

TRATAMIENTO QUIRURGICO DEL ENFISEMA PULMONAR CIRUGIA DE REDUCCION DE VOLUMEN (Lung volume reduction surgery (LVRS)) MESA REDONDA A PROPOSITO DE UN CASO *

RESUMEN

Se presenta un caso típico de enfisema difuso con indicación de reducción de volumen pulmonar y su evolución postquirúrgica. Se discuten los elementos fisiopatológicos de la enfermedad, las razones de la mejoría subjetiva, los cambios en diversos parámetros de la función pulmonar y los aspectos generales de la técnica quirúrgica.

Palabras clave: Enfisema - Cirugía del enfisema.

SUMMARY

A typical case of diffuse emphysema with indication of lung volume reduction surgery is presented, followed by postsurgical evaluation.

Main physiopathological characteristics of the disease are discussed, along with probable mechanisms of subjective improvement, changes in lung function tests and general aspects of surgical technic.

Key words: Emphysema - Surgery for emphysema.

(1) Jefe del servicio de neumonología - Hospital Privado.

(2) Médico del servicio de neumonología - Hospital Privado.

(3) Lic. a cargo del laboratorio de función pulmonar - Hospital Privado.

(4) Jefe de cirugía de tórax - Hospital Privado.

* Después de esta mesa redonda realizada el 30-05-97, se han operado 9 enfermos más, con muy buena evolución hasta el presente.

Coordinadora: Dra. Ana María López ⁽¹⁾

Presentación del caso: Dr. Juan Pablo Casas ⁽²⁾

Indicaciones y selección: Dra. Ana María López ⁽¹⁾

Valoración funcional: Lic. Horacio Abbona ⁽³⁾

Técnica quirúrgica: Dr. Ricardo Navarro ⁽⁴⁾

Departamento de Medicina Interna. Hospital Privado

PRESENTACION DEL CASO

Paciente de 36 años, masculino. Derivado del interior de Córdoba para evaluación de trasplante pulmonar.

- Ex tabaquista de 20 cigarrillos / día por 20 años, hace 2 años que no fuma.

Diagnóstico de EPOC hacía un año, bajo tratamiento crónico con prednisona 20 mg/día, teofilina 400 mg/día, salbutamol y bromuro de ipratropio aerosolizados.

- Refiere disnea progresiva desde hace 3 años, en los últimos 3 meses grado III-IV, acompañado de asntenia y mialgias.No tosedor crónico. Jubilado por invalidez hace 1 año BM1:21.9.

- Se realizan estudios: A1 -antitripsina: 334 mg/dl (VN: 200 a 400 mg/dl).

Pruebas funcionales respiratorias compatibles con obstrucción severa de la vía aérea con marcado atrapamiento aéreo. TAC de tórax de alta resolución (HRCT): muestra enfisema difuso a predominio basal. Astrup: pH 7.41, PCO2 36 mmHg, PO2 70 mmHg (resp. aire). Centellograma pulmonar diferencial de perfusión: pulmón der. 70 %, pulmón izq. 30 %.

El 4/7/96 se realiza LVRS izquierda, siendo dado de alta sin complicaciones al 6to. día del post-operatorio. En control del 23/7 presenta mejoría funcional y clínica (no tiene disnea a mínimos esfuerzos, se baña sin disnea, no se nebuliza de noche, más animado).

El 19/9/96 se realiza LVRS derecha, siendo dado de alta al 9no. día del postoperatorio sin complicaciones. Control el 3/2/97 con mejoría clínica (camina

20 a 30 cuerdas/día, anda en bicicleta, prácticamente no usa aerosoles) y funcional, valorada por la escala de disnea del Medical Research Council, pasando de 4 (demasiada disnea como para salir de su casa, disnea al vestirse y desvestirse) a 0 (no disnea o solo con ejercicio extremo); y por el índice de disnea de Mahler pasando de una escala basal de 1: severo deterioro funcional (con incapacidad laboral y abandono de actividades usuales por disnea) a un índice de cambio de +3: mayor mejoría (capaz de retornar al trabajo a antinguo ritmo y reasumir todas sus actividades con solo un leve descanso).

tado todas las alternativas médicas disponibles. Surge del concepto del Dr. Otto Brantigan * en 1950, de que el objetivo no es la resección del pulmón enfermo sino que el sano o menos enfermo remanente, recupere o mejore su función.

