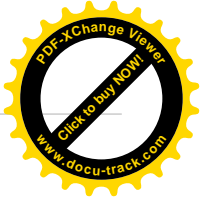
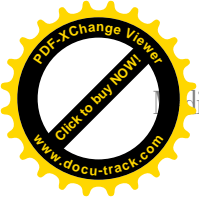


7. Severino M, Bonadonna P, Passalacqua G. Large local reactions from stinging insects: from epidemiology to management. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology* 2009, 9:334–337.
8. Clark S, Long AA, Gaeta TJ, Camargo CA. Multicenter study of emergency department visits for insect sting allergies. *J Allergy Clin Immunol* 2005; 116: 643-9.
9. Marquès L, Amat P, Baltasar M, Guspí R, Luengo O, Tella R. Prospective register of hymenoptera reactions and geographical distribution of vespid stings in Catalonia (Spain). *J Allergy Clin Immunol* 2008; 121:S29.
10. Cardona V, Cabañes N, Chivato T et al. Guía de actuación en anafilaxia: Galaxia. <http://www.seaic.org/profesionales/guias-y-protocolos> (accedido 21/04/10).
11. Bonadonna P, Perbellini O, Passalacqua G et al. Clonal mast cell disorders in patients with systemic reactions to Hymenoptera stings and increased serum tryptase levels. *J Allergy Clin Immunol* 2009; 123:680-6.
12. Fernández J, Soriano V. Inmunoterapia con veneno de himenópteros. *Alergol Inmunol Clin* 2000;15: 357-365.
13. Muller UR. Bee venom allergy in beekeepers and their family members. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2005;5:343–7.
14. Ruëff F, Przybilla B, Müller, Mosbech H. Position paper. The sting challenge test in Hymenoptera venom allergy. *Allergy* 1996; 51: 216-225.



Evaluación funcional respiratoria previa a la resección pulmonar: recomendaciones de las sociedades europeas.

GONZALO VARELA

Jefe de Servicio y Profesor Titular de Cirugía Torácica,
Hospital Universitario de Salamanca

Paseo de San Vicente 58
37007 Salamanca

e-mail: gvs@usal.es

RESUMEN

En este artículo se recomienda seguir las guías de práctica clínica más recientes para evaluar funcionalmente a los pacientes antes de una resección pulmonar.

En la última guía publicada por las sociedades europeas ERS y ESTS se insiste en la necesidad de medir la difusión pulmonar de forma rutinaria en todos los casos y se justifica dicha necesidad en su falta de correlación con los volúmenes dinámicos pulmonares, su mayor capacidad predictiva y las alteraciones pulmonares descritas en pacientes sometidos a quimioterapia de inducción. Los pacientes con valores normales de FEV1 y DLCO pueden ser sometidos a cualquier resección pulmonar con un riesgo aceptable. En los casos con alguno de estos parámetros inferiores al 80% del valor teórico, se debe realizar un estudio más completo. En la actualidad ya no se considera que los valores estimados postoperatorios del FEV1 y/o DLCO sean los parámetros más predictivos de muerte operatoria en resección pulmonar. La medición del consumo máximo de oxígeno por minuto (VO_{2max}) es la prueba más predictiva y se recomienda que se lleve a cabo en todos los enfermos con FEV1 o DLCO menores del 80% del valor teórico. Se desaconseja la cirugía en pacientes con un VO_{2max} de 10 ml/Kg/min o menos o, en valores porcentuales, menor del 35% del valor teórico.

PALABRAS CLAVE: Resección pulmonar, riesgo quirúrgico, difusión pulmonar, test de ejercicio.

Introducción

La resección pulmonar es el tratamiento de elección en el carcinoma pulmonar no microcítico en estadios precoces¹. La supervivencia que se consigue en la actualidad en estos pacientes es muy superior a la que se puede obtener con otros tratamientos a pesar de que la mortalidad de la cirugía de resección pulmonar no es nada despreciable. Debido a la relación del cáncer de pulmón con el tabaquismo^{2,3} la coexistencia de esta

enfermedad con la EPOC (Fig. 1) y la cardiopatía isquémica es muy frecuente y es una de las razones, junto con la edad cada vez más avanzada de los pacientes que son evaluados para resección pulmonar, por las que las complicaciones postoperatorias cardiorrespiratorias se producen con frecuencia.

