

protocolo

Tratamiento quirúrgico del enfisema pulmonar

Hospital Donostia

10

**Protocolo de tratamiento
quirúrgico
del enfisema pulmonar**

Participantes:

C. Hernández Ortiz, J.M. Izquierdo Elena, R. Cabeza Sánchez
Cirugía Torácica. Hospital Donostia

R. Luque Díez
Neumología. Hospital Donostia

R. Ortiz de Urbina
Anestesia. Hospital Donostia

B. García de Vicuña
Rehabilitación. Hospital Donostia

J.L. Lobo Beristain
Neumología. Hospital de Txagorritxu

L. Marco Jordá
Neumología. Hospital Donostia

I. Otermín Hernández
Técnico en Enfermería. Hospital Donostia

F. Romay Díez
Neumología. Hospital Comarcal del Bidasoa

M.A. Villameriel Meneses
Neumología. Hospital Donostia

R. Alquiza Basañez
Neumología. Hospital Nuestra Señora de la Antigua de Zumárraga

M. Azpiazu Blocona
Neumología. Hospital de Mendaro

ÍNDICE

1. Metodología	7
2. Introducción	7
3. Definición	7
4. Estudios complementarios para inclusión en programa quirúrgico ..	8
5. Tratamiento quirúrgico	9
6. Consideraciones anestésicas para la CRVP	13
7. Programa de rehabilitación	13
8. Seguimiento	15
9. Resumen	15
10. Bibliografía	18
Anexos	21

1. Método

Ante la evidencia científica de la efectividad del tratamiento quirúrgico actual en el enfisema pulmonar, y teniendo en cuenta la experiencia de los centros asistenciales de nuestra región en el tratamiento de estos pacientes, iniciamos la creación de un protocolo para valorar las distintas posibilidades quirúrgicas. Se constituyó un grupo de trabajo en el que se incluyeron anestesistas, cirujanos torácicos, neumólogos, rehabilitadores y técnicos de enfermería. En una primera fase, se realizó una recopilación de la bibliografía, utilizando las bases de datos bibliográficas habituales, y se preparó un guión de trabajo. Posteriormente se elaboró el protocolo de tratamiento coordinado definitivo que fue discutido y consensuado por todos los servicios implicados (Mayo, 1998).

2. Introducción

Hasta ese momento, en el Servicio de Cirugía Torácica del Hospital Donostia sólo se había utilizado el tratamiento quirúrgico en el enfisema pulmonar con bullas gigantes. Las vías quirúrgicas eran sido la esternotomía, la toracotomía lateral secuencial y la videotoracosopia unilateral o bilateral. La técnica utilizada era la bullectomía con grapadora mecánica con y sin bandas aerostáticas (Teflon). Debido al desarrollo de la cirugía de reducción del volumen pulmonar (CRVP) como terapéutica paliativa del enfisema difuso y a sus buenos resultados, deseábamos iniciar un protocolo de indicación, tratamiento y seguimiento del paciente con enfisema pulmonar difuso.

3. Definición

El enfisema se define como el conjunto de consecuencias ligadas a la distensión de los espacios aéreos más allá del bronquiolo terminal con destrucción de las paredes alveolares. Anatómicamente puede presentarse desde una forma bullosa localizada (enfisema paraseptal subpleural) hasta la forma difusa más o menos bullosa, pasando por las formas clásicas centrolobulillar (porción proximal del lobulillo, típica en fumadores) y panlobulillar (a veces asociada con deficiencias de α_1 -antitripsina). El enfisema difuso, según su distribución, puede ser homogéneo o heterogéneo. Clínicamente se presenta como una bronco-neumopatía crónica obstructiva, siendo la disnea el síntoma principal. Su cuantificación puede hacerse con la escala modificada de la Medical Research Council¹ (Tabla 1) y con el Cuestionario de la enfermedad respiratoria crónica (CRQ)². El estudio funcional respiratorio revela un aumento del aire atrapado

con una obstrucción del flujo aéreo (aumento de VR, CPT, VR/CPT, disminución del VEMS), hipoxemia y descenso de la capacidad de difusión (DLCO). La bullectomía y la cirugía de reducción pulmonar pueden beneficiar al paciente con un enfisema heterogéneo sin embargo, el paciente con enfisema homogéneo debe ser valorado para el trasplante pulmonar.

4. Estudios complementarios para inclusión en programa quirúrgico

Función respiratoria:

- Espirometría basal y tras broncodilatadores, volúmenes y resistencias por pletismografía, PIM/PEM, DLCO y Gasometría arterial
- Prueba de andar 6 minutos: con pulsioxímetro si precisa y acompañado por un técnico en enfermería
- Clasificación de la disnea: escala modificada MRC
- Calidad de vida (cuestionario)

Movilidad diafragmática: Rx tórax inspiración-espriación, medidas de presiones PIM/PEM.

