

# Cumplimiento de las “recomendaciones SEPAR” sobre la espirometría

J. Giner<sup>a</sup>, P. Casan<sup>a</sup>, M.A. Berrojalbiz<sup>b</sup>, F. Burgos<sup>c</sup>, V. Macian<sup>d</sup> y J. Sanchis<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Unidad de Función Pulmonar. Departamento de Neumología. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona. <sup>b</sup>Servicio de Neumología. Hospital de Cruces. Vizcaya. <sup>c</sup>Servicio de Neumología. Hospital Clínic i Provincial. Barcelona. <sup>d</sup>Laboratorio de Función Pulmonar. Servicio de Neumología. Hospital La Fe. Valencia.

El objetivo del estudio fue evaluar el procedimiento utilizado en nuestro país para la realización de la espirometría y su adecuación a la normativa SEPAR 1985. Para ello se confeccionó un cuestionario con 31 preguntas, dividido en dos apartados: 10 preguntas sobre aspectos fundamentales de cumplimiento obligado sobre la técnica de realización y 21 de información general. El cuestionario se remitió a todos los socios de SEPAR. El número total de respuestas recibidas fue de 108. Los datos obtenidos muestran que la espirometría “tipo” mide la espiración forzada, sin prueba broncodilatadora, mediante neumotacómetro y con representación simultánea de la curva flujo/volumen. La calibración, cuando se realiza, es diaria, con jeringa de 3 l y se comprueban los datos atmosféricos. La espirometría se obtiene mayoritariamente por un diplomado/a de enfermería, que recoge los datos antropométricos directamente del paciente. La posición más habitual del paciente es sentado y con la nariz ocluida. Se obtiene un mínimo de tres registros satisfactorios y nunca más de ocho. Los criterios de inicio y finalización de la maniobra y los valores de referencia son los recomendados por la normativa SEPAR. La limpieza de los equipos se realiza con agua y jabón, semanalmente; no se registran las calibraciones e incidencias del equipo.

El grado de cumplimiento de las recomendaciones SEPAR 1985 para la espirometría forzada es adecuado en algunas de las cuestiones técnicas de los equipos empleados, pero deficiente en aspectos básicos del procedimiento o del control de calidad.

**Palabras clave:** *Espirometría.*

*Arch Bronconeumol* 1996, 32: 516-522

## Introducción

La espirometría es la prueba básica de función pulmonar que permite clasificar las alteraciones ventilatorias, establecer el grado de afectación, valorar la mejo-

## Compliance with the SEPAR recommendations for spirometry

The objective of this study was to assess Spanish performance of spirometry and to determine the extent to which practice is in accordance with the 1985 SEPAR recommendations. To that end we formulated a questionnaire with 31 items in two sections, 10 covering basic aspects of compliance with necessary techniques and 21 general questions. The questionnaire was sent to all SEPAR members. One hundred eight responses were received. The results show that the typical spirometric measurement was forced expiration without a bronchodilator test by way of a pneumotacograph, with simultaneous representation of the flow/volume curve. Calibration, when performed, is done daily with a 3 l syringe and atmospheric data are checked. Spirometric measurements are usually obtained by a registered nurse, who also collects anthropometric data directly from the patient. The patient is usually seated with the nose occluded. At least three and at most eight satisfactory readings are obtained. The criteria for starting and ending the maneuver and the reference values used are those recommended by SEPAR. The equipment is washed weekly with soap and water; calibrations and equipment incidences are not recorded.

The level of compliance with 1985 SEPAR norms for forced spirometry is adequate with respect to some technical equipment questions but deficient on basic procedure and quality control.

**Key words:** *Spirometry.*

ría con el tratamiento o efectuar un pronóstico ante un paciente con patología respiratoria obstructiva.

Las sociedades neumológicas nacionales e internacionales han propuesto recomendaciones y normativas para realizar la espirometría de forma estandarizada<sup>1-3</sup>. En ellas están recogidas las indicaciones y contraindicaciones, el material necesario, el número de maniobras adecuadas, los cálculos a realizar, la preparación mínima de la persona que va a dirigir la prueba, etc. Sin embargo, la existencia de recomendaciones, globalmente aceptadas de antemano, no supone que sean observadas

Correspondencia: Dr. J. Giner Donaire.  
Unidad de Función Pulmonar. Departamento de Neumología.  
Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau.  
Avda. Sant Antoni M.<sup>o</sup> Claret, 167. 08025 Barcelona.

Recibido: 27-2-96; aceptado para su publicación: 7-5-96.

