

Cirugía del enfisema

Drs. Giancarlo Baldini P.*, Denis R. Gómez*, Rafael Uzcátegui L**, Juan Carlos Araujo***

Aspectos históricos

La historia de esta enfermedad se remonta desde hace dos siglos. En la antigüedad, se conocían los aspectos clínicos más resaltantes. La tos, respiración laboriosa y la disnea, eran comunes a otros padecimientos crónicos, no sólo del enfisema pulmonar.

La palabra enfisema, se deriva del griego *emphysema* de *emphysân*, soplar y denota una característica típica de los enfermos afectados de este padecimiento.

Laennec contribuyó enormemente al estudio del enfisema pulmonar. No sólo inventó el estetoscopio en el año de 1815, sino que en su trabajo "*Traite du diagnostic des maladies des poumons et du coeur*" publicado en París en 1819, reporta los hallazgos al examen físico (percusión y auscultación) con los correspondientes cambios patológicos y los ilustra con pasmosa exactitud en sus dibujos (1).

El papel del cigarrillo en el deterioro del pulmón, como agente desencadenante del enfisema ha sido ampliamente documentado en la literatura (2-4)

El problema durante muchos años fue el de suprimir el principal síntoma, disnea. Muchos procedimientos médicos han sido planteados para mejorar la disnea. Operaciones de pared torácica (costo-condrotomía, toracoplastia paravertebral, frenicec-tomía) operaciones en el diafragma

(soportes abdominales, neumoperitoneo), operaciones en la pleura (pleurectomía), operaciones en el sistema nervioso (denervación pulmonar, glomectomía), hasta cirugía de grandes vías aéreas (traqueoplastias) (5).

El Dr. O C Brantigan y col. diseñaron entre 1957 y 1961, una propuesta. Resecar partes del tejido enfisematoso para de esta manera suprimir los síntomas. La idea original de que las áreas del tejido pulmonar alteradas por el enfisema, ocasionaba compresión del tejido pulmonar adyacente "sano", descenso y aplanamiento de los diafragmas, fue la base angular para la realización de la cirugía en estos pacientes (6)

Demostró que eliminando parte del tejido pulmonar enfisematoso, acertadamente se recuperaba la función pulmonar y la mejoría clínica se producía en un 75% de los pacientes y su calidad de vida era satisfactoria por años.

Pero estos estudios no tuvieron la acogida esperada, hasta que en 1994 el Dr. J Cooper y col., realizaron estudios en 20 pacientes portadores de enfisema no buloso en estadios terminales y demostraron mejoría en los síntomas de la disnea y del estilo de vida de estos pacientes (7).

En esa oportunidad, utilizó el término "neumectomía o resección de aire" y cirugía de reducción de volumen pulmonar. Este éxito del Dr. Cooper y col., se debió probablemente a las mejoras en las técnicas de anestesia y la refinación en los procedimientos quirúrgicos con el advenimiento de nuevos materiales e instrumentos.

Desde entonces la literatura mundial se enriqueció de las experiencias de esta técnica, demostrándose que realmente este tipo de intervención quirúrgica

* Unidad de Neumonología y Cirugía de tórax. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes Universidad de los Andes.

** Servicio de Cirugía de Tórax. Hospital General del Sur "Dr. Pedro Iturbe". Universidad del Zulia.

*** Residente de posgrado del Servicio de Cirugía de Tórax. Hospital General "Dr. Pedro Iturbe". Universidad del Zulia.

mejora de manera importante los síntomas de la enfermedad.

Fisiopatología del enfisema

Le enfermedad por sus efectos incapacita y debilita enormemente la calidad de vida del paciente, sometiéndolo a una vida restringida y sedentaria. El deterioro progresivo de su función pulmonar, desencadena no sólo cambios físicos en el paciente, sino también alteraciones a nivel psicológico.

El enfisematoso, se ve ceñido a realizar mínimos esfuerzos. Cualquier tipo de actividad física, se convierte en verdadero sufrimiento y evita realizarlas. Las más elementales necesidades fisiológicas, requieren de enormes esfuerzos y gastos extras de energía.

El enfisema es una enfermedad crónica, progresiva, caracterizada por un agrandamiento anormal y permanente de los espacios aéreos distales al bronquiolo terminal, acompañado de destrucción de sus paredes sin fibrosis (8)

La característica más relevante de la enfermedad, es su limitación al flujo aéreo durante los movimientos respiratorios. Esta limitación, medido en valores del volumen espiratorio forzado al primer segundo (VEF 1) por debajo de los valores predictivos del paciente ($< 1,0 l$), ocasiona una gran morbilidad, con deterioro severo de su capacidad vital (CV).

