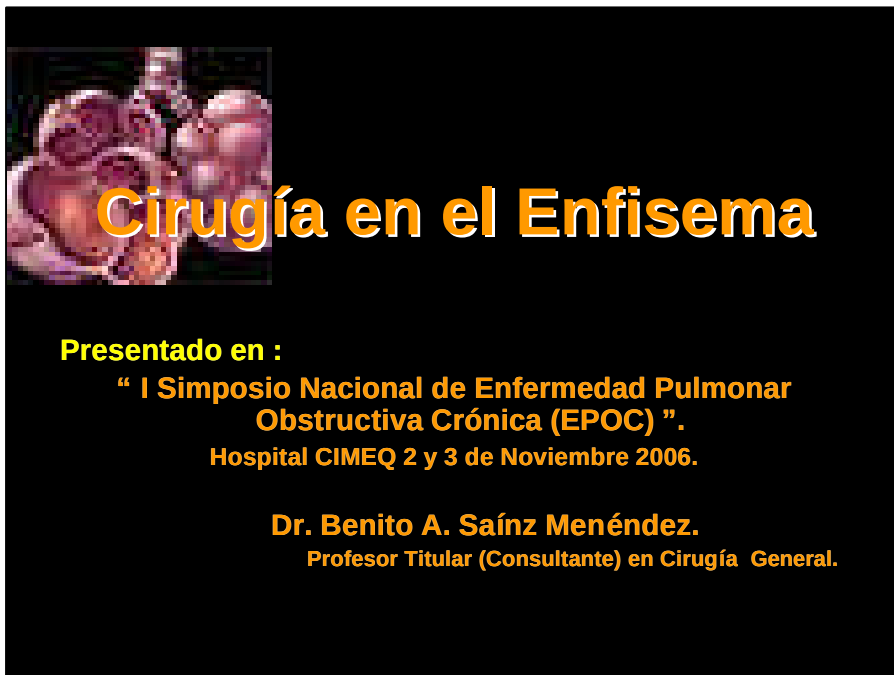
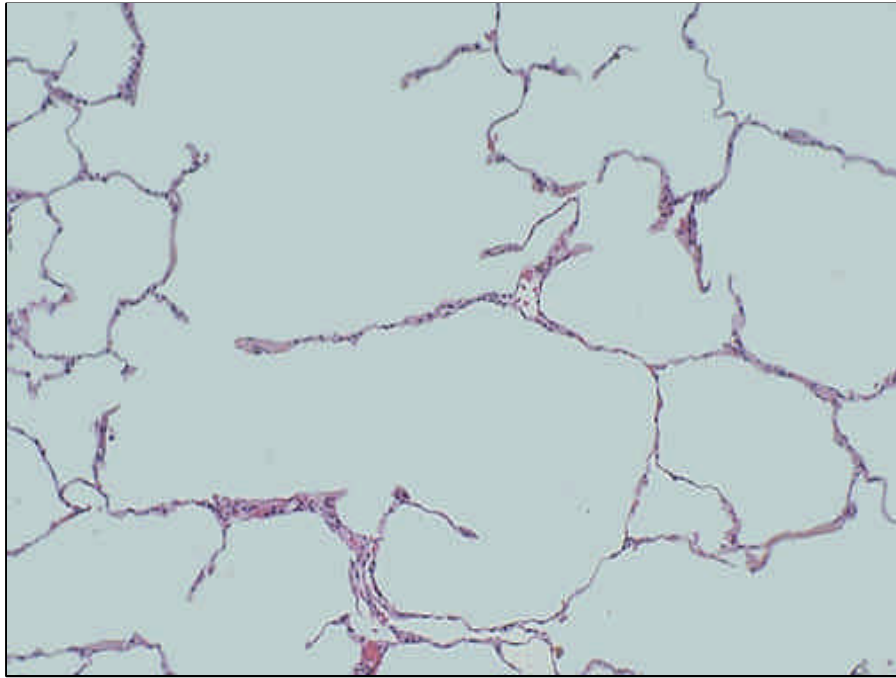




Las resecciones pulmonares por bullas enfisematosas, enfisema pulmonar localizado o enfermedad bullosa se ha practicado en nuestro país, independientemente de las vías de acceso utilizadas, con buenos resultados desde hace muchos años, no sucediendo así con la cirugía del enfisema difuso con el que aún existen pocas experiencias dado lo reciente de su introducción en la práctica quirúrgica y lo sofisticado y costoso de las tecnologías necesarias para la mejor determinación de los pacientes a beneficiar con los nuevos procedimientos. Las resecciones pulmonares en el enfisema grave difuso de tipo heterogéneo, iniciada por Otto C. Brantigan en los años 50 en la Universidad de Maryland en Baltimore y surgida de nuevo en la década del 90 después de que Joel D. Cooper de St. Louis, Mo revitalizara el concepto con la aplicación de la Cirugía Reductora de Volumen Pulmonar (CRVP), si bien mejora la función pulmonar y la calidad de vida en pacientes seleccionados, promueve aún internacionalmente interrogantes en relación a la mejor selección de los casos y a la durabilidad de la respuesta, inquietudes que en general cada vez se definen mejor. Dentro de los procedimientos a aplicar, el trasplante pulmonar es una realidad en la **alteración definitiva del intercambio gaseoso en un paciente con enfisema difuso homogéneo, con el nuestro país ya muestra también sus primeros resultados**. Vemos en fin, como a pesar de un comienzo polémico internacional, la experiencia clínica que se va adquiriendo continuará redefiniendo estos y otros nuevos procedimientos menos invasivos que ya se estudian para la atención de los pacientes portadores de esta entidad.

A continuación presentamos una revisión del tema “Cirugía en el Enfisema” , se excluye la cirugía por otras causas realizada en pacientes enfisematosos, analizando y esquematizando los puntos de mayores conflictos e interés, intentando acercarnos cada vez más a estos especializados y polémicos conocimientos, de utilidad tanto para internistas, neumólogos y cirujanos como para anestesiistas, intensivistas y rehabilitadores, en un enfoque multidisciplinario a fin de aumentar al máximo nuestros resultados clínicos.



Se entiende por enfisema pulmonar la alteración anatómica del pulmón caracterizada por un agrandamiento anormal y permanente del espacio aéreo distal al bronquiolo terminal no respiratorio, acompañado de cambios destructivos de las paredes alveolares y sin signos de fibrosis.

La desaparición de las paredes alvéolo-capilares supone la coalescencia de alvéolos vecinos, causa la aparición de un aumento de cavidades en el seno del parénquima pulmonar (bullas), dificulta el tránsito de la sangre a través de la circulación pulmonar (lo que es motivo de hipertensión pulmonar y cor pulmonale) y altera de forma notable el intercambio pulmonar de gases, especialmente durante el ejercicio.

En la lámina se presenta el corte histológico de un enfisema pulmonar difuso en el que se aprecian las dilataciones alveolares con adelgazamiento y rupturas de sus paredes.



Las indicaciones del tratamiento quirúrgico de las distintas categorías de enfisema estarán en dependencia de la presencia o ausencia de disnea crónica. El objetivo de la neumorreducción es aliviar síntomas (fundamentalmente la disnea) y mejorar la calidad de vida de los pacientes con enfisema grave. En el paciente sin disnea crónica sólo se tratarán en general las complicaciones: el neumotórax espontáneo, la infección de las bullas y las hemoptisis masivas.

No hay una terapéutica quirúrgica que trate de forma específica el enfisema pulmonar al no corregir el origen del mismo.

Si bien no hay una terapéutica quirúrgica específica que actúe sobre la etiología del enfisema, existen alternativas para tratar las complicaciones que condiciona este proceso, mejorar temporalmente la situación del paciente u ofrecerle una salida cuando no existe otra opción.

**Para realizar las indicaciones
terapéuticas hay que diferenciar el
enfisema bulloso localizado del difuso.**

En cada caso hay que hacer una valoración individual. En el enfisema localizado se establecen para disminuir las alteraciones funcionales de origen mecánico compresivo. En el enfisema difuso la indicación terapéutica está basada en: tipo de distribución (homogéneo-heterogéneo), edad y capacidad de recuperación del paciente.

Indicaciones quirúrgicas del enfisema bulloso o enfermedad bullosa pulmonar.



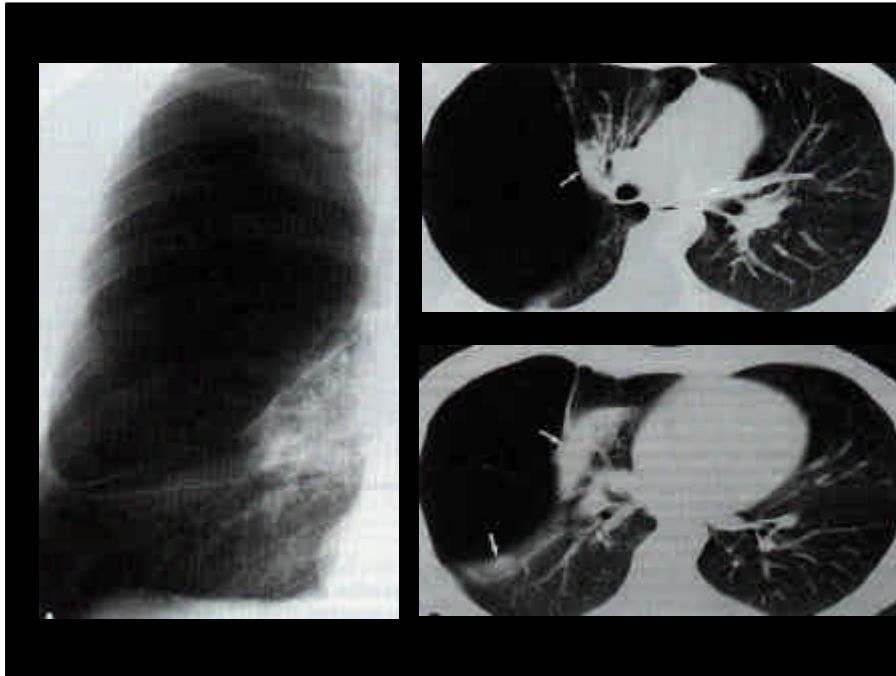
Enfisema pulmonar localizado.

Se entiende por Enfisema bulloso al conjunto de alteraciones parenquimatosas pulmonares que cursan con la formación de una o más *bullas* que comprimen al resto del pulmón normal o relativamente indemne.

Indicaciones Quirúrgicas. Enfisema Pulmonar Localizado.

- **Pacientes sintomáticos, con disnea crónica . En los asintomáticos sólo se tratarán las complicaciones.**
- **Bullas no funcionantes que comprimen parénquima pulmonar normal o relativamente normal.**

En el caso de Bullas únicas o aisladas, si son única o múltiples que comienzan a crecer y causan síntomas: Cirugía. En el caso de bullas pequeñas o asintomáticas: Observación.

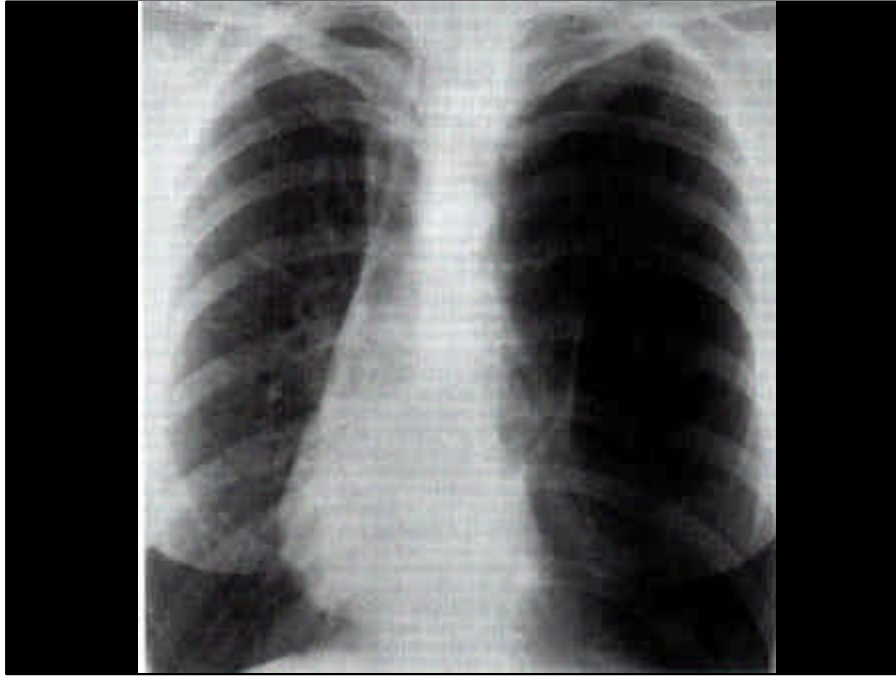


En estas imágenes de Rx. simple de tórax AP y TAC puede apreciarse una bulla gigante que comprime y desplaza parénquima pulmonar y mediastino.