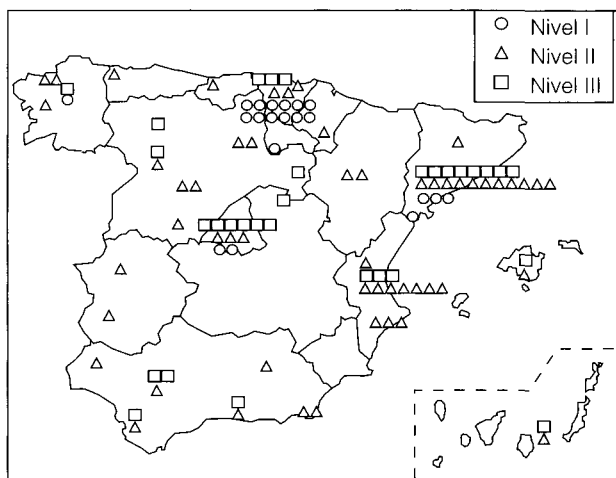


Fig. 1. Distribución geográfica de los centros que contestaron la encuesta.

por todos los centros o individuos que realizan espirometrías de manera habitual. Diez años después de la publicación de las "recomendaciones SEPAR" para la realización de la espirometría forzada<sup>1</sup>, nos hemos propuesto evaluar el procedimiento habitualmente seguido en nuestro país para la realización de la espirometría, a la vez que comprobar el grado de observancia de las mencionadas recomendaciones.

**Material y métodos**

El marco de la población en estudio fue el directorio de los miembros de la SEPAR y el período de tiempo en el que se realizó la encuesta fue noviembre-diciembre de 1994. El período de recogida de datos finalizó en abril de 1995. Se pidió a los socios que trabajaban en centros hospitalarios que no contestaran a título individual, sino que el más cercano al área

de exploración funcional enviara la respuesta del centro. En aquellos casos en los que la respuesta procedió de una consulta privada, ésta fue tratada como un centro.

Se confeccionó una encuesta de 31 preguntas cerradas (anexo I) agrupadas en dos apartados. El primero exploraba aspectos de cumplimiento obligado, por influir de manera decisiva en la calidad técnica de la espirometría. Estaba formado por 10 preguntas (anexo I, en negrita) relacionadas con las características del equipo de medición, datos de calibración, datos antropométricos, posición del paciente durante la prueba, número mínimo y calidad de las maniobras realizadas y representación gráfica de la espirometría. En el segundo apartado se recogían datos de información general: número de aparatos disponibles en el centro, profesional que realizaba habitualmente la espirometría, tipo de material utilizado, valores de referencia, limpieza y mantenimiento, etc. Los centros encuestados se dividieron en tres niveles: en el nivel I se agruparon las consultas privadas y ambulatorias, en el II los hospitales comarcales y en el III los hospitales generales de referencia. Los datos se trataron de forma global y, en las preguntas de cumplimiento obligado, por niveles del centro.

Con las respuestas recibidas se confeccionó una base de datos del tipo Dbase III plus, con la que se realizó el recuento y análisis de resultados. Los datos se trataron en conjunto y divididos según el tipo de centro de procedencia. Para la comparación estadística se utilizó un ANOVA y se consideró significativa una p inferior a 0,05.

**Resultados**

Sobre un total de 1.750 encuestas enviadas se recibieron 108 respuestas. La distribución según el tipo de centros fue la siguiente: nivel I, 20 centros (18,5% del total); nivel II, 54 centros (50%); nivel III, 34 centros (31,5%). La distribución geográfica y por nivel de centros (fig. 1) es representativa de los servicios de neumología de todo el país.

El número de aspectos de obligado cumplimiento que satisfacen los centros encuestados y la adecuación a la normativa SEPAR se refleja en la figura 2, y por pre-