La evaluación previa a la resección pulmonar despierta el interés de los investigadores desde hace tiempo y se han publicado numerosos artículos científicos en los que se investigan

A.

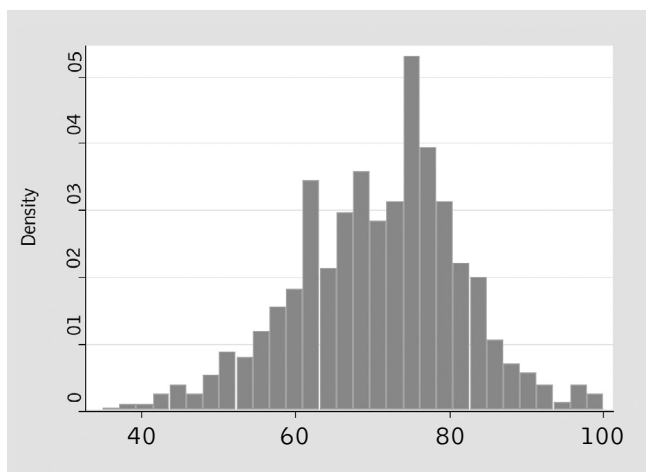
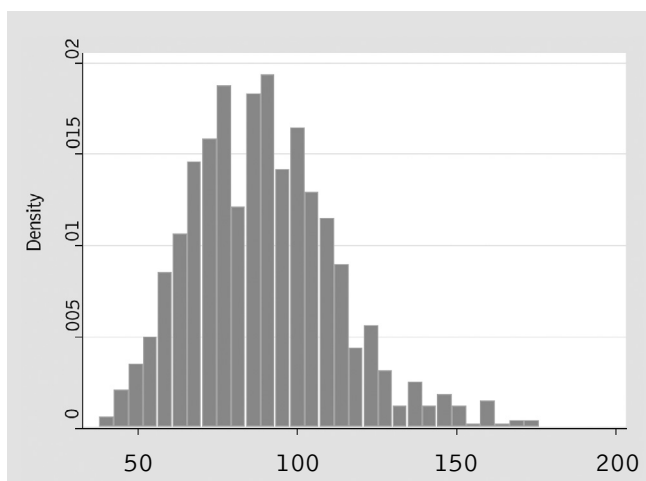


Figura 1. Espirometría en 1450 pacientes sometidos a resección pulmonar (lobectomía o neumonectomía) en el Hospital Universitario de Salamanca. A) Relación FEV1/FVC; [En Abscisas: frecuencia; en Ordenadas: FEV1 /FVC], B) FEV1%. [En Abscisas: Frecuencia; en Ordenadas: FEV1 en % de su valor teórico]

B.



los factores de riesgo cardiorrespiratorio y se proponen diversos algoritmos de evaluación funcional preoperatoria. La mayor parte de esos artículos está basada en las series quirúrgicas de un único hospital y las conclusiones no son válidas, debido a un importante sesgo de selección de pacientes, ni reproducibles en otros centros.

Para disminuir la incertidumbre en la toma de decisiones clínicas relacionadas con la operabilidad de pacientes con cáncer