Cambios estructurales: TAC torácico de alta resolución

Localización de las zonas disfuncionales:

- Gammagrafía pulmonar de perfusión/ventilación cuantitativa,
- *Angiografía digital**
- *SPECT* (scan de perfusión con emisión de positrones) con imagen tridimensional*
- *RNM* con cortes frontales y sagitales*

Función cardíaca:

- ECG
- Ecocardiografía con Doppler, con medidas de presiones.
- *Cateterismo cardíaco derecho**: Se realizará cateterismo cuando exista sospecha de hipertensión arterial pulmonar, por la clínica o la radiología, y no se pueda descartar con la Eco-Doppler, o cuando haya sospecha de hipertensión arterial pulmonar en la ecocardiografía y no se puedan obtener mediciones.
- *Cateterismo izquierdo* si hay sospecha de enfermedad coronaria*

Rehabilitación pulmonar pre y postoperatoria (ver apartado 7)

Cultivos de esputo preoperatorio y postoperatorio para guiar la antibioterapia.
a1-antitripsina

* No imprescindibles

5. Tratamiento quirúrgico

La cirugía del enfisema se puede dividir en tres apartados: bullectomía, reducción del volumen pulmonar (CRVP) y trasplante pulmonar. En el caso de enfisema con bulla gigante localizada, la cirugía está indicada como profilaxis de complicaciones o para descomprimir el parénquima "sano" subyacente. En el enfisema difuso, el problema de la indicación operatoria consiste en determinar la proporción de la disnea reversible ligada a la hiperinsuflación y la disnea ligada a la alteración irreversible del recambio gaseoso. Dependiendo de esta distinción se podrá ofrecer CRVP o trasplante.

Bullectomía.

Es la resección atípica de las bullas, habitualmente con suturadoras mecánicas. Las indicaciones de cirugía son: volumen > 20% del hemitórax, aumento del tamaño y si se producen complicaciones (hemorragia, neumotórax). Se puede hacer por videotoracoscopia, toracotomía lateral o esternotomía.

Cirugía de reducción de volumen pulmonar.

En los años 50 se inició un intento de tratamiento quirúrgico del enfisema pulmonar crónico invalidante³, pero se abandonó debido a su elevada mortalidad perioperatoria (16%). Recientemente, Cooper^{4,5} volvió a replantear la CRVP a través de una esternotomía media, obteniendo una mejoría significativa de la función pulmonar. Actualmente, la CRVP puede ofrecer unos beneficios no alcanzables por ningún otro medio, a excepción del trasplante pulmonar, en pacientes muy bien seleccionados con enfisema pulmonar severo⁶⁻¹¹. Con la experiencia adquirida en los últimos 4 años, se ha demostrado que la CRVP es un procedimiento eficaz en pacientes cuidadosamente seleccionados y en un medio preparado para el cuidado de estos enfermos¹²⁻¹⁷. La CRVP puede hacerse en ambos pulmones o de forma unilateral, aunque la mejoría funcional es siempre mayor en los casos operados bilateralmente¹⁸. La CRVP se ha realizado mediante distintas vías quirúrgicas incluyendo esternotomía, toracotomía y toracoscopia. Además, dentro de las distintas técnicas quirúrgicas para la reducción pulmonar, la suturadora mecánica es la que obtiene los mejores resultados en comparación con otras como el coagulador de Argón o el Nd:YAG láser¹⁹⁻²¹. Los resultados de la reducción del volumen pulmonar bilateral con técnicas endos-cópica son comparables a los obtenidos con la esternotomía media^{22,23}.

El objetivo de la CRVP es reseca las zonas más alteradas funcionalmente. Esto determina un aumento de la tracción elástica circunferencial sobre la vía aérea periférica y una reducción del grado de hiperinsuflación pulmonar, produciéndose una mejoría en los flujos espiratorios y una disminución del volumen residual²⁴. Este nuevo enfoque terapéutico tiene 4 pilares fundamentales: proceso riguroso de selección, fisioterapia respiratoria pre y postoperatoria, anestesia cuidadosa²⁵ y técnica quirúrgica metódica²⁶.

