



Morbilidad y Mortalidad en Cirugía Torácica no Cardíaca

Experiencia en el Hospital Santa Clara de Bogotá.

Revisión del Tema

R. LOPEZ, MD, SCC; F. CAMACHO, MD, SCC; H RUSSI, MD, SCC; J. BRIEVA, MD, SCC.

Palabras claves: Espirometría, Cirugía torácica, Morbilidad, Mortalidad.

Se analizan prospectivamente los factores asociados con morbilidad y mortalidad operatoria en el servicio de cirugía torácica del Hospital Santa Clara de Bogotá D.C., en el período comprendido entre enero y junio de 1994.

Un total de 76 pacientes fueron intervenidos y les fueron realizados 80 procedimientos quirúrgicos.

La tasa de morbilidad perioperatoria fue del 37.5%. Fueron tratadas 46 complicaciones en total, ocurridas en 30 pacientes complicados.

Las variables que con mayor frecuencia se asociaron a la morbilidad y mortalidad postoperatoria, son: presencia de enfermedad coexistente ($p < 0.03$); déficit nutricional ($p < 0.05$); extensión de la técnica quirúrgica ($p < 0.05$); duración del procedimiento quirúrgico ($p < 0.004$); y pérdida sanguínea perioperatoria mayor a 500 mL ($p < 0.001$).

La tasa de mortalidad operatoria fue de 7.5% (6/80). La mortalidad y morbilidad operatorias no fueron significativamente influenciadas por la edad, el sexo, los grados de riesgo cardíaco, anestésico y pulmonar.

INTRODUCCION

Las complicaciones postoperatorias en cirugía del tórax son un problema frecuente, pero generalmente subvalorado. Algunas complicaciones son de carácter grave y requieren usualmente de futuras intervenciones para su adecuado tratamiento, lo que genera nuevamente riesgo de morbilidad secundaria, una estancia hospitalaria prolongada y un incremento notable en los costos totales de su atención.

Las tasas de morbilidad para los procedimientos quirúrgicos en el tórax, varían entre el 1% y el 30% (1-3), en centros hospitalarios de referencia para esta especialidad. Aquellas presentan diferentes grados de severidad que dependen de varios factores como son: el estado físico y funcional cardiopulmonar del paciente, la extensión del procedimiento, la naturaleza del proceso patológico que indica la cirugía y las medidas de prevención instauradas durante el período perioperatorio, entre otros.

Una selección individual y cuidadosa de los pacientes candidatos para cirugía torácica sobre la base de la evaluación de la función cardiopulmonar y la estimación de la función pulmonar postoperatoria para resección pulmonar, permite clasificar a los pacientes en operables y en no operables o con contraindicación para cirugía por presentar un alto riesgo de mortalidad perioperatoria.

MARCO TEORICO

El mayor determinante de la morbilidad y mortalidad asociada a toracotomía y resección pulmonar es el estado funcional del sistema cardíaco y pulmonar, presente durante la evaluación preoperatoria de los candidatos para cirugía, el cual debe ser interpretado en forma individual y comprensiva de acuerdo con los riesgos particulares que cada cirugía implica.

Evaluación fisiológica de la función pulmonar

Los estudios de función pulmonar preoperatoria tienen por objeto clasificar el riesgo pulmonar de desarrollar morbimortalidad y predecir la función del órgano luego de resección del mismo.

- El análisis de los gases arteriales puede determinar el nivel de riesgo quirúrgico, de tal forma que los pacientes con PO_2 menor a 60 mmHg. sobre el nivel del mar, PCO_2 en mmHg mayor de 45, y saturación de O_2 menor del 90%, son generalmente considerados como inaceptables para una resección pulmonar (2).

– La espirometría es el principal examen de evaluación preoperatoria para predecir complicaciones respiratorias y estimar el pronóstico subsiguiente a la resección, y su utilidad está ampliamente demostrada desde los trabajos de Gaensler en 1955 (2, 7-10).

Criterios de función pulmonar para resección pulmonar

Los criterios de Block y Olsen, 1972, continúan vigentes en la actualidad, y son los siguientes para la neumonectomía: una relación VEF1 sobre CVF mayor del 50% del predicho; un VEF1 mayor a 2 litros; una CVM mayor del 50% del predicho; y un VEF1 predictivo del postoperatorio, mayor a 800 mL (8) (Tabla 1).

Tabla 1. Criterios de función pulmonar que sugieren alto riesgo para cirugía torácica.

