicio de Neumología y que disponían de una ubicación física estable para la realización de espirometrías, se realizaba un número mayor de espirometrías. Este resultado confirma el importante trabajo a realizar en todos los ámbitos y dispositivos sanitarios por parte de los neumólogos para potenciar el uso de la espirometría por otros especialistas y por los médicos de atención primaria.

La espirometría es una prueba con una elevada dependencia del profesional sanitario que la realiza. Se constata la importancia de la formación de este profesional en el momento de realizar la espirometría<sup>26-28</sup> y, por tanto, una necesidad organizativa de profesionales formados en el momento de acceder a dichos lugares de trabajo. Se evidencia además la necesidad de programas de formación continuada estandarizados y homogéneos aceptados por

todas las organizaciones para lograr un elevado nivel de calidad en la espirometría. Destaca en nuestra encuesta la escasa rigurosidad en el apartado de formación continuada en espirometría, ya que en el momento de la selección de los profesionales para la realización de espirometrías, en la mayoría de los hospitales no se tiene en cuenta la formación previa y la formación que se realiza es una formación no reglada ni realizada de manera regular.

Al analizar el control de calidad efectuado sobre las espirometrías, destaca la diversidad de respuestas ante una pregunta abierta como era la realización de control de calidad. Estrategias de telemedicina probablemente podrían contribuir a mejorar este control de calidad y a conseguir un incremento de las espirometrías de calidad<sup>29</sup>. Así mismo se ha detectado otra área de mejora, como es el acceso a los datos de la espirometría desde los sistemas de información hospitalarios. A nuestro entender es crucial que, en el progresivo desarrollo de la historia clínica informatizada, la espirometría no debe quedar postergada.

La evaluación del resto de exploraciones funcionales respiratorias nos muestra que todas las regiones sanitarias tienen acceso a la realización de pruebas funcionales respiratorias complejas, excepto la Vall d'Aran, una región sanitaria de alta montaña pero que tiene sus flujos de conexión bien establecidos con la región sanitaria más cercana. Destaca no obstante que la prueba de los 6 min de marcha no está ampliamente difundida en todos los hospitales, como sería de esperar por su sencillez de utilización<sup>30</sup> y por su importancia en la valoración integral de los pacientes con EPOC<sup>31</sup>.

#### Limitaciones del estudio

La metodología utilizada en el presente estudio ha sido una encuesta. Aunque no existían alternativas metodológicas para la realización del estudio, se deben tener en cuenta las limitaciones de esta fuente de información. El presente estudio no ha evaluado la red de atención primaria, pero recientemente hemos iniciado una encuesta a todos los centros de salud de la red pública de Cataluña. Dado que no existían otras encuestas territoriales ni nacionales ni internacionales, no podemos comparar nuestros datos con la bibliografía existente. No existe en la literatura ningún indicador sobre el número de espirometrías por habitante; por lo tanto, uno de los objetivos que se planteaban inicialmente sobre la valoración de la variabilidad de los resultados y su comparación con la literatura no ha podido ser estimado. Es por este motivo que no se valora la relevancia estadística y clínica de las tasas de espirometría por habitante y año.

Otras limitaciones de nuestro estudio pueden ser el sesgo de información derivado de quien ha respondido la encuesta y que las tasas estimadas no han podido ser estandarizadas en relación a la edad y el sexo de los pacientes. Parte de la variabilidad encontrada podría ser explicada por una distinta estructura de poblacional de cada área sanitaria, como también por un nivel de gravedad o comorbilidad distinto.

#### Conclusiones

El análisis de la utilización de las espirometrías en el ámbito hospitalario nos ha permitido: a) detectar como factores relacionados con la mayor realización de espirometrías la existencia de un servicio de neumología y de una ubicación estable para la realización de las mismas; b) elaborar un programa formativo homogéneo, descentralizado y «autorreplicable» para todas las regiones sanitarias de Cataluña que permita mantener la realización de espirometrías de calidad dentro de unas organizaciones en constante cambio<sup>32</sup>; c) objetivar la necesidad de la incorporación de la espirometría a las bases de datos de los hospitales (historia clínica electrónica) estandarizando la transferencia de datos, lo que

facilitará la interoperabilidad, y d) establecer modelos de control de calidad de la espirometría utilizando las TIC<sup>29</sup>. Así mismo, nos ha permitido elaborar un indicador de la utilización de la espirometría forzada en una población (0,98 a 1,53 espirometrías por 100 habitantes), que según nuestro conocimiento no existe en la bibliografía revisada<sup>33</sup>. Todos estos cambios deben impactar tanto en los propios profesionales como en las estructuras organizativas de los hospitales, y en todos los casos garantizar el acceso a una espirometría de calidad para todos los clínicos, independientemente del nivel sanitario en el que trabajen.

#### Conflicto de intereses

No existen conflictos de intereses ni fuentes de financiación.