Indicaciones de CRVP (criterios de inclusión):

- Pacientes con enfisema pulmonar heterogéneo⁵ (TAC y Gammagrafía pulmonar).
- Disnea invalidante (grados 3 y 4 de la escala modificada del MRC)
- Signos radiológicos de distensión y alteración de la mecánica diafragmática: diafragmas planos
- PFR:
 - VEMS entre 20% y 40% del teórico²⁷ después de fisioterapia respiratoria y broncodilatadores
 - VR (por pletismografía) > 200% del teórico
 - PaO₂ > 40 mmHg respirando aire ambiente
 - PaCO₂ < 50 mmHg
- Alta motivación y aceptación de una morbilidad (30%) o mortalidad (4 a 10%) elevadas
- Abstinencia de tabaco desde por lo menos 6 meses

Contraindicaciones de la CRVP (criterios de exclusión):

- DLCO < 20% del teórico
- Hipertensión pulmonar PAPM > 35 mmHg, o sistólica > 45 mmHg
- Cardiopatía con obstrucción > 50% de la luz no susceptible de angioplastia
- Disfunción del ventrículo izquierdo significativa por ECO
- Intervención pulmonar previa, asma, broncorrea purulenta
- Incapacidad de realizar rehabilitación respiratoria
- Dosis de Prednisona > 15 mg/día
- Inestabilidad psíquica
- Obesidad o desnutrición, >130% ó <70% del peso teórico
- Edad superior a 75 años
- Presencia de otra condición que limite las expectativas de vida del paciente (neoplasia, cirrosis...)

Técnica operatoria de la CRVP:

El acceso quirúrgico puede hacerse por esternotomía media, toracotomía o videotoracoscopia. Resección del 20% al 30% de cada pulmón que corresponde a 50 o 75g de tejido en cada lado. Una resección demasiado grande produce una fuga aérea prolongada o una cavidad pleural.

- **Videotoracoscopia:** Cuando el enfisema se localiza predominantemente en los lóbulos superiores o medios, o en ambos, se coloca al paciente en supino y se opera primero el lugar menos afectado. Si se plantea una resección en los lóbulos inferiores o posteriores, el paciente se coloca lateralmente, cambiándole de posición después de acabar el primer lado.
 - Se introducen tres trocares de 10 mm a través del 7º o 9º espacios y un trocar de 5 mm por el 4º espacio 28.
 - Se liberan las adherencias pleurales.
 - La resección se planifica con el TAC y la Gammagrafía pulmonar. Adicionalmente, se puede "palpar" con el fórceps endoscópico.
 - Resección en U invertida en lóbulos superiores y en U en lóbulos inferiores, aplicando sucesivamente la endograpadora (30/45/60 mm). El pulmón se insufla a intervalos para verificar si son necesarias resecciones adicionales.
 - Se pueden utilizar bandas aerostáticas para las suturas (Teflon, pericardio bovino, pleura), colas biológicas o una "tienda pleural". La sínfisis pleural se debe hacer sólo si se prevén fugas aéreas muy importantes.
 - Liberación del ligamento triangular.
 - Se colocan dos drenajes pleurales, aplicando una aspiración de 5 a 10 cm de agua o dejándolos sin aspiración. El tiempo medio de la cirugía²³ es de 154 minutos \pm 61.
 - Profilaxis de la trombosis venosa profunda y del tromboembolismo pulmonar:
 - Evitar el encamamiento, favorecer la deambulaci3n y si hay varices, vendaje compresivo de extremidades inferiores.
 - Enoxaparina 20 3 40 mg/día, dependiendo de la escala de riesgo tromboemb3lico, comenzando el día de la intervenci3n, antes de bajar a quir3fano y hasta la retirada de los drenajes.
 - Antibioterapia:
 - Cefuroxima 1500 mg/ i.v. durante la inducci3n anestésica y posteriormente, 1500 mg/6 horas durante 48 horas o tras la retirada de los drenajes.
 - Eritromicina (en pacientes alérgicos a penicilina): 1 gr/ i.v. durante la inducci3n anestésica y 1 gr/ 6 horas durante 48 horas o tras la retirada de los drenajes.

- Cambio de antibiótico cuando sea necesario, guiados por el cultivo de esputo.

Transplante pulmonar:

Es un tratamiento radical de última instancia que produce una buena calidad de vida pero con una supervivencia relativamente pequeña después de los 7 años²⁹ (a los 5 años 60% en los bipulmonares y 50% en los unipulmonares). Se inició haciendo el transplante en bloque por esternotomía media, pero se abandonó por complicaciones bronquiales frecuentes y actualmente se ha sustituido por el doble transplante unipulmonar secuencial³⁰ y por la técnica en bloque, pero con revascularización de las arterias bronquiales³¹. El transplante bipulmonar se reserva para los pacientes más jóvenes -hasta los 60 años-, con una enfermedad compresiva y/o infecciosa bilateral. El transplante cardiopulmonar es técnicamente más simple que el bipulmonar y tiene menos complicaciones traqueobronquiales que el bipulmonar; se realiza en pacientes jóvenes - hasta 55 años-, que presentan además de su patología pulmonar una insuficiencia cardíaca izquierda o una coronariopatía. Respecto a otros órganos, el pulmón está en contacto con el exterior, su circulación funcional no se restablece habitualmente y la sola incompatibilidad exigida es la ABO, porque el tiempo de isquemia del transplante es limitado. El primer año las complicaciones más frecuentes son el rechazo, la infección y las dehiscencias de suturas bronquiales. El rechazo suele responder bien al tratamiento inmunosupresor pero conlleva un riesgo elevado de sobreinfecciones (aspergilosis, citomegalovirus). La bronquiolitis obliterante es la principal causa de muerte después del primer año.