Entre los numerosos factores que han hecho realidad la LVRS constan:

1. La alta incidencia del enfisema y la incapacidad funcional que produce a pesar del tratamiento médico adecuado.

2. Las limitaciones del trasplante pulmonar.

3. Las observaciones de los cambios estructurales en el tórax y diafragma de pacientes tras-

plantados.

4. La experiencia adquirida con el trasplante pulmonar con mejoría de las técnicas anestésicas, quirúrgicas y manejo pre y postoperatorio.

La LVRS puede ser indicada como alternativa previa al trasplante o cuando el trasplante no es factible por rechazo del paciente, edad avanzada, enfermedad coexistente, etc.

En el primer caso se trata de pacien-

tes jóvenes, porque ofrece una mejoría más rápida, con menor morbilidad y no compromete técnicamente la posterior realización del trasplante.

Controversias: han ido evolucionando e involucran múltiples aspectos como los criterios de selección, edad, técnicas quirúrgicas y consideraciones éticas.

Este procedimiento es paliativo, no es acce-

Tabla 1 - Preoperatorio

	Preop. 29/5	1 postop. (1 m)	2 postop. (2 m)
CVF	1.85 (40 %)	2.75 (59 %)	3.15 (68 %)
VEF1	0.90 (25 %)	1.45 (40 %)	2.20 (60 %)
VEF1/CVF	65	53	70
CPT	6.50 (107 %)	5.98 (98 %)	5.43 (89 %)
VR	5.23 (366 %)	3.33 (233 %)	2.39 (167 %)
Raw		2.79	1.57
Test caminata 6'	449.5 mts.	573 mts.	620 mts.
Sa O ₂ Hb basal-post	97 - 95 %	95 - 93 %	96 - 94 %
Escala de disnea	4		0
Índice de disnea	1		+ 3

CVF: Capacidad vital forzada

CPT: Capacidad pulmonar total

Raw: Resistencia de la vía aérea

VEF1: Volumen espiratorio forzado al 1 segundo

VR: Volumen residual

CIRUGIA DE REDUCCION VOLUMETRICA PULMONAR (LVRS)

En los últimos 3 1/2 años la LVRS ha surgido como una opción terapéutica en un grupo seleccionado de pacientes con enfisema en estado terminal para aliviar la disnea y mejorar la calidad de vida. Es paliativo y solo válida cuando se han ago-

* Brantigan, OC., Kress, MB. and Mueller, EA.: Surgical approach to pulmonary emphysema. Dis. Chast. 39:485,1961.

sible a todos los pacientes, no está aún reglamentado por las obras sociales, la mortalidad puede llegar al 5 % y la duración de los resultados es incierta. Uno de los problemas éticos a resolver es si la mejoría justifica el riesgo, que debe ser el menor posible, sin olvidar que cuando se han agotado todas las alternativas médicas, la mejoría en la calidad de vida puede ser tanto o más importante que la prolongación de la vida.

LVRS: Programa: involucra un equipo multidisciplinario integrado por el cirujano de tórax, neumonólogos, anestesistas, terapistas, fisioterapeutas, radiólogos y personal de enfermería entrenados.