#### Agradecimientos

Los autores agradecen a todos los centros participantes su colaboración en la recogida de datos, y a Jordina Capella y a Cristian Tebé Cordermí (Agència d'Informació, Avaluació i Qualitat en Salut del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya) su inestimable ayuda en el análisis estadístico de los datos de este manuscrito.

#### Anexo 1. Grupo de Función Pulmonar

B. Avilés (Hospital de Palamós); F. Burgos (Hospital Clínic, Barcelona); J. Clotet (EAP Ponts, Lleida); J. Delclós (University of Texas School of Public Health, Estados Unidos); J. Escarrabill (PDMAR, Agència d'Informació, Avaluació i Qualitat en Salut [AIAQS]); J. Giner (Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona); M.A. Llauger (EAP Encants, CAP Maragall, Barcelona); R. Hervàs (CAE Dr. Barraquer, Sant Adrià del Besòs, Barcelona); F. Martín (EAP Tarragona, CAP Jaume I, Tarragona); C. Martín, A. Moreno (Hospital Vall d'Hebron, Barcelona); F. Moya (TIC Salut); N. Roger (Consorci Hospitalari de Vic); C. Rubies, T. Salas (Departament de Salut, Àrea TICs); E. Torrente (Agència d'Informació, Avaluació i Qualitat en Salut [AIAQS]).

Equipo directivo del PDMAR: J. Escarrabill (Agència d'Informació, Avaluació i Qualitat en Salut [AIAQS]); C. Hernández (Hospital Clínic, Barcelona); J. Jiménez (CatSalut, Barcelona); M.A. Llauger (EAP Encants, CAP Maragall, Barcelona); N. Roger (Consorci Hospitalari de Vic); A. Rosas (Direcció General de Regulació, Planificació i Avaluació; Departament de Salut, Barcelona); E. Saltó (Direcció General de Salut Pública, Barcelona); R. Tresserras (Direcció General de Regulació, Planificació i Recursos Sanitaris; Departament de Salut, Barcelona), E. Torrente (Agència d'informació, Avaluació i Qualitat en Salut [AIAQS]).

#### Bibliografía

- Lopez AD, Mathers CD, Ezzati M, Jamison DT, Murray CJ. Global and regional burden of disease and risk factors, 2001: systematic analysis of population health data. *Lancet*. 2006;367:1747-57.
- Activitat assistencial de la xarxa sanitària de Catalunya. Any 2009. Registre del Conjunt Bàsic Mínim de Dades (CMBD) CatSalut. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya.
- Halbert RJ, Natoli JL, Gano A, Badamgarav E, Buist AS, Mannino DM. Global burden of COPD: systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J*. 2006;28:523-32.
- Miravittles M, Soriano JB, García-Río F, Muñoz L, Duran-Tauleria E, Sanchez G, et al. Prevalence of COPD in Spain: impact of undiagnosed COPD on quality of life and daily life activities. *Thorax*. 2009;64:863-8.
- Soler-Cataluna JJ, Martínez-García MA, Roman SP, Salcedo E, Navarro M, Ochando R. Severe acute exacerbations and mortality in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 2005;60:925-31.
- Hoogendoorn M, Hoogenveen RT, Rutten-van Mölken MP, Vestbo J, Feenstra TL. Case fatality of COPD exacerbations: a meta-analysis and statistical modelling approach. *Eur Respir J*. 2011;37:508-15.
- Almagro P, Calbo E, Ochoa de Echagüen A, Barreiro B, Quintana S, Heredia JL, et al. Mortality after hospitalization for COPD. *Chest*. 2002;121:1441-8.

