

## Intervenciones que ameritan discusiones personales y familiares

En el paciente con EPOC que tiene limitaciones físicas importantes en relación con su enfermedad, la propuesta de un tratamiento quirúrgico (Bulectomía, reducción de volumen pulmonar o trasplante) puede ser una gran esperanza. De ahí, que debe evaluarse la factibilidad de estos procedimientos antes de sugerirlos. Estos procedimientos significan también riesgos importantes para el paciente, al punto que podría significar la diferencia entre tener una mejor calidad de vida o morir en el intento.<sup>1</sup> Por ello este tipo de intervenciones deben analizarse con el paciente y discutirse también con los familiares para determinar y evaluar los riesgos y beneficios.

¿Se debe recomendar en México a todo paciente que no ha respondido al tratamiento convencional? No, excepto en pacientes en quienes predominan las bulas. Esta posición tiene connotaciones económicas y de infraestructura. En principio, no puede estar como una posibilidad real dentro del arsenal terapéutico porque tanto el trasplante como la cirugía de reducción de volumen implican costos altos que hoy por hoy el estado y los servicios de seguridad social no pueden costear (a excepción de la bulectomía). Sin embargo, la bulectomía en pacientes seleccionados es una cirugía más accesible. Otro aspecto importante es la falta de infraestructura tecnológica así como la de cirujanos entrenados apropiadamente que impiden que estos procedimientos puedan llevarse a cabo en otro lugar que no sea un centro especializado de referencia. En México no contamos con reportes de experiencia en este campo, por lo que en la actualidad los conocimientos que se tienen son resultado de la experiencia extranjera, sobre todo de Estados Unidos y Europa.<sup>2,3</sup> El grupo de médicos del consenso optó por describir este punto de vista. Esta apreciación puede dar pie a que se impulse esta experiencia en México.

### BULECTOMÍA

La bulectomía es un procedimiento quirúrgico antiguo para el enfisema buloso, en consensos previos no se había considerado como una opción de tratamiento para el paciente con EPOC; actualmente hay evidencia que demuestra que pacientes con EPOC severo y bulas gigan-

tes se benefician con la bulectomía.<sup>4</sup> Resecar una bula gigante que no contribuye al intercambio de gas descomprime el parénquima pulmonar adyacente reduciendo la disnea y mejorando la función pulmonar.<sup>5,6</sup> Los criterios de selección propuestos para bulectomía se especifican en el *cuadro 1*.

Actualmente la bulectomía puede llevarse a cabo por toracotomía lateral estándar, esternotomía media, o toracotomía video asistida; la decisión del tipo de procedimiento dependerá de cada centro y de la experiencia individual del cirujano.

La mortalidad reportada en bulectomía es alrededor del 8%. Del 30 al 50% de los pacientes con bulas que ocupan más de un tercio del hemitórax han demostrado después de un seguimiento a 5 años, mejoría en la espirometría, reducción en los volúmenes pulmonares, y un incremento en la difusión de monóxido de carbono.<sup>2</sup>

Este consenso considera que la bulectomía debe reconsiderarse como una opción de tratamiento en pacientes con EPOC severo y debidamente seleccionados.<sup>7</sup>

### CIRUGÍA DE REDUCCIÓN DE VOLUMEN

La cirugía de reducción de volumen pulmonar (CRVP) se considera una alternativa después de haber usado la terapia farmacológica óptima y antes de ofrecer el trasplante pulmonar.<sup>8,9</sup> Este procedimiento quirúrgico consiste en la resección o reducción del 20 al 30% de cada pulmón, generalmente apical, mediante esternotomía

#### Cuadro 1. Criterios de selección para bulectomía.

1. Bula gigante que ocupe el 50% o más del hemitórax afectado
2. Desplazamiento del tejido pulmonar adyacente
3. Ausencia de bronquitis crónica purulenta
4. Evidencia de disminución de la perfusión en el área de la bula
5. Evidencia de buena perfusión en el tejido pulmonar restante

Modificado de referencias 6 y 7

media o toracoscopia (cirugía de invasión mínima) para el abordaje bilateral del tórax, que está demostrado ofrece mayores beneficios.<sup>10,11</sup> El procedimiento tiene como objetivo mejorar la retracción elástica, disminuir la sobre distensión torácica, disminuir el trabajo de la respiración, mejorar el funcionamiento de los músculos respiratorios con la consiguiente mejoría en los parámetros espirométricos, capacidad de ejercicio y disnea.<sup>10,11</sup>

En 1996 Cooper y cols.<sup>10</sup> publicaron un estudio de 150 pacientes tratados con CRVP reportando resultados muy satisfactorios en términos espirométricos, capacidad de ejercicio y calidad de vida; sin embargo, no se evaluó comparativamente con algún grupo control en tratamiento médico.