**Indicaciones Quirúrgicas.
Enfisema Pulmonar Localizado.**

- **Bullas únicas o múltiples localizadas al menos en la 1/3 parte del hemitórax.**
- **Bullas en las que la angiografía pulmonar o el TAC con contraste muestra en el parénquima que la rodea una reducción del flujo sanguíneo.**

En las Bullas únicas o múltiples que ocupan gran parte de un hemitórax se aprecian mejores resultados en las que ocupan más del 50% en parénquima pulmonar relativamente normal. Benefician muy poco los pacientes con pérdida de una adecuada perfusión.



Imágen de Rx. simple de tórax mostrando una bulla gigante en hemitórax izquierdo desplazando el mediastino hacia la derecha. Estos casos en ocasiones se confunden con neumotórax.

**Indicaciones Quirúrgicas.
Enfisema Pulmonar Localizado.**

- Bullas complicadas:
 - Hemoptisis masivas
 - Neumotórax
 - Infección
 - Empiema.

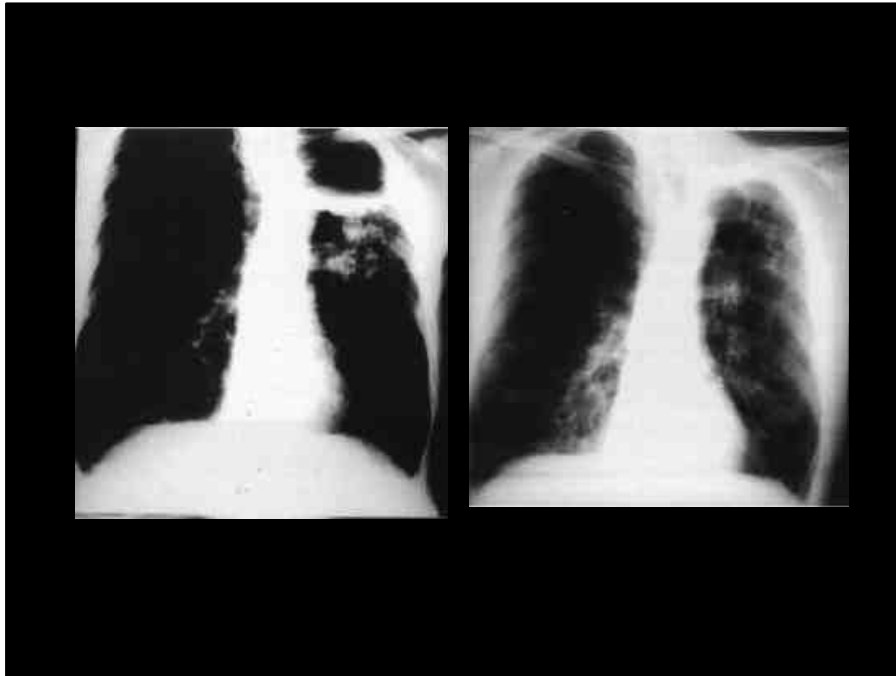
Las hemoptisis se presentan por rupturas de trabéculas vascularizadas o infecciones micóticas (*Aspergillus*). Los neumotórax de inicio conllevan la realización de una toracostomía con sonda previa valoración al tratamiento definitivo. En ocasiones las bullas después de una infección van a la resolución, desapareciendo.



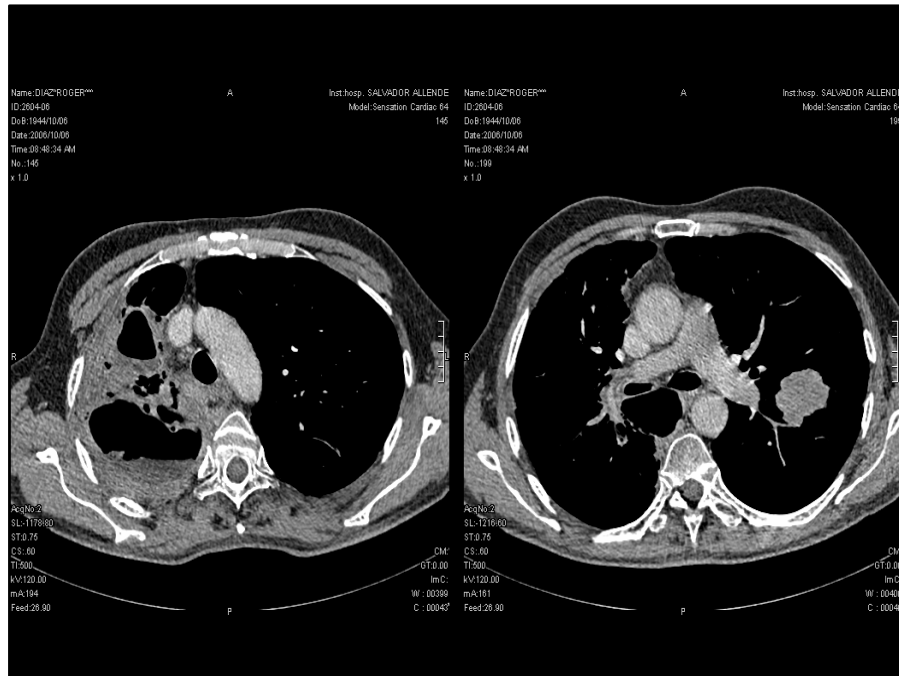
Imágen radiológica en la que se aprecia un hidroneumotórax por ruptura de una Bulla.



En la TAC realizada a este paciente se visualizan varias imágenes de bullas en el hemitórax izquierdo y un nivel hidroaéreo en el interior de una de ellas.



Secuencia radiológica que muestra la desaparición de una bulla infectada en hemitórax izquierdo (imagen radiológica a la izquierda) después de tratamiento antibioticoterápico (imagen radiológica de la derecha).



Paciente portador de Bullas infectadas evidenciadas por cavidades con niveles hidroaéreos ubicadas en la parte alta del el hemitórax derecho (imágen de la izquierda) y que en cortes más bajos (imágen de la derecha) se aprecia una masa tumoral en el hemitórax izquierdo que en Rx. simple de tórax obligaba a un diagnóstico diferencial con una bulla infectada llena de líquido.

**Indicaciones Quirúrgicas.
Enfisema Pulmonar Localizado.**

- Fisiológicamente los casos ideales han de tener una CVF normal o medianamente disminuida, VEF1 mayor de un 40 %, con un DLCO, una PaO₂ y un PaCO₂ normales.
- La presencia de alteración obstructiva severa con disminución de la DLCO sugiere enfisema difuso y un pobre resultado funcional.

La demostración de alteración ventilatoria restrictiva sin obstrucción severa y Difusibilidad del Monóxido de Carbono (DLCO) normal apoya la posibilidad de compresión de tejido sano y por lo tanto de un buen resultado funcional, aunque el Volumen Espiratorio Forzado en 1 seg. (VEF1) esté muy comprometido.

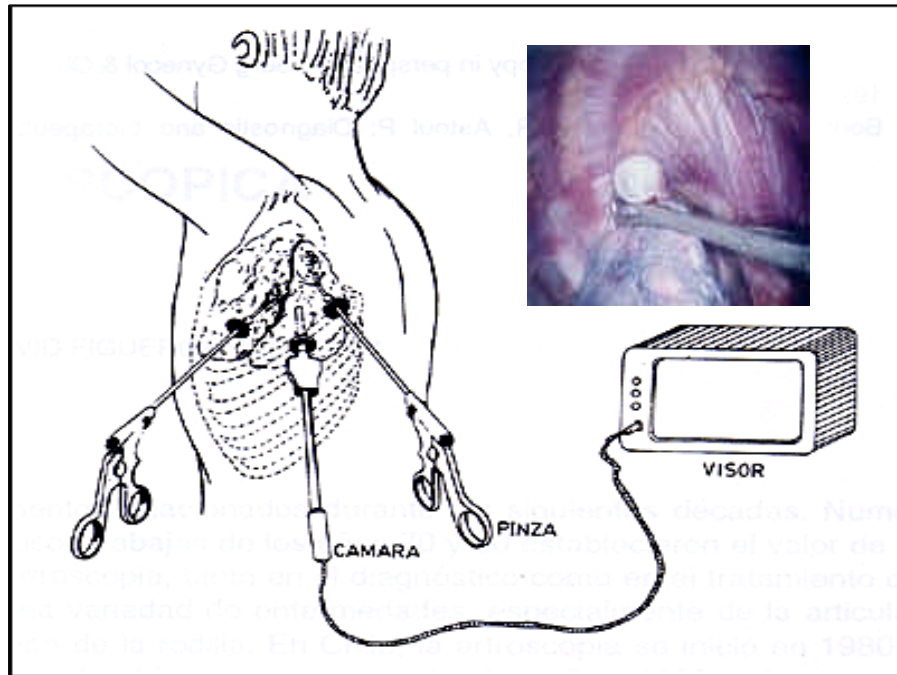
Técnicas Quirúrgicas Recomendadas.

- **Cirugía torácica video asistida.**
- **Drenaje intracavitario por sonda (técnica de Monaldi).**
- **Bullectomía abierta.**
- **Otras técnicas.**

Cirugía torácica video asistida: ideal para pacientes con alto riesgo con funciones pulmonares marginales. Ablación mediante uso del láser endoscópico o suturadores mecánicos.

Drenaje intracavitario por sonda (técnica de Monaldi): pacientes de alto riesgo para procedimientos excisionales (hipercapnea significativa, hipertensión pulmonar).

Otras técnicas: excisión previa ligadura del cuello si pediculadas, coagulación de bullas pequeñas, esternotomía media para abordaje de bullas bilaterales.



En el esquema se aprecian los distintos puertos a realizar para la resección de bullas mediante la videotoracoscopia. En la foto superior se visualiza la resección de una Bulla del vértice pulmonar a través de la videotoracoscopia.