8. Bahadori K, FitzGerald JM, Levy RD, Fera T, Swiston J. Risk factors and outcomes associated with chronic obstructive pulmonary disease exacerbations requiring hospitalization. *Can Respir J*. 2009;16:e43-9.
9. Soriano JB, Ancochea J, Miravittles M, García-Río F, Duran-Tauleria E, Muñoz L, et al. Recent trends in COPD prevalence in Spain: a repeated cross-sectional survey 1997-2007. *Eur Respir J*. 2010;36:758-65.
10. Hill K, Goldstein RS, Guyatt GH, Blouin M, Tan WC, Davis LL, et al. Prevalence and underdiagnosis of chronic obstructive pulmonary disease among patients at risk in primary care. *CMAJ*. 2010;182:673-8.
11. Garcia-Aymerich J, Escarrabill J, Marrades RM, Monsó E, Barreiro E, Antó JM, EFRAM Investigators. Differences in COPD care among doctors who control the disease: general practitioner vs. pneumologist. *Respir Med*. 2006;100:332-9.
12. Menezes AM, Perez-Padilla R, Jardim JR, Muiño A, Lopez MV, Valdivia G, et al., PLATINO Team. Chronic obstructive pulmonary disease in five Latin American cities (the PLATINO study): a prevalence study. *Lancet*. 2005;366:1875-81.
13. Menezes A. Multi-center survey of COPD in five major Latin American cities. The Platino Survey. 2002 [consultado 2 Feb 2011]. Disponible en: [www.platino-alat.org](http://www.platino-alat.org)
14. Pellicer Ciscar C, Soler Cataluña JJ, Andreu Rodríguez AL, Bueso Fabra J, en representación del Grupo EPOC de Sociedad Valenciana de Neumología. Calidad del diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica en el ámbito hospitalario. *Arch Bronconeumol*. 2010;46:64-9.
15. Damarla M, Celli BR, Mullerova HX, Pinto-Plata VM. Discrepancy in the use of confirmatory tests in patients hospitalized with the diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease or congestive heart failure. *Respir Care*. 2006;51:1120-4.
16. Soriano JB, Zielinski J, Price D. Screening for and early detection of chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet*. 2009;374:721-32.
17. Torrubia Fernandez MJ, Comin Orce A, Moreno Venis M, Carrizo Sierra J, Marin Trigo JM. Uso de la espirometría versus ecocardiografía en pacientes hospitalizados por EPOC o insuficiencia cardíaca. *An Med Interna (Madrid)*. 2008;25:222-5.
18. Schirnhöfer L, Lamprecht B, Firlei N, Kaiser B, Buist AS, Halbert RJ, et al. Using targeted spirometry to reduce non-diagnosed chronic obstructive pulmonary disease. *Respiration*. 2011;81:476-82.
19. Lavis JN, Permanand G, Oxman AD, Lewin S, Fretheim A. SUPPORT Tools for evidence-informed health Policymaking (STP) 13: Preparing and using policy briefs to support evidence-informed policymaking. *Health Res Policy Syst*. 2009;7 Suppl 1:S13.
20. Lavis JN, Boyko JA, Oxman AD, Lewin S, Fretheim A. SUPPORT Tools for evidence-informed health Policymaking (STP) 14: Organising and using policy dialogues to support evidence-informed policymaking. *Health Res Policy Syst*. 2009;7 Suppl 1:S14.
21. Tresserras R. Planificación según prioridades de salud. Criterios de planificación relacionados con los Planes Directores. *Med Clin (Barc)*. 2008;131 Supl 4:42-6.
22. Soriano JB, Miravittles M, Borderías L, Duran-Tauleria E, García Río F, Martínez J, et al. Diferencias geográficas en la prevalencia de EPOC en España: relación con hábito tabáquico, tasas de mortalidad y otros determinantes. *Arch Bronconeumol*. 2010;46:522-30.
23. Ulrik CS, Løkke A, Dahl R, Dollerup J, Hansen G, Cording PH, et al., TOP study group. Early detection of COPD in general practice. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2011;6:123-7.
24. Han MK, Kim MG, Mardon R, Renner P, Sullivan S, Diette GB, et al. Spirometry utilization for COPD. *Chest*. 2007;132:403-9.
25. Lee TA, Bartle B, Weiss KB. Spirometry use in clinical practice following diagnosis of COPD. *Chest*. 2006;129:1509-15.
26. Center for Disease Control and Prevention. Workplace safety and health topics. Spirometry Spirometry training. 2004 [consultado 1 Mar 2011]. Disponible en: [www.cdc.gov/niosh/topics/spirometry/training](http://www.cdc.gov/niosh/topics/spirometry/training)
27. Miller MR, Crapo R, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, et al., ATS/ERS Task Force. General considerations for lung function testing. *Eur Respir J*. 2005;26:153-61.
28. Pérez-Padilla R, Vázquez-García JC, Márquez MN, Menezes AM, PLATINO Group. Spirometry quality-control strategies in a multinational study of the prevalence of chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Care*. 2008;53:1019-26.
29. Burgos F, Disdier C, Lopez de Santamaria E, Galdiz B, Roger N, Rivera ML, et al., on behalf of e-Spir@p Group. Telemedicine enhances quality of forced spirometry in primary care. *Eur Respir J*. 2012;39:1313-8.
30. Burgos F, Casan P. Manual SEPAR de procedimientos n.º 4. Procedimientos de evaluación de la función pulmonar II. Barcelona: Permanyer; 2004.
31. Celli BR, Cote CG, Marin JM, Casanova C, Montes de Oca M, Mendez RA, et al. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 2004;350:1005-12.
32. Escarrabill J, Roger N, Burgos F, Giner J, Molins A, Tresserras R, en nombre del Grupo de Función Pulmonar y del equipo directivo del PDMAR. Diseño de un programa de formación básico para conseguir espirometrías de calidad. *Educ Med*. 2012;15:103-7.
33. Mohanka M, McCarthy K, Xu M, Stoller JK. A survey of practices of pulmonary function interpretation in laboratories in Northeast Ohio. *Chest*. 2012;141:1040-6.