FISIOPATOGENIA DEL ENFISEMA

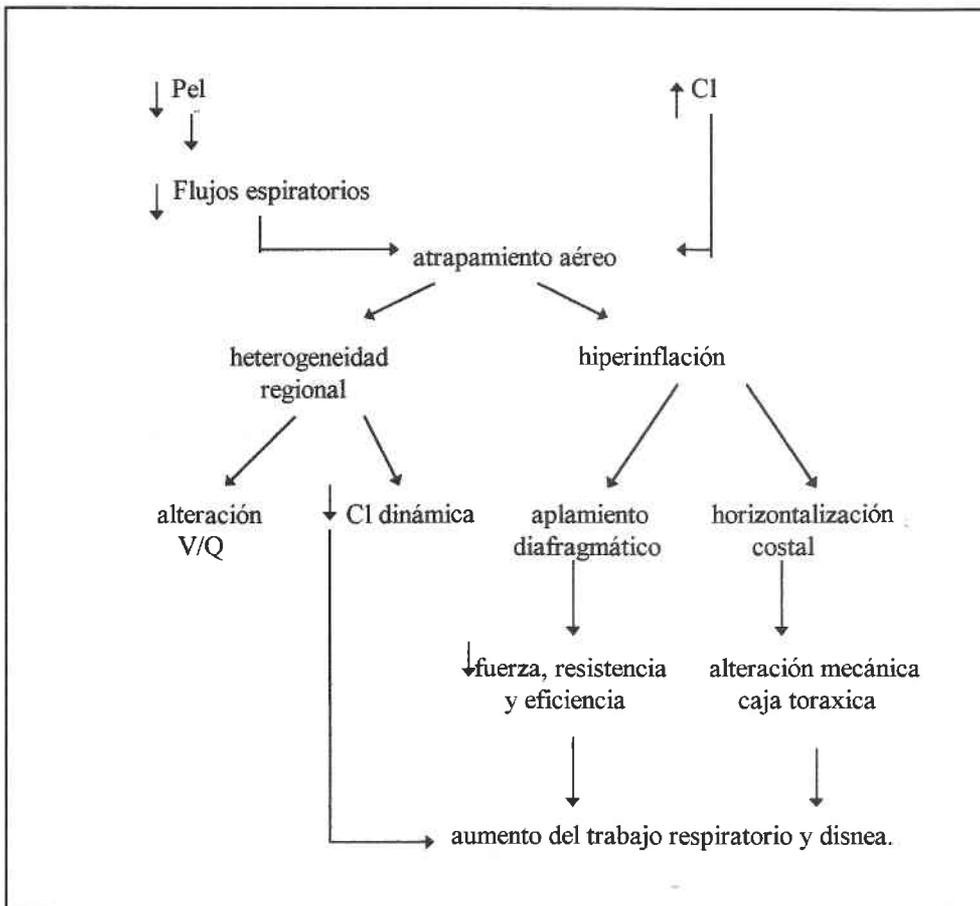
Hay obstrucción de la vía aérea, heterogeneidad y atrapamiento aéreo. Las alteraciones del parenquima pulmonar producen disminución de la presión elástica pulmonar (Pel) lo que disminuye el flujo espiratorio.

La obstrucción bronquial y el aumento de la distensibilidad o complacencia pulmonar (CI) producen atrapamiento aéreo e hiperinflación, de distribución heterogénea. Las áreas de enfisema ocupan volumen y afectan adversamente la mecánica del pulmón más normal que la rodea; con funcionamiento regional asincrónico y disminución de la CI a medida que aumenta la frecuencia respiratoria (disminución de la CI dinámica), aumento del trabajo respiratorio y disnea.

Las áreas más afectadas ventilan más lentamente,

con distribución variable de la perfusión, produciendo admisión venosa y/o espacio muerto.

La hiperinflación, si bien incrementa la Pel y disminuye la resistencia de la vía aérea, produce efectos adversos como aplanamiento diafragmático y horizontalización costal. Esta última modifica la presión elástica de la pared del tórax, está aumentada y ofrece resistencia a los músculos inspiratorios. El aplanamiento del diafragma acorta sus fibras por lo que genera menos fuerza, dismi-



nuye el área de aposición costal con aumento del radio de curvatura, produciendo reducción de la eficiencia y resistencia diafragmática.

LVRS: Repercusión funcional

La LVRS mejora la función respiratoria al aumentar la Pel del parenquima pulmonar y por los cambios estructurales que producen en el tórax.

La remoción del parenquima enfisematoso permite que las "áreas normales" ocupen el espacio vacante con:

1. Aumento de la Pel y por lo tanto de los flujos espiratorios.
2. Disminución de la heterogeneidad regional con reducción del trabajo respiratorio y mejoría del intercambio gaseoso.
3. Reducción del grado de hiperinsuflación con mejoría de la mecánica de la caja torácica y diafragmática (aumento de la curvatura y excursión del diafragma).

Criterios clínicos de selección: ellos son: diagnóstico de enfisema, disnea y actividad restringida a pesar del tratamiento médico óptimo, edad menor de 75 años, aceptable estado nutricional, rehabilitación potencial, no enfermedades coexistentes, abstinencia tabáquica y capacidad de aceptar el riesgo de la morbilidad asociada a la LVRS.

Los criterios de selección son críticos para el éxito de la LVRS; no obstante la mayoría de los pacientes con enfisema no son candidatos ni a trasplante ni a LVRS.

Contraindicaciones: se consideran contraindicaciones relativas cuando la PaCO₂ es mayor de 55 mmHg, y la presión arterial pulmonar media mayor de 35 mmHg porque indican enfermedad más avanzada.