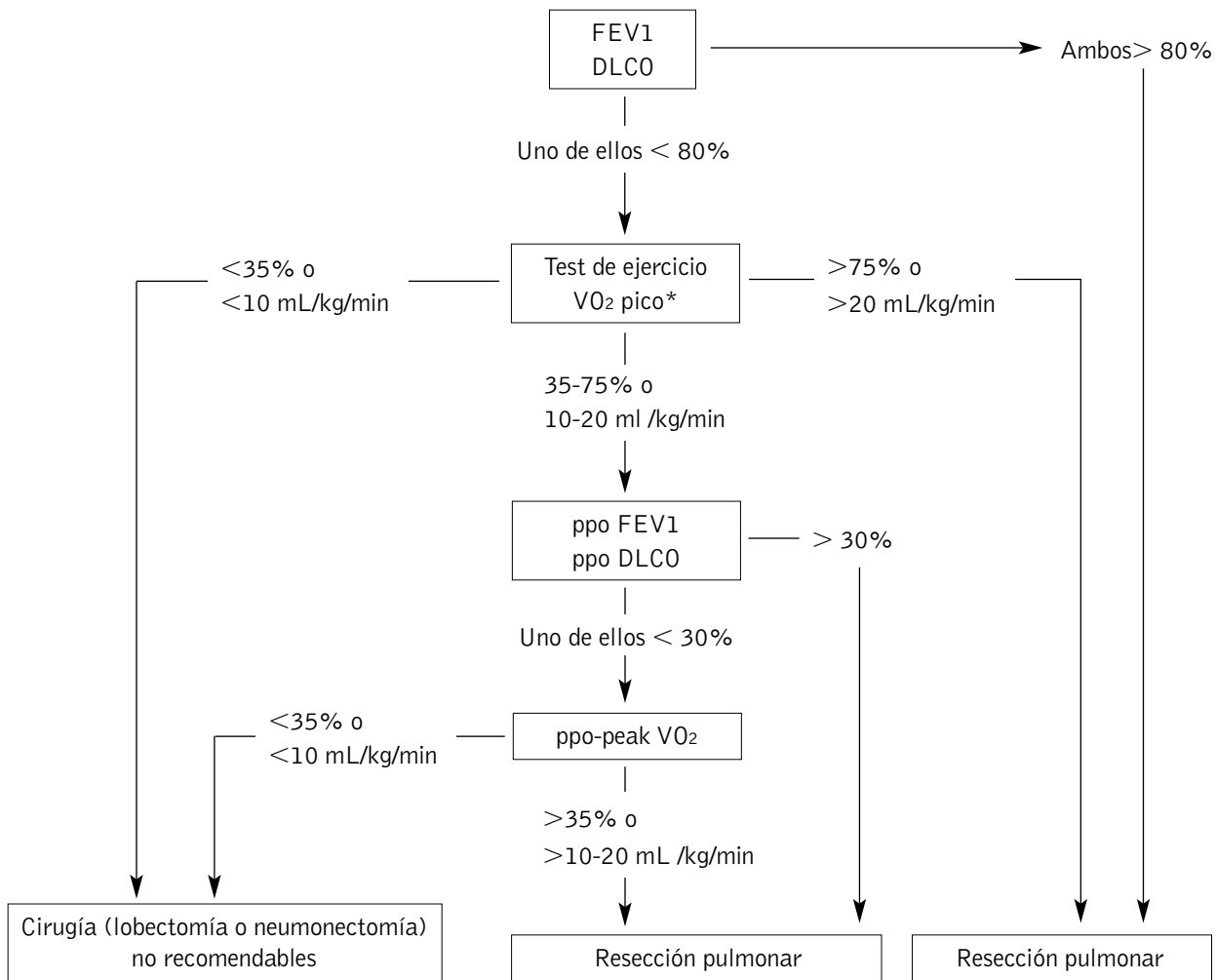
de pulmón es conveniente recurrir a guías de práctica clínica puesto que ofrecen un proceso de revisión de las mejores pruebas científicas publicadas, realizado por expertos en la materia, y facilitan la toma de decisiones, especialmente en casos con situaciones límite o no rutinarias. En la práctica médica actual no es aceptable que las unidades quirúrgicas especializadas mantengan criterios diferentes a aquellos sobre los que existe un amplio consenso internacional, especialmente si dichos criterios no están fundamentados en estudios observacionales de la propia institución, que se hayan publicado después de un proceso de revisión por pares. Actualmente, se dispone de dos guías de práctica clínica recientes sobre evaluación funcional previa a la resección pulmonar, elaboradas por sociedades europeas y americanas^{4,5}. El presente trabajo se centra en la primera de ellas, por ser la más reciente y elaborada para pacientes más comparables con los que se operan en España. El artículo no hace referencia a la evaluación cardiológica de los pacientes aunque este aspecto también se ha tratado en las recomendaciones de las sociedades europeas⁴.