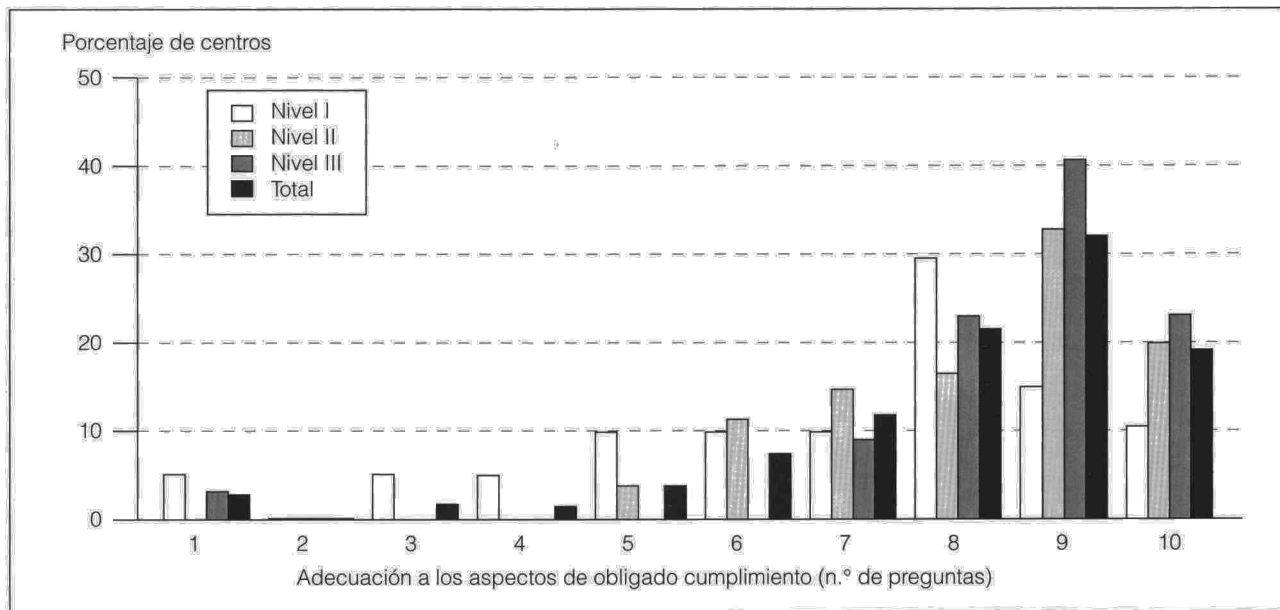


Fig. 2. Número de preguntas de obligado cumplimiento que satisfacen los centros encuestados.

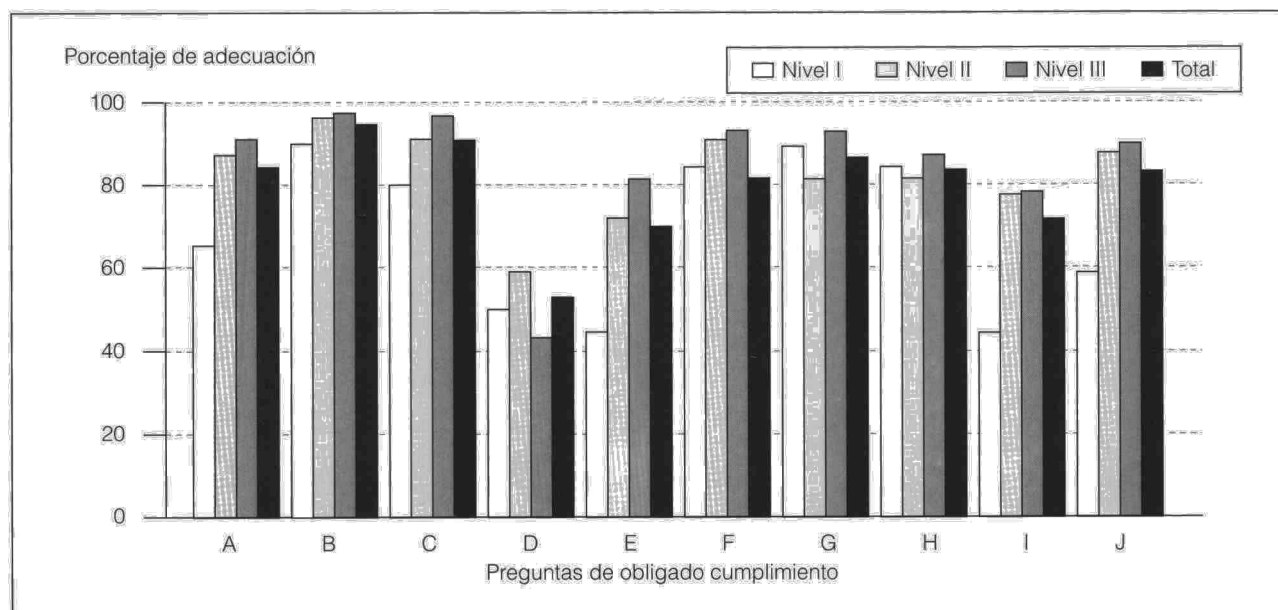


Fig. 3. Adecuación a la normativa en las 10 preguntas de obligado cumplimiento. A: disponen de tallímetro, báscula, termómetro y barómetro; B: pesan y miden a los pacientes; C: utilizan jeringa de calibración; D: volumen de la jeringa igual o superior a 3 l; E: frecuencia de calibración; F: posición del paciente durante la realización de la espirometría; G: número mínimo de maniobras que se realizan; H: inicio de la maniobra (volumen extrapolado inferior al 10% de la FVC o 100 ml); I: diferencia entre maniobras inferior al 5%; J: utilizan espirómetro con representación simultánea de la gráfica.

guntas en la figura 3. La media de adecuación a la normativa fue de  $8,12 \pm 1,78$  sobre 10 preguntas; por niveles de centro, nivel I:  $6,95 \pm 2,37$  preguntas; nivel II:  $8,26 \pm 1,43$  preguntas; nivel III:  $8,59 \pm 1,62$  preguntas. Las diferencias entre los centros de nivel I y los de nivel II y III fueron estadísticamente significativas. Tan sólo 21 centros (19% del total) contestaron adecuadamente a las 10 preguntas. El aspecto en el que se observó un menor grado de adecuación fue el volumen de la jeringa de calibración, en los tres niveles de centros. En los centros de nivel I se observaron, además, deficiencias en la frecuencia de calibración y en la variación aceptada entre maniobras.