- Los pacientes con indicación de transplante pulmonar se enviarán a los centros sanitarios concertados fuera del País Vasco, ya que no existe una unidad de transplante pulmonar en nuestra región.

• Indicaciones:

- edad inferior a 60 años
- empeoramiento irreversible de la función pulmonar
- oxígeno-dependencia
- esperanza de vida estimada inferior a 18 meses
- paciente psicológicamente estable
- corticoterapia no superior a 20 mg/día de prednisona
- sin otras enfermedades sistémicas, ni contraindicación de tratamiento inmunosupresor

6. Consideraciones anestésicas para la CRVP

En todos los casos, independientemente de la vía de acceso, se debe realizar una analgesia epidural continua junto a la anestesia intravenosa total²⁵.

- Premedicación:
 - Móficos y anticolinérgicos
 - Suplemento de corticoides y broncodilatadores
 - Vías venosas periférica y central (fosa antecubital)
 - Tensión arterial cruenta
- Inducción:
 - Pentotal, Propofol, Etomidato
 - Opioides de acción corta
 - Relajantes no despolarizantes de acción corta
 - Tubo traqueal de doble luz o Univent
- Mantenimiento:
 - Agentes inhalatorios o intravenosos
 - No utilizar OXIDO NITROSO (aumenta la presión intraalveolar, la resistencia vascular pulmonar y la vasoconstricción pulmonar)
 - Ventilación: utilizar O₂ o aire/O₂, reducir VT (7-8 ml/Kg), aceptar hipercapnia, limitar la presión de inspiración (<20 mmH O), incrementar la relación I:E (1:5), evitar PEEP
 - La ventilación Jet: existe controversia, puede generar PEEP intrínseca
 - Reposición líquida cuidadosa ya que la membrana alveolar capilar puede estar alterada por la manipulación quirúrgica
 - Puede haber tendencia a hipotensión por la administración de anestésicos por el catéter epidural. Se trata con vasoconstrictores, inotropos e infusiones de coloides
 - Extubación precoz

7. Programa de rehabilitación^{5,6,15,32}

Primera consulta:

Se recogerán los datos del paciente, los datos de la historia clínica sobre su enfermedad, PFR, grado de disnea y distancia recorrida en 6 minutos. Se medirá la Calidad de Vida, mediante un cuestionario al efecto (CRQ). Se explorará el B.A. y B.M. de las 4 extremidades, el índice de Hitz de expansión torácica y se medirá el perímetro del muslo, pierna y brazo (Anexo I).

Se prescribirá el tratamiento de Rehabilitación Preoperatoria, basado en:

- Relajación de musculatura cervical, trapecios, romboides y pectorales
- Espiración con labios pinzados, empleo abdominal en la espiración
- Ejercicios de expansión costal localizada
- Ejercicios para los MMSS, generalmente con pesos progresivos, y en elevación coordinada con la respiración
- Ejercicios para los MMII y entrenamiento al esfuerzo, en bicicleta ergométrica

Rehabilitación preoperatoria:

Se realizará en la sala preparada al efecto, por medio del fisioterapeuta y con seguimiento médico. El tiempo estimado de duración será de 4 semanas, 5 sesiones por semana, de un máximo de 30 minutos cada una. El tiempo empleado en cada una de las actividades prescritas podrá modificarse mediante sucesivas valoraciones de los logros del paciente, de cara a realizar las más sencillas en su domicilio e insistir en el hospital en el entrenamiento físico que, si es necesario, se hará con aporte de oxígeno evitando que la saturación de O₂ baje del 90% y sin sobrepasar los límites de presión arterial y frecuencia cardíaca previamente establecidos. Al final de este periodo se anotará el tiempo de pedaleo y carga en vatios empleados y el grado de disnea de esfuerzo según escala de Borg.

Rehabilitación postoperatoria:

- Se iniciará en el primer día del postoperatorio con movilización de las bases pulmonares, control del ritmo respiratorio, movilización de secreciones, movilización de MMSS y expansión costal.
- A partir del segundo día se progresará en el empleo del diafragma y comenzará a caminar alrededor de la cama.
- Tras la retirada del tubo pleural, podrá bajar a la Sala de Fisioterapia para reanudar el entrenamiento físico.
- A partir del alta hospitalaria seguirá acudiendo al hospital, hasta completar el primer mes después de la intervención. Al final de este periodo se recogerá el tiempo y vatios conseguidos en el entrenamiento y el grado de disnea de esfuerzo.
- A partir del primer mes postoperatorio se continuará el tratamiento a razón de 2 sesiones/semana de 20 minutos, pudiendo comenzar el entrenamiento en el domicilio con bicicleta estática.
- A los 3 meses del postoperatorio se repetirá la exploración física y se pasará de nuevo el Cuestionario de Calidad de Vida.
- A partir del 4º mes acudirá a una sesión mensual de control.