El 25% de la resistencia total pulmonar al flujo aéreo, ocurre normalmente en las vías aéreas $< 3mm$, pero estos valores se aproximan al 80% en los pacientes enfisematosos (9,10). Este flujo, esta determinado por el juego entre presión – retroceso pulmonar elástico. Como el volumen pulmonar durante la expiración disminuye, ocurre cierre prematuro de las vías aéreas periféricas, debido a la pérdida de elasticidad pulmonar y a la destrucción de los alvéolos que se encuentran fijados a las delgadas paredes de los bronquiolos. Al final, estos pulmones enfisematosos son de mayores dimensiones a lo normal.

Ello se traduce en disminución del VEF 1, y otros flujos (FEF 25-75, FEF 50), aumento del volumen residual (VR) de la capacidad residual funcional (CRF) y de la capacidad pulmonar total (CPT), así como, una disminución a la prueba de difusión al monóxido de carbono (DLCO).

El atrapamiento de aire en las zonas enfisematosas, se traduce en hallazgos radiológicos típicos;

un pulmón hiperaireado, con escasa vasculatura pulmonar, aplanamiento de los diafragmas y un tórax más alargado.

Al examen físico, vemos un tórax con dimensiones mayores en el diámetro antero posterior y escaso desarrollo de la masa muscular. Hay hipersonoridad a la percusión y los sonidos pulmonares se encuentran muy disminuidos.

Todos estos cambios en la función pulmonar, ocasionan desigualdad en la relación ventilación / perfusión (V/Q), resultado de un incremento de espacio muerto, hipoxemia sola en fases tempranas, acompañadas de hipercapnia en las fases terminales.

Basándose en estos datos, la indicación quirúrgica no sólo se limita al pulmón enfisematoso puro, sino también, al pulmón con enfermedad bulosa (11-16).

Evaluación del paciente con enfisema

La investigación del paciente con sospecha de enfisema, va encaminado a confirmar acertadamente el diagnóstico y el estado de la enfermedad. Los estudios paraclínicos disponibles, como la tomografía convencional o de alta resolución, puede clasificar al enfisema en subtipos específicos. Ella permite identificar a aquellos pacientes con un tipo particular de enfisema, planificar el área quirúrgica a resear y atender las eventuales complicaciones que pudiera existir.

Esta evaluación previa del paciente, debe incluir, estudios radiológicos previos y tomográficos, por una parte y por otra, valoración clínica y fisiológica.

Evaluación clínica

A. Historia clínicas

Comprende el interrogatorio sobre antecedentes de infecciones bronquiales y/o pulmonares, asociadas con tos productiva y disnea. Cuantificar la intensidad de estos síntomas, es de capital importancia.

Además el hábito tabáquico, la asociación de exposición a agentes ambientales (contaminantes), antecedentes laborales, enfermedades pulmonares no infecciosas previas que han requerido tratamiento médico controlado y asistido. La existencia de enfermedades hereditarias de tipo familiar (por ejemplo; histiocitosis X, deficiencia del alfa I antitripsina), cáncer pulmonar, enfermedades metabólicas (diabetes mellitus), malformación congénita pulmonar, etc.

También los estados de hiperreactividad bronquial, que han requerido hospitalización o tratamiento ambulatorio previo. El número de hospitalizaciones al año, por descompensación respiratoria, nos alertaría sobre el estado funcional de sus pulmones. La asociación de enfermedad cardíaca conjunta, ensombrecería aún más el pronóstico del paciente enfisematoso.

B. Examen físico

La exploración física del paciente con enfisema, no sólo se limita al examen respiratorio. La cuantificación del peso corporal pudiera demostrar en cierto grado, el pronóstico de estos pacientes. Wilson y col. han demostrado que en los pacientes con pérdidas de peso mayores del 10% su evolución fue más desfavorable que aquellos que mantienen su peso dentro del ideal (17).

Aparte de los hallazgos clínicos a la auscultación, percusión y estatus físico del enfisematoso, es importante la exploración general en busca de acropaquia, cianosis periférica o central, edemas periféricos, adenopatías (supraclaviculares, cervicales, axilares), la existencia de deformidades torácicas y medidas antropométricas para cuantificar la masa muscular existente. La presencia de edema bimaleolar en el paciente con enfermedad obstructiva crónica, no siempre debe estar asociada a cor pulmonale (18).