Otras contraindicaciones son: cirugía torácica previa o pleurodesis, deformidad torácica severa, asma o síntomas de bronquitis, enfermedades asociadas, incapacidad de rehabilitación, edad ma-

yor de 80 años, enfermedad homogénea y tratamiento con altas dosis de prednisona.

Valoración -pre-operatoria: incluye:

- Historia clínica y examen físico.
- Test funcionales - Gases arteriales - Test de caminata de 6 minutos.
- Rx de tórax frente y perfil en inspiración y espiración.
- TAC de tórax de alta resolución (HRCT).
- Centellograma de ventilación - perfusión.
- Cuestionarios de calidad de vida e índice de disnea.

Radiología del enfisema y LVRS

Las imágenes contribuyen al desarrollo de criterios para la selección adecuada de los pacientes para LVRS; y estos son:

1. Heterogeneidad.
2. Compresión del parenquima pulmonar.
3. Hiperinsuflación (la Rx. lateral de tórax permite valorar los cambios estructurales del diafragma y pared torácica).
4. Presencia de pulmón normal o con enfermedad leve.

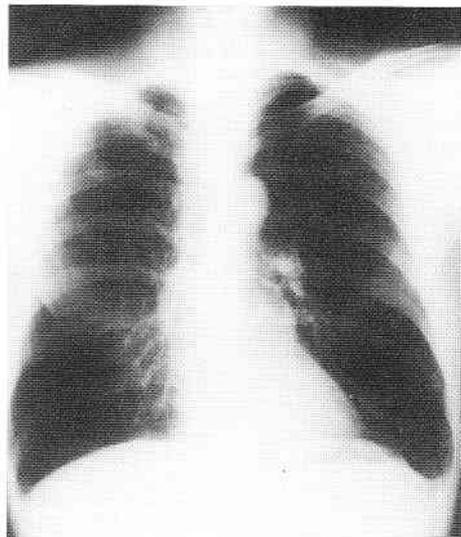


Fig. 1 - ARx frente preoperatoria. Extenso enfisema bilateral difuso, con atrapamiento aéreo y aplanamiento diafragmático que borra los ángulos costofrénicos.

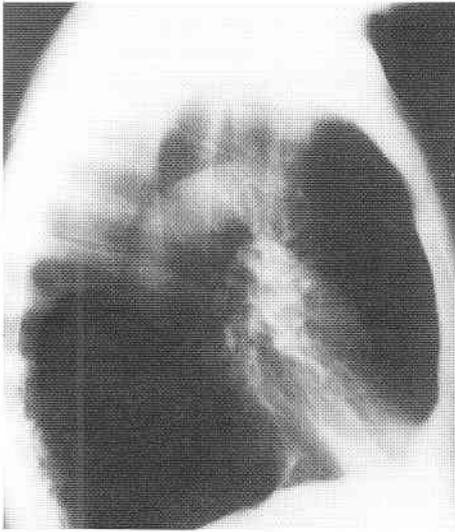


Fig. 1 - B
Rx lateral
preoperatoria.

Marcado
incremento
del espacio
claro re-
troesternal
con aplana-
miento dia-
fragmático.

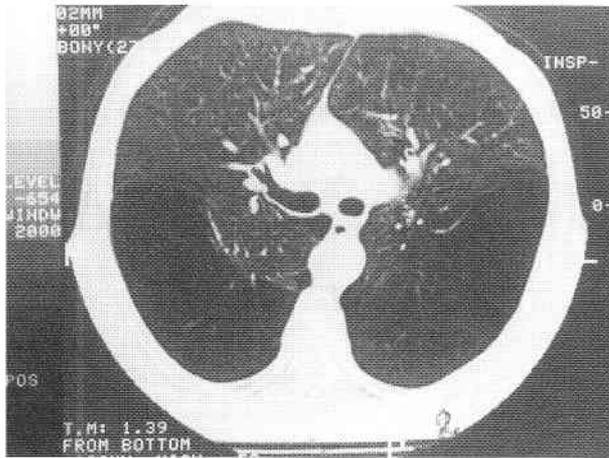


Fig. 2 Tomografía de tórax de alta resolución. Corte a la altura de la carina que muestra extenso enfisema bilateral en campos posteriores contrastando con el parenquima conservado de regiones anteriores.