CVF	< 2 L, < 70% predicho
VEF1'	< 1.2 L, < 35%, predicho < 2 L: Criterio para neumonectomía < 1 L: Criterio para lobectomía < 0.6 L: Criterio para resec-cuña o segmentomía
VEF1/CVF	< 35%, predicho
FEF 25-75	< 1.6 L: Criterio para neumonectomía < 0.6 L: Criterio para lobectomía
VVM	< 50%, predicho
DCO	< 50% predicho
PaCO ₂	> 45 mmHg
RV P	> 190 dyn/sec/cm ⁵
PAP	> 35 mmHg
PaO ₂	< 50 mmHg
V O ₂ Máx.	< 15 mL/kg/min

Fuente: Gass G D, Olsen G N: Preoperative Pulmonary Function Testing to Predict postoperative morbidity and mortality. Chest 1986; 89 (1): 127-35

Los criterios de función pulmonar no pueden ser analizados exclusivamente para aceptar o excluir un candidato para resección pulmonar. Múltiples factores deben ser cuidadosamente interpretados en respuesta a una expectativa de sobrevivencia con el tratamiento quirúrgico en pacientes con cáncer pulmonar.

Cuando el paciente presenta un alto riesgo con las anteriores pruebas, es considerado no operable y la cirugía sólo será indicada en extrema condición de urgencia y cuando el proceso patológico amenace la vida del enfermo. De forma contraria, cuando los valores son aceptados para resección pulmonar, la mortalidad global es menor del 1% y para neumonectomía, del 5% (2).

Habitualmente la función pulmonar luego de resección pulmonar puede predecirse con el cálculo del VEF1 predicho del postoperatorio mediante el uso de la gammagrafía cuantitativa de perfusión pulmonar regional (Tabla 2).

Tabla 2. Fórmulas para el cálculo de función pulmonar postoperatoria, medida con gammagrafía de perfusión pulmonar.

1. Cálculo de función pulmonar después de neumonectomía

$$\text{VEF 1' POP.} = \text{VEF 1' Preop.} \times \% \text{ Perfusión del pulmón remanente}$$

2. Cálculo de función pulmonar después de lobectomía

$$\text{Pérdida esperada} = \text{VEF 1' Pre.} \times \frac{\# \text{ seg. en lób. por resecar.} \times \% \text{ func. en func. pulmonar}}{\# \text{ total segm. afectado del pulmón}} \times \text{pulmón}$$

Ejemplo: Carcinoma del LSD. VEF 1' Pre. = 1.3 L, Gammagrafía de perfusión = 45% para pulmón derecho, sin función en LSD.

1. VEF 1' POP = 1.3 L x 0.55 = 0.65. para neumonectomía derecha (paciente no operable).
2. % pérdida de función = 1.3 L x 3/10 x 0.45 = 0.17 L. pérdida para lobectomía (1.3 L - 0.17 L = 1.13 L (paciente operable).

Fuentes: Gass G D (8), Wernly (28).

Un VEF1 predicho del postoperatorio mayor a 1.200 mL, es una adecuada función pulmonar con un mínimo riesgo de desarrollar insuficiencia respiratoria (2, 7, 8, 28).

Es importante definir dos conceptos fundamentales en la evaluación del paciente candidato para resección pulmonar: el primero es el de la **resecabilidad**, que indica la capacidad de un paciente de tolerar la remoción de una cantidad definida de tejido pulmonar sin desarrollar una insuficiencia pulmonar o dependencia de oxígeno postoperatoria (*Pulmonary Patient Cripple*). El segundo es el de **operabilidad**, que indica la habilidad de un paciente para sobrevivir al estrés físico de un procedimiento quirúrgico en sí (20).

La prueba de posición lateral desarrollada por Bergan en 1950, ha sido de valor en la cuantificación de la función diferencial de cada pulmón; esta prueba espirométrica está basada en los cambios de la capacidad funcional residual (CFR) que se presentan al colocar al paciente en posición decúbito lateral derecho y luego izquierdo. Estos cambios en la CFR de cada pulmón se expresan como porcentaje del total, de tal forma que podemos medir el aporte de

cada pulmón a la función pulmonar. Posteriormente varios informes desde 1980 demuestran que la prueba de función diferencial del pulmón obtenida por la posición lateral se correlacionaba bien con los valores obtenidos por los estudios de perfusión con radionúclidos; estos resultados son aplicables a instituciones que no poseen estudios de medicina nuclear (9, 13, 21).

En ocasiones se requiere evaluar pacientes con cáncer pulmonar y condiciones especiales como la coexistencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica o del antecedente de resección pulmonar.

Adicionalmente a estos pacientes de alto riesgo o con función pulmonar limítrofe, el riesgo quirúrgico deberá ser mejor estimado de una manera más profunda, implementando pruebas de tolerancia al ejercicio o de hemodinamia pulmonar (7, 8).