Imagenología

A. Radiología de tórax

Todo paciente con enfermedad bronco obstructiva crónica (EBOC), debe ser explorada radiológicamente. En ella, se determinará la característica más predominante a los hallazgos radiológicos. La hipertransparencia de los campos pulmonares, la escasa existencia del patrón vascular, mediastino alargado, hemidiafragmas planos en las proyecciones AP y lateral, nos confirma la presencia de atrapamiento de aire, de un patrón puramente enfisematoso dentro del EBOC (19).

Estos signos radiológicos fueron descritos en su oportunidad por primera vez por Kerley en 1936, y posteriormente dilucidados por Simon y col. en 1953, y siguen teniendo vigencia en la actualidad (20).

B. Tomografía axial computarizada de tórax

Los primeros estudios de Codington y col. en

1982, y posteriormente seguido por otros autores, han demostrado la superioridad de este procedimiento en comparación con la radiología convencional del tórax (21). La tomografía axial computarizada, corresponde al caso 1. Se tomó este caso, como ejemplo, para discutir los hallazgos tomográficos en pacientes con enfisema. Las características del enfisema pueden ser aclaradas con esta técnica (Figura 1). El patrón de destrucción parenquimatosa es más evidente (centrolobulillar, panacinar, paraseptal). Los cambios de densidades medios en unidades Hounsfield (UH) puede medir e identificar la destrucción en el parénquima pulmonar en el enfisema. Recordar, que normalmente en el pulmón las densidades, se mueven entre - 400 y - 900 UH, y los cambios observados en el enfisema, abarca densidades muy bajas (≤ 900 UH) (22).

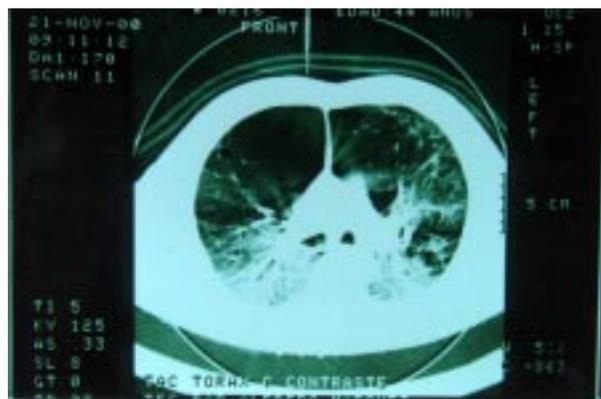


Figura 1. Tomografía axial computarizada de tórax, donde se observa la destrucción severa del parénquima pulmonar.

Además, la tomografía de alta resolución auxiliada con cortes finos (TAC en espiral), permite detectar lesiones nodulares que deben ser extirpados durante el acto quirúrgico, ya que el 11% de ellos, por cirugía reductora de volumen, correspondió a carcinoma broncogénico en estadio I (23).

Evaluación funcional pulmonar

Ella abarca una variedad de exámenes de exploración de la función respiratoria. En ocasiones, muchas de estas pruebas no están disponibles en nuestros servicios asistenciales.

Prueba tales como:

1. Medir funcionalidad pulmonar.
 - Mecánica pulmonar (flujos, volúmenes, DL CO, compliance).
 - Fuerza muscular respiratoria (máxima presión inspiratoria, máxima presión expiratoria).
2. Funcionalidad diafragmática.
 - Presión transdiafragmática.
3. Evaluación en el ejercicio.
 - Capacidad máxima (% del valor predictivo).
 - Síntomas limitantes.
 - Respuesta cardiorrespiratoria (frecuencia cardíaca, EKG)
 - Presión gástrica y esofágica.
4. Prueba de caminata de 6 minutos.
 - Distancia.
5. Gasometría arterial.
 - PaO₂, PaCO₂, lactato (durante el ejercicio).
 - Saturación de oxígeno

Otras evaluaciones complementarias

A. Broncoscopia

La evaluación de otras patologías asociadas al enfisema, es de importancia en el estudio de estos pacientes. La broncoscopia podría descubrir lesiones endobronquiales, por ejemplo en pacientes con alto riesgo de cáncer pulmonar, que harían contraproducente la realización de la cirugía.

B. Gammagrafía pulmonar

Es un estudio complementario crucial (en lugares donde se realiza) que asociado a los imagenológicos (tomografía de alta resolución), darían como resultado una mejor comprensión del estado del parénquima pulmonar. Ello permite al cirujano, tomar decisiones claves a la hora de discernir las áreas de resección del tejido pulmonar enfisematoso.

La gammagrafía de perfusión se correlaciona muy bien con las pruebas de función pulmonar y hace probablemente innecesaria la gammagrafía de ventilación (24).