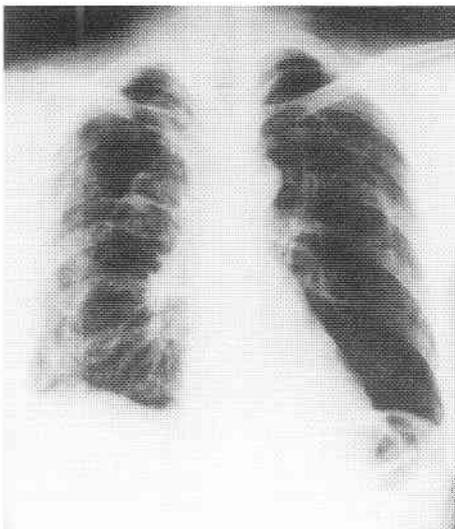


Fig. 3
Rx postope-
ratoria con
reducción del
volumen pul-
monar bilate-
ral, recupera-
ción de la
curvatura
diafragmática
y de la ima-
gen de la tra-
ma pulmonar.
Se observan
además los
trazos de la
sutura mecá-
nica parale-
los a la pared
costal.

Se considera alto grado de heterogeneidad cuando hay “áreas blancas” de severo enfisema entre áreas de pulmón normal o con enfermedad leve, que al ser resecaadas permiten que el pulmón menos comprometido recupere su función.

Predictores de buen pronóstico

El candidato ideal es un paciente menor de 70 años, con un flujo espiratorio forzado del 1er. segundo mayor del 30 %, con limitaciones en la vida diaria a pesar del tratamiento óptimo, con enfisema de los lóbulos superiores, heterogeneidad, marcada hiperinflación y compresión pulmonar.

LVRS y función pulmonar

La cirugía de reducción de volumen está indicada en aquellos pacientes con enfisema que presentan disnea severa con marcada limitación al esfuerzo y las actividades de la vida diaria. Los individuos potencialmente beneficiados con este procedimiento son entonces quienes padecen de enfisema heterogéneo con marcada hiperinflación.

Las características funcionales de estos pacientes se pueden resumir en:

- * Aumento de la compliance pulmonar
- * Marcada hiperinflación pulmonar
- * Colpaso dinámico espiratorio de las vías aéreas
- * Alteración de la mecánica respiratoria
- * Desventaja mecánica de los músculos respiratorios con aplanamiento del diafragma.

Estas características funcionales conducen a:

- * Limitación al ejercicio
- * Disnea invalidante

El perfil funcional del candidato a LVRS suele ser el siguiente:

- * Limitación severa del flujo espiratorio VEF-1 10 a 35 % del teórico
- * Hiperinflación pulmonar (pletismográfica)

Cap. Pulmonar Total > 125 %

Volumen residual > 250 %

* Alteración en la capacidad de difusión < 50 %

* PaCO₂ < 55 mmHg

Los valores medios de los estudios de función pulmonar de nuestro grupo de pacientes previo a la cirugía de reducción de volumen fueron:

VEF-1	CPT	VR	PACO ₂	6 min walk test
32 %	112 %	285 %	33.6	403 M
Posterior a la cirugía los valores fueron:				
VEF-1	CPT	VR	PaCO ₂	6 min walk test
61 %	87 %	133 %	38	507 M

De las cifras obtenidas se desprende que los pacientes evidenciaron una franca mejoría en los valores de función pulmonar con aumento en la tolerancia al ejercicio evidenciado en el aumento de la distancia caminada en el test de 6 minutos. Por otra parte se observó también una mejoría substancial en los índices de disnea.

Causas de la mejoría en la disnea y aumento de la tolerancia al esfuerzo.

* Resección de parenquima no funcionante, no comunicado

* Reclutamiento de áreas de parenquima pulmonar en mejor situación funcional a través de la reexpansión de parenquima comprometido.

* Aumento del coeficiente de retracción elástica que mejora el calibre de la vía aérea y con ello los flujos espiratorios. (Ver figura 1).

* Reposicionamiento toraco-diafragmático.

* Aumento de la presión inspiratoria máxima ocasionada por una mejor relación longitud/tensión de los músculos respiratorios y un aumento en la superficie de aposición costodiafragmática.

* Reducción de la carga elástica respiratoria por la disminución en la hiperinflación

* Reposicionamiento del VT en una zona de la curva volumen/presión mas favorable (reducción del trabajo respiratorio).

