

ESTIMACIÓN DE LA FUNCIÓN PULMONAR TRAS LA EXÉRESIS. ANÁLISIS DE UN MÉTODO SENCILLO.

A. Pereira Vega, F. Capote Gil, J. Castillo Gómez, M.P. Ureta Toslada*, F. Rodríguez Panadero y M. Torres Cansino**

Servicios de Neumología, * Anestesia y ** Cirugía Torácica.
Hospital Virgen del Rocío. Sevilla.

Hemos evaluado la utilidad de un método sencillo para la estimación de la capacidad vital (VC) y el flujo espiratorio forzado en el primer segundo (FEV₁) postoperatorios, en 20 pacientes que sufrieron exéresis pulmonares por diversas causas.

Nos hemos basado en el método descrito por Egeblad et al¹, que utiliza exclusivamente la espirografía, radiografías posteroanterior y lateral de tórax y fibrobroncoscopia preoperatorias.

Al correlacionar el FEV₁ y la VC postoperatorios reales con los estimados, obtuvimos unos coeficientes de correlación (r) de 0,96 y 0,97, respectivamente. La mayor diferencia entre el FEV₁ postoperatorio previsto y real fue de 430 ml y sólo en 4 pacientes, esta diferencia fue superior a 300 ml.

Arch Bronconeumol 1990; 26:195-198

Estimation of pulmonary function after surgical resection. Analysis of a simple method.

The vital capacity (VC) and the forced expiration flow at the first second (FEV₁) were evaluated in 20 patients subjected to pulmonary resections for different etiologies using a simple method.

Our procedure was based on the method reported by Egeblad et al and it included posteroanterior and lateral chest x-ray radiographs, expirography, and bronchoscopy before surgery. The correlation coefficients for VC and FEV₁ measured in the postoperative phase and those estimated by our method were 0.97 and 0.96, respectively. The largest difference in FEV₁ between the measured and the estimated values was of 430 ml and only in 4 patients this difference was greater than 300 ml.

Introducción

La estimación de la pérdida funcional tras la cirugía pulmonar tiene un gran interés por su influencia sobre la decisión quirúrgica² y para el conocimiento de la reserva pulmonar tras la exéresis.

Se han empleado numerosos métodos para estimar la función pulmonar tras la resección: broncoespirometría selectiva diferencial³ (que requiere un equipo especializado y anestesia general), test de oclusión unilateral temporal de la arteria pulmonar con balón⁴, test de posiciones laterales⁵, gammagrafía de perfusión⁶⁻⁸ y, en especial, la gammagrafía de ventilación-perfusión (V/Q)⁹⁻¹³. Otros autores han intentado obtener dicha predicción mediante combinaciones de técnicas más sencillas: espirografía, fibrobroncoscopia y bron-

cografía¹⁴ o radiografía de tórax (Rx), fibrobroncoscopia y espirografía preoperatorias¹.

Algunos de los procedimientos citados, como los gammagráficos, son caros y no se dispone de ellos en todos los hospitales. Por otro lado, exploraciones como la espirografía, la radiografía de tórax y la fibrobroncoscopia son necesarias antes de llevar a cabo la cirugía pulmonar. Debido a estos motivos, así como a su sencillez, hemos empleado el método descrito por Egeblad et al¹ para calcular la VC y el FEV₁ postoperatorios previstos, con la finalidad de comprobar la eficacia del mismo.

Material y métodos

Se estudiaron 20 sujetos con una edad media (en el momento de la intervención) de 51,3 años (edades extremas de 27 y 80 años). De ellos, 16 eran hombres y 4 mujeres. Las causas que motivaron la intervención fueron 15 tumores pulmonares malignos y 5 benignos (3 hamartomas y 2 adenomas).

Recibido el 6.11.1989 y aceptado el 5.2.1990.