Las áreas de parénquima pulmonar destruidas, tienden a captar menos el material isotópico (gammagrafía por perfusión), por falta de circulación y perfusión. Son detectadas en las placas radiológicas, como zonas pocos densas, hipocaptantes o "frías". Estas pueden abarcar los vértices

pulmonares de un campo o de ambos campos pulmonares. O también estar distribuidas en forma no homogénea en los campos pulmonares.

Evaluación preoperatoria

Todo paciente candidato a cirugía reductora de volumen, debe ser sometido a un riguroso examen y evaluación preoperatoria.

Los estudios imagenológicos (radiología, tomografía) junto con los hallazgos clínicos y de función pulmonar deben ser valorados, a fin de determinar el grado de afección parenquimatosa del pulmón. La determinación de la severidad de los síntomas tanto en reposo como en ejercicio debe ser registrada.

Una exhaustiva investigación cardiovascular, determinará las condiciones hemodinámicas del paciente, así como, el estado de la función cardíaca, que pudiera contraindicar la cirugía. Los exámenes de laboratorio, nos ilustrarán sobre alteraciones en el perfil hemático, de química sanguínea y si es necesario, sobre otras pruebas esenciales (por ejemplo, función hepática, tiroidea, pancreática, etc.).

Se deben realizar determinaciones de las condiciones nutricionales del paciente, ya que éste es un factor de importancia en la evolución posoperatoria. El déficit en el estado nutricional deriva en disminución de la función muscular respiratoria, alteraciones mecánicas pulmonares, empeoramiento de la respuesta inmune (25-27).

Estos pacientes que reúnen las condiciones para la cirugía, serán sometidos a un programa de entrenamiento físico. Dicho programa tendrá la finalidad de optimizar las condiciones preoperatorias físicas, mejorar la calidad de la respiración, adiestrar la musculatura tanto abdominal, como diafragmática.

El entrenamiento mental y psíquico, favorece las condiciones para la cirugía. Mentaliza al paciente a mejores resultados posoperatorios, minimizando las complicaciones tardías.

Selección del paciente

Lourenzi y col. en 1961, ya habían establecido el éxito de la cirugía en la enfermedad bulosa (bulectomía). Pero no sólo en enfermedad bulosa, sino también en los diferentes tipos morfológicos de enfisema avanzado (11,28).

En *The National Emphysema Treatment Trial*

(NETT), que reúne a más de 18 centros hospitalarios norteamericanos, con el fin de crear pautas para el óptimo manejo médico y quirúrgico del paciente con enfisema, se diseñó el primer estudio multicéntrico, a fin de dictar criterios para la selección de pacientes candidatos a cirugía.

Criterio de inclusión, según NETT:

1. Historia clínica compatible con enfisema pulmonar.
2. Cesación de hábito de fumar cuatro meses previos a la historia clínica.
3. Capacidad pulmonar total pos broncoscopia (CPT >110% predictivo).
4. Volumen residual pos broncoscopia (VR>150 % predictivo).
5. Tomografía de alta resolución de tórax, con evidencias de enfisema bilateral moderada a severa, homo o heterogéneo.

Los criterios de exclusión, según NETT:

1. Índice de masa corporal >31,1 kg/m² (hombres) o 32,3 kg/m² (mujeres).
2. Pérdida de peso no planificada >10% del peso ideal previo a los 90 días.
3. Hipertensión pulmonar (promedio de la presión arterial pulmonar (PAP) mayor o igual a 35 mmHg o pico sistólico de PAP mayor o igual a 45 mmHg).
4. Evidencias clínicas de infección pulmonar crónica recurrentes (bronquiectasias) con producción de esputo de 45 ml / día.
5. Cirugía pulmonares previas.
6. Insuficiencia cardíaca congestiva seis meses previos a la historia clínica, con fracción de eyección < 45%.
7. Infarto de miocardio seis meses antes de historia clínica, con fracción de eyección de < 45%.
8. Requerimiento de oxígeno que exceden los 6 l / min., con saturación > 90% durante el ejercicio (29,30).

Otros criterios, tales como edad mayor de 75 años, intolerancia al ejercicio (6 minutos de caminata de menos de 400 pies y consumo de oxígeno máximo < 10 ml / kg), y severa hipoxemia súbita de menos de 45 mmHg (aire ambiental), todos reunidos, pronostican pobres resultados en la cirugía (31).

Técnicas quirúrgicas utilizadas

Numerosas técnicas quirúrgicas fueron implementadas, desde sus inicios para acometer el tratamiento del enfisema. La toracotomía, fue en principio el abordaje más usado. Pero se observó una gran morbilidad con esta técnica.