En 2003 se publicó el primer estudio multicéntrico diseñado para determinar el papel, seguridad y efectividad

**Cuadro 2.** Criterios de inclusión para cirugía de reducción de volumen pulmonar (CRVP) según el NETT.

1. Historia y examen físico consistente con enfisema
2. Tomografía computada con evidencia de enfisema
3. Capacidad pulmonar total pre-rehabilitación posbroncodilatador > 100%
4. Volumen residual pre-rehabilitación posbroncodilatador > 150%.
5. FEV<sub>1</sub> pre-rehabilitación < 45% y > 15%
6. PaCO<sub>2</sub> pre-rehabilitación en reposo aire ambiente < 60 mmHg
7. PaO<sub>2</sub> pre-rehabilitación en reposo aire ambiente > 45 mmHg
8. Cotinina plasmática pre-rehabilitación < 13.7 ng/mL (si no usa productos con nicotina) o carboxihemoglobina < 2.5% (si usa productos con nicotina)
9. Índice de masa corporal < 31.1 kg/m<sup>2</sup> (hombre) o < 32.3 (mujer)
10. Abstinencia al tabaquismo los 4 meses previos
11. Aprobación para cirugía por cardiólogo si alguno de los siguientes hallazgos son notados antes de la aleatorización: angina inestable, fracción de eyección ventricular izquierda < 45%, gammagrafía cardiaca con dobutamina indicando enfermedad arterial coronaria o disfunción ventricular, > 5 extrasístoles ventriculares/minuto, ritmo cardiaco no sinusal o extrasístoles auriculares notadas en EKG en reposo, galope (S3) al examen físico
12. Exámenes pre-rehabilitación completos
13. Que a juicio del médico a cargo, el paciente sea candidato para ser aprobado para cirugía
14. Completar el programa NETT de pre-rehabilitación
15. Completar todos los otros programas posrehabilitación y revisiones de aleatorización
16. Aprobación del neumólogo, cirujano, y anestesiólogo
17. Consentimiento informado

Modificado de referencias 12 y 13.

de la CRVP en el tratamiento del enfisema, incluyó un total de 3,777 pacientes. Los objetivos primarios a evaluar en el NETT fueron mortalidad global y capacidad máxima de ejercicio. Los objetivos secundarios incluyendo función pulmonar, caminata de seis minutos, y resultados de cuestionarios de calidad de vida y disnea.<sup>12,13</sup> Los criterios de inclusión y exclusión de dicho estudio son señalados en los cuadros 2 y 3. El estudio NETT concluyó que la mortalidad a 90 días fue significativamente mayor en el grupo de tratamiento quirúrgico comparado con el grupo de tratamiento médico, sin embargo, la mortalidad a 29 meses no mostró diferencias significativas entre los dos grupos. En cuanto a la capacidad de

**Cuadro 3.** Criterios de exclusión para cirugía de reducción de volumen pulmonar (CRVP) según el NETT

1. FEV<sub>1</sub> posrehabilitación postbroncodilatador < 20% predicho, enfisema no heterogéneo en TAC o DL<sub>CO</sub> < 20% del predicho
2. Imposibilidad para proveer una medida valida de DL<sub>CO</sub>
3. Evidencia tomográfica de enfisema difuso juzgado imposible para CRVP
4. CRVP previa
5. Enfermedad intersticial o pleural que imposibilita la cirugía
6. Bula gigante
7. Bronquiectasias clínicamente significativas
8. Nódulo pulmonar que requiere cirugía
9. Esternotomía o lobectomía previa
10. Infarto de miocardio en los últimos 6 meses y fracción de eyección < 45%
11. Insuficiencia cardiaca congestiva en los últimos 6 meses y fracción de eyección < 45%
12. Hipertensión descontrolada (sistólica > 200 mmHg o diastólica > 100 mmHg)
13. Hipertensión pulmonar: PMAP en cateterismo cardiaco derecho > 35 mmHg o PSAP > 45 mmHg
14. Pérdida de peso inexplicable no planeada de > 10% en 90 días previos a la revisión
15. Historia de infecciones recurrentes con producción diaria de esputo clínicamente significativa
16. Uso diario de 20 mg de prednisona (o equivalente)
17. Antecedente de síncope relacionado a ejercicio
18. Bradicardia de reposo (menor a 50 x minuto) o extrasístoles ventriculares multifocales, arritmia ventricular completa
19. Otras arritmias cardiacas consideradas riesgosas
20. Requerimiento de oxígeno en reposo de mas de 6 L x minuto para mantener saturación de 90% o más
21. Evidencia de malignidad u otra enfermedad que comprometa la sobrevida durante el estudio
22. Marcha de los 6 minutos menor a 140 m posterior a rehabilitación
23. Inhabilidad para completar los procedimientos de estudio