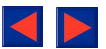
El número de espirómetros disponibles es muy variable. En los centros de nivel I, generalmente se dispone de un solo aparato (80%); el 36% de los de nivel II disponen de uno o dos espirómetros y el 28% poseen tres o más espirómetros; en los centros de nivel III existió una gran variedad en el número de aparatos disponibles, desde uno en 6 centros a más de cinco aparatos en 4 centros. El tipo de espirómetro más utilizado incorpora un neumotacómetro en sus diferentes versiones (78% de los centros). El 16% de los centros utilizan, también, el espirómetro de campana seca, el 15% de fuelle y el 9% el espirómetro de agua.

Todos los centros encuestados realizan habitualmente la maniobra de espiración forzada (FVC) y el 40%, además, la no forzada (VC). La prueba broncodilatadora se realiza en todos los pacientes en el 29% de los centros, y en el 71% se utiliza ocasionalmente. El 59% realiza maniobras espiratoria e inspiratoria; el 17% la ventilación voluntaria máxima, y el 54% pruebas de provocación bronquial. La media de espirometrías realizadas por todos los centros encuestados, durante un mes de

trabajo, fue de  $250 \pm 286$ . La distribución por niveles fue la siguiente: nivel I:  $117 \pm 196$ ; nivel II:  $157 \pm 145$  y nivel III:  $467 \pm 363$  espirometrías/mes.

En el 96% de los centros encuestados, la espirometría es realizada por diplomados en enfermería. Además, en 25 la realizan auxiliares y/o personal médico. En el 85% se dispone de termómetro, en el 81% de barómetro y en el 65% de higrómetro para la medición de los datos atmosféricos. En el 80% se realizan diariamente las mediciones atmosféricas y en el 20% no. En el 96% se dispone de tallímetro y báscula para la obtención de los datos antropométricos. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los niveles I y II, que disponían de una menor cantidad de aparatos de medición de datos atmosféricos y antropométricos, con los de nivel III. En el 92% los datos antropométricos se obtienen directamente pesando y midiendo al paciente y en el 8% se hace de forma indirecta, preguntando al paciente por sus datos. No se observaron diferencias entre niveles.

El 92% de los centros utiliza jeringa de calibración. Entre los que calibran de rutina, el 47% utiliza jeringa de 1-2 l de volumen, y el 53% de tres o más litros. La frecuencia de calibración es diaria en 75 centros (75%), semanal en 19 (19%), mensual en tres (3%) y en diversos períodos en otros tres (3%). En ocho (7%), el espirómetro nunca se calibra. No observamos diferencias estadísticamente significativas entre los tres niveles de centros estudiados, en la utilización, ni en el volumen de la jeringa. Por contra, sí las hubo en la frecuencia de calibración; los centros de nivel I calibran diariamente con menor frecuencia (45%) que los centros de niveles II (72%) y III (82%). La calibración dinámica con descompresor explosivo se utiliza en cinco (5%); en uno



semanalmente y en cuatro mensualmente. En 44 (41%) se utilizan personas entrenadas como control de calidad.

El 82% de los centros encuestados realiza la espirometría con el paciente sentado, el 16% con el enfermo en bipedestación y el 2% no contesta, sin observarse diferencias estadísticas entre los niveles de los centros. En todos los centros se utilizan boquillas indeformables, el 78% de cartón y el 8% con arandela (tipo submarinista). En el 92% se usan rutinariamente pinzas nasales para la realización de la espirometría.

El número mínimo de maniobras que se realizan es de tres en el 87% de centros, menos de tres en el 8% y más de tres en el 5%, sin diferencias estadísticas entre los niveles de los centros. El número máximo es de 8 maniobras en el 27%, de menos de ocho en el 69% y de más de ocho en el 4%. Las características del inicio de la maniobra se evaluaron con la pregunta: ¿Considera válida una maniobra en cuyo inicio el volumen extrapolado sea superior al 10% o 100 ml? Contestaron *no* (correctamente) el 85% de los encuestados, contestaron *sí* (incorrectamente) el 7% y no contestaron el 8%, sin diferencias estadísticas entre los niveles de los centros. Para evaluar la finalización de la maniobra se preguntó: ¿Cuándo finaliza la maniobra? El 49% contestó cuando el paciente no respira más; el 18% cuando el trazo es plano por más de 5 s; el 20% cuando el trazo es plano por un tiempo inferior a 5 s; el 6% cuando el paciente se cansa y el 7% no contestó. En el 72% de los centros se consideraban válidas las maniobras con diferencias entre sí inferiores al 5%; en el 18% se aceptaban aquellas que diferían hasta el 10%, y el 10% no contestó. Las diferencias entre los centros de niveles I y II (79 y 78%, respectivamente) fueron estadísticamente significativas respecto a los centros de nivel III (45%). El 78% de los encuestados escogía los parámetros espirométricos de la maniobra con mayor suma de FVC y FEV<sub>1</sub>; el 18% escogía los mejores valores independientemente de que se obtuvieran de la misma o de distintas maniobras. El 2% realizaba una media entre los parámetros y del 2% no se recibió respuesta.