La toracoscopia, logró en su tiempo gran avance, tanto en el diagnóstico como en el tratamiento de afecciones de la cavidad torácica. Esta técnica, unido al mejoramiento notable que ha adquirido la anestesia, ha permitido que la tasa de morbilidad descienda en forma importante en los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos de tórax.

La videotoracoscopia, y dispositivos de autosuturas, se sumaron aún más, a depurar las temibles complicaciones, tan frecuentes en cirugía del parénquima pulmonar. No sólo la realización de biopsias pulmonares, recesión de nódulos pulmonares, masas mediastinales, con los traumatismos torácicos, patologías esofágicas, sino intervenciones mayores como lobectomías y neumonectomías son perfectamente realizables con esta técnica con una escasa morbilidad.

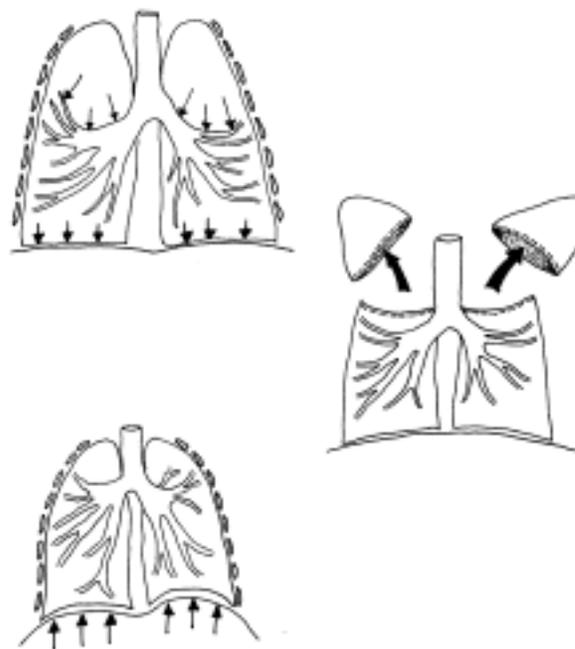


Figura 2. La respuesta de un 20% a 30% con técnicas de "autosuturas" del parénquima "no funcionando", ocasiona cambios importantes en las pruebas de función pulmonar a largo plazo.

Pero a pesar de todos los avances disponibles en la actualidad, para acometer esta cirugía y minimizar las complicaciones, un porcentaje no importante de los pacientes presenta complicaciones que pueden a largo plazo aumentar la morbilidad. Una de las complicaciones más temida, es la fuga de aire en el sitio de la resección (32).

Estos procedimientos toracoscópicos, conlleva otra ventaja para el paciente. Se reduce en forma importante el tiempo de hospitalización. Pero también, la videotoroscopia junto con los dispositivos utilizados para la cirugía (autosuturas), elevan los costos de la misma.

El paciente candidato a la cirugía, sometido ya a una evaluación previa de su estado pulmonar y general, por lo regular, el procedimiento a seguir, es el de juzgar el abordaje quirúrgico más adecuado. En la gran mayoría de los casos, la afección pulmonar es bilateral, por tanto, muchos autores abocan al abordaje por esternotomía media.

Con esta técnica menos dolorosa se alcanzan ambos pulmones, y sus complicaciones posoperatorias se podría decir que son escasas. Con este abordaje, no sólo se alcanzan las zonas enfisematosas puras, sino que también enfermedades bulosas bilaterales pueden ser atacadas sin inconvenientes.

Esta técnica ha mostrado ser segura y efectiva en pacientes con enfisema pulmonar difuso (32,33). Otras técnicas actualmente disponibles en centros tecnológicamente equipados, es la utilización de láser por vía toracoscópica. Fue utilizado por primera vez por Wakabayashi y col.; desde entonces se ha incorporado esta técnica que ha mostrado ser efectiva en resecar no sólo enfisema difuso sino también patologías bulosas pulmonares (34).

El trasplante pulmonar bilateral, es el procedimiento de elección en el paciente con enfisema avanzado. El programa de trasplante pulmonar, requiere de una vasta organización y coordinación, a fin, de seleccionar a los potenciales donadores de órganos. También, se requiere de la participación del estado, en el suministro de las drogas antirrechazo tan necesarias para estos pacientes.

La cirugía reductora de volumen, se basa en extirpar, resecar parte del parénquima pulmonar "no funcionante" y permitir que el "resto" del tejido pulmonar aumente la tracción elástica sobre la vía aérea periférica y de esta manera ocupar el volumen de la caja torácica.