Modificado de referencias 12 y 13

ejercicio, el 15% de los pacientes tratados quirúrgicamente, evaluados a los 24 meses pudieron incrementar la carga en aproximadamente 10 watts, en comparación con sólo el 3% del grupo de tratamiento médico.<sup>4,12,13</sup>

En el mismo estudio se observó que los pacientes con un  $FEV_1 < 20\%$  del valor predicho y una difusión de  $DL_{CO} < 20\%$ , un patrón homogéneo de enfisema evaluado por TAC, tuvieron un 16% de mortalidad a 30 días después de la cirugía lo cual fue considerado como inaceptable. Hoy en día cualquier sujeto que tenga algunos de estos parámetros no debe ser operado.<sup>4,12,13</sup>

Aunque los resultados de este estudio mostraron resultados muy positivos de la cirugía en un grupo seleccionado de pacientes. Esta cirugía es parte de un procedimiento paliativo muy costoso que puede ser recomendado sólo en pacientes cuidadosamente seleccionados.<sup>5</sup>

## TRASPLANTE PULMONAR

Existen algunos casos en los que se puede ofrecer el trasplante pulmonar (TP) como primera alternativa quirúrgica. Por ejemplo, quienes tienen enfisema homogéneo pueden ser mejores candidatos para TP. En algunos pacientes puede combinarse la CRVP y posteriormente se les puede realizar el TP. Específicamente esto se realiza en los individuos que no mejoraron con la CRVP.<sup>14</sup> La CRVP puede realizarse simultáneamente o después del TP unilateral con mejoría adicional de los parámetros funcionales.

El TP puede ser unilateral o bilateral, sin que se haya logrado un consenso internacional al respecto. Se ha visto que los beneficios de un trasplante bilateral pueden ser superiores al TP unilateral y a la CRVP, pero implica más riesgos peri-operatorios. Los organismos que están involucrados en la elaboración de las guías de trasplante pulmonar, en los que se basó este capítulo son los siguientes: Sociedad Internacional de Trasplante de Corazón y Pulmón, Sociedad Americana de Médicos Trasplantólogos, Sociedad Americana del Tórax, Sociedad Europea Respiratoria, Sociedad torácica de Australia y Nueva Zelanda. Estos lineamientos se resumen en las guías de la Sociedad Americana de Tórax con el encabezado: *Lineamientos internacionales para la selección de candidatos a trasplante pulmonar.*

La guía general para la selección de candidatos señala las características de los posibles candidatos a TP, criterios que se describen en el *cuadro 4*. En el *cuadro 5* se ha definido que circunstancias contraindican la realización del TP.

Con respecto al  $FEV_1$ , por mucho tiempo éste se ha considerado el parámetro cardinal en la selección de candidatos a TP. Sin embargo, existe una creciente apreciación de que éste no debe ser tomado en forma aisla-

### Cuadro 4. Indicaciones para la realización del trasplante pulmonar.

- 
- Clase funcional III de la New York Heart Association
    - (Clase III)
  - $FEV_1 \leq 500$  mL o  $\leq 20\%$  p sin reversibilidad
  - Caída rápida del  $FEV_1$
  - Hipoxia y/o hipercapnia ( $PaCO_2 > 55$  mmHg)
  - Disminución de peso significativa
  - HAP con deterioro progresivo a pesar del tratamiento óptimo
  - Deficiencia de  $\alpha 1$ -antitripsina
  - Limitación sustancial de las actividades de la vida diaria
  - Expectativa de vida limitada
- 

### Cuadro 5. Contraindicaciones del trasplante pulmonar.

- 
- Abuso de sustancias adictivas
  - Enfermedad psiquiátrica no controlada
  - Enfermedad arterial coronaria
  - Disfunción ventricular izquierda
  - Insuficiencia renal
  - Insuficiencia hepática
  - Cáncer reciente ( $< 2$  años) o cáncer activo (excepto de piel)
  - VIH
  - Hepatitis B y/o C
  - Enfermedad aguda o crítica
  - Ventilación mecánica invasiva
  - Osteoporosis (Densitometría  $\geq 2.5$ )
  - Colonización de la vía aérea
  - Tuberculosis pulmonar
  - Aclaración de creatinina  $< 50$  mg/mL/min
  - Diabetes mellitus (relativa)
  - Colagenopatías (relativa)
  - Enfermedad musculoesquelética severa
- 