Los valores de referencia más utilizados (34%) son los del estudio multicéntrico de Barcelona (recomendados por SEPAR<sup>3</sup>); el 14% utilizan los de la CECA; el 4% los de Knudson, y el 1% los de Cobos et al (valores pediátricos). El 47% de los encuestados desconoce los valores de referencia que utiliza.

En 91 centros (84%) se dispone de espirómetro con representación gráfica simultánea. Las diferencias son estadísticamente significativas entre los centros de nivel III (91%) y nivel II (89%) respecto a los de nivel I (60%). Entre los que obtienen registro gráfico, el 57% de los centros utiliza la representación en forma de flujo/volumen, el 13% en forma de volumen/tiempo, el 28% de ambas formas y el 2% no contesta. El 33% de los espirómetros empleados puede realizar la medición hasta 15 s, el 44% hasta 30 s y del 23% no se recibió respuesta.

La limpieza de tubos, conexiones y neumotacómetro se realiza con agua y jabón en el 40% de los centros. Se utiliza únicamente esterilización en el 27%, y ambos métodos en el 29% de los centros, en el 4% no contestan. La frecuencia de limpieza es diaria en el 21% de

los centros, semanal en el 45%, quincenal en el 6%, mensual en el 5%, a demanda en el 6% y no contesta el 6%. Utilizan registro escrito de calibración e incidencias del espirómetro un 40% de los encuestados y no la utilizan un 60%.

## Discusión

El nivel de cumplimiento de la normativa SEPAR para la espirometría forzada en nuestro país es aceptable, aunque mejorable en algunos aspectos. En ausencia de un censo real de quiénes realizan espirometrías, se optó por remitir la encuesta a todos los socios de SEPAR, aunque ya se conocía a priori que no todos realizan la espirometría, o no están directamente relacionados con la misma. El número total de encuestas valoradas, su distribución geográfica y el porcentaje de colaboración de centros de diferente nivel hacen que la muestra sea suficiente para considerar los resultados obtenidos como reflejo de la realización de espirometrías en el ámbito neumológico español.

De los centros que respondieron, tan sólo 21 (19%) realizan los 10 pasos de cumplimiento obligado de forma correcta, presentando el resto deficiencias que están, mayoritariamente, relacionadas indirectamente con el nivel del centro. Por pasos, los datos obtenidos sobre las mediciones atmosféricas indican que la mayoría de los centros las realizan correctamente, aunque hay un déficit en la medición de la humedad ambiental. Hay que destacar que un 20% de los centros no realiza las mediciones diariamente, con los errores que ello puede conllevar en los factores de corrección<sup>4</sup>. Con referencia de los datos antropométricos, se obtienen de forma correcta en la mayoría de centros.

Los aspectos relativos a la calibración del espirómetro son los más deficientes. La normativa indica que debe realizarse una calibración diaria con jeringa de 3 a 5 l, y utilizarse semanalmente un descompresor explosivo o, en su defecto, utilizar personas sanas y entrenadas para la calibración dinámica. Es posible que este punto debiera ser revisado, ya que una calibración mensual con descompresor explosivo quizá sea más que suficiente. Si a los 11 centros que no disponen de jeringa de calibración les sumamos los 38 que utilizan jeringas de volumen inferior al recomendado por las normativas, observamos que solamente 49 centros (45%) realizan la calibración de forma correcta. Además sólo 75 centros (69%) realizan la calibración diariamente. Es curioso que, aunque no de forma estadísticamente significativa, los centros de nivel III son los que muestran un menor porcentaje de utilización de jeringas de volumen igual o superior a los 3 l. Estas deficiencias pueden poner en duda la calidad de los resultados espirométricos del 31% de centros encuestados, ya que al calibrar con jeringas de volumen inferior a los 3 l los errores tienden a minimizarse durante la calibración y, por tanto, a magnificarse en la realización de las lecturas espirométricas. No debe olvidarse que, a pesar de la simplificación de los equipos espirométricos comercializados, nunca debe obviarse un paso de la importancia de la calibración, por más que algunos fabricantes puedan presentar sus



equipos como espirómetros que no necesitan calibración. Si bien la comprobación de la calibración con descompresor explosivo es muy simple y requiere no más de 15 a 20 min, esta práctica está totalmente infrautilizada, al igual que su sencilla alternativa, la comprobación de la calibración con personas entrenadas, de las que se conozca sus valores espirométricos. Estos aspectos hacen que el control de calidad de la espirometría, en nuestro país, sea aún deficiente.