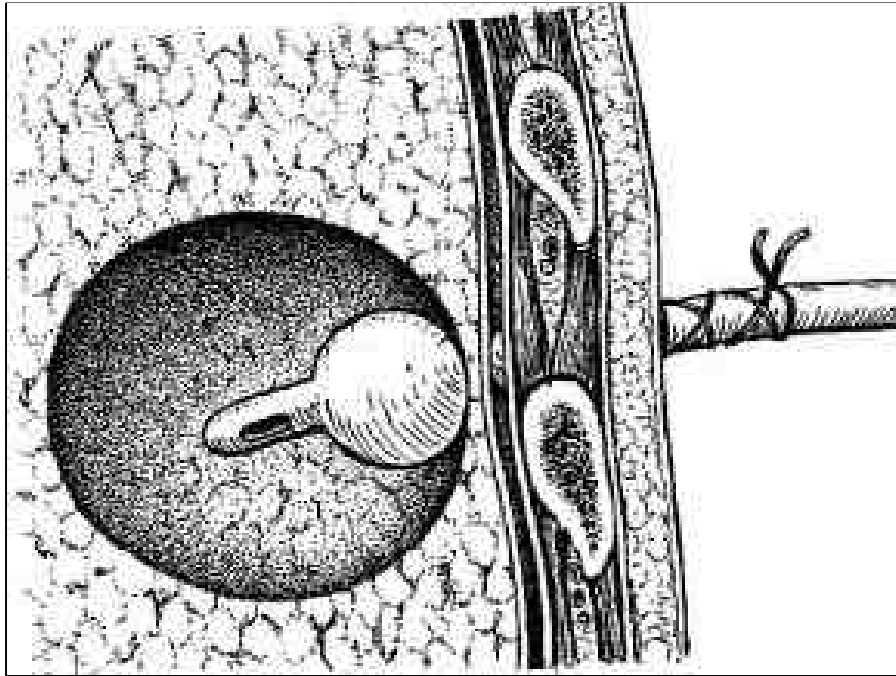
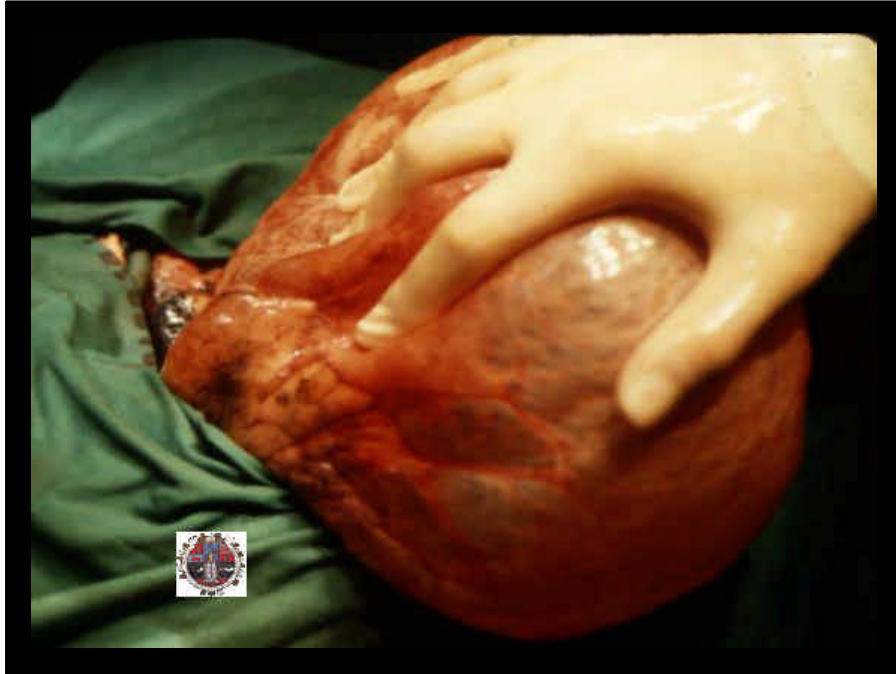
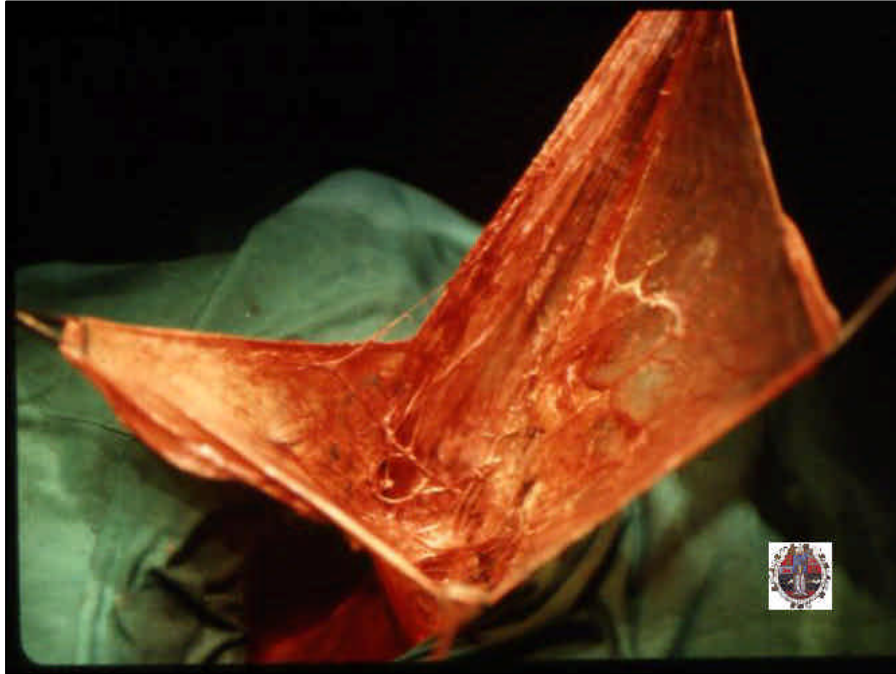


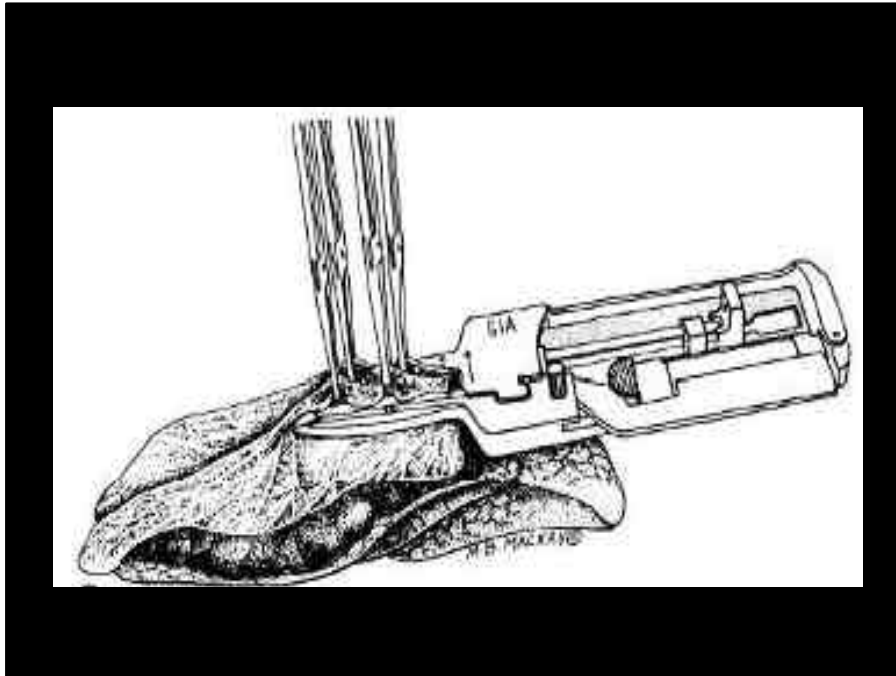
Figura esquemática de la técnica de Monaldi en la que se coloca una sonda de balón por vía percutánea a través de un espacio intercostal en el interior de la cavidad de una bulla.



Imágen de Bulla gigante exteriorizada fuera de la cavidad torácica a través de un herida de toracotomía.



La Bulla del caso anterior una vez abierta, en la que se aprecian restos de trabéculas parenquimatosas en su interior en un sustrato enfisematoso. Estos bordes en forma de flaps se evierten sobre si mismos cubriendo la caras externas de las paredes de la bulla lo que permite engrosar los bordes a suturar y evitar así con este artificio el escape aéreo.



En esta imagen se puede apreciar la colocación de un suturador mecánico sobre los bordes evertidos de las paredes de la bula.

Contraindicaciones del tratamiento quirúrgico

- **Grandes bullas con hipercapnia o enfisema difuso.**
- **En pacientes con bronquitis crónica rebelde al tratamiento, bronquiectasias difusas o procesos parenquimatosos que pueden dejar como secuela esclerosis difusa del pulmón.**

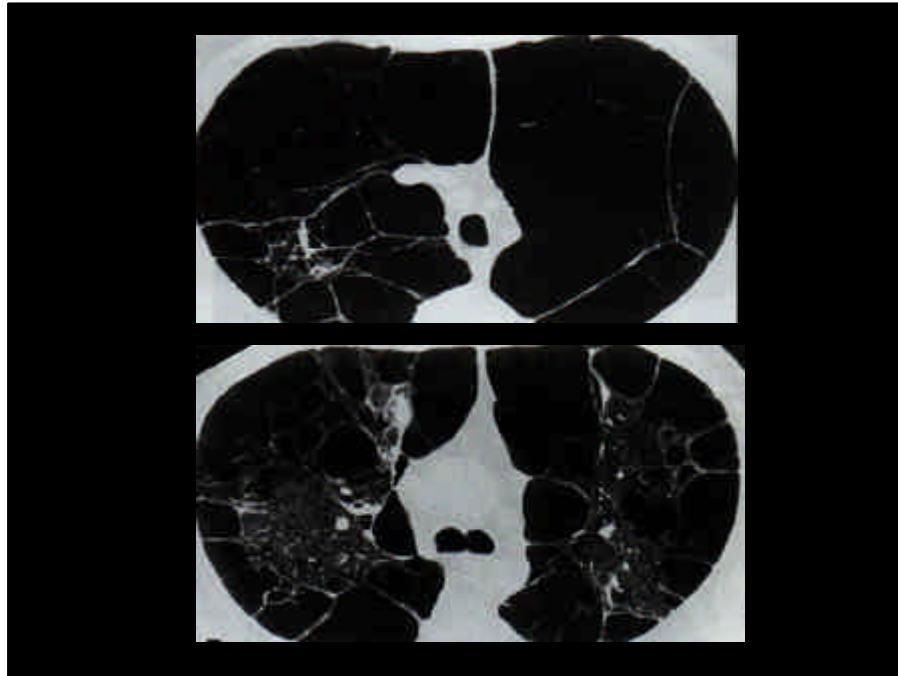
En las Grandes bullas con hipercapnia o enfisema difuso se utilizarán técnicas invasivas mínimas: Videotoracoscopia, drenaje intracavitario por sonda (proceder de Monaldi).

Las Bullas aisladas asintomáticas no se operarán hasta que surjan problemas con la oxigenación o desarrollen complicaciones de la enfermedad.

Contraindicaciones del tratamiento quirúrgico

- Lesiones difusas de enfisema, pulmón evanescente, sin apaltonamiento de vasos, imagen de árbol en invierno y en el que gammagráficamente se aprecien lesiones homogéneas, sin áreas localizadas de grandes bullas.

En general estará contraindicada la intervención quirúrgica cuando el cuadro clínico y los resultados de los estudios funcionales respiratorios, cardíacos, imagenológicos y de laboratorio desaconsejen, según estadio y complicaciones presentes, las opciones quirúrgicas aquí recomendadas.



En estos cortes tomográficos se pueden apreciar lesiones difusas de enfisema, pulmón evanescente, sin adelgazamiento de vasos, imagen de árbol en invierno, sin áreas localizadas de grandes bullas lo que contraindica los tipos de tratamientos hasta aquí planteados.

Contraindicaciones relativas

- Una CVF disminuida, un VEF1 menor de 35 % y una DLCO y PaO2 disminuidos con una PaCO2 aumentada.
- La edad avanzada, la insuficiencia cardiaca derecha, el cor pulmonale, la pérdida de peso mayor de un 10% y la disnea lentamente progresiva .

La insuficiencia cardiaca derecha y el cor pulmonale obligan a un estudio cuidadoso y una valoración individual para la aplicación de otros posibles procedimientos que veremos a continuación.



Enfisema Pulmonar Localizado.

Período Preoperatorio.



Los resultados de la cirugía torácica en general dependen en gran medida de la selección correcta de los pacientes, de su preparación preoperatoria y de los cuidados trans y postoperatorios.

Los pacientes que van a ser intervenidos quirúrgicamente por una enfermedad bullosa requieren en especial, de una cuidadosa preparación preoperatoria.

Período Preoperatorio.

Dejar de fumar, al menos 6 semanas antes.



Dejar de fumar al menos seis semanas antes del proceder quirúrgico es una indicación específica primordial.

Período Preoperatorio.

- **Ejercicios de rehabilitación pulmonar durante 6 semanas.**
- **Test de 6 minutos de caminata.**
- **Broncodilatadores, antibiótico terapia y ocasionalmente esteroides según corresponda.**

Ejercicios de respiraciones profundas (insuflación alveolar máxima), toser, espirometría incentiva, ejercicios aeróbicos.

La prueba de marcha de 6 minutos (PM6M) por su sencillez, estandarización, reproducibilidad y bajo riesgo cardiopulmonar es la prueba de elección. Esta prueba representa un esfuerzo submáximo y ha mostrado buena correlación con otras pruebas de esfuerzo máximo como la cicloergometría.

Aceptar sólo los pacientes que en el test de 6 minutos de caminata logran 150 m, de no ser así, realizar 6 semanas más de rehabilitación pulmonar. En general se consigue un aumento de la distancia recorrida de un 20% sobre el valor basal en el test de andar seis minutos.

Las pruebas de la respuesta al ejercicio, a diferencia de las de reposo, reflejan mejor la integración de otros sistemas como el cardiovascular y el muscular.

Profilaxis farmacológica de las complicaciones: Heparina de bajo peso molecular, profilaxis de la arritmia postoperatoria, fluidificación y humidificación de secreciones bronquiales, ejercicios de drenaje postural.

Período Preoperatorio.

- **Evaluación nutricional.**
- **Individualizar manejo intra operatorio anestésico.**

Valores del Índice de Masa Corporal (IMC) inferiores a 21 Kg./m² se asocian a mayor mortalidad. Optimizar ingesta calórica antes de la cirugía.

En el manejo intra operatorio anestésico: inducción preferiblemente con respiración espontánea, tubo endotraqueal de doble luz. Bajos volúmenes tidal, presiones inspiratorias bajas mantenidas con fases espiratorias prolongadas. Evitar presiones positivas excesivas que incrementan la tensión en la bulla. Extubación precoz preferiblemente.

Período Postoperatorio.