Se ha estipulado que la reacción entre el 20% al

30% de cada pulmón (lóbulos superiores), en el caso de enfisema no homogéneo, resulta en una mejora notable de la función pulmonar. Los resultados de la gammagrafía de perfusión y los hallazgos tomográficos, indicarían las zonas "blanco" a resecar (35) (Figura 2).

Resultados de la cirugía

La meta es la de lograr una función pulmonar adecuada mas no óptima, y asegurar una buena calidad del estilo de vida. Todos los estudios disponibles, reportan mejoría de la función pulmonar meses y años después de la cirugía (32,35-37).

Casos clínicos

Caso 1

Se trata de un varón de 57 años de edad, con antecedentes tabáquicos importantes (20 cigarros/día), desde más de 15 años. Consulta por presentar clínica de dificultad respiratoria acentuada, que ha progresado en el tiempo, hasta hacerse incapacitante con los mínimos esfuerzos.

Los estudios radiológicos y tomográficos (Figura 3) reportan destrucción no homogénea del parénquima pulmonar, bilateral, más acentuada en campo pulmonar derecho, con aplanamiento de ambos diafragmas.

Se realiza esternotomía media y resección de áreas blanco (vértices pulmonares) con material autosuturas. El posoperatorio fue satisfactorio, y es egresado semanas después de la cirugía con buen estado clínico. Meses después, el paciente refiere sentirse mejor con menos disnea. La pruebas de función pulmonar (Cuadro 1), muestra mejoría de los valores preoperatorios. Actualmente, el paciente camina distancias largas y lleva una vida más cómoda y menos limitada.

Cuadro 1

Función pulmonar

	Preoperatorio (%)*	Posoperatorio (3 meses) (%)*
VEF 1 (L)	0,50 (17%)	1,37(51%)
CVF (L)	1,14(31%)	2,40 (73 %)
FEF 25 – 75 % (l/ seg)	0,28(9%)	0,73(26 %)
VEF 1 /CVF (%)	(44 %)	(57 %)

*Valores predictivos en porcentajes.

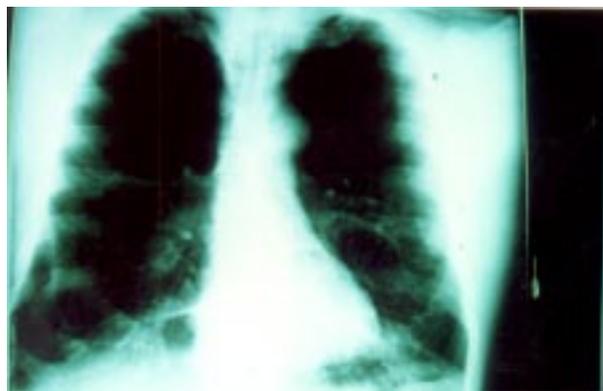
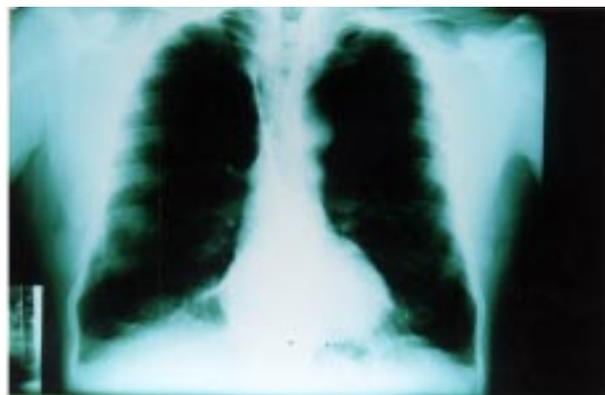


Figura 3. Radiología de tórax (P-A): (A) se aprecian los hallazgos preoperatorios, con atrapamiento de aire y los hemidiafragmas descendidos (véase sus inserciones costales). (B) en el posoperatorio inmediato, el ascenso de los hemidiafragmas después de la resección de tejido pulmonar, es evidente.

Figura 4. Radiografía de tórax (P-A): hallazgos radiológicos antes y después de la cirugía (Caso 2)

Caso 2

Varón de 44 años de edad, con hábitos tabáquicos desde 17 años de edad (10 cigarrillos / día), quien consulta por dificultad para respirar, tos, dolor torácico y fiebre. Los estudios imagenológicos (ver radiología), reportan bulas enfisematosas bilaterales, en relación con enfisema pulmonar.

Se realiza esternotomía media, egresando 47 días después de cirugía con buena evolución clínica.

Cuadro 2

Función pulmonar

	Preoperatorio (%)*	Posoperatorio (%)*
VEF (l)	1,65 (55)	1,57 (53)
CVF (l)	3,30 (92)	3,69 (103)
FEF 25-75 (l/sef)	0,6 (19)	0,6 (19)
VEF 1/CVF (%)	(50)	(43)

*Valores predictivos en porcentajes.