En cuanto a la realización de las maniobras espirométricas, la normativa indica que deben realizarse con el paciente sentado, con una boquilla indeformable y la nariz ocluida. En la mayoría de centros estudiados se cumplen todos estos requisitos (en el 82% las realiza con el paciente sentado; todos utilizan boquillas indeformables y el 92% utiliza pinzas nasales). El número de maniobras mínimo recomendado por la normativa es de tres satisfactorias y un máximo de ocho. El hecho de que en 10 centros (8%) se realicen menos de tres maniobras hace pensar en un descenso de la fiabilidad de los parámetros medidos, así como el porcentaje de centros (69%) que realiza un número inferior a ocho, en caso de que las maniobras no sean satisfactorias. También cabría recordar que, probablemente, no por realizar más de ocho maniobras se obtienen mejores resultados, ya que lo único que realmente se consigue es cansar al paciente, sin mejorar sustancialmente los valores medidos<sup>5</sup>. En cuanto al inicio de la maniobra, se recomienda realizarlo por extrapolación retrógrada o método equivalente validado, y que éste sea inferior al 10% o 100 ml de la FVC. Este criterio es seguido por la mayoría de centros, al igual que el criterio de finalización de la maniobra, que se alcanza cuando el volumen es inferior a 25 ml en 0,5 s o el flujo inferior a 50 ml.seg<sup>-1</sup>. Estos son datos que algunos espirómetros satisfacen y que, en caso de no cumplirse, advierten de la incorrección de la maniobra. En la práctica, la mitad de los centros apremian al paciente a continuar la maniobra hasta que no pueda más, conducta correcta a falta de otros elementos de juicio. En cuanto a la diferencia entre maniobras, que debe ser inferior a un 5%, es un criterio seguido mayoritariamente, si bien hay que destacar que un 13% no contesta a la pregunta lo que, añadido al 18% que da por buenas maniobras con diferencias de hasta un 10%, constituye un grupo apreciable. La normativa indica que debe realizarse una selección independiente de la FVC y FEV<sub>1</sub>, obteniéndose el resto de parámetros de la curva con mejor suma de ambos parámetros. Sólo un 18% sigue esta recomendación, ya que mayoritariamente se escogen los parámetros de la maniobra con mejor suma de estos parámetros, con la consiguiente infravaloración de los valores. Es posible que en algunos casos esto se deba a que la sistematización de trabajo del aparato no permite obtener dichos criterios en el informe final, pero debería poder subsanarse con un cálculo manual.

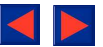
Mención especial merecen los resultados referentes a los valores de referencia utilizados por los centros encuestados. Si bien mayoritariamente (34%) son utilizados los recomendados en la normativa<sup>6</sup>, es decepcionante que prácticamente la mitad de los encuestados (47%) desconozcan qué valores utilizan, contestando que utili-

TABLA I  
Decálogo de la espirometría

- ADIESTRAR convenientemente al personal encargado de realizar las espirometrías, que debe ser cualificado técnicamente, estar instruido en los fundamentos biológicos y tener nociones de la patología respiratoria relacionada
- CALIBRAR el espirómetro diariamente con una jeringa de al menos 3 l y registrar la temperatura, presión y humedad atmosféricas. Comprobar periódicamente el funcionamiento del espirómetro a diferentes volúmenes y flujos con un descompresor explosivo o, en su defecto, con personas entrenadas. Todo ello debe constar en la libreta de control junto a las incidencias del equipo
- INFORMAR al paciente del procedimiento a seguir, de las razones que lo motivan y de la ausencia de molestias, así como de la importancia de una adecuada colaboración
- EVITAR la administración previa de broncodilatadores y registrarla en el caso que los haya tomado. Debe también evitarse el tabaco y el ejercicio vigoroso al menos en los 30 min anteriores. Al concertar la cita dar las instrucciones por escrito
- OBTENER la talla y el peso del paciente descalzo y con ropa ligera, así como la edad, para calcular los valores de referencia (SEPAR). En los enfermos con deformidad torácica acentuada se medirá la envergadura en lugar de la talla
- COLOCAR al paciente sentado cómodamente y evitar las piernas cruzadas. En caso de otra posición (decúbito) hacerlo constar. Mantener su nariz ocluida y procurar que no lleve ropa ajustada
- EXPLICAR de forma sencilla, cómo deben realizarse las maniobras espirométricas, que serán máximas y forzadas. Hacerle realizar maniobras espiratorias e inspiratorias, incitándole a conseguir el esfuerzo máximo
- REALIZAR un mínimo de 3 y un máximo de 8 maniobras con un inicio satisfactorio, entre las que las diferencias de la FVC y FEV<sub>1</sub> sean inferiores a un 5% o 100 ml. El tiempo de duración de cada maniobra no será inferior a 6 s. Asegurarse de la corrección del final de la curva espiratoria
- SELECCIONAR los mejores valores de FVC y FEV<sub>1</sub>, aunque sean de distintas maniobras, pero que cumplan lo anterior. El resto de parámetros se tomará de la maniobra con la mejor suma de FVC y FEV<sub>1</sub>
- LIMPIAR con agua y jabón y, a ser posible, esterilizar semanalmente conos, rejillas y neumotacómetro. En el caso de espirómetros húmedos cambiar y limpiar los tubos cada 2-3 días. Utilizar boquillas desechables. En los pacientes potencialmente contagiosos, realizar la prueba a última hora del día y proceder seguidamente con una limpieza a fondo