Algoritmo de toma de decisiones de la guía europea de práctica clínica

En la Figura 2 se reproduce el algoritmo de toma de decisiones publicado por la European Respiratory Society (ERS) y la European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). Si se compara con otras recomendaciones publicadas anteriormente, las novedades más significativas son las siguientes:

- 1) Se recomienda medir la DLCO en todos los casos.
- 2) El cálculo del VO_{2max} se propone en todos aquellos pacientes con valores de FEV1 o DLCO inferiores al 80% del teórico.
- 3) La estimación del FEV1 o la DLCO postoperatorios (ppoFEV1 y ppoDLCO) no se consideran ya parámetros determinantes y se da más valor al cálculo del ppo VO_{2max} .
- 4) Los límites inferiores establecidos para considerar a un paciente como no operable por mala función pulmonar son: un VO_{2max} medido o estimado postoperatorio inferior a 10 ml/kg/min o al 35% del valor teórico.
- 5) Cuando no es posible la medición del VO_{2max} por cualquier razón, se propone la prueba de subir escaleras como una alter-

Figura 2. Algoritmo de decisiones recomendado por las sociedades europeas ERS y ESTS (modificado de Eur Respir J 2009).



*Puede ser sustituido por la prueba de subir escaleras. Si en este test la altitud alcanzada es menor de 12 m., se debe indicar una prueba de ejercicio completa.

nativa válida, aunque en los pacientes con mal resultado en esta prueba se debe confirmar su inoperabilidad mediante una prueba de ejercicio completo.

La medición de la difusión pulmonar debe ser una rutina en la evaluación preoperatoria

Artículos recientes demuestran que existe una débil correlación entre los valores preoperatorios de la DLCO y el FEV1%^{6,7} y que el cálculo rutinario de la ppoDLCO mejora la

predicción del riesgo de la resección pulmonar^{6,7}. Estas pruebas serían suficientes para concluir que la DLCO es un parámetro altamente recomendable para valorar la operabilidad de los pacientes. Además, como es bien sabido, cada vez es más frecuente que los pacientes se operen después de recibir tratamiento de inducción con quimioterapia. En estos casos se han demostrado alteraciones histológicas intersticiales intensas y difusas en el 70% de los pacientes sometidos a quimioterapia de inducción con posterior intervención quirúrgica⁸. Sin embargo, la recomendación de medir la DLCO en todos los pacientes que van a ser operados de resección pulmonar no es compartida por la guía de la ACCP, en la que se reco-