- **Cuidados intensivos postoperatorios.**
- **Radiografía de tórax diaria los primeros días.**

En el postoperatorio toilette traqueo bronquial, minitraqueostomía si hay dificultad con la movilización de secreciones respiratorias. Radiografía de tórax diaria los primeros días para asegurar la obliteración del espacio pleural y la reexpansión del parénquima pulmonar remanente.

Período Postoperatorio.

- **Control del dolor.**
- **Sello de agua de los drenajes torácicos.**

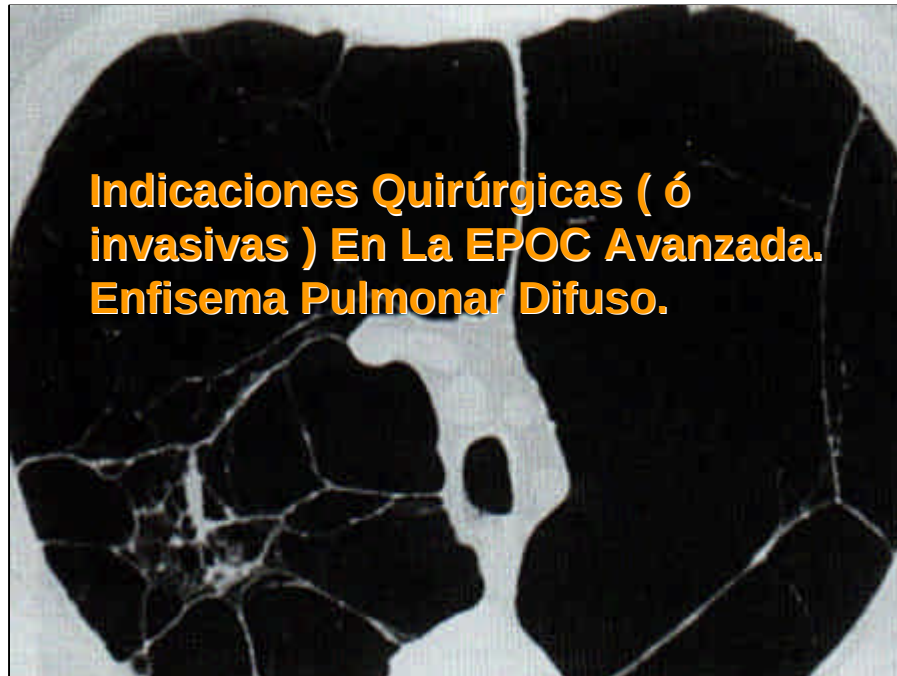
Aspiración negativa controlada sólo si es necesaria. Válvula de Heimlich para tratar ambulatoriamente espacios aéreos residuales.

De inicio morfina o fentanil por catéter epidural en infusión continua o en bolos, continuar con opioides orales intermitentes o también anti-inflamatorios no esteroideos parenterales y posteriormente por vía oral.

Período Postoperatorio.

- **Fisioterapia respiratoria.**
- **Deambulaci3n precoz.**
- **Programa de ejercicios de poca intensidad.**
- **Rehabilitaci3n pulmonar adicional 6 semanas.**

Para los programas de ejercicios de poca intensidad se prefieren las caminatas y la bicicleta estática.



El enfisema pulmonar obstructivo difuso según su distribución se divide en homogéneo o heterogéneo. En estos casos la indicación terapéutica está basada en el tipo de distribución (homogéneo-heterogéneo), edad y capacidad de recuperación del paciente. En cada caso hay que hacer una cuidadosa valoración individual.

**Indicaciones Quirúrgicas (ó invasivas) En La EPOC
Avanzada.
Enfisema Pulmonar Difuso.**

**En dependencia de la enfermedad
pulmonar de base , aquellos con
enfermedad pulmonar difusa necesitan
todo el tejido pulmonar que pueda
ahorrarse para una adecuada
oxigenación.**

Las técnicas tienen una elevada morbilidad postoperatoria, por lo que la selección de los pacientes ha de ser muy cuidadosa.

**Indicaciones Quirúrgicas (ó invasivas) En La EPOC Avanzada.
Enfisema Pulmonar Difuso.**

- **Se plantean dos métodos de tratamiento en el enfisema incapacitante terminal:**
 - **La reducción del volumen pulmonar:**
 - **Cirugía (CRVP).**
 - **Endoscopia: válvula endobronquial (VENT).**
 - **El trasplante pulmonar (TP).**

Actualmente se define la EPOC como “un proceso prevenible y tratable, caracterizado por limitación al flujo aéreo no completamente reversible, generalmente progresiva y asociada a una respuesta inflamatoria anormal de los pulmones a partículas o gases nocivos, fundamentalmente producidos por el hábito tabáquico. Aunque la EPOC afecta primariamente a los pulmones, también produce consecuencias sistémicas (extra-pulmonares) significativas”. En la denominación de EPOC se incluyen normalmente tres procesos: la bronquitis crónica, la enfermedad de las pequeñas vías aéreas y el enfisema pulmonar. La bronquitis crónica es definida como una sobreproducción crónica de esputo, y se acepta que es crónica cuando se presenta más de 3 meses por año durante dos o más años sucesivos. Los pequeños bronquios y bronquiolos son los responsables del mayor aumento de resistencias al flujo en la EPOC. En estos casos los hallazgos encontrados son inflamación, fibrosis, metaplasia de células caliciformes, aumento de músculo, tapones de moco y pérdida de los soportes alveolares con deformidad bronquiolar. En situaciones más graves y con mayor obstrucción, se añaden además estrechamiento y obliteración bronquiolar. El enfisema pulmonar hemos visto se define como un cuadro caracterizado por un aumento anormal y permanente de los espacios aéreos distales al bronquiolo terminal, acompañado de destrucción de sus paredes y sin fibrosis obvia.

El tratamiento quirúrgico del enfisema pulmonar difuso en pacientes seleccionados, es aún objeto de investigación.

**Indicaciones Quirúrgicas (ó invasivas) En La EPOC Avanzada.
Enfisema Pulmonar Difuso.**

Desafortunadamente estos pacientes son malos candidatos para cualquier tipo de intervención quirúrgica, la cual es:

1. paliativa.
2. temporal (*).

Hemos llamado la atención con un asterisco la aseveración de la temporabilidad de estos procedimientos ya que como veremos este concepto se ha ido modificando en la medida que se han podido seguir estudiando y evaluando durante un tiempo mayor los pacientes operados.



Aquí mostramos el logotipo que identifica la mayor investigación realizada hasta la fecha sobre la CRVP en el Enfisema. La diapositivas que a continuación muestren este logotipo en su extremo inferior derecho significa que su contenido de una forma u otra está vinculado con dicha investigación.

National Emphysema Treatment Trial (NETT)

- **Inicio: Diciembre 1996.**
- **Dos años de seguimiento. Finalizó: Diciembre 2002. Informe final: 2003.**
- **1,218 pacientes se aleatorizaron para recibir tratamiento médico (610) ó quirúrgico (CRVP)(608).**

National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI) Centers for Medicare and Medicaid Services (CMS), and the Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ).

•**Objetivos :**

- Principales: supervivencia y mejoría funcional.**
- Secundarios: morbilidad, mejoría de la función pulmonar, calidad de vida, actividad física.**



En esta diapositiva señalamos fecha de inicio, de terminación y de presentación del informe de esta investigación, sus patrocinadores y principales objetivos. En ella se compararon dos grupos de estudio, uno recibió tratamiento médico y el otro fue sometido a una CRVP.

Resultados: Candidatos para CRVP.

- **Group 1: Enfisema predominante en LS y baja capacidad de ejercicio.** Mejoraron en supervivencia y resultados funcionales con la CRVP comparados con los que recibieron tratamiento médico.
- **Grupo 2: Enfisema predominante en LS y alta capacidad de ejercicio.** Tuvieron mejores resultados funcionales después de CRVP que el grupo con tratamiento médico, pero no hubo diferencias en cuanto supervivencia.
- **Grupo 3: Enfisema no de LS y baja capacidad de ejercicio.** Mejoraron en supervivencia después de CRVP sin diferencias con el grupo que recibió tratamiento médico.



Los mejores resultados se obtuvieron en los pacientes con *Enfisema predominante en LS y baja capacidad de ejercicio*, comparados con los que recibieron tratamiento médico.

Pobres Candidatos para la CRVP.

- Pacientes con enfisema **no de lóbulos superiores y alta capacidad de ejercicio.**
- Pacientes con **función pulmonar extremadamente pobre**, (FEV1 20% o menos del predicho) distribución homogénea del enfisema en TC ó extremadamente pobre la capacidad de difusión del monóxido de carbono (DLCO 20% ó menos del predicho).



Los peores resultados se obtuvieron en los Pacientes con *Enfisema no de lóbulos superiores y alta capacidad de ejercicio.*

National Emphysema Treatment Trial (NETT) Seguimiento De La Investigación.

- **Complementación (finalizó 2005).**
- **Resultados de 2 años más de seguimiento.**
 - **4.3 versus 2.4 años promedio.**



Los resultados iniciales de esta investigación se han prolongado ahora en el tiempo con un estudio de dos años más de seguimiento de estos pacientes , resultados que se han publicado en el 2005.

Ann Thorac Surg. 2006.Aug;82(2):385-7.

Long-term follow-up of patients receiving lung-volume-reduction surgery versus medical therapy for severe emphysema by the National Emphysema Treatment Trial Research Group.

St. Louis University, 3635 Vista Blvd, St. Louis, MO 63110-0250, USA.
naunheim@slu.edu

CONCLUSIONS: Effects of LVRS **are durable**, and it can be recommended for upper-lobe-predominant emphysema patients with low exercise capacity and should be considered for palliation in patients with upper-lobe emphysema and high exercise capacity.



Las conclusiones han sido que la CRVP puede ser recomendada para los pacientes con *Enfisema predominantemente de lóbulos superiores y baja capacidad de ejercicio* dado que sus efectos son durables. Sólo se recomienda como paliativa para pacientes con *Enfisema de lóbulos superiores pero con alta capacidad de ejercicios*.

Ann Thorac Surg. 2006 Aug;82(2):385-7.
National Emphysema Treatment Trial Research Group.

- After LVRS, the **upper-lobe patients with low exercise capacity** demonstrated improved survival (5-year RR, 0.67; $p = 0.003$), exercise throughout 3 years ($p < 0.001$), and symptoms through 5 years ($p < 0.001$ years 1 to 3, $p = 0.01$ year 5).
- **Upper-lobe-predominant and high-exercise-capacity** LVRS patients obtained no survival advantage but were likely to improve exercise capacity ($p < 0.01$ years 1 to 3) and symptoms ($p < 0.01$ years 1 to 4).



Estas conclusiones se alcanzaron al demostrarse después de la CRVP una mejoría en la supervivencia, capacidad de ejercicio y sintomatología en los pacientes portadores de *Enfisema en lóbulos superiores y baja capacidad de ejercicio*. Los pacientes con *Enfisema de lóbulos superiores y alta capacidad de ejercicios* no mejoraron en supervivencia aunque si en capacidad de ejercicio y sintomatología.

- **La influencia de la cirugía de reducción de volumen del pulmón en el ejercicio en pacientes con EPOC**

.ERS Journals Ltd., 2004. T.E. Dolmage, T.K. Waddell et al.

Conclusión: La cirugía de reducción de volumen pulmonar se asocia con un aumento en la capacidad de ejercicio y en la resistencia si se la compara con el tratamiento médico convencional.

- **Impacto sobre la calidad de vida de la cirugía de reducción de volumen pulmonar en comparación con la rehabilitación.**

.ERS Journals Ltd., 2004. T.C. Mineo, V. Ambrogi et al.

Conclusión: La cirugía produce mejores efectos y más duraderos que la rehabilitación en la calidad de vida, ya que mejora los aspectos físicos y psicosociales. La mejoría sintomática persiste a los 4 años.

Estas mismas conclusiones son alcanzadas por investigadores europeos como se puede apreciar en estas recientes publicaciones.

**Indicaciones Quirúrgicas (ó invasivas) En La EPOC Avanzada.
Enfisema Pulmonar Difuso.**

- De forma general, utilizando el **VEF1 como factor indicativo**, se recomienda el trasplante cuando es inferior al 20% del teórico, sólo rehabilitación respiratoria cuando es superior al 35% del teórico y CRVP en el resto.

El VEF1 constituye una expresión simple de un proceso complejo; es una función de la retracción elástica pulmonar y del tórax, y del grado de apertura de las vías aéreas. El FEV1 se modifica por la pérdida de retracción elástica (como en el enfisema), por el estrechamiento de la vía aérea, o por ambas situaciones como en la mayor parte de los pacientes con EPOC.

Pacientes con un VEF1 y una DLCO por debajo de un 20% del valor teórico, respectivamente, tienen altas probabilidades de morir con la CRVP.