zan "los que da la máquina". Este aspecto llama la atención, ya que la utilización de ecuaciones de referencia alejadas de la población propia pueden inducir a errores en la interpretación de los datos espirométricos.

De una forma generalizada, los diplomados en enfermería son los responsables de la realización de la espirometría en la mayoría de centros encuestados, quedando los técnicos de laboratorio, sin otra titulación, y el personal médico, en un segundo plano. El número de espirómetros que poseen los centros sanitarios está relacionado con su nivel, aunque mayoritariamente los centros disponen de un solo equipo (80%). En la ejecución de la espirometría cada día está más introducida la realización de la maniobra inspiratoria y, ocasionalmente, se realiza la prueba broncodilatadora, siendo las pruebas de provocación bronquial menos utilizadas de forma rutinaria<sup>7</sup>. La ventilación voluntaria máxima es una



ANEXO I

**Cuestionario para evaluar el procedimiento utilizado para la realización de la espirometría**

¿De cuántos espirómetros se dispone en su servicio?  
 ¿Cuántas espirometrías forzadas realizan al mes? .....  
 Tipo y marca de los espirómetros que utiliza: agua, neumotacómetro, campana seca, fuelle, otros (especificar)  
 .....

Utiliza más de un espirómetro por habitación a la vez Sí No

**¿De cuáles de los siguientes elementos dispone?** Tallímetro Báscula Termómetro  
Barómetro Higrómetro

Los datos atmosféricos: Los mide cada día  
Utiliza unos datos estándar

¿Quién realiza las espirometrías? Técnico/a Enfermero/a Auxiliar  
Médico Otros

**El peso y la talla:** **¿lo preguntan al paciente?** **¿lo pesan y miden?**

¿Utiliza jeringa de calibración? Sí No

¿Qué volumen tiene? ..... l

¿Con qué frecuencia la usan? Diaria Semanal Mensual Otra frecuencia (especifique): .....

¿Utilizan descompresor explosivo? Sí No Con qué frecuencia: .....

¿Utilizan *regularmente* personas entrenadas como calibración dinámica de los espirómetros? Sí No

Tipo de boquilla que utilizan: Indeformable Cartón  
Tipo submarinista (con arandela) Otras (explique): .....

**Posición habitual del paciente durante la realización de las maniobras espirométricas:** Sentado: De pie:

¿Cuánto tiempo puede acumular su espirómetro durante la realización de la maniobra espirométrica?  
Hasta 10 s Hasta 15 s > 30 s

Si dispone de más de un modelo indique cada uno de ellos.

En el caso de que utilice espirómetro de agua, el volumen de la campana es: < 8 l ≥ 8 l

¿Anima al paciente durante la realización de la maniobra espirométrica? Sí No

Durante la espirometría, ¿el paciente tiene la nariz tapada? Sí No

**N.º mínimo de maniobras correctas que requieren por paciente:** .....

**N.º máximo de maniobras correctas que requieren por paciente:** .....

¿Cuándo finaliza la maniobra? Cuando el paciente no expira más  
Cuando el trazo espirométrico se mantiene pleno durante ..... s  
Cuando el paciente está cansado e inspira  
Otros: .....

**¿Considera válida una maniobra con un inicio incorrecto (volumen extrapolado superior al 10% de la CVF o 100 ml)?**  
Sí No

**¿Qué margen de diferencia entre maniobras espirométricas considera válido?**  
Inferior al 5% Inferior al 10%

¿Qué valores escoge como resultados:  
La mejor de las maniobras (con la mayor suma de FVC y FEV<sub>1</sub>)  
La media entre las dos mejores  
Las mejores FVC y FEV<sub>1</sub>, aunque sean de distinta maniobras

¿Qué parámetros teóricos utiliza? .....

Durante la realización de la maniobra pone más atención en:  
Pantalla del espirómetro (registro)  
Paciente  
Otros: .....

¿Usan libreta de mantenimiento para cada espirómetro? Sí No

¿Cómo limpia el espirómetro? Agua y jabón Esterilización ¿Qué tipo?