* Menor activación neural para un esfuerzo ventilatorio determinado (reducción de la sensación de disnea).

Una frase que quizás sintetice la esencia paradójal del problema es la expresada por el canadiense Magdy Younes: "Aunque el defecto primario es por naturaleza resistivo y en espiración, las consecuencias mecánicas se encuentran en la inspiración y son principalmente restrictivas"

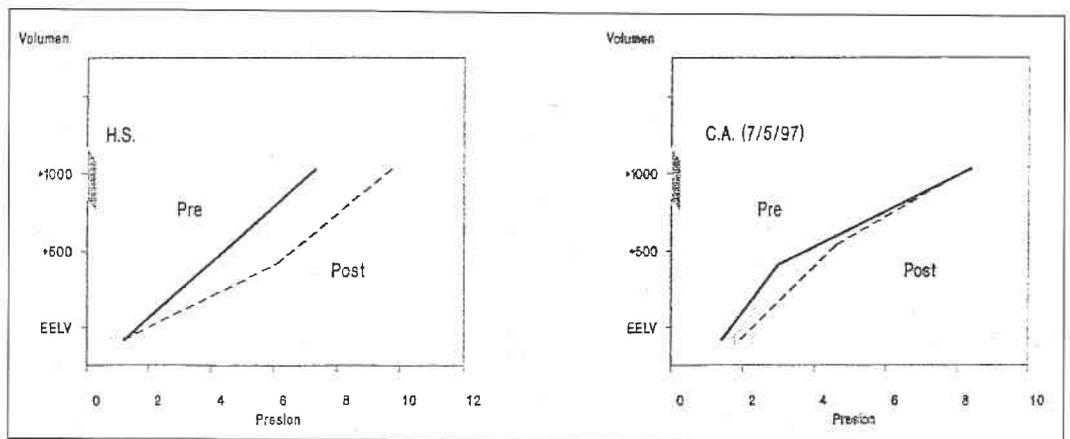


Fig. 4

Cambio en la compliance pulmonar medida en el período post quirúrgico inmediato mediante insuflación de 2 volúmenes de aire conocidos con registro simultáneo de presión.

REDUCCION DE VOLUMEN PULMONAR

ASPECTOS QUIRURGICOS

La historia de la cirugía del enfisema es un largo capítulo de la cirugía torácica. Aunque cambiantes, los distintos criterios y técnicas que se han usado han correspondido al concepto fisiopatológico que en ese momento se tenía de la enfermedad.

A principio de siglo se pensaba que el problema era la pared torácica que restringía la expansión de los pulmones aumentados de volumen. Se practicó entonces la costo-condrectomía con la intención de restaurar la elasticidad de esa pared.

Cuando se pensó que el problema era el diafragma descendido, se recurrió al neumoperitoneo que mejoraba la posición o a cinturones compresivos abdominales que restauraban la posición y curvatura del diafragma.

La idea fisiopatológica de la disminución de la perfusión pulmonar por la reducción en la microvasculatura se intentó solucionar con la pleurectomía parietal que adicionaba circulación sistémica al pulmón.

Cuando la alteración central fue adjudicada al broncoespasmo, se efectuó la denervación bronquial para obtener broncodilatación. Relacionado a ello y más recientemente se intentó solucionar el colapso traqueobronquial mediante estabilización quirúrgica de la pars membranosa a fin de incrementar los flujos espiratorios.

La observación de que las formaciones bullosas comprimían áreas funcionantes de parénquima fue solucionada hasta la actualidad mediante la resección de las bullas, mediante su plicatura o más raramente mediante el drenaje de las mismas (procedimiento de Monaldi) que permitía la reexpansión del parénquima comprimido sin recurrir a la toracotomía.

La cirugía propuesta por Brantigan a fines de la década del 50 se aplicaba más específicamente al enfisema difuso, no al bulloso, y con ella se reconocía como elemento importante en la fisiopato-

logía al colapso bronquial asociado a volúmenes pulmonares anormalmente elevados. Los resultados de todas maneras no fueron alentadores. Aunque la idea fue quizá demasiado innovadora, la morbimortalidad del procedimiento era realmente prohibitiva. Debe identificarse como elemento central en casi todas las técnicas quirúrgicas utilizadas en el tratamiento del enfisema a la disminución de la presión en un hemitórax y de la compresión que ella provoca en el parénquima adyacente.