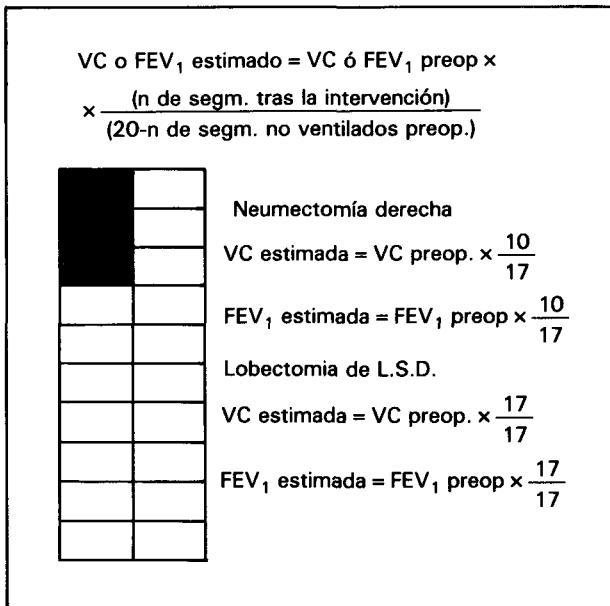
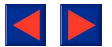


Fig. 1. Diagrama de Egeblad.

A todos los sujetos se les realizaron preoperatoriamente espirografía, radiografía de tórax (PA y L) y fibrobroncoscopia. La espirografía se efectuó en un espirógrafo de campana Volumograph-Mihjhart de 9 litros, previamente calibrado con una jeringa de 5 litros; se exigieron al menos 3 curvas reproducibles y se eligió la mejor de ellas. Todos los volúmenes fueron corregidos a condiciones BTPS. Se han utilizado los valores de referencia del estudio multicéntrico de Barcelona expuestos en la normativa para la espirometría forzada de la SEPAR¹⁵. Mediante la espirografía, se obtuvieron la VC y el FEV₁ preoperatorios. La fibrobroncoscopia se realizó con el fibrobroncoscopio Olympus BF-tipo 10.

Según el método descrito por Egeblad et al¹, se dividió cada pulmón en 10 segmentos (fig. 1); al lóbulo superior derecho (LSD) le

corresponden 3, al lóbulo medio (LM) 2, al lóbulo superior izquierdo (LSI) 5 y a ambos lóbulos inferiores 5. La fórmula utilizada para obtener la VC y el FEV₁ postoperatorios estimados fue la siguiente: VC o FEV₁ post-estimados = (VC o FEV₁ preoperatorios \times número de segmentos que quedan tras la intervención) / (20 - número de segmentos no ventilados previamente).

El número de segmentos no ventilados se estableció con criterios radiográficos y broncoscópicos¹. Se consideró que no estaban ventilados los segmentos que aparecían atelectasiados en las radiografías de tórax; por otro lado, se asumió que una masa igual o superior a 6 \times 6 \times 6 cm correspondía a un segmento no ventilado. En cuanto a la broncoscopia, una estenosis del 75 % o superior de la luz de un bronquio lobar o segmentario suponía que los segmentos dependientes no estaban ventilados.

A modo de ejemplo (fig. 1), puede considerarse el supuesto de que en la Rx preoperatoria se aprecie una atelectasia de LSD o que en la fibrobroncoscopia se observe una estenosis prácticamente completa (> 75 %) del LSD. Según esto, los segmentos no ventilados preoperatoriamente serían tres (segmentos rayados). Si a este enfermo se le realizara una neumectomía derecha, quedarían diez segmentos tras la exéresis (20-10) y la VC y el FEV₁ postoperatorios estimados se obtendrían según se indica en la figura. Si se realizara una lobectomía superior derecha, el número de segmentos que quedaría tras la intervención sería de 17 (20-3) y, en este caso, la VC y el FEV₁ postoperatorios estimados serían iguales a los preoperatorios.

A todos los sujetos se les realizó una espirografía al menos tres meses tras la intervención, para obtener la VC y el FEV₁ postoperatorios.

Se compararon los valores postoperatorios estimados con los reales mediante el coeficiente de correlación lineal (r) de Pearson.

Resultados

Los valores de VC y FEV₁ preoperatorios, postoperatorios estimados y postoperatorios reales se muestran en las tablas I y II. También se muestran en las citadas tablas las medias aritméticas y la desviación estándar (DE) de los parámetros estudiados.

Todos los pacientes menos tres (2, 11 y 18) tenían valores de FEV₁ preoperatorios superiores a 2 litros.