Varios estudios han determinado que la prueba de ejercicio, puede evaluar cuantitativamente el riesgo luego de resección pulmonar, mediante la medición del consumo máximo de oxígeno ($M\ VO_2$). Básicamente éstos han demostrado que con un $M\ VO_2$ menor de 10 mL/kg/min, la morbilidad excede el 43% y la mortalidad el 29%; cuando el $M\ VO_2$ se encuentra en el rango de 10 a 20 mL/kg/min, la morbilidad es mayor del 10% y la mortalidad es 0, y cuando el $M\ VO_2$ es mayor a 20 mL/kg/min, la morbilidad y mortalidad es extremadamente baja (8, 14, 21).

Esta prueba de ejercicio se considera la de mayor importancia en la evaluación porque refleja el estado de acoplamiento funcional entre los sistemas circulatorio, cardíaco y pulmonar, con una excelente predicción del pronóstico postoperatorio.

Una medición preoperatoria de la presión de la arteria pulmonar mayor de 35 mmHg, y una resistencia vascular pulmonar mayor de 190 din/seg/cm⁵ con cateterismo de Swan-Ganz, son consideradas de mal pronóstico de respuesta hemodinámica postoperatoria. La simulación del estrés postoperatorio del ventrículo derecho puede ser medida mediante la prueba de oclusión temporal con balón de la arteria pulmonar unilateral, en la cual si la PAP se incrementa a más de 40 mmHg, la PaO_2 disminuye a menos de 60 y la $PaCO_2$ se incrementa a más de 45, este paciente no tolerará una neumectomía sin desarrollar falla respiratoria o *cor pulmonale* (8, 21). Esta prueba también tiene aplicación pronóstica cuando se pinza temporalmente la arteria pulmonar en el momento de la neumectomía.

Evaluación cardiológica preoperatoria

El paciente anciano tiene una predominancia alta de enfermedad cardiovascular y pulmonar y comparte entre sí varios factores de riesgo de mortalidad quirúrgica. Los antecedentes de enfermedad cardiovascular y los hallazgos del examen físico aportan la mayor parte de esta información.

El mayor riesgo cardíaco en pacientes candidatos para toracotomía con resección pulmonar es la presencia de en-

fermedad coronaria y el 50% de los pacientes que presentan un evento isquémico coronario son previamente asintomáticos.

El riesgo perioperatorio de infarto del miocardio es de 0.15% en pacientes sin evidencia previa e enfermedad cardíaca; y en aquellos con historia de infarto previo, la incidencia de reinfarcto durante la cirugía del tórax no cardíaca, presenta un rango entre 2.8 y 17.7%, con una media del 6% (2).

La evaluación de la función cardiológica en candidatos para resección pulmonar busca la identificación de enfermedad coronaria oculta o de enfermedad cardíaca subclínica. La mortalidad del infarto perioperatorio del miocardio es bastante alta, entre un 32 y 69%, con una media del 50% y tiende a ser mayor en los primeros 6 meses después del infarto (2).

Los pacientes para cirugía torácica y vascular tienen un riesgo significativamente mayor de desarrollar falla cardíaca, arritmias ventriculares e infarto del miocardio que para otros procedimientos quirúrgicos.

La ocurrencia del infarto del miocardio postoperatorio es más frecuente entre el segundo y tercer día, cuando a los pacientes se les autoriza su salida de la unidad de cuidados intensivos, lo que sugiere recomendar una mayor observación para estos enfermos de alto riesgo.

Goldman en 1977 presentó una aproximación del riesgo cardíaco para pacientes de cirugía no cardíaca, en la cual enfatizó un mayor riesgo para aquellos pacientes con antecedentes de infarto del miocardio en los últimos 6 meses, y aquellos con signos de falla cardíaca congestiva (Tabla 3). Posteriormente propone una clasificación de riesgo, e identifica que aquellos con clase I presentan una tasa de muerte cardíaca de 0.2%, mientras que para aquellos con clase IV la mortalidad de origen cardíaco es del 56% (15, 16).

Otros determinantes del riesgo cardíaco han sido descritos como el tipo de cirugía, el estado funcional del ventrículo izquierdo, la edad, condiciones médicas asociadas como acidosis, hipoxemia, diabetes, falla renal, enfermedad valvular cardíaca severa, arritmia cardíaca y mal estado general (16).

En conclusión, todos los pacientes para cirugía del tórax deberán ser evaluados en forma individualizada según los riesgos presentes en sus antecedentes médicos, su examen físico y la cirugía planeada, mediante la solicitud de un laboratorio clínico general, una radiografía del tórax, electrocardiograma de reposo y un ecocardiograma, para estimar la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, el estado valvular y la medición indirecta de la presión de la arteria pulmonar. La prueba de esfuerzo simple para pacientes con angina no aclarada, tiene una sensibilidad del 90% para la detección de enfermedad coronaria oculta (18). Una especial atención requieren los pacientes con antecedentes de enfermedad coronaria e infarto, y aquellos con revascularización miocárdica o cirugía cardíaca.