Cuadro 3
Función pulmonar

	Preoperatorio	Posoperatorio (%)*
VEF 1(L)	—	0,9
CVF (L)	2,09	1,5
FEF 25 – 75% (l/ seg)	—	0,8
VEF 1/ CVF (%)	—	(60)

*Valores predictivos en porcentajes.

Caso 3

Varón de 29 de años edad, quien ingresa con clínica de dificultad respiratoria, dolor torácico. Como antecedentes importantes, hábitos tabáquicos desde los 14 años (10 cigarrillo / día). Otros antecedentes, revelan enfermedad bronco obstructiva crónica en la familia.

Es ingresado en malas condiciones generales, con palidez cutánea mucosa acentuada, sudoración, cianosis distal y proximal, disnea acentuada. Se comprueba la existencia de neumotórax espontáneo derecho hipertensivo, por lo que se procede a la colocación de drenaje torácico derecho (toracostomía) e ingresa a la UCI.

La radiología comprueba la presencia de grandes bulas enfisematosas herniadas. Se planifican la cirugía y se aborda por esternotomía. Dos meses posteriores a la cirugía es egresado del hospital en estables condiciones clínicas.

Conclusiones

La cirugía en el enfisema pulmonar avanzado, es una alternativa válida actualmente disponible. Los avances en las técnicas de anestesia torácica (intubación selectiva) y la posibilidad de acceder al instrumental y equipo avanzado, disminuyen en forma notable la morbilidad de estos pacientes, optimizando sus resultados.

Aunque el trasplante pulmonar es el tratamiento quirúrgico de elección para estos pacientes, la disponibilidad de esta técnica no está al alcance de todos. Otras técnicas están a la mano, como lo es la cirugía reductora de volumen pulmonar, que ha mostrado ser efectiva en mejorar la calidad de vida de estos pacientes con enfermedad severa.

La prevención sigue siendo principio fundamental, y la menos costosa para combatir exitosamente el EBOC, de la cual el enfisema pulmonar, ocasiona una gran morbilidad, con costos elevados por pérdidas de horas laborales y por los ingresos hospitalarios frecuentes por las continuas descompensaciones.

REFERENCIAS

- Gordon LS. Emphysema: The first two centuries and beyond. A historical overview, with suggestions for future research: Part I. *Am Rev Respir Dis* 1992; 146:1334-1344.
- Gaast A, Molard-Dietmann A, Pelletier A, Pauli G, Bieth JG. The antielastase screen of the lower respiratory tract of alpha I-proteinase inhibitor suficiente patients with emphysema or pneumothorax. *Am Rev Respir Dis* 1990;141:880-883.
- Janoff A. Elastases and emphysema, current assesment of the Protease-Antiprotease hypothesis. *Am Rev Respir Dis* 1985;417-433.
- Silverman EK, Speizer FE. Risk factors for the development of chronic pulmonary disease. *Med Clin North Amer* 1996;80:501-522.
- Deslaries J. A perspective on the role of surgery in chronic obstructive lung disease. *Chest Surg Clin North Amer* 1995;5:575-602.
- Brantigan OC, Müller E. Surgical treatment of pulmonary emphysema. *Am Surg* 1957;23:789-804.
- Cooper JD, Trulock EP, Triantafillou AN, Patterson GA, Pohl MS, Doloney PA, et al. Bilateral pneumonectomy (volume reduction) for chronic pulmonary disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109:106-119.
- American Thoracic Society: Chronic bronchitis, asthma and pulmonary emphysema: A statement by the committe on diagnostic standart for nontuberculous respiratory disease. *Am Rev Respir Dis* 1962;85:762-768.
- Hogg JC, Macklem PT, Turlbeck WM. Site and nature of airway obstruction in chronic obstructive lung disease. *N Engl J Med* 1968;278.1355-1360.
- Niewoehner DE, Kleinerman J. Morphologic basis of pulmonary resistanse in the human lung and affects of aging. *J Appl Physiol* 1974;36:412-418.
- Hamacher J, Block KE, Stammberger U, Bloch KE, Stammberger U, Schmid RA, et al. Two years outcome of lung volumen reduction surgery in different morphologic emphysema types. *Ann Thorac Surg*