TABLA I
VC. Valores preoperatorios y postoperatorios estimados y reales (en ml)

Paciente-interv.	VC preoperat.	VC postop. estimado	VC postop. real
1 ⁵	4.142	3.107	3.268
2 ³	2.180	2.180	1.798
3 ⁵	2.779	2.779	2.877
4 ¹	3.924	2.065	2.047
5 ³	5.395	5.395	5.225
6 ¹	3.760	3.364	3.320
7 ¹	3.825	3.413	3.772
8 ²	4.114	4.114	4.384
9 ¹	3.325	2.800	2.568
10 ^{**}	3.800	2.000	2.365
11 [*]	1.798	1.058	1.648
12 ¹	4.578	4.096	3.455
13 ^{**}	2.725	1.817	2.413
14 [*]	3.543	1.968	2.073
15 ⁴	4.823	4.019	3.629
16 ³	2.997	2.248	2.120
17 ¹	4.714	4.218	3.989
18 ^{**}	2.289	1.205	1.678
19 ³	3.597	2.398	2.289
20 ¹	3.905	3.494	3.212
media	3.610	2.886	2.984
DE	936	1.124	973

Intervención: neumectomía derecha*, neumectomía izquierda**, lobectomía de LSD¹, de LM², de LID³, de LSI⁴ y de LII⁵.

TABLA II
FEV₁. Valores pre y postoperatorios estimados y reales (en ml)

Paciente-interv.	FEV ₁ preoperat.	FEV ₁ postop. estimado	FEV ₁ postop. real
1 ⁵	2.997	2.248	2.392
2 ³	1.689	1.689	1.417
3 ⁵	2.043	2.043	2.121
4 ¹	2.834	1.492	1.468
5 ³	4.251	4.251	3.961
6 ¹	3.379	3.023	2.937
7 ¹	3.169	2.828	2.926
8 ²	3.324	3.324	3.400
9 ¹	2.316	1.950	1.654
10 ^{**}	2.750	1.447	1.733
11 [*]	1.253	737	1.167
12 ¹	3.131	2.801	2.413
13 ^{**}	2.071	1.381	1.686
14 [*]	2.834	1.574	1.582
15 ⁴	3.706	3.088	2.960
16 ³	2.289	1.717	1.419
17 ¹	2.288	2.047	2.099
18 ^{**}	1.689	889	717
19 ³	2.180	1.453	1.616
20 ¹	2.968	2.656	2.473
media	2.658	2.131	2.107
DE	745	887	818

Intervención: neumectomía derecha*, neumectomía izquierda**, lobectomía de LSD¹, de LM², de LID³, de LSI⁴ y de LII⁵.



El FEV₁ postoperatorio real era inferior a 1 litro en sólo uno (18) de los dos pacientes en los que se esperaba esta circunstancia.

En las figuras 2 y 3 se muestra la comparación entre los valores postoperatorios reales y estimados de la VC y el FEV₁. En ambos casos, los valores postoperatorios estimados guardan una estrecha correlación ($p < 0,0001$) con los reales.

Al comparar los valores postoperatorios reales y estimados de la VC (fig. 2), obtuvimos un coeficiente de correlación de 0,96. La mayor diferencia entre ambos valores fue de 641 ml (paciente 11) y sólo en tres casos la diferencia fue mayor de 500 ml (11, 12 y 13). Hay que señalar que en los dos casos con valores más bajos (11 y 18), la VC real fue superior a la estimada.

Por último, al comparar el FEV₁ postoperatorio estimado y real (fig. 3), el coeficiente de correlación fue de 0,97, la mayor diferencia obtenida de 430 ml (paciente 11) y en sólo 4 pacientes (10, 11, 12 y 13) esta diferencia fue superior a 300 ml.

Discusión

La estimación preoperatoria de la pérdida funcional tras la exéresis es de gran importancia a la hora de establecer la indicación quirúrgica², así como en la evaluación de la reserva funcional posterior a la cirugía. Los parámetros utilizados suelen ser espirográficos (la VC y, sobre todo, el FEV₁), ya que se consideran representativos de la función pulmonar global^{16,17}.

Las técnicas utilizadas con dicha finalidad son de un grado de sofisticación muy diverso^{1,3-14}, con las que suele lograrse una estimación aceptablemente exacta de la VC y el FEV₁ postoperatorios, obteniéndose coeficientes de correlación entre los valores previstos y reales del orden de 0,80 o superiores^{9,10}, especialmente cuando la resección es superior a 3 o 4 segmentos^{6,9}.