El concepto actual de la EPOC la considera como una enfermedad multicomponente o multidimensional. Si aceptamos esta idea, parece lógico pensar que la evaluación de la EPOC sería muy limitada si sólo la hiciéramos con el VEF1 y sin duda, esto ha podido influir en la visión negativa que durante años se ha tenido de algunas opciones terapéuticas, estando por lo tanto justificado que deban valorarse otros parámetros en el paciente con EPOC. En la búsqueda de un sistema multivariable, que caracterice mejor a los pacientes con EPOC, recientemente se ha descrito el índice BODE, en el que cada letra representa a una de sus cuatro variables: *B*ody mass index, *O*airway *O*bstruction, *D*yspnea, *E*xercise capacity. Se seleccionaron: el VEF1 (función pulmonar), la disnea (usando la escala modificada de la BMRC), el IMC (estado nutricional) y la prueba de marcha de seis minutos (capacidad de ejercicio). A cada una de estas variables se le asignó un valor en puntos que, de menor a mayor, expresa un incremento del grado de afectación de la enfermedad, estableciéndose una escala desde el 0 (menos grave) al 10 (más grave). El riesgo de muerte por cada punto de aumento del BODE incrementa la mortalidad global y respiratoria en un 34% y 62%, respectivamente. Está por establecer el papel predictor de estos índices en la respuesta a los diferentes tratamientos quirúrgicos planteados en este trabajo.

**Indicaciones Quirúrgicas (ó invasivas) En La EPOC Avanzada.
Enfisema Pulmonar Difuso.**

- Estas técnicas pueden mejorar la espirometría, volumen pulmonar, capacidad de ejercicio, disnea, calidad de vida respecto al estado de salud, en pacientes cuidadosamente seleccionados, pero *todavía se estudia su efecto sobre la supervivencia.*

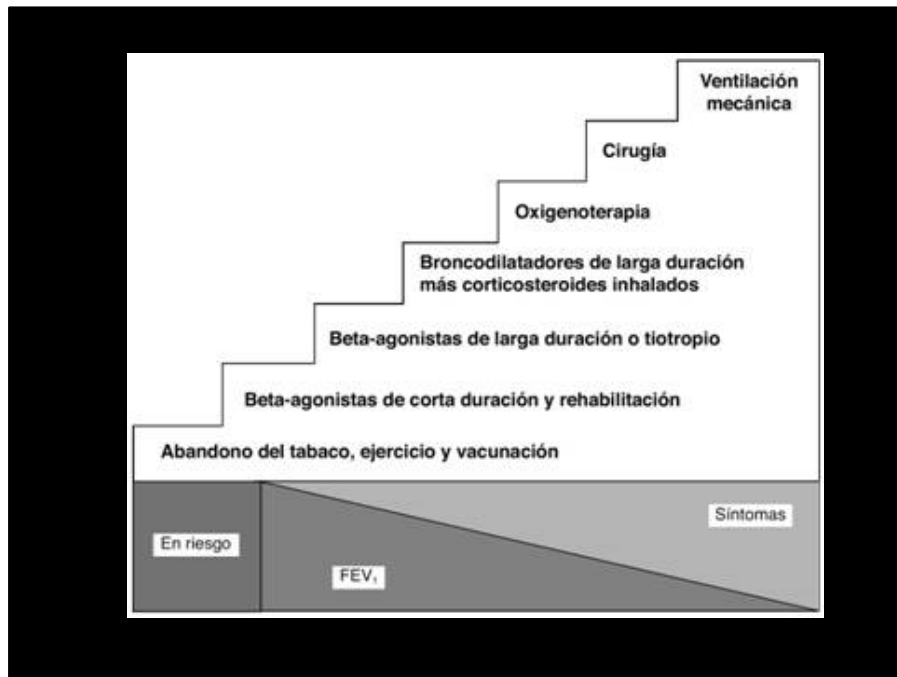
El razonamiento para la eliminación de áreas de enfisema pulmonar distribuido de forma no homogénea a lo largo de los pulmones es que estas zonas “anómalas” comprimen el pulmón sano y alteran la relación ventilación-perfusión (V/Q). La mejoría de las pruebas funcionales postcirugía se justifican por el aumento de la presión de retracción elástica pulmonar, la corrección de las alteraciones V/Q , la mejoría en la eficiencia de la actividad de los músculos respiratorios y el aumento del rendimiento cardíaco. La mejoría en los flujos aéreos, volúmenes dinámicos, capacidad de difusión y gases arteriales parece ser durables en casos bien seleccionados.

Indudablemente se debe aún esperar resultados de nuevas investigaciones y la proyección en el tiempo de los resultados quirúrgicos para poder definir más el alcance de la aplicabilidad y generalización de estos procedimientos.

**Indicaciones De La Cirugía Reductora Del
Volumen Pulmonar (CRVP).
Consideraciones Previas.**

- Se debe considerar como una técnica en etapa de desarrollo y no como un procedimiento firmemente establecido.
- Previamente un tratamiento médico óptimo incluido un programa de rehabilitación pulmonar.

El entrenamiento se dirige a disminuir la disnea de esfuerzo, aumentar la fuerza muscular y la máxima capacidad de esfuerzo: ejercicio aeróbico y entrenamiento de grandes grupos musculares con la bicicleta y andando diariamente.



Existen actualmente terapias eficaces que si bien no curan la EPOC, prolongan y mejoran la calidad de vida de los pacientes que la padecen. Las guías que esquematizan el manejo de la EPOC plantean una conducta por escalones en función de la severidad de la enfermedad, sin olvidar que dada la heterogenidad de presentación de la EPOC, el tratamiento se individualizará en función de las necesidades de cada paciente. Se puede apreciar en esta figura la posición que ocupa la cirugía en la escala de posibilidades del tratamiento de estos pacientes, sustentando la necesidad de agotar todas las posibilidades de tratamiento médico antes de su valoración.



Fotografía del cadáver de un paciente al que se le extirpó el peto esterno costal poniendo en evidencia Bullas predominantemente en lóbulos superiores.

Indicaciones De La Cirugía Reductora Del Volumen Pulmonar (CRVP).

Criterios De Inclusión.

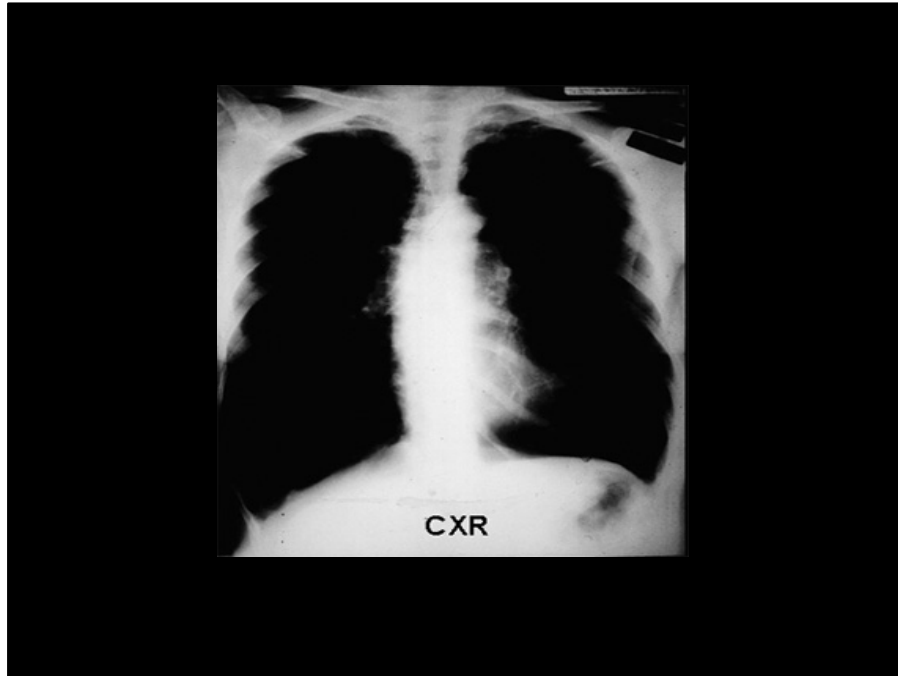
- **Enfisema pulmonar heterogéneo (TAC y gamma grafía pulmonar).**
- **Disnea invalidante grados 3 y 4 según escala de la BMRC.**
- **Menos de 75 años de edad.**
- **Signos radiológicos de distensión y alteración de la mecánica diafragmática : diafragmas planos.**

La Tomografía Computarizada de Alta Resolución (TCAR) debe emplearse en pacientes que van a someterse a tratamientos quirúrgicos, como la resección de bullas (bullectomía), la CRVP y el trasplante pulmonar. Además, permite valorar la existencia de bronquiectasias. La TCAR ofrece una mejor imagen anatómica, mantiene una buena correlación con los hallazgos patológicos y puede diferenciar el tipo de enfisema.

Clasificación de la disnea :

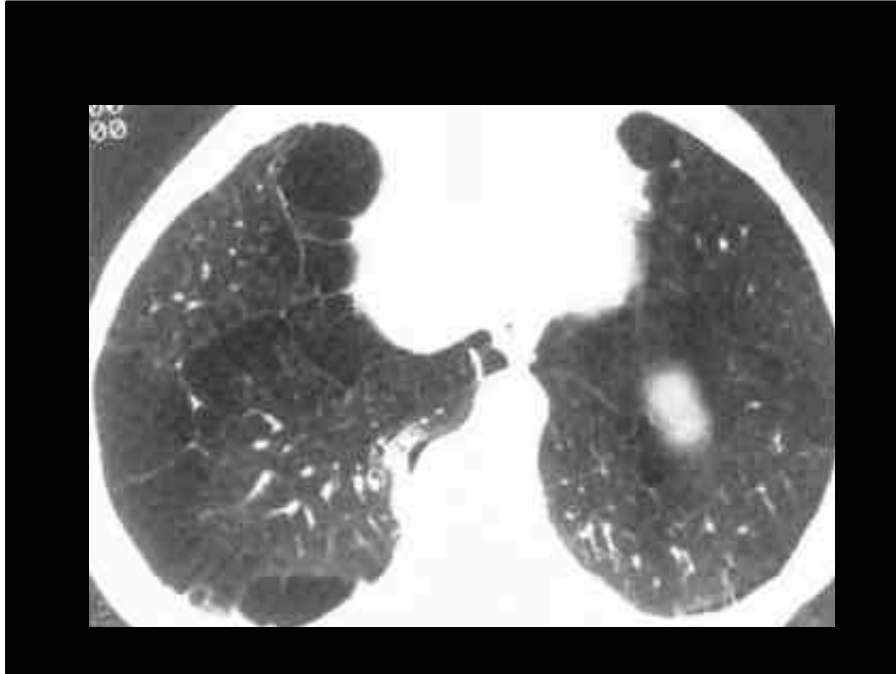
Recomendamos la propuesta por el *British Medical Research Council* (BMRC):

- Grado 0: Ausencia de disnea excepto al realizar ejercicio intenso.
- Grado 1: Disnea al andar deprisa o al subir una cuesta poco pronunciada.
- Grado 2: Incapacidad de mantener el paso de otras personas de la misma edad, caminando en llano, debido a la dificultad respiratoria, o tener que parar a descansar al andar en llano al propio paso.
- Grado 3: Tener que parar a descansar al andar unos 100 metros o a los pocos minutos de andar en llano.
- Grado 4: La disnea impide al paciente salir de casa o aparece con actividades como vestirse o desvestirse.



La radiotransparencia, la atenuación vascular y la hiperinsuflación (horizontalización de diafragmas y aumento de la cámara aérea retrosternal) pueden indicar la presencia de enfisema. En casos avanzados la hiperinsuflación es más evidente y pueden encontrarse signos de hipertensión arterial pulmonar.

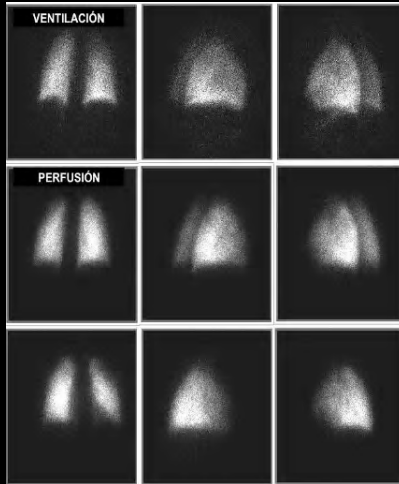
Imágen radiológica que muestra diafragmas planos en un paciente portador de un enfisema.