da, por lo que recientemente se ha introducido un modelo que incorpora una serie de parámetros que han mostrado ser un mejor predictor de supervivencia en pacientes con EPOC. Dicho modelo (Índice BODE) agrupa evaluaciones de índice de masa corporal, grado de obstrucción, disnea y tolerancia al ejercicio. Aquellos sujetos con puntaje menor de 7 serán candidatos a trasplante. Se sabe que la supervivencia a 5 años es menor en pacientes no trasplantados comparativamente con el grupo trasplantado.<sup>15,16</sup>

La supervivencia reportada en los centros de referencia con experiencia en TP es del rango del 80% al primer año, 50% a 5 años y 35% a 10 años,<sup>17</sup> siendo las complicaciones más frecuentes reportadas bronquiolitis obliterante, rechazo a injerto, infecciones (citomegalovirus, mycobacterias tuberculosis, *Pneumocystis carinii*), dehiscencia de anastomosis, estenosis y broncomalacia).<sup>18</sup>

En nuestro medio entre las limitantes más importantes para llevar a cabo programas de TP exitosos se encuentran los siguientes: costos altos, los cuales van de 100 mil a 200 mil dólares, mismos que hacen poco accesible a gran parte de la población; ausencia de donadores, aunque en los últimos años esto ha cambiado radicalmente al fomentar en nuestro país la cultura de la donación; y por último ausencia de centros locales de evaluación y reclutamiento de pacientes candidatos a trasplante, esto debido a falta de infraestructura tecnológica accesible para toda la población.

Cualquiera de las cirugías que se realice, independientemente de los resultados que se obtengan, el paciente tendrá que continuar con el tratamiento farmacológico óptimo y la rehabilitación pulmonar.<sup>19,20</sup>

### OTRAS ALTERNATIVAS EN PROCEDIMIENTOS INVASIVOS

Existen algunos procedimientos broncoscópicos actualmente bajo estudio para el tratamiento de CRVP. El más extensamente estudiado incluye una válvula unidireccional endobronquial, la cual es insertada con una guía y liberada bajo visualización endoscópica a través de bronquios lobares o segmentarios.

Un estudio multicéntrico de 98 pacientes confirma que se puede obtener una mejoría en función pulmonar y tolerancia al ejercicio usando válvulas endobronquiales en pacientes con enfisema terminal.<sup>21</sup>

Estas técnicas nuevas ofrecen la posibilidad de una mejoría en la calidad de vida, menos disnea, y mejor función pulmonar, sin embargo, no se han llevado a cabo estudios prospectivos, aleatorizados, controlados, que comparen estos procedimientos con el tratamiento convencional, por lo que no podemos concluir todavía su papel y utilidad de este procedimiento.<sup>4</sup>

### CONSIDERACIONES EN OTRO TIPO DE CIRUGÍAS EN EPOC

Cuando un paciente tiene que someterse a un procedimiento quirúrgico hay que tener en cuenta que existen tanto complicaciones pulmonares como cardíacas. Los factores que con llevan a un mayor riesgo de complicaciones posoperatorias son:<sup>5</sup> un pobre estado de salud, edad, obesidad y la gravedad de la EPOC. Dentro de las principales complicaciones pulmonares se encuentran las infecciones, atelectacias y un incremento de la obstrucción al flujo aéreo, todo lo anterior potencializa que el paciente presente o se agrave la insuficiencia respiratoria.<sup>22-27</sup> Las cirugías de abdomen superior y torácicas representan el mayor riesgo para futuras complicaciones. Diversos estudios sugieren que cuando se administre la

anestesia sea a través de bloqueo epidural, pues esto con lleva a un menor riesgo que la anestesia general.

Es importante señalar que existen diversos estudios donde se ha establecido un umbral de parámetros funcionales para prohibir la cirugía. El riesgo de falla respiratoria aparece en pacientes que se someten a neumectomía con un FEV<sub>1</sub> preoperatorio < 2 L o 50% del predicho y/o una DL<sub>CO</sub> > 50% predicho.<sup>26</sup> Todo paciente con riesgo alto debe tener una evaluación funcional, por ejemplo, pruebas de distribución regional de perfusión y capacidad de ejercicio. Los pacientes clínicamente sintomáticos y con una capacidad de ejercicio limítrofe deben ser tratados óptimamente antes de realizarse la cirugía. La cirugía debe ser pospuesta si existe una exacerbación. La cirugía de pacientes con EPOC necesita ser diferenciada de aquellas que tienen como finalidad mejorar la función pulmonar, tales como trasplante pulmonar, cirugía de reducción de volumen o bulectomía.