8. Seguimiento

Hasta ahora, los resultados en el seguimiento más prolongado tras la CRVP pertenecen a los obtenidos en la serie de Cooper⁶. La evaluación a 1 y 2 años después de la intervención quirúrgica muestra un beneficio mantenido con un aumento del FEV1 del 51%, una reducción del volumen residual del 28%, un aumento de la PaO₂ con un promedio de 8 mm Hg, y en el 70% de los pacientes que habían requerido anteriormente oxígeno suplementario se pudo suspender la oxigenoterapia domiciliaria. Hubo una reducción importante de la disnea y una mejoría en la calidad de vida. En la serie de Roeslin³³, compuesta por enfermos operados por un enfisema bulloso gigante (bullectomía), se hace un seguimiento de 10 años. En estos pacientes se aprecia una mejoría postoperatoria de la disnea que continua evidente en el 77% de los casos a los 2 años, 68% a los 3 años, 60% a los 4 años, 51% a los 5 años, y 32% a los 10 años. Todos los parámetros espirométricos mejoraron después de la intervención, pero se observa una degradación de la Capacidad Vital a partir de los 5 años, y del VR, del FEV1, del FEV1/CV, y de la PaO₂ a partir del tercer año postoperatorio.

El seguimiento de estos enfermos deberá hacerse en el Servicio de Neumología o de Cirugía Torácica más cercano a su residencia cada 6 meses durante el primer año y posteriormente un control anual durante 10 años. En cada revisión se rellenará una ficha de recogida de datos (Anexo II), remitiendo una copia de esta ficha por correo o FAX al Servicio de Cirugía Torácica del Hospital Donostia, donde se conservarán en una base de datos informatizada. A esta base de datos podrá tener acceso cualquier médico de los servicios implicados.

9. Resumen

Para realizar las indicaciones operatorias del enfisema (Tabla 2), hay que diferenciar el enfisema bulloso localizado²⁹ del difuso. En el localizado la indicación se establece para disminuir las alteraciones funcionales de origen mecánico compresivos. En el enfisema difuso la indicación operatoria debe estar basada en: tipo de distribución (homogénea/heterogénea), edad y capacidad de recuperación. En cada caso, habrá que hacer una valoración individual. Como orientación se puede tener en cuenta las siguientes consideraciones:

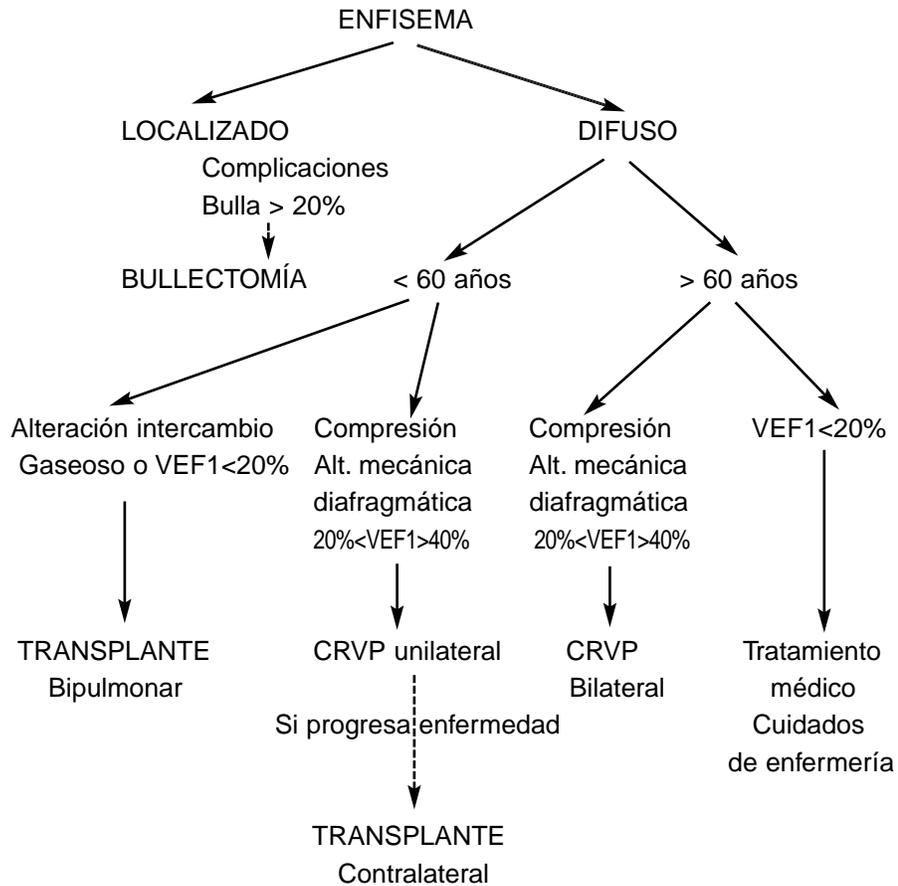
- En un paciente joven (<50 años), cuyo pronóstico está comprometido por una enfermedad irreversible, la indicación ideal es un trasplante.