En la cirugía del enfisema con bulla (enfisema bulloso) se observa fácilmente el efecto de descompresión y cese del colapso del parénquima adyacente. En el caso del enfisema difuso no existe la verdadera compresión y colapso del parénquima sino que la reducción de volumen del pulmón a expensas de áreas más afectadas, determinada que otras áreas menos enfermas se ventilen mejor y disminuya en ellas el colapso de la pequeña vía aérea causado por volúmenes anormalmente aumentados. Se restaura así la tracción elástica radial sobre la pequeña vía aérea, aumentan los flujos y volúmenes espiratorios y ello alivia la disnea.

El progresivo aumento en el número de trasplantes pulmonares efectuados desde 1982 hasta la fecha se debe principalmente a los efectuados a pacientes afectados de enfisema en estadio terminal que comprenden aproximadamente el 50 % de los trasplantados.

La cantidad de pacientes en lista de espera aumentó en forma significativa ante la escasez de donantes y la cirugía de reducción de volumen pulmonar surgió como una alternativa terapéutica.

Esta relación con el trasplante plantea la necesidad de determinar qué enfermo tiene indicación de reducción de volumen y cual debe recibir trasplante.

No es una decisión simple pero en general requieren de trasplante pulmonar los pacientes con enfermedad de mayor severidad y aquellos en que el enfisema está homogéneamente distribuido sin dejar áreas menos afectadas. Pacientes muy sintomáticos pero con lesiones menos importantes, aquellos

con distribución heterogénea del enfisema y pacientes con edad prohibitiva para trasplante, son susceptibles de reducción de volumen.

Desde el punto de vista de la técnica no existe aun opinión unánime sobre cual es la mas adecuada. En el caso del enfisema bulloso se han usado numerosas variantes pero la mas difundida consiste en la apertura de la formación bullosa (que normalmente protruye al exterior al abrir el tórax), sutura de las comunicaciones bronquiales principales y resección de la pared fibrosa.

La reducción de volumen, aunque puede realizarse mediante cirugía videoasistida sin la apertura completa del tórax, la forma mas difundida es la que utiliza como abordaje la esternotomía mediana tratando ambos pulmones en un solo procedimiento. Existe además acuerdo en que ciertos casos como la afectación principal de los lóbulos inferiores debe ser tratada en dos tiempos mediante abordaje posterolateral.

Los sectores de pulmón mas afectado por el enfisema se resecan en forma de bandas de parenquima que se separan del resto utilizando instrumentos de sutura mecánica. Para dar hermeticidad a la sutura y evitar el desgarro del tejido se adiciona esa sutura con dos láminas de pericardio bovino que confieren mayor resistencia.

En casos excepcionales, con destrucciones casi completas de un lóbulo, la reducción de volumen se realiza mediante una lobectomía convencional.

Aunque estos pacientes estan expuestos a sufrir cualquiera de las complicaciones de la cirugía de resección pulmonar, el postoperatorio no suele ofrecer dificultades mayores. La complicación mas frecuente es la pérdida aérea pleural, habitualmente bien tolerada pero determinante de internaciones postoperatorias prolongadas.

BIBLIOGRAFIA

1. Gaisert Henning A., Trulock Elbert, Cooper Jod, Patterson Alexander. Comparison of early functional results after volume reduction or lung transplantation for chronic obstructive pulmonary disease J Thoracic Cardiovascular Surgery 1996; vol. 8, pp 52-60.
3. Yusef R, Lefrak S, Evaluation of Patients with Emphysema for Lung Volume Reduction Surgery. Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery 1996, vol. 8, pp 83-93.
4. Slone R - Gieroda D. Radiology of Pulmonary Emphysema and Lung Volume Reduction Surgery - Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery 1996, vol. 8, pp 61-82.
5. Scirba F, Roger R, Keenan, R, Slivka et al. Improvement in pulmonary function and elastic recoil after lung reduction surgery for diffuse emphysema. N.E.J.M. 1996; 334: 1095 - 1099.
6. O'Donnell Denis, Webb K, Bertley J, et al. Mechanisms of relief of exertional breathlessness following unilateral bullectomy and lung volume reduction surgery in emphysema. Chest 1996; 110: 18-26.
7. Brenner M, Yusef R, Lefrak S et al. Lung Volume Reduction Surgery for Emphysema. Chest 1996; 110:205-218.