Los procedimientos isotópicos son caros y en muchos hospitales no se dispone de ellos. Nosotros hemos intentado evaluar la eficacia de métodos más sencillos, como el descrito por Egeblad et al¹, en 20 pacientes que fueron sometidos a cirugía pulmonar por patología tumoral. El citado procedimiento permite llevar a cabo una estimación de la VC y el FEV₁ postoperatorios mediante técnicas como la espirografía, la radiografía de tórax en dos proyecciones y la fibrobroncoscopia que, de cualquier forma, deben practicarse antes de la intervención. La espirografía postoperatoria, necesaria para comparar los parámetros espirográficos previstos con los reales, fue efectuada al menos tres meses después de la intervención, con el fin de obviar los efectos del dolor postoracotomía⁵ y dar tiempo a la adaptación funcional del pulmón operado^{2,9}.

Nuestros resultados ponen de manifiesto una excelente correlación entre los valores postoperatorios estimados y reales de la VC y el FEV₁, con respecto al coeficiente de correlación "r" (0,96 y 0,97 respectivamente) y los límites de confianza. Esta correlación es

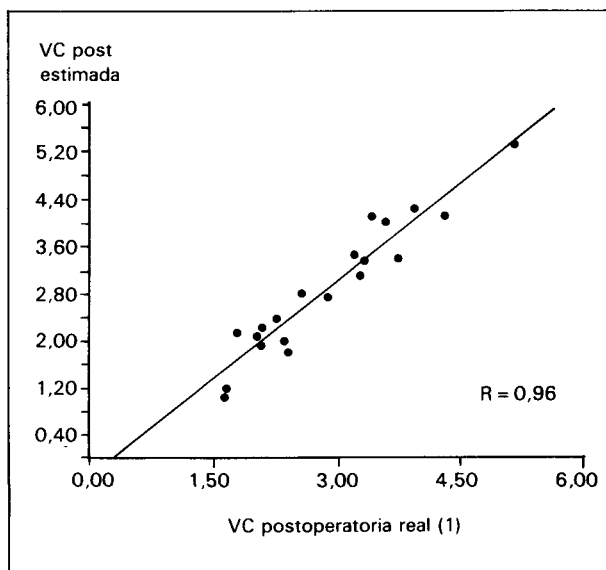


Fig. 2. Correlación entre los valores de la VC postoperatoria real y los estimados. Coeficiente de correlación: $r = 0,96$.

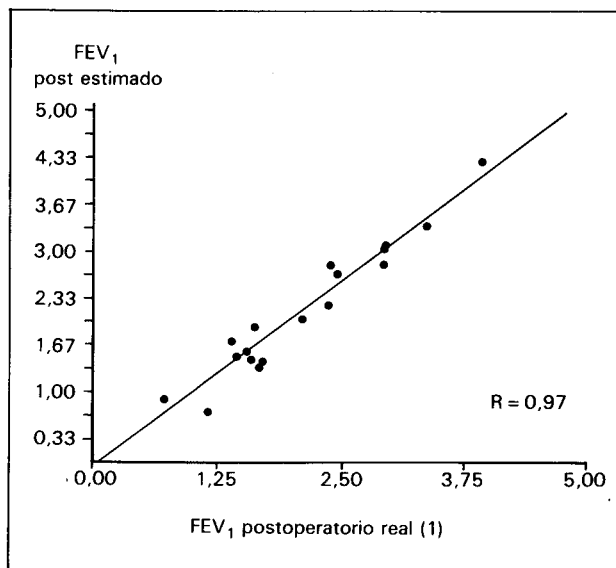
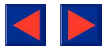


Fig. 3. Correlación entre los valores de FEV₁ postoperatorio real y los estimados. Coeficiente de correlación: $r = 0,97$.

similar, o incluso superior, a la obtenida por otros autores que utilizan procedimientos más complejos⁷⁻¹³. En 17 de los 20 casos de nuestra serie, la diferencia entre la VC postoperatoria real y la estimada era menor de 500 ml y en 16 casos la diferencia para el FEV₁ era menor de 300 ml. En el 30 % de nuestros casos (7 pacientes) el FEV₁ postoperatorio real difería del estimado en menos de 100 ml, cifra similar a la obtenida por Ladurie et al¹⁰, del 26 %.

En algunos estudios se encuentra una proporción estimable de casos en que los parámetros espirográficos postoperatorios reales son superiores a los estimados^{7,10,11}. Para explicar este hecho se han invocado diversas posibles causas, como la abstención tabáquica o la obstrucción incompleta previa de la zona rese-



cada^{10,11}, entre otras. En nuestra serie, el FEV₁ postoperatorio real era superior al estimado en el 50 % de los casos y la VC en el 45 %.