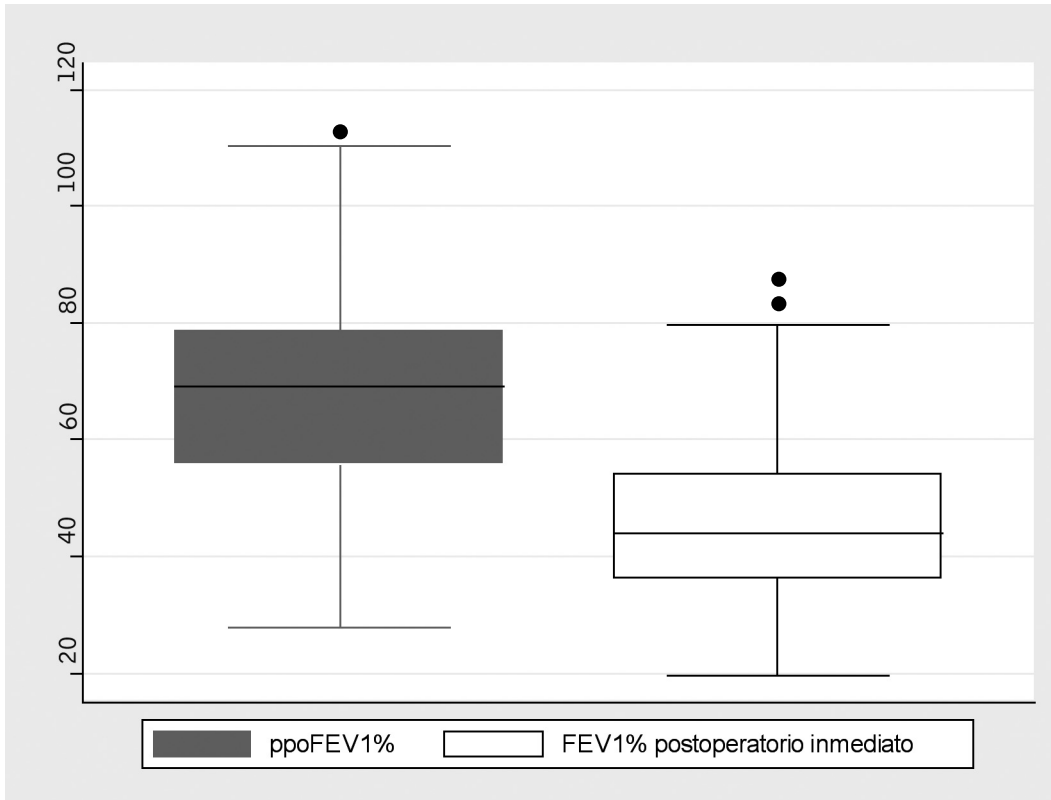


Figura 3. FEV1 medido en los dos días siguientes a la resección pulmonar, comparado con el ppoFEV1. El FEV1 real postoperatorio es mucho menor que el estimado postoperatorio y es el valor más predictivo de complicaciones después de una resección pulmonar.

mienda que sólo en los casos con disnea no explicada por los valores de la espirometría forzada o con pruebas radiológicas de alteración pulmonar intersticial se indique la medición de la DLCO. No obstante, la tasa de pacientes operados en los que se ha medido la DLCO se considera actualmente como un parámetro de calidad de las unidades quirúrgicas^{9,10}.

Limitaciones del cálculo del FEV1 postoperatorio estimado para la predicción del riesgo quirúrgico

Hasta no hace mucho tiempo, la operabilidad de los pacientes con cáncer de pulmón u otras enfermedades que requerían resección pulmonar, se basaba en la estimación de la función pulmonar postoperatoria, inicialmente a través de una gammagrafía de ventilación perfusión y más tarde mediante el número de segmentos pulmonares no obstruidos que se iban a extirpar. Se publicaron numerosos estudios en los que se obtenía una alta correlación entre los valores predichos y los ob-

tenidos a los tres o seis meses de la cirugía. En la actualidad sabemos que existe una gran diferencia entre el FEV1 real medido en el postoperatorio inmediato (Fig. 3) y el ppoFEV1¹¹. Sabemos también que es la función pulmonar en el postoperatorio inmediato, no la que tiene el paciente varios meses después de ser operado, la que más se correlaciona con la aparición de complicaciones y muerte postoperatoria¹². Además, se ha demostrado que, en pacientes con EPOC, la función pulmonar postoperatoria puede no sufrir grandes cambios, e incluso ser mejor que la preoperatoria, gracias a un efecto "reducción de volumen" siempre que el tumor extirpado se encuentre en un lóbulo enfisematoso^{13,14}. Este efecto de "reducción de volumen" es evidente incluso en los días inmediatamente posteriores a la resección pulmonar¹⁵ (Fig.4). Probablemente debido a este efecto, el ppoFEV1 tiene menor capacidad predictiva en pacientes con EPOC que en pacientes con función pulmonar normal. La estimación de la ppoDLCO tiene más valor predictivo según algunas publicaciones^{6,7} y no es recomendable operar a un paciente con una ppoDLCO inferior al 30% del valor teórico.

Medición preoperatoria del consumo máximo de oxígeno y otras pruebas de ejercicio alternativas