- 1999;68:1792-1798.
12. Laros CD, Gelissen HJ, Bergstein PGM, Bosch VD, Vanderschueren RGJRA, Westermann CJJ, et al. Bullectomy for giant bullae in emphysema. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1986;91:63-70.
 13. Martinez F. Surgical therapy for chronic obstruction pulmonary disease: Conventional bullectomy and lung volume reduction surgery in the absence bullae. *Sem Resp Crit Care Med* 1999;20:351-364.
 14. Nakahara K, Nakaoka K, Ohno K, Monden Y, Maeda M, Masaoka A, et al. Functional indications for bullectomy of giant bulla. *Ann Thorac Surg* 1983; 35:480-487.
 15. Rogers RM, Sciruba FC, Kenia RJ. Lung reduction surgery in chronic obstructive lung disease. *Med Clin North Am* 1996;80:623-644.
 16. Ribet ME. Cystic and bullous lung diseases (letter). *Ann Thorac Surg* 1992;53:1147.
 17. Wilson DO, Rogers RM, Wright EC, Anthonisen NR. Body weight in chronic obstructive pulmonary disease: The National Institute of health intermittent positive pressure breathing trial. *Am Rev Respir Dis* 1989;139:1435-1438.
 18. Macnee W. Pathophysiology of cor pulmonale in chronic obstructive pulmonary disease. Part II. *Am Rev Respir Dis* 1994;150:1158-1168.
 19. Sanders C. The radiographic diagnosis of enfisema. *Radiol Clin North Am* 1991;29:1019-1030.
 20. Kerley P. Discussion on emphysema. *Proc R Soc Med* 1936;29:1307-1310.
 21. Codington R, Mera SL, Goddard PR. Pathological evaluation of computed tomography images of lung. *J Clin Pathol* 1982;35:436-439.
 22. Robertson RJH. Imaging in the evaluation of emphysema. *Thorax* 1999;54:379.
 23. Rozenstein A, White CS, Austin JH, Romney BM, Krasna MJ. Incidental lung carcinoma detected al CT in patients selected for lung volume reduction surgery to treat severe pulmonary emphysema. *Radiology* 1998;207:487-490.
 24. Corris PA, Ellis DA, Hawkins T, Gibson GJ. Use of radionuclide scanning in the preoperative estimation of pulmonary function after pneumonectomy. *Thorax* 1987;42:285-291.
 25. Kelly SM, Rosa A, Field S, Coughlin M, Shizzal HM, Maklem PT. Inspiratory muscle strenth and body composition on patients receiving parenteral nutrition therapy. *Am Rev Respir Dis* 1984;130:33-37.
 26. Laaben JP, Kouchakji B, Dore MF, Frija EO, David P, Rochemaure J. Nutritional status of patients with chronic pulmonary disease ad acute respiratory failure. *Chest* 1993;103:1362-1368.
 27. Efthimon J, Fleming J, Gomez C, Spiro SG. The effect of supplemental oral nutrition in poorly nourished patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 1988;137:1075-1082.
 28. Lourenzi GA, Turino GM, Fishman AP. Bullous disease of the lung. *Am J Med* 1962;32:361-378.
 29. Fein AM, Branman SS, Casaburi R, Irvin CG, Make BJ, Rodarte JR, et al. Lung volume reduction surgery. *Am Rev Respir Dis* 1996;154:1151-1152.
 30. Make BJ, Fein AM. Is volume reduction surgery appropriate in the treatment of emphysema? *Am J Respir Crit Care Med* 1996;153:1205-1207.
 31. Rogers RM, Sciruba FC, Keenan RJ. Lung reduction surgery in chronic obstructive lung disease. *Med Clin North Am* 1996,80:623-644.
 32. Cooper JD, Petterson G, Sundaresan R, Trulock EP, Yusen RD, Polh MS, et al. Results of 150 consecutives bilateral lung volume reduction procedures in patients with severe emphysema. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112:1319-1330.
 33. Date H, Goto K, Souda R, Nagashima H, Togami I, Endou S, et al. Bilateral lung volum reduction surgery via media sternotomy for severe pulmonary emphysema. *Ann Thorac Sur* 1998;65:939-942.
 34. Wakabayashi A, Brenner M, Kayaleh RA, Berns MW, Barker SJ, Rice SJ, et al. Thoracoscopic carbon dioxide laser treatment of bullous emphysema. *Lancet* 1991;337:881-883.
 35. Naunheim KS, Farguson MK. The current status of lung volume reduction operations for emphysema. *Ann Thorac Surg* 1996;66:601-612.
 36. Gelb AF. Lung functioning 4 years after lung volume reduction surgery for emphysema. *Chest* 1999;116:1608-1615.
 37. Sciruba FC. Early and long-term funtional outcomes following lung volumen reduction surgery. *Clin Chest Med* 1997;18:259-276.