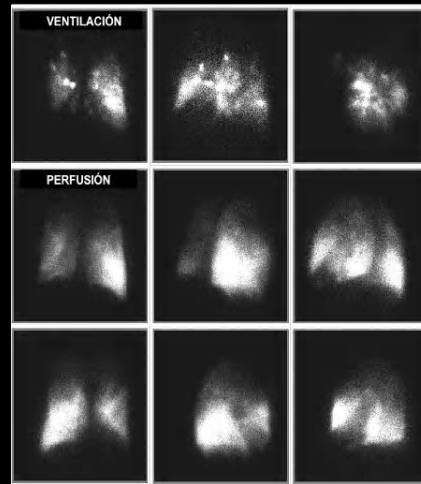
Estudio de Tomografía Axial Computarizada mostrando un enfisema pulmonar difuso heterogéneo.

Gammagrafía Ventilación Perfusión.

PATRÓN NORMAL.



EPOC.



Los estudios gammagráficos de ventilación se realizan con aerosoles de ácido dietilentriaminopentaacético o DTPA- ^{99m}Tc ó con Pseudogas ^{99m}Tc . Para los estudios gammagráficos de perfusión se administra endovenosamente ^{99m}Tc en partículas formadas por la agregación de albúminas humanas (macroagregados de albúmina marcados) y comúnmente designados como MAA ^{99m}Tc . Las regiones hipoperfundidas, se observan como áreas fotopénicas o de reducción regional de concentración radioactiva. En las imágenes presentadas se aprecian zonas de perfusión y ventilación heterogéneas marcadamente disminuidas en las regiones apicales, patrón altamente sugestivo de enfermedad obstructiva crónica. (Imágenes de ventilación: visión anterior, oblicua posterior derecha y oblicua posterior izquierda y de perfusión: visión anterior, oblicua posterior derecha, oblicua posterior izquierda, posterior, perfil derecho y perfil izquierdo, en ambos pulmones).

Indicaciones De La Cirugía Reductora Del Volumen Pulmonar (CRVP).

- **Pruebas funcionales respiratorias:**

- VEF1 entre 20 y 40% del teórico después de fisioterapia respiratoria y broncodilatadores.
- DLCO entre el 30 y el 50% del teórico.

Normalmente para que se produzca el intercambio gaseoso es necesaria la concurrencia de varios factores esenciales. Debe existir una adecuada ventilación para garantizar que el oxígeno alcance los alveólos y el anhídrido carbónico salga. Ambos gases se intercambian (equilibrio ventilación-perfusión), difundiendo a través de la pared alveolar. Cada uno de estos mecanismos puede, independientemente o en combinación con los otros, alterar el proceso del intercambio gaseoso, siendo el resultado final un trastorno de los gases en sangre arterial o del equilibrio ácido-base .

La medida de la transferencia de gases a través de la membrana alveolo-capilar puede hacerse con diferentes gases, aunque la forma más estandarizada es su medida con monóxido de carbono. El resultado se expresa como “capacidad de difusión alveolo-capilar para el monóxido de carbono” (DLC0).



Indicaciones De La Cirugía Reductora Del Volumen Pulmonar (CRVP).

- VR (por pletismografía) mayor de 250% del teórico y CPT por encima del 125%.



La determinación de los volúmenes pulmonares estáticos es útil para la selección de los pacientes con enfisema pulmonar candidatos a la CRVP.

El método pletismográfico es complejo, exige equipos sofisticados y costosos y sólo recientemente con la mejoría tecnológica y el abaratamiento de los equipos está teniendo amplia difusión.

La medición del Volumen Residual (VR) se considera de gran utilidad para la selección de estos pacientes, valoración de la EPOC y de la respuesta broncodilatadora. En el caso ilustrado en la diapositiva, se utiliza una cabina herméticamente cerrada en la que el sujeto respira a través de un sistema que incluye un neumotacógrafo y una válvula de oclusión. La medición de los volúmenes pulmonares está indicada en todos los sujetos que tengan una disminución de la capacidad vital y en todos los sujetos en los que se sospeche una enfermedad con cambios en el VR. También puede ser útil para evaluar la evolución de la EPOC y monitorizar la respuesta al tratamiento.

Indicaciones De La Cirugía Reductora Del Volumen Pulmonar (CRVP).

- PaCO₂ menor de 50 Mm. Hg.
- Presión Arterial Pulmonar Sistólica (PAPS) menor de 45 Mm. Hg. y Presión Arterial Pulmonar Media (PAPM) menor de 35 Mm. Hg.
- PaO₂ mayor de 40 Mm. Hg. respirando aire ambiental.

A nivel del mar, el límite superior de la normalidad de la Presión de la Arteria Pulmonar (PAP) en reposo es de 20 mm Hg. y varía con el gasto cardíaco, habitualmente no suele ser mayor de 25-30 mm Hg. La ecocardiografía con técnica de Doppler es una exploración imprescindible, dado que permite estimar de forma no invasiva la presión de la arteria pulmonar y valorar las características de las cavidades cardíacas derechas. Suele observarse dilatación e hipertrofia del VD. En la mayoría de los casos existe insuficiencia tricuspídea, lo que permite calcular el gradiente de presión sistólica entre la aurícula y el ventrículo derecho a partir de la velocidad pico del flujo regurgitante transtricuspídeo. A partir de este cálculo puede estimarse la presión sistólica de la arteria pulmonar añadiendo un valor estimado de presión sistólica de la aurícula derecha al gradiente de presión sistólica aurículo-ventricular. La ecocardiografía también puede valorar el grado de disfunción ventricular izquierda.

El cateterismo cardíaco derecho es el principal examen diagnóstico de la HP, dado que permite establecer el diagnóstico con certeza, proporciona información sobre la gravedad de la enfermedad y su pronóstico, así como del grado de reversibilidad de la hipertensión a través del test de reactividad vascular pulmonar (TRVP), en el que se estudian los cambios hemodinámicos agudos producidos por la administración de vasodilatadores de acción rápida.

Indicaciones De La Cirugía Reductora Del Volumen Pulmonar (CRVP).

- Alta motivación y aceptación de una morbilidad (30%) o mortalidad (4-10%) elevadas.



- Abstinencia de tabaco de por lo menos 6 meses.



En la medida en que se han ido esclareciendo los criterios de selección de los pacientes y perfeccionando los cuidados pre, trans y postoperatorios la morbimortalidad ha ido decreciendo con este proceder quirúrgico.

Indicaciones De La Cirugía Reductora Del Volumen Pulmonar (CRVP).

Técnica Quirúrgica Recomendada.

- Tipos de abordaje:
 - Bilateral
 - Unilateral
 - Accesos quirúrgicos por videotoracoscopia o toracotomía media.

El abordaje bilateral ofrece mayor mejoría funcional que el unilateral, con similar morbilidad.

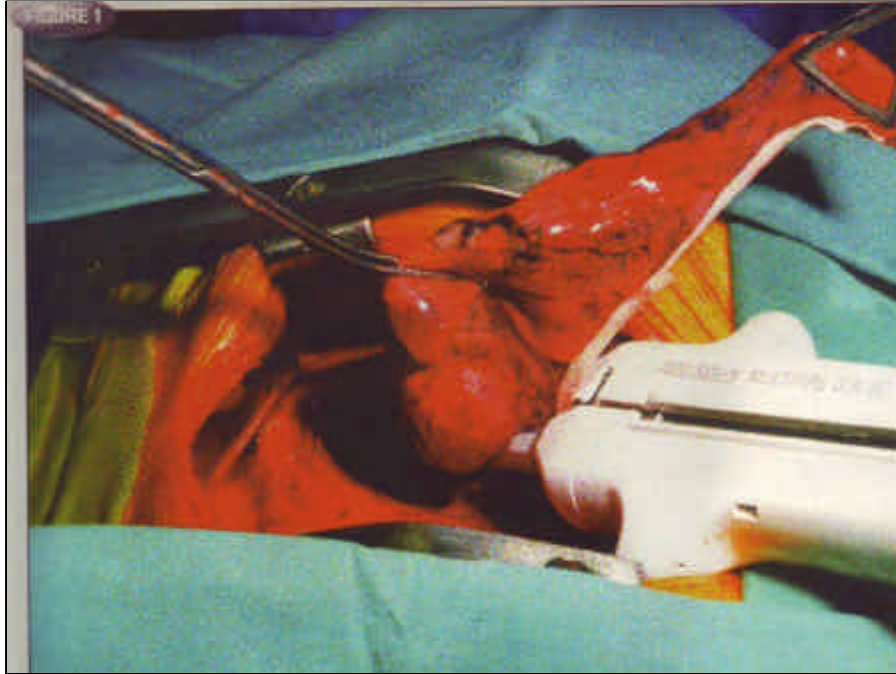
El unilateral se reserva para los casos en que la afectación enfisematosa es unilateral o existe una contraindicación al abordaje bilateral por pleurodesis o toracotomías previas contra laterales.

Técnica Quirúrgica Recomendada.

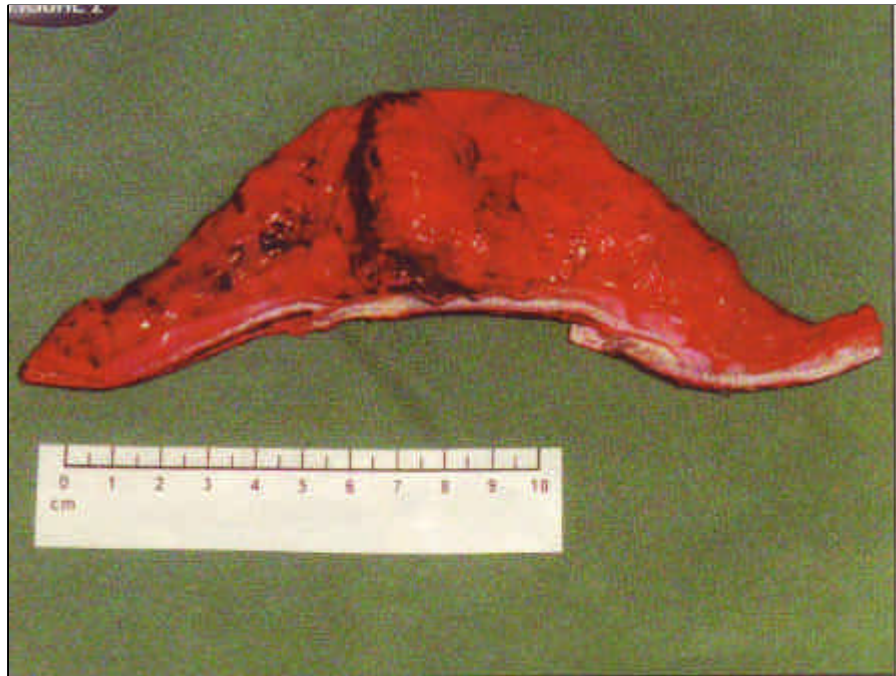
- Resección del 20 al 30% de cada pulmón que corresponde a 50-70 g de cada lado.
- Usar suturadores mecánicos preferiblemente, coagulador de Argón o el Nd:Yag láser.
- Utilizar bandas aerostáticas para las suturas.
- Drenajes torácicos.
- Antibióticoterapia profiláctica; profilaxis de trombosis profundas.

Para evitar los escapes aéreos a través de la líneas de sutura , estas se protegen con teflón, pericardio bovino, colágeno bovino, pleura, plicatura del tejido pulmonar sin seccionar la pleura visceral. También se utilizan colas biológicas, sellantes sintéticos y el artificio técnico de la “Tienda pleural”. Se realizará algún proceder para provocar una sínfisis pleural si se prevén fugas aéreas importantes.

Se prefiere la colocación de dos drenajes torácicos conectados a una aspiración baja de 5-10 cm. de agua o dejarlos preferiblemente sin aspiración y utilizarla sólo si fuese necesario.



Imágen de la técnica de la CRVP en el momento de colocar un suturador mecánico a través de una toracotomía para remover el 25 % del pulmón afectado. En este caso se ha utilizado pericardio bovino para reforzar la línea de sutura.



Segmento de pulmón una vez resecado. El proceder se repetirá en el pulmón contralateral.

Contraindicaciones de la CRVP

Criterios de exclusión

- Edad de 75 años o más.
- Enfisema homogéneo (TAC y gamma grafía pulmonar).
- VEF1 menor del 20% del valor teórico.
- DLCO menor del 30% del teórico.
- Hipertensión pulmonar: PAPM mayor de 35 mm. Hg. o PAPS mayor de 45 mm. Hg.
- Coronariopatía con obstrucción de la luz mayor de un 50%, no susceptible de angioplastia.
- Disfunción significativa del ventrículo izquierdo por ECO.