Como es bien conocido, en pacientes con EPOC, la disnea y la disminución de la capacidad de ejercicio no solo son debidas a disminución de los volúmenes pulmonares dinámicos sino a múltiples anomalías musculares y circulatorias, que tienen mayor impacto si consideramos que muchos de los pacientes operados de cáncer de pulmón son de edad avanzada. La medición del consumo máximo de oxígeno por minuto en una prueba de esfuerzo estandarizada supone una evaluación global del sistema cardiorrespiratorio del paciente y es la prueba más predictiva de complicaciones tras la resección pulmonar⁴. El mayor inconveniente para su generalización en el estudio previo a la resección pulmonar es la ausencia de la técnica adecuada en algunos centros en los que se realizan resecciones pulmonares mayores. A pesar de las dificultades prácticas

que puede suponer la indicación en un número relativamente alto de casos, la guía europea recomienda calcular el VO_{2max} en todos los pacientes con FEV1% o DLCO inferior al 80% del valor teórico (4). Por el contrario, en la guía publicada por el ACCP (5) solo se recomienda el cálculo del consumo máximo de oxígeno por minuto (VO_{2max}) cuando los valores de ppoFEV1% o ppoDLCO sean inferiores al 40% del valor teórico para el paciente.

Una alternativa válida a la medición del consumo de oxígeno es la realización de pruebas menos complejas, tales como la prueba de subir escaleras y su limitación por los síntomas¹⁶. En esta prueba, el punto de corte que discrimina a los pacientes que no van a presentar complicaciones es 22 metros de altura. Si el paciente es incapaz de alcanzar una altura equivalente a 12 metros, debe someterse a una prueba de esfuerzo estandarizada con medición directa del VO_{2max} ya que en estos casos existe un mayor riesgo de muerte operatoria⁴.

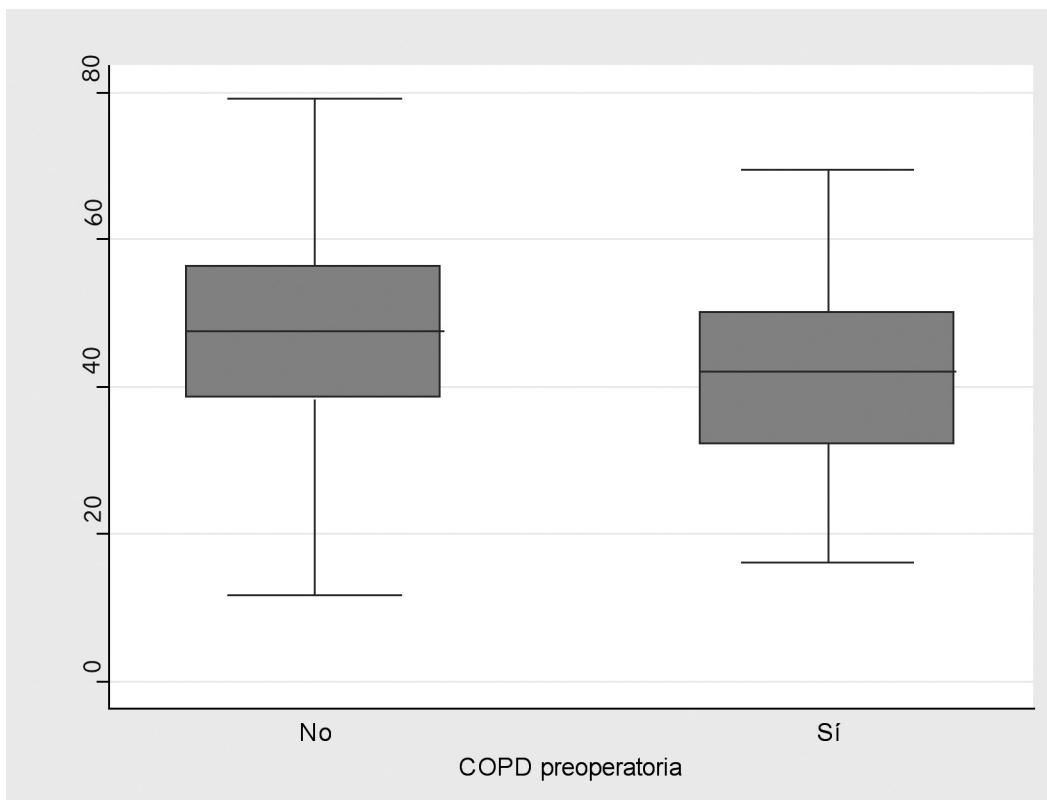
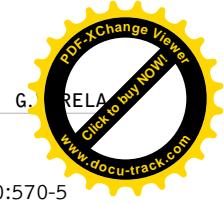


Figura 4. Diferencia entre el FEV1% preoperatorio y el FEV1% en el postoperatorio inmediato (delta FEV1) en 186 pacientes sometidos a lobectomía pulmonar. En los casos con diagnóstico preoperatorio de EPOC, la disminución postoperatoria del FEV1% es menor que en los que no tenían EPOC.