- En los enfermos mayores de 60 años con pronóstico inmediato no claramente comprometido, y presentando todos los criterios de una compresión por un enfisema heterogéneo, la indicación es una CRVP.
- Ante signos de compresión hemodinámica o una alteración de la mecánica diafragmática, antes de los 60 años se puede recomendar una CRVP unilateral. En caso de fracaso o empeoramiento se puede proponer el trasplante pulmonar contralateral. Después de los 60 años se recomienda CRVP bilateral.
- Ante una alteración definitiva del intercambio gaseoso en un enfisema homogéneo, el único tratamiento posible es el trasplante pulmonar. No es recomendable después de los 65 años.
- Utilizando el VEMS como factor indicativo, Daniel26 recomienda el trasplante cuando es inferior al 15% del teórico, solo rehabilitación respiratoria, cuando es superior al 35% del teórico, y CRVP en el resto.

Tabla 1. Escala de disnea

Estadio	Grado	
0	Ninguno	No hay trastornos de sofocación excepto con el ejercicio vigoroso
1	Pequeño	Inquieto por la falta de aire cuando camina apresurado en llano o subiendo una cuesta suave
2	Moderado	Al caminar en llano va más lento que la gente de la misma edad a causa de la sofocación o tiene que parar para respirar
3	Severo	Hace pausas para respirar después de caminar 90 metros en llano o después de pocos minutos
4	Muy severo	Demasiado sofocado para salir de casa o se sofoca cuando se viste o desviste

Tabla 2. Indicaciones de cirugía del enfisema pulmonar. Algoritmo.



10. Bibliografía

1. American Thoracic Society. Surveillance for respiratory hazards in the occupational setting. *Am Rev Respir Dis.* 1982; 126: 952-6.
2. Guyatt GH, Berman LB, Townsend M. Et al. A measure of quality of life for clinical trials in chronic lung disease. *Thorax* 1987; 47: 773-778.
3. Brantigan OC, Mueller E, Kress MB. A surgical approach to pulmonary emphysema. *Am Rev Respir Dis* 1959; 80: 194-202.
4. Cooper JD; Patterson GA. Lung-volume reduction surgery for severe emphysema. *Chest Surg Clin N Am.* 1995; 5(4): 815-31.
5. Cooper JD; Trulock EP; Triantafyllou AN; Patterson GA; Pohl MS; Deloney PA; Sundaresan RS; Roper CL. Bilateral pneumectomy (volume reduction) for chronic obstructive pulmonary disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1995; 109 (1): 106-16.
6. Cooper JD; Patterson GA; Sundaresan RS; Trulock EP; Yusef RD; Pohl. Results of 150 consecutive bilateral lung volume reduction procedures in patients with severe emphysema. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996; 112 (5): 1319-29.
7. Zenati M; Keenan RJ; Sciurba FC; Manzetti JD; Landreneau RJ; Griffith BP. Role of lung reduction in lung transplant candidates with pulmonary emphysema. *Ann Thorac Surg.* 1996; 62 (4): 994-9.
8. Sciurba FC; Rogers RM; Keenan RJ; Slivka WA; Gorcsan J 3rd; Ferson PF; Holbert JM; Brown ML; Landreneau RJ. Improvement in pulmonary function and elastic recoil after lung-reduction surgery for diffuse emphysema. *N Engl J Med.* 1996; 25: 334 (17): 1095-9.
9. Demertzis S; Schafers HJ; Wagner TO; Hausen B; Fabel H; Borst HG. Bilateral surgical lung volume reduction in severe emphysema. *Dtsch Med Wochenschr.* 1996; 121 (14): 427-32.
10. Miller JD; Stubbing D; Higgins D; Cox G; Quinonez L; Tkaczyk A.: Volume reduction surgery. How selective should we be?. *Chest.* 1996; 109(4): 1129-30.
11. Make BJ; Fein AM. Is volume reduction surgery appropriate in the treatment of emphysema? *Am J Respir Crit Care Med.* 1996; 153 (4 Pt 1): 1205-7.
12. McKenna RJ Jr; Fischel RJ; Brenner M; Gelb AF. Use of the Heimlich valve to shorten hospital stay after lung reduction surgery for emphysema. *Ann Thorac Surg.* 1996; 61 (4): 1115-7.