En relación a la PaO₂ arterial sólo se ha demostrado aumento de mortalidad cuando la hipoxemia es intensa. En relación a la PaCO₂ diferenciar dos situaciones: a) hipercapnia permisiva (PaCO₂ < 55 mmHg) como mecanismo adaptativo de los pacientes con EPOC y perfil de hipersecreción bronquial crónica y b) hipercapnia progresiva (PaCO₂ > 55 mmHg), que se asocia a una situación de EPOC terminal, con una mortalidad superior al 20%.

El electrocardiograma (ECG) es anormal en el 90% de los casos con HAP. Los hallazgos más comunes son la desviación del eje QRS hacia la derecha, los signos de hipertrofia ventricular derecha con ondas R monofásicas en V1 y ondas S persistentes en V5-V6, los signos de sobrecarga de VD con inversión de ondas T en precordiales derechas y el crecimiento auricular derecho. En el ecocardiograma el ventrículo izquierdo suele ser de tamaño reducido con ligero aumento del grosor del septo interventricular, que en una proporción elevada de casos está aplanado y tiene un movimiento paradójico.

Contraindicaciones de la CRVP **Criterios de exclusión.**

- Asma, broncorrea purulenta.
- Toracotomías previas. Pleurodesis. Deformidad torácica.
- Incapacidad de realizar rehabilitación respiratoria.
- Dosis de prednisona mayor de 15 MG / día.
- Inestabilidad psíquica.
- Obesidad o desnutrición mayor de 130% o 70% del peso teórico, respectivamente.
- Presencia de otra condición que limite la expectativa de vida del paciente (neoplasia, cirrosis, otras).

Existe una relación inversa entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y la supervivencia en la EPOC. La mayor parte de los estudios señalan que por debajo de 20-21 kg/m² la mortalidad aumenta de forma desproporcionada. Hoy se considera que la EPOC no es una enfermedad exclusivamente respiratoria y que produce una afectación sistémica, cuya manifestación es posiblemente mayor en un subgrupo de pacientes con excesiva pérdida de peso. Los denominados *efectos sistémicos* de la EPOC son de descripción relativamente reciente. Entre los mejor conocidos y estudiados se encuentra la inflamación sistémica y la disfunción muscular esquelética. La primera se caracteriza por la presencia de niveles elevados en plasma de diversas citocinas proinflamatorias, estrés oxidativo y circulación periférica de células inflamatorias, fundamentalmente neutrófilos y linfocitos y la segunda por la pérdida de masa muscular esquelética (caquexia) y la disfunción de la masa muscular restante, posiblemente relacionada etiopatogénicamente con la presencia de inflamación sistémica y/o hipoxia tisular.

- La opción de CRVP permite en algunos programas **retrasar a los pacientes en lista de espera para TP**, sin embargo su escasa función pulmonar los discapacitan para incluirlos en este grupo de alto riesgo (homogeneidad del enfisema, hipercapnea, hipertensión pulmonar, valores del VEF1 inferiores a 20%).

Igualmente, en pacientes con cáncer de pulmón no candidatos a la cirugía por la pobre función pulmonar dado el enfisema pulmonar presente y después de un meticuloso proceso de selección para definir la mejor solución en cada caso, la CRVP puede mejorar el pronóstico al permitir la resección del cáncer. Así, si el cáncer se encuentra en la mejor parte del pulmón, se puede realizar una resección en cuña de este con una CRVP del parénquima remanente, lo que mejorará postoperatoriamente la función respiratoria.

La CRVP tiene malos resultados en:

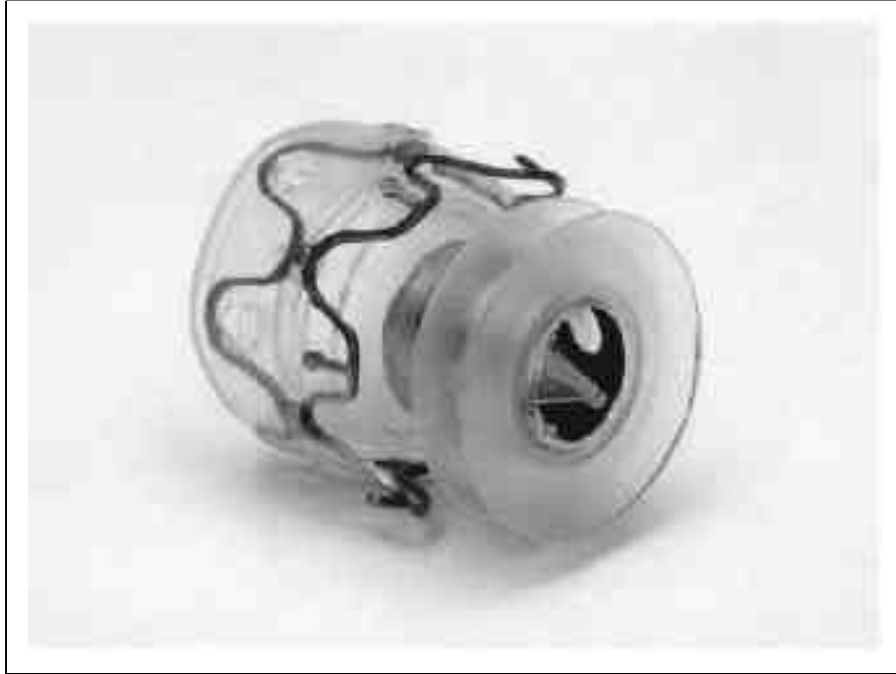
- Pacientes con VEF1 menor de 20% del valor teórico.
- En el enfisema homogéneo o con un DLCO menor del 20% del teórico.
- Hipercapnea.
- Hipertensión pulmonar.
- Deficiencia de alfa-1 antitripsina.

Aunque el hábito tabáquico es sin duda, el factor de riesgo más importante para el desarrollo de la EPOC, no todos los fumadores desarrollan la enfermedad, por ello el tabaco se considera un factor patogénico necesario aunque no suficiente, cabe entonces destacar otros factores de tipo individual y ambiental . Entre los de tipo individual se considera que la dotación genética de cada individuo juega un papel fundamental en la etiología de la EPOC. En la actualidad, el único déficit genético conocido claramente asociado al enfisema es el déficit de alfa-1-antitripsina, sin embargo, su prevalencia entre los pacientes con EPOC es muy baja (inferior al 1%), por lo que deben existir otras alteraciones genéticas todavía no descritas que contribuyan a explicar la patogenia de la enfermedad.

VÁLVULA ENDOBRONQUIAL PARA ENSAYO PALIATIVO DEL ENFISEMA (VENT).

- Tratamiento no quirúrgico reductor del volumen pulmonar en el enfisema.

Actualmente se realiza con este novedoso proceder un ensayo clínico multicéntrico entre Estados Unidos y Europa conocido por VENT (*endobronchial Valve for Emphysema palliation Trial*) que su traducción del inglés significa “n abertura, respiradero, dar salida a, hacer un agujero, - vt desahogar”. El procedimiento consiste en la implantación en un bronquio por vía broncoscópica de una válvula unidireccional que permite durante la espiración del paciente la salida del aire del segmento pulmonar seleccionado el que por el mecanismo valvular implantado no puede llenarse de nuevo durante la inspiración, produciéndose su colapso.



Fotografía a gran aumento de la válvula a implantar en un bronquio por vía endoscópica. En el momento actual y de forma paralela comienzan ya a aparecer publicaciones sugiriendo el uso de estas válvulas en el tratamiento de algunos tipos de fístulas bronquiales.

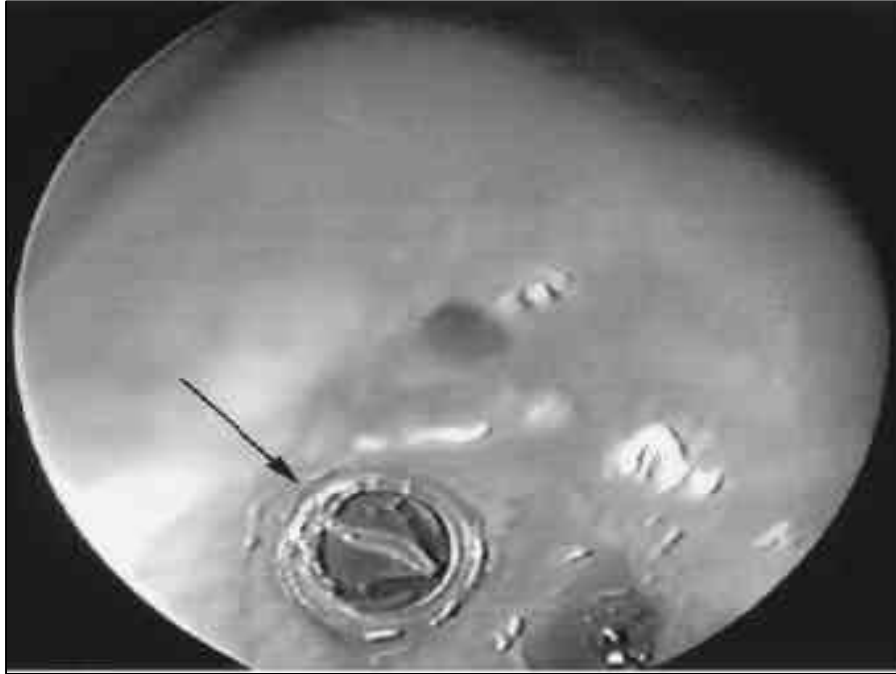


Foto de la válvula implantada en la luz del bronquio de un segmento pulmonar seleccionado. El proceder es mínimamente invasivo y conlleva menos riesgos que la CRVP y menor tiempo de recuperación.

**VÁLVULA ENDOBRONQUIAL PARA ENSAYO
PALIATIVO DEL ENFISEMA (VENT).**

**Bronchoscopic volume reduction with
valve implants in patients with severe
emphysema.**

Lancet. 2003 Mar 15;361(9361):931-3.

Toma TP, Hopkinson NS, et al.

La primera publicación de este proceder se atribuye a Toma y fue dado a conocer en la revista Lancet en Marzo del 2003.

J Thorac Cardiovasc Surg 2004;127:1564-1573

© 2004 The American Association for Thoracic Surgery

- **Early results of endoscopic lung volume reduction for emphysema .**

Anthony P. C. Yim, MDa,* , Thomas M. T. Hwong et al.

CONCLUSIONS: Endobronchial valve placement is a safe procedure, with significant short-term improvements in functional status, quality of life, and relief of dyspnea in selected patients with emphysema. A larger study with long-term follow-up is therefore warranted.

Poco después se conoce la publicación de Yim quien señala buenos resultados funcionales iniciales, mejoría en la calidad de vida y alivio de la disnea con el proceder en pacientes seleccionados, planteando la necesidad de realizar un mayor estudio y seguimiento a largo plazo de estos pacientes. La investigación llevada a efecto en estos momentos entre 20 centros de Estados Unidos y Europa divide a 270 pacientes enfisematosos seleccionados en dos grupos aleatorizados: Uno tratado con rehabilitación pulmonar solamente y otro con rehabilitación pulmonar y válvula endobronquial . [Sciurba F. Válvula Endobronquial para ensayo clínico del enfisema (VENT). University of Pittsburgh Medical Center. Health, Science & Enviroment. January 11, 2006].

- Se confeccionan en tres tamaños para un **rango de diámetro bronquial de 4 mm a 8.5 mm**. Pueden ser removidas según necesidad.
- Pequeñas: 4 a 5.5mm
- Medianas: 5 a 7 mm
- Grandes: 7 a 8.5 mm.

El tamaño de estas válvulas apenas rebasan el de la goma de un lápiz y una vez implantadas pueden ser removidas a voluntad según necesidad.