Otras pruebas de esfuerzo, tales como la prueba de la lanzadera (shuttle test) de caminar 6 minutos en idas y vueltas a lo largo de un pasillo, no se recomiendan en la guía europea como alternativas al cálculo directo del VO_{2max} . Aunque la distancia recorrida en 6 o 12 minutos tiene una elevada correlación con el VO_{2max} en pacientes con EPOC^{17,18}, existen discrepancias importantes en cuanto a su utilidad para evaluar el riesgo de la resección pulmonar¹⁹. Se ha publicado que el shuttle test es más reproducible y se relaciona más con el VO_{2max} ²⁰. Sin embargo, algunos autores no han encontrado que sea una prueba predictiva del riesgo de la resección²¹ y no lo recomiendan en la evaluación preoperatoria de los pacientes, al contrario de lo que se indica en la guía de la British Thoracic Society²².

Otras recomendaciones contenidas en la guía europea

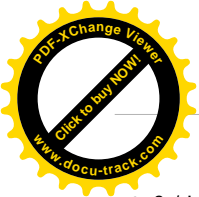
Es interesante destacar la insistencia de los autores del consenso europeo acerca de la conveniencia de que los pacientes con cáncer de pulmón que precisan tratamiento radical quirúrgico o quimiorradioterápico sean evaluados por equipos multidisciplinarios y sometidos a tratamiento en centros con experiencia y un número suficiente de casos por año. En numerosos estudios se ha puesto de manifiesto que la mortalidad y la morbilidad perioperatoria es menor si los pacientes son intervenidos por cirujanos cualificados y no en unidades de Cirugía General²³⁻²⁵. Respecto al número de intervenciones, existe cierta controversia pero la mayor parte de los autores ha encontrado una relación inversa entre el número de intervenciones realizadas cada año y la tasa de mortalidad²⁶⁻²⁹. También se ha comunicado una relación directa entre el número de intervenciones y la probabilidad de supervivencia a largo plazo²⁹.

BIBLIOGRAFÍA

1. Wright G, Manser RL, Byrnes G, Hart D, Campbell DA. Surgery for non-small cell lung cancer: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Thorax* 2006;61:597-603
2. Wasswa-Kintu S, Gan WQ, Man SFP, Pare PD. Relationship between reduced forced expiratory volume in one second and the risk of lung cancer:

a systematic review and meta-analysis. *Thorax* 2005;60:570-5

3. Kuller LH, Ockene J, Meilahn E, Svendsen KH. Relation of forced expiratory volume in one second (FEV1) to lung cancer mortality in the multiple risk factor intervention trial (MRFIT). *Am J Epidemiol* 1990;132:265-74
4. Brunelli A, Charloux A, Bolliger CT, et al. European Respiratory Society and European Society of Thoracic Surgeons joint task force on fitness for radical therapy. ERS/ESTS clinical guidelines on fitness for radical therapy in lung cancer patients (surgery and chemo-radiotherapy). *Eur Respir J*. 2009; 34:17-41
5. Colice GL, Shafazand S, Griffin JP, Keenan R, Bolliger CT; American College of Chest Physicians. Physiologic evaluation of the patient with lung cancer being considered for resectional surgery: ACCP evidenced-based clinical practice guidelines (2nd edition). *Chest*. 2007;132 (3 Suppl):161S-77S
6. Ferguson MK, Vigneswaran WT: Diffusing capacity predicts morbidity after lung resection in patients without obstructive lung disease. *Ann.Thorac.Surg*. 2008; 85: 1158-64
7. Brunelli A, Refai MA, Salati M, Sabbatini A, Morgan-Hughes NJ, Rocco G. Carbon monoxide lung diffusion capacity improves risk stratification in patients without airflow limitation: evidence for systematic measurement before lung resection. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2006;29:567-70
8. Leo F, Pelosi G, Sonzogni A, Chilosi M, Bonomo G, Spaggiari L. Structural lung damage after chemotherapy Fact or fiction? *Lung Cancer*. 2010;67:306-10
9. Brunelli A, Varela G, Berrisford R, Rocco G. Audit, quality control and performance in Thoracic Surgery: an European perspective. *Thorac Surg Clin* 2007;17:387-393
10. Brunelli A, Varela G, Van Schil P, et al, on behalf of the ESTS Audit and Clinical Excellence Committee. Multicentric analysis of performance after major lung resections by using the European Society Objective Score (ESOS). *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;33:282-288
11. Varela G, Brunelli A, Rocco G, et al. Predicted versus observed FEV1 in the immediate postoperative period after pulmonary lobectomy. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2006;30:644-8
12. Varela G, Brunelli A, Rocco G, et al. Measured FEV1 in the first postoperative day, and not ppoFEV1, is the best predictor of cardio-respiratory morbidity after lung resection. *Eur J Cardio-thorac Surg* 2007;31:518-21