¿Con qué regularidad realiza la limpieza de los espirómetros?  
Diaria Semanal Quincenal Mensual A demanda

¿Qué pruebas realiza regularmente?  
Espirografía forzada  
Espirografía no forzada  
Sólo maniobra de espiración  
VVM  
Maniobra espiratoria e inspiratoria  
Prueba broncodilatadora en algunos de los pacientes  
Prueba broncodilatadora en todos los pacientes  
Pruebas de provocation bronquial

**¿Disponen sus espirómetros de representación simultánea (en tiempo real) de la gráfica?** Sí No

¿Qué tipo de representación gráfica utiliza habitualmente? Flujo/volumen Volumen/tiempo

¿Quién realiza el mantenimiento de los espirómetros?  
Mantenimiento del propio hospital  
Servicio técnico del fabricante

Los aspectos considerados de obligado cumplimiento aparecen destacados en negrita.



determinación poco utilizada. La práctica totalidad de centros (84%) dispone de espirómetros con representación simultánea de la curva, mayoritariamente en forma de flujo/volumen.

Los aspectos de limpieza del espirómetro, tubos, conexiones neumotacómetro, etc., son quizá los que mejor se cumplen entre los encuestados. El 96% lleva a cabo periódicamente, según el número de espirometrías realizadas, alguno de los posibles métodos de limpieza.

Un aspecto que dista mucho de la práctica recomendable es la anotación en una libreta de los controles de calibración e incidencias de los equipos espirométricos. Este paso, tan sencillo de realizar, puede aportar información sobre el control de calidad, averías, cambios de programa, etc., y es de utilidad tanto para los propios centros hospitalarios como para el personal de mantenimiento del equipo. Ante posibles resultados extraños, la libreta de incidencias puede aportar una valiosísima información sobre el funcionamiento del aparato.

La estandarización del procedimiento ha permitido, a aquellos centros que lo cumplen, obtener datos fiables y reproducibles que han hecho de la espirometría una de las técnicas de exploración respiratoria más fiable y de mayor impacto en el diagnóstico y seguimiento de las enfermedades que cursan con alteración de la función pulmonar. Por ello cabe señalar que algunos aspectos deberían mejorar sustancialmente. Como los procedimientos de calibración y control de calidad de los equipos, las características de las maniobras y aspectos como la selección de parámetros y el conocimiento de los programas con que se trabaja (valores de referencia, por ejemplo). Detalles de menor relevancia, como la limpieza, y cuestiones técnicas como la posición del paciente, obtención de datos antropométricos y atmosféricos se realizan de una forma muy satisfactoria. Aunque,

en conjunto, el grado de cumplimiento de las recomendaciones SEPAR 1985 para la espirometría forzada es aceptable para la mayoría de los centros encuestados. El área de enfermería de SEPAR ha confeccionado un "decalogo" de la espirometría (tabla I), basado en las propias recomendaciones de la sociedad, con la finalidad de recordar y facilitar el aprendizaje de esta técnica básica de la función pulmonar entre quienes la realizan. Creemos que en el seno de la sociedad deberían propiciarse encuestas, como la que presentamos, con la finalidad de evaluar el conocimiento de las normativas y reevaluarlas periódicamente para adecuarlas a las nuevas técnicas.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Sanchis J, Casan P, Castillo J, González N, Palenciano L, Roca J. Normativa para la práctica de la espirometría forzada. Arch Bronconeumol 1989; 25: 132-142.
2. Quanjer PH, Tammeling GT, Cotes JC, Pedersen T, Peslin R, Yessnault JC. Lung volumes and forced ventilatory flows: report of working party, standardization of lung function test, European Community for Steel and Coal, official statement of the European Respiratory Society. Eur Respir J 1993; 6 (Supl 16): 5-40.
3. Standardization of Spirometry. Update 1994 American Thoracic Society. Am J Respir Crit Care Med 1995; 152: 1.107-1.136.
4. Johnson L, Enright P, Voelker H, Tashkin D. Volume spirometers need automated internal temperature sensors. Am J Respir Crit Care Med 1994; 150: 1.575-1.580.
5. López Guillén A, López Llorente MT, Peral R, Toranzo JJ, García LM. Espirometría y algunos de sus condicionantes en medio extrahospitalario. Arch Bronconeumol 1988; 24 (Supl): 20.
6. Roca J, Sanchis J, Agustí-Vidal A, Segarra F, Navajas D, Rodríguez-Roisín R et al. Spirometric reference values for a mediterranean population. Bull Eur Physiopathol Respir 1986; 22: 217-224.
7. Pellicer C, Galdiz B, Perpiñá M, De Diego A, Sobradillo V. Implantación, metodología y valoración de las pruebas de provocación bronquial inespecíficas en nuestro país. Arch Bronconeumol 1995; 31: 6-12.