13. Naunheim KS; Keller CA; Krucylak PE; Singh A; Ruppel G; Osterloh JF. Unilateral video-assisted thoracic surgical lung reduction. *Ann Thorac Surg.* 1996; 61 (4): 1092-8.
14. Keenan RJ; Landreneau RJ; Scirba FC; Ferson PF; Holbert JM; Brown ML; Fetterman LS; Bowers CM. Unilateral thoracoscopic surgical approach for diffuse emphysema. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996; 111(2):308-15.
15. Gaissert HA; Trulock EP; Cooper JD; Sundaresan RS; Patterson GA. Comparison of early functional results after volume reduction or lung transplantation for chronic obstructive pulmonary disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996; 111(2): 296-306.
16. Yusef RD; Trulock EP; Pohl MS; Biggar DG. Results of lung volume reduction surgery in patients with emphysema. The Washington University Emphysema Surgery Group. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 1996; 8(1): 99-109.
17. Yusef RD; Lefrak SS. Evaluation of patients with emphysema for lung volume reduction surgery. Washington University Emphysema Surgery Group. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 1996; 8(1): 83-93.
18. Slone RM; Gierada DS. Radiology of pulmonary emphysema and lung volume reduction surgery. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 1996;8(1):61-82.
19. McKenna RJ Jr; Brenner M; Fischel RJ; Gelb AF. Should lung volume reduction for emphysema be unilateral or bilateral? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996; 112 (5): 1331-8.
20. Sawabata N; Nezu K; Tojo T; Kitamura S. In vitro comparison between Argon Beam Coagulator and Nd:YAG laser in lung contraction therapy. *Ann Thorac Surg.* 1996; 62 (5): 1485-8.
21. Hazelrigg S; Boley T; Henkle J; Lawyer C; Johnstone D; Naunheim K; Keller C; Keenan R; Landreneau R; Scirba F; Feins R; Levy P; Magee M. Thoracoscopic laser bullectomy: a prospective study with three-month results. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996; 112 (2): 319-26.
22. McKenna RJ Jr; Brenner M; Gelb AF; Mullin M; Singh N; Peters H; Panzera J; Calmese J; Schein MJ. A randomized, prospective trial of stapled lung reduction versus laser bullectomy for diffuse emphysema *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996; 111 (2): 317-21. Hay dos procedimientos (bullectomía con láser y cirugía de reducción pulmonar con

23. Weder W. Klinik für Viszeralchirurgie, Universitätsspital Zürich. Volume reduction surgery a new treatment concept in advanced diffuse pulmonary emphysema. *Schweiz Med Wochenschr.* 1995; 125 (45): 2186-93.
24. Bingisser R; Zollinger A; Hauser M; Bloch KE; Russi EW; Weder W. Bilateral volume reduction surgery for diffuse pulmonary emphysema by video-assisted thoracoscopy. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996; 112 (4): 875-82.
25. Saldías F, Sznajder JI. Cirugía de reducción de volumen pulmonar en pacientes con enfisema. *Arch bronconeumol.* 1997; 33: 263-267.
26. Triantafyllou AN. Anesthetic management for bilateral volume reduction surgery. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 1996; 8(1): 94-8.
27. Daniel TM; Chan BB; Bhaskar V; Parekh JS; Walters PE; Reeder J; Truwit JD. Lung volume reduction surgery. Case selection, operative technique, and clinical results. *Ann Surg.* 1996; 223 (5): 526-31.
28. Russi EW, Stammberger U, Weder W. Lung volume reduction surgery for emphysema. *Eur. Respir. J.* 1997; 10: 208-218.
29. Davis RD, Pasque MK. Pulmonary transplantation. *Ann Surg* 1995; 221: 14-28.
30. Bisson A, Bonnette P. A new technique for double lung transplantation "Bilateral single lung" transplantation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1992; 103: 40-46.
31. Couraud L, Baudet E, Martigne C. Bronchial revascularization in double lung transplantation: a series of 8 patients. *Ann Thorac Surg.* 1992; 53:88-94.
32. Ries PL, Carlin BW, Carrieri-Kohlman V, Celli BR, Emery CF, Hodgkin JE, Mahler DA, Make B, Skolnick J. Pulmonary Rehabilitation Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Guidelines. *Chest.* 1997; 112(5): 1363-96.
33. Roeslin N, Chakfe N, Witz JP. Evolution a long terme des emphysemes bulleux opérés. *Rev Mal Resp.* 1990; 7: 153-158.

ANEXO I

APELLIDOS Y NOMBRE:

Constantes:

P.A. Máxima.....