13. Sekine Y, Iwata T, Chiyo M, et al. Minimal alteration of pulmonary function after lobectomy in lung cancer patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Thorac Surg* 2003;76:356-61
14. Baldi S, Ruffini E, Harari S, et al. Does lobectomy for lung cancer in patients with chronic obstructive pulmonary disease affect lung function? A multicenter national study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005;130:1616-22
15. Varela G, Brunelli A, Rocco G, Jiménez MF, Salati M, Gatani T. Evidence of lower alteration of expiratory volume in patients with airflow limitation in the immediate period after lobectomy. *Ann Thorac Surg* 2007;84:417-22
16. Brunelli A, Refai M, Xiumé F, et al. Performance at symptom-limited stair climbing test is associated with increased cardio-pulmonary complications, mortality and costs after major lung resection. *Ann Thorac Surg* 2008; 86:240-248
17. McGavin CR, Gupta SP, McHardy GJ. Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. *Br Med J* 1976; 1:822-823
18. Holden DA, Rice TW, Stelmach K, et al. Exercise testing, 6-min walk, and stair climb in the evaluation of patients at high risk for pulmonary resection. *Chest* 1992; 102: 1774-1779
19. Bagg LR. The 12-min walking distance; its use in the preoperative assessment of patients with bronchial carcinoma before lung resection. *Respiration* 1984; 46: 342-345
20. Win T, Jackson A, Groves AM, et al. Comparison of shuttle walk with measured peak oxygen consumption in patients with operable lung cancer. *Thorax* 2006; 61: 57-60.
21. Win T, Jackson A, Groves AM, et al. Relationship of shuttle walk test and lung cancer surgical outcome. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;26:1216-1219
22. BTS guidelines: guidelines on the selection of patients with lung cancer for surgery. *Thorax* 2001; 56: 89-108
23. Goodney PP, Lucas FL, Stukel TA, et al. Surgeon specialty and operative mortality with lung resection. *Ann Surg* 2005; 241: 179-184.
24. Martin-Ucar AE, Waller DA, Atkins JL, et al. The beneficial effects of specialist thoracic surgery on the resection rate for non small-cell lung cancer. *Lung Cancer* 2004; 46: 227-232.
25. Silvestri GA, Handy J, Lackland D, et al. Specialists achieve better outcomes than generalists for lung cancer surgery. *Chest* 1998;114: 675-680
26. Bach PB, Cramer LD, Schrag D, et al. The influence of hospital volume on survival after resection for lung cancer. *N Engl J Med* 2001; 345: 181-188.
27. Birkmeyer JD, Stukel TA, Siewers AE, et al. Surgeon volume and operative mortality in the United States. *N Engl J Med* 2003; 349: 2117-2127
28. Lien YC, Huang MT, Lin HC. Association between surgeon and hospital volume and in-hospital fatalities after lung cancer resections: the experience of an Asian country. *Ann Thorac Surg* 2007; 83: 1837-1843.
29. Little AG, Rusch VW, Bonner JA, et al. Patterns of surgical care of lung cancer patients. *Ann Thorac Surg* 2005; 80: 2051-2056