El procedimiento descrito por Egeblad et al¹ que hemos utilizado en nuestro estudio, tiene evidentes limitaciones teóricas, ya que se consideran todos los segmentos pulmonares de igual tamaño, no se tienen en cuenta las diferencias topográficas de las relaciones ventilación-perfusión entre las distintas regiones pulmonares, ni tampoco el diferente tamaño de ambos pulmones. Por otro lado, como señala Egeblad¹, este método sería menos válido que las técnicas isotópicas en el enfisema buloso, bronquiectasias y diversas anomalías congénitas. Nuestros resultados, no obstante, parecen indicar la validez del citado procedimiento. Aunque sería conveniente confirmar nuestros datos en un número mayor de pacientes, creemos que esta técnica puede constituir una alternativa sencilla a las técnicas isotópicas y que puede ser de utilidad en hospitales donde no se disponga de éstas últimas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Egeblad K, Aunsholtm N, Funder V, Nielsen PH. A simple method for predicting pulmonary function after lung resection. *Scand J Thor Cardiovasc Surg* 1986; 20:103-107.
2. Boysen PG. Pulmonary resection and postoperative pulmonary function. *Chest* 1980; 77:718-719.
3. Neuhaus H, Cherniak NS. A bronchspirometric method of estimating the effect of pneumectomy on the maximum breathing capacity. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1968; 55:144.
4. Uggla LA. Indications and results of thoracic surgery with regard to respiratory and circulatory function. *Acta Chir Scand* 1956; 111:197.
5. Walkup RH, Vossel LF, Griffit JG et al. Prediction of postoperative pulmonary function with the lateral position test. *Chest* 1980; 77:24.
6. Kristersson S, Lindell SE, Svanberg L. Prediction of pulmonary function loss due to pneumectomy using Xe¹³³ -radiospirometry. *Chest* 1972; 62:694.
7. Díaz de Auri J, López Encuentra A, Gutiérrez ME et al. Predicción del VEMS postoperatorio para neumectomía por carcinoma broncogénico. *Arch Bronconeumol* 1989; 25(abstr):13.
8. Gonsalbez Jorda F, Pérez García A, Fernández Rodríguez J et al. Función pulmonar pre y postoperatoria en 230 neumectomías consecutivas. *Arch Bronconeumol* 1989; 25(abstr): 13.
9. Khalil Al M, Mountain CF, Ewer MS et al. Predicting loss of pulmonary function after pulmonary resection for bronchogenic carcinoma. *Chest* 1980; 77:337-342.
10. Le Roy Ladurie M, Ranson-Bitker B. Uncertainties in the expected value for forced expiratory volume in one second after surgery. *Chest* 1986; 90:222-228.
11. Bria WF, Kanarek DJ, Homayoun K. Prediction of postoperative function following thoracic operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983; 86:186-192.
12. Corris PA, Ellis DA, Hawkins T, Gibson GJ. Use of radionuclide scanning in the preoperative estimation of pulmonary function after pneumectomy. *Thorax* 1987; 42:285-291.
13. Ussetti P, Agusti AGN, Roca J, Rodríguez Roisin R, Sánchez-Lloret J, Agusti Vidal A. Resección pulmonar: predicción de la pérdida de función. *Arch Bronconeumol* 1989; 25(abstr):9.
14. Nakahara K, Yasumasa M, Kiyoshi O et al. A method for predicting postoperative lung function and its relation to postoperative complications in patients with lung cancer. *Ann Thorac Surg* 1985; 39:260-265.
15. Grupo de Trabajo de la SEPAR. Práctica de la espirometría en clínica. Normativa para la espirometría forzada. *Arch Bronconeumol* 1989; 25:132-142.
16. Segall JJ, Butterworth BA. Ventilatory capacity in chronic bronchitis in relation to carbon dioxide retention. *Scand J Respir Dis* 1966; 47:215-224.
17. Smart J, Naimi S, Capel LH. The relationship between effort intolerance, spirometry and blood gas analysis in patients with chronic obstructive airways disease. *Br J Dis Chest* 1961; 55:6-16.
18. Rooney SM, Jain S, McCormack P et al. A comparison of pulmonary function test for post-thoracotomy pain using cryoanalgesia and transcutaneous nerve stimulation. *Ann Thorac Surg* 1986; 41:204-207.