F. C. Máxima

SO₂ Máxima

Causas de cese del ejercicio:

- 0 Tiempo previsto concluido
- 1 Disnea a pesar de oxígeno
- 2 Fatiga muscular
- 3 Desaturación de 89% con O₂
- 4 Sobrepasar límite de P.A.
- 5 Sobrepasar límite de F.C.

Fecha inicio RHB preoperatorio

	Tiemp. Pedaleo	Wattios	Causa cese ej.	Tiemp. Pedaleo	Wattios	Causa cese ej.	Tiemp. Pedaleo	Wattios	Causa cese ej.	Tiemp. Pedaleo	Wattios	Causa cese ej.	Tiemp. Pedaleo	Wattios	Causa cese ej.
1ª Sem.															
2ª Sem.															
3ª Sem.															
4ª Sem.															

*

Fecha de Intervención Quirúrgica:

	Tiemp. Pedaleo	Wattios	Causa cese ej.	Tiemp. Pedaleo	Wattios	Causa cese ej.	Tiemp. Pedaleo	Wattios	Causa cese ej.	Tiemp. Pedaleo	Wattios	Causa cese ej.	Tiemp. Pedaleo	Wattios	Causa cese ej.
1ª Sem.															
2ª Sem.															
3ª Sem.															
4ª Sem.															

*

Fecha Inicio 2º mes postcirugía:

	Tiemp. Pedaleo	Wattios	Causa cese ej.	Tiemp. Pedaleo	Wattios	Causa cese ej.
1ª Sem.						
2ª Sem.						
3ª Sem.						
4ª Sem.						

Fecha Inicio 3º mes postcirugía:

	Tiemp. Pedaleo	Wattios	Causa cese ej.	Tiemp. Pedaleo	Wattios	Causa cese ej.
1ª Sem.						
2ª Sem.						
3ª Sem.						
4ª Sem.						

*

	Tiemp. Pedaleo	Wattios	Causa cese ej.	Fecha
4º				
5º				
6º				
7º				
8º				
9º				
10º				
11º				
12º				

* Disnea según Escala de Borg

ANEXO II

ENFISEMA PULMONAR

Servicio de Cirugía Torácica. Hospital Donostia.

APELLIDOS Y NOMBRE:

FECHA CIRUGÍA:

EDAD CUANDO SE OPERÓ:

Nº Hª:

PROCEDENCIA:

DIAGNÓSTICO:

- BULLAS > 20% BILATERALES
 BULLAS > 20% DERECHAS
 BULLAS > 20% IZQUIERDAS
 ENFISEMA DIFUSO HETEROGÉNEO1

- DISNEA ESTADIO2: 0 - 1 - 2 - 3 - 4
 PREDNISONA: Dosis mg/día
 O2 Horas/día: Litros:
 ENFISEMA DIFUSO HOMOGÉNEO1

ESTUDIO PREOPERATORIO:

- TAC DE ALTA RESOLUCIÓN
 GAMMAGRAFÍA PERFUSIÓN
 GAMMAGRAFÍA VENTILACIÓN
 RNM
 SPECT
 REHABILITACIÓN PREOP. Fecha inicio:

- RX INSP/ESPIR: Recorrido Diafragmático: cm
 ECO/DOPLER CARDÍACO. PAM: mmHg
 ANGIOGRAFÍA CARDÍACA:
 DELCO:
 GASOMETRÍA ARTERIAL:
 GASOMETRÍA CAPILAR:

CIRUGÍA:

- BULLECTOMÍA POR VT
 BULLECTOMÍA POR ESTERNOTOMÍA
 BULLECTOMÍA POR TORACOMÍA
 CRVP VT BILATERAL
 UNILATERAL
 BILATERAL BLOQ

- CRVP VT UNILATERAL
 CRVP ESTERNOTOMÍA
 CRVP TORACOTOMÍA
 TRANSPLANTE. HOSPITAL:
 BILATERAL SEC.
 CARDIOPULMONAR

COMPLICACIONES:

- FUGA AÉREA: Días Drenaje :
 EMPIEMA HEMORRAGIA: cc
 OTRAS:

- REINTUBACIÓN REINTERVENCIÓN
 NEUMONÍA: Gérmenes: ARRITMIAS

SEGUIMIENTO (Comentarios):

Fecha	CV(ml)	CV% teor	VR(ml) He	CPT(ml)	FEV1(ml)	FEV1/CV	PaO2	PaCO2	Marcha3
Preoperatorio:									
3 meses:									
6 meses:									
9 meses:									
1 año:									
2 años:									
3 años:									
4 años:									
5 años:									
6 años:									
7 años:									
8 años:									
9 años:									
10 años:									

- 1.- Por datos de la Gammagrafía pulmonar y de la TAC
- 2.- Según Escala modificada Medical Research Council: marcar el que corresponda
- 3.- Distancia recorrida con la Prueba de andar 6 minutos

NOTAS