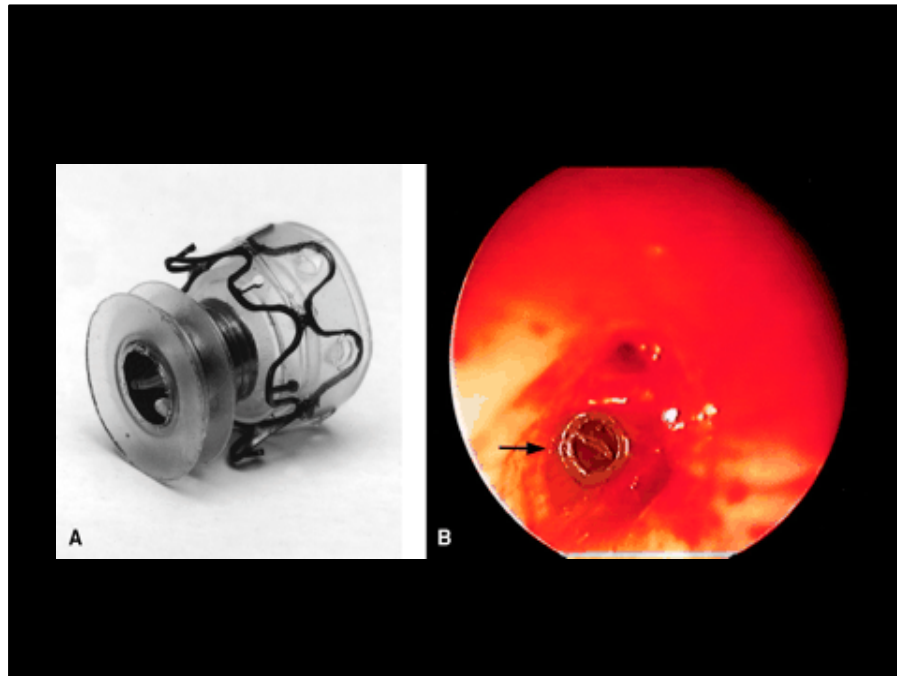
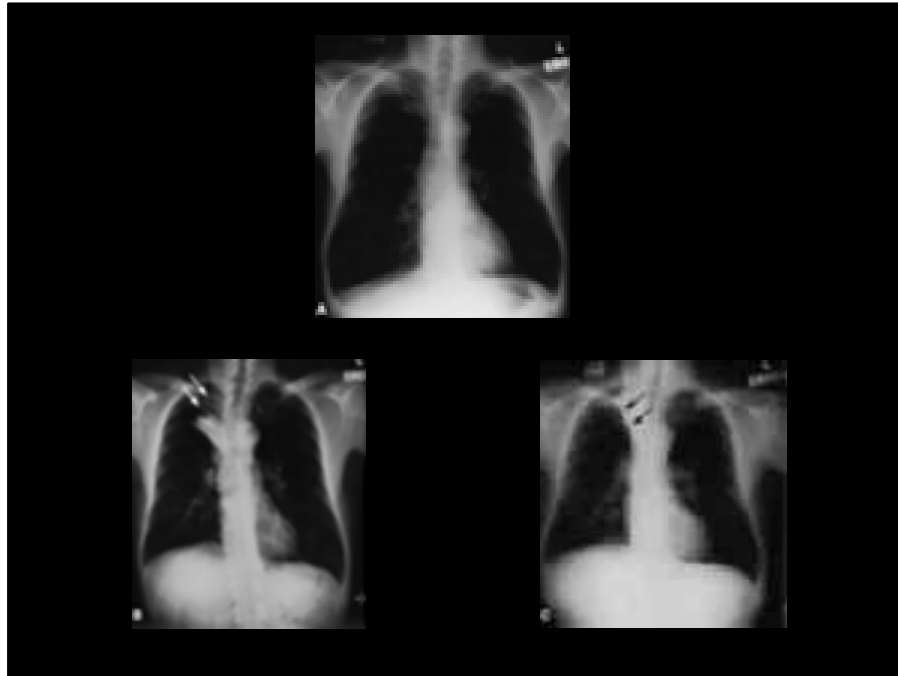


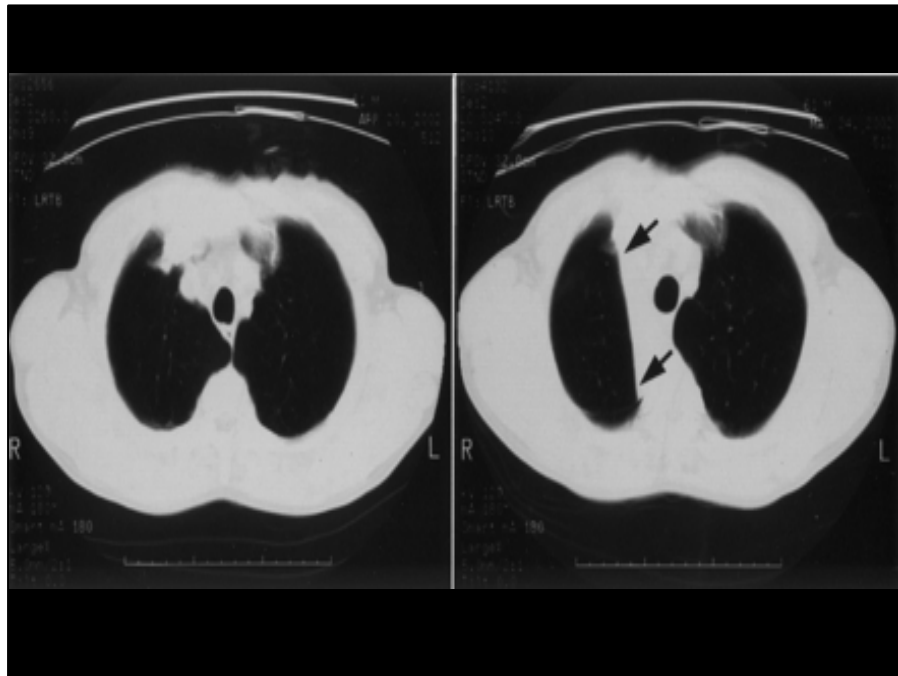
Foto que muestra la válvula y esta una vez implantada en un bronquio seleccionado.



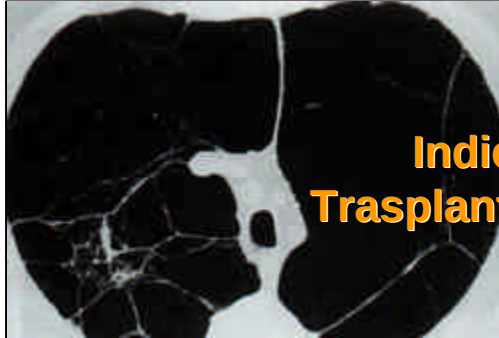
Esquema que muestra el mecanismo unidireccional de la válvula con la salida del aire durante la espiración del paciente sin posibilidad del retorno retrógrado durante la inspiración, conduciendo al colapso del segmento pulmonar seleccionado y al incremento de la columna de aire a regiones más saludables del pulmón.



Secuencia radiográfica que muestra un paciente con enfisema pulmonar (vista superior) y una vez implantada la válvula en un bronquio de un segmento pulmonar del LSD (imagen inferior izquierda), en la vista la flecha superior señala un pequeño neumotórax producido con el proceder y la flecha inferior la atelectasia ocasionada por el mecanismo valvular, la que se pone más en evidencia con el decursar de los días en la imagen inferior derecha.



En estas imágenes de TAC del caso anterior se evidencia la atelectasia (vista izquierda) y la disminución del hemitórax afecto (imagen de la derecha), consiguiéndose los mismos resultados conseguidos con la CRVP, por lo que el procedimiento representa una reducción de volumen pulmonar broncoscópica.



Indicaciones Del Trasplante Pulmonar (TP).

- Ante una **alteración definitiva del intercambio gaseoso en un enfisema homogéneo**, el único tratamiento posible es el TP, no siendo recomendable después de los 65 años.

El trasplante pulmonar (TP) es probablemente el trasplante de órganos más complicado actualmente existente. La exposición ambiental, la polución intensa y dañina producida por los residuos de procesos industriales o biológicos le hacen especialmente susceptible a las infecciones y al rechazo

Indicaciones Del Trasplante Pulmonar (TP).

- Serán atendidos en las unidades de trasplante acreditadas nacionalmente.
- Puede ser uni o bipulmonar y en su valoración influye la comorbilidad de cada paciente, así como el protocolo aprobado del área de trasplante acreditada.
- En la EPOC se cuestiona la ganancia en supervivencia con el TP.

Existen guías internacionales de selección de pacientes para TP; estas guías insisten en optimizar el tratamiento médico y la rehabilitación intensa previo al trasplante.

Trasplante Pulmonar (TP).

En general se acepta:

- **Edad inferior a 60 años.**
- **Empeoramiento irreversible de la función pulmonar.**
- **Oxígeno dependencia.**
- **Esperanza de vida estimada inferior a 1 ó 2 años.**

El típico paciente con EPOC candidato a TP se presenta con disnea de reposo, muy pobre calidad de vida, hipercapnia (PaCO_2 superior a 55 mmHg), hipertensión pulmonar y un VEF1 inferior al 20% del valor predicho. La supervivencia se calcula entre el 75% y el 50% al año y 5 años respectivamente.

Trasplante Pulmonar

- **Paciente psicológicamente estable.**
- **Cortico dependencia no superior a 20 mg/día de prednisona.**
- **Sin otras enfermedades sistémicas, ni contraindicación de tratamiento inmunosupresor.**
- **Peso corporal entre el 80 y el 120% del peso ideal.**

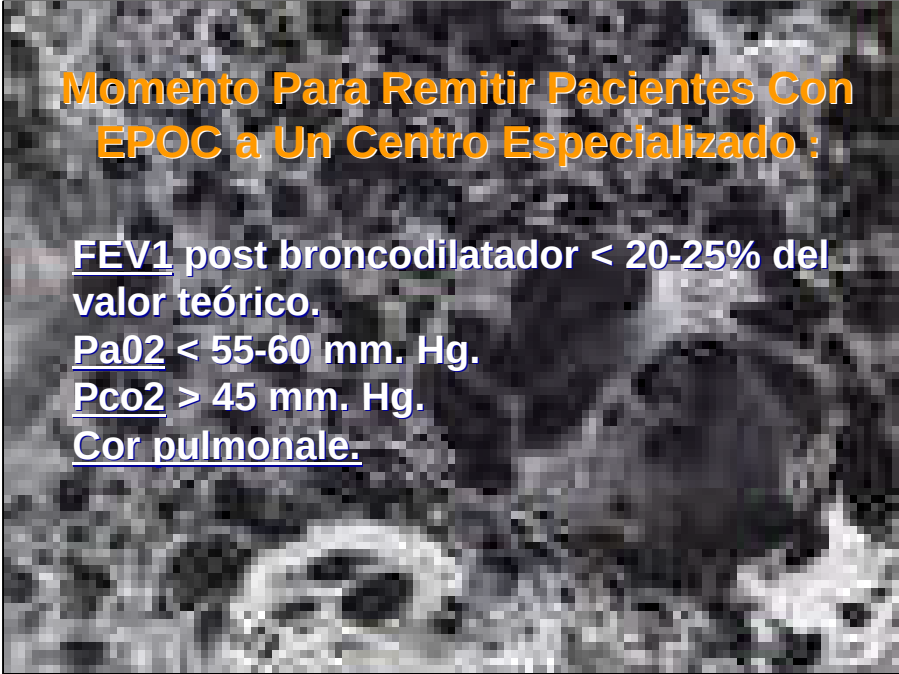
La bronquiolitis obliterante del injerto pulmonar, una manifestación de rechazo crónico, está presente en el 50% de los sobrevivientes y es la complicación más frecuente y principal responsable de la morbilidad a mediano y largo plazo en estos pacientes. De hecho la bronquiolitis, es decir la inflamación de la pequeña vía aérea periférica de calibre inferior a 2 mm, está presente en la EPOC y es su presencia la que contribuye de forma más notable a la limitación del flujo aéreo que caracteriza la enfermedad.

Trasplante Pulmonar

Se contraindica, de forma general en :

- **Status nutricional inaceptable.**
- **Dependencia de drogas, alcohol o tabaquismo en los últimos 6 meses.**
- **Infecciones incontrolables o intratables.**
- **Disfunción de órganos vitales.**
- **Problemas psicológicos insalvables.**

Los pacientes sobrevivientes a un TP muestran una importante mejoría no sólo funcional y de su disnea, sino que además la mayoría de ellos dejan de necesitar la oxigenoterapia domiciliaria y más del 80% de los que sobreviven más de 5 años, no refieren limitaciones en su actividad diaria.



Momento Para Remitir Pacientes Con EPOC a Un Centro Especializado :

FEV1 post broncodilatador < 20-25% del valor teórico.

PaO2 < 55-60 mm. Hg.

Pco2 > 45 mm. Hg.

Cor pulmonale.

Los pacientes con EPOC necesitan de una asistencia especializada por el neumólogo siempre que estén presentes una mala evolución con el tratamiento ambulatorio impuesto, grados 3 y 4 de disnea, comorbilidad grave asociada (diabetes mellitus, cardiopatía, insuf. renal o hepática, entre otras), oxigenoterapia domiciliaria, cianosis, taquicardia y/o taquipnea, edemas periféricos, saturación de oxígeno < 90 %, hipotensión. Son criterios de gravedad además, la alteración de la conciencia, el tiraje, cor pulmonale, VEF1 < 50 %, arritmias cardíaca de reciente aparición, cambios radiográficos respecto a vistas previas. En la diapositiva se señala el momento en que ya estos pacientes requieren de la atención de un Centro Especializado.