### REFERENCIAS

1. Patients at high risk of death after lung volumen reduction surgery. National Emphysema treatment trial research group. *N Engl J Med* 2002; 345: 1075-1083.
2. Rationale and design of the national emphysema treatment trial. A prospective randomized trial of lung volumen reduction surgery. The NETT research group. *J cardiopulmonary Rehabil* 2000; 20: 24-36.
3. Hsenpud JD, Norvick RJ, Benneth LE, Reck BM, Fiol B et al. The registry of the international society for heart and lung transplantation: Thirteenth official report 1996. *J Heart Lung Transplant* 1996; 15: 655-674.
4. Machuzak MS, Lipson DA. Surgical Options in chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Pulm Med* 2006; 13: 1-7.
5. Global Strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). 2006. [www.goldcopd.org](http://www.goldcopd.org)
6. Laros CD, Gelissen HJ, Bergstein PG, Van den Bosch JM, Vanderchueren RG, et al. Bullectomy for giant bullae in emphysema. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1986; 91: 63-70.
7. Wesley JR, MacLeod WM, Mullard KS. Evaluation and surgery of bullous emphysema. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1972; 63: 945-955.
8. Senbaklavaci O, Wisser W, Klepetko W. Successful lung volume reduction surgery brings patients into better condition for later lung transplantation. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 22: 363-367.
9. Meyers BF, Yusef RD, Patterson GA, Cooper JD. Outcome of bilateral lung volume reduction in patients with emphysema potentially eligible for lung transplantation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 122: 10-17.
10. Cooper JD, Patterson A, Lefrak S. Results of 150 consecutive bilateral lung volume reduction procedures in patients with severe emphysema. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 112: 1319-1330.



11. Oey LF, Waller DA, Morgan MDL. Lung volume reduction surgery a comparison of the long term outcome of unilateral vs. bilateral approaches. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 22: 610-614.
12. The National Emphysema Treatment Trial Research Group. A randomized trial comparing lung-volume-reduction surgery with medical therapy for severe emphysema. *N Engl J Med* 2003; 348: 2059–2073.
13. The National Emphysema Treatment Trial Research Group. Rationale and design of the National Emphysema Treatment Trial: A prospective randomized trial of lung volume reduction surgery. *Chest* 1999; 116: 1750–1761.
14. Nathan SD, Edwards LB, Barnett SD, Ahmad S, Burton NA. Outcomes Of COPD lung transplant recipients after lung volume reduction surgery. *Chest* 2004; 126: 1569-1574.
15. Nathan SD. Lung transplantation: Disease-specific considerations for referral. *Chest* 2005; 127: 1006-1016.
16. Nathan SD. Lung transplant candidate selection and clinical outcomes: Strategies for improvement in prioritization. *Curr Opin Organ Transplant* 10: 216-220.
17. Martinez FJ, Chang A. Surgical therapy for chronic obstructive pulmonary disease. *Semin Resp Crit Care Med* 2005; 26: 167-191.
18. Barr ML, Bourge RC, Orens JB, McCurry KR, Ring WS, et al. Thoracic organ transplantation in the United States 1994-2003. *Am J Transplant* 2005; 5: 934–949.
19. Smith CM. Patient selection, evaluation, and preoperative management for lung transplant candidates. *Clin Chest Med* 1997; 18: 183-196.
20. Schulman LL. Lung transplantation for chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Chest Med* 2000; 21: 849-866.
21. Wan IY, Toma TP, Geddes DM, Snell G, Williams T, et al. Bronchoscopic lung volume reduction for end-stage emphysema: report on the first 98 patients. *Chest* 2006; 129: 519-526.
22. Smetana GW. Preoperative pulmonary evaluation. *N Engl J Med* 1999; 340: 937-944.
23. Trayner E Jr., Celli BR. Postoperative pulmonary complications. *Med Clin North Am* 2001; 85: 1129-1139.
24. Weisman IM. Cardiopulmonary exercise testing in the preoperative assessment for lung resection surgery. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 13: 116-125.
25. Bolliger CT, Perruchoud AP. Functional evaluation of the lung resection candidate. *Eur Respir J* 1998; 11: 198-212.
26. Schuermans MM, Diacon AH, Bolliger CT. Functional evaluation before lung resection candidate. *Clin Chest Med* 2002; 23: 159-172.
27. Celli BR, MacNee W. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *Eur Respir J* 2004; 23: 932-946.