Tabla 3. Índice de riesgo cardíaco para pacientes quirúrgicos. "Criterios de Goldman".

Criterio	Puntos
I. Historia	
A. Edad > 70 años	5
B. Infarto del miocardio 6 meses previos	10
II. Examen físico	
A. S3 Galope o ingurgitación vena yugular	11
B. Estenosis valv. aórtica significativa	3
III. Electrocardiograma	
A. Ritmo diferente al sinusal o contracciones atriales prematuras en ECG. Preop. anteriores	7
B. Más de 5 contracciones ventr. prematuras	7
IV. Estado general	
A. PO ₂ <60, PCO ₂ >50, K<3, HCO ₃ <20 mEq/L	3
B. BUN>50, Cr.>3.0 mg/dL SGOT anormal, signos de enf. hepática crónica, paciente postrado.	3
V. Cirugía	
A. Intraperitoneal, intratorácica, aórtica.	3
B. Urgente.	
Total puntos posibles	53

Clase I: 0-5, Clase II: 6-12, Clase III: 13-25, Clase IV>26.

Fuente: Goldman (15).

Los pacientes con angina o con prueba de esfuerzo positiva y candidatos para cirugía torácica, deberán ser evaluados más profundamente mediante un cateterismo cardíaco con la posibilidad de dilatación coronaria por angioplastia o revascularización coronaria previa a la cirugía pulmonar o en forma simultánea (2).

Algunos pacientes presentan indicadores de Goldman de moderado riesgo y no son aptos para realizar la prueba de esfuerzo o presentan un resultado dudoso, a los cuales se les puede ofrecer las imágenes de radionúclidos de función cardíaca como prueba no invasora para diagnóstico de enfermedad coronaria (18).

Riesgo anestésico

El riesgo es la posibilidad de un mal resultado y esto incluye muerte o morbilidad de diverso grado. Estimar el riesgo en forma precisa o correcta es difícil, dada la naturaleza multifactorial del ambiente perioperatorio y aún mayor en cirugía torácica con tórax abierto donde muchas variables de orden hemodinámico y de mecánica ventilatoria no son aplicables o son de complejo entendimiento.

Las complicaciones respiratorias relacionadas con la anestesia tienen una amplia documentación sobre la base de las alteraciones que ella produce en la pared torácica, el diafragma y el pulmón. Tales alteraciones son:

- El cambio en la forma y movimiento de la pared torácica y el diafragma que producen alteraciones de la

distensibilidad, con una reducción de la capacidad vital y la capacidad funcional residual hasta en un 50% del valor preoperatorio, e incremento en el retroceso elástico.

- Alteración de la distribución del gas inspirado con reducción del flujo pulmonar cuyo resultado es un desequilibrio en la relación de ventilación-perfusión, con aumento del cortocircuito intrapulmonar, hipoxemia y atelectasia.
- También se ha demostrado una inhibición del reflejo de la vasoconstricción hipóxica por parte de los anestésicos generales y una reducción de la *clearance* mucociliar entre el segundo y sexto día con un aumento en la viscosidad del moco (17).

Pacientes con clase ASA III y IV o con un riesgo cardíaco II o III de Goldman presentan un nivel intermedio de riesgo cardíaco perioperatorio y se benefician de una mejor estimación a través de pruebas no invasoras como: la ecocardiografía, las imágenes con radionúclidos y la prueba de esfuerzo. Por ejemplo: pacientes con fracción de eyección del ventrículo izquierdo mayor del 55% se relacionan con una tasa de infarto mortal de 0, fracción entre 36 y 55%, con una tasa de infarto mortal del 19%, y una fracción menor del 35% con una tasa de infarto mortal del 75%. Una estimación similar se determinó con la prueba de esfuerzo en la cual, pacientes con una prueba negativa y que alcanzaron una frecuencia cardíaca máxima adecuada no presentaron mortalidad perioperatoria (18).

Evaluación nutricional

La función cardiopulmonar puede verse afectada adversamente en la malnutrición severa o en defectos específicos de nutrientes, manifestada por disminución en la masa muscular respiratoria y su función, disminución de la rata metabólica y de la ventilación minuto, con una disminución de la respuesta ventilatoria a la hipoxia, de la masa miocárdica, de la fuerza del latido y del gasto cardíaco (6).

Los mecanismos de defensa pulmonar también se ven afectados negativamente en el paciente desnutrido: la adherencia bacteriana se incrementa en la tráquea de desnutridos con secreciones bajas en IgA, existe una disminución en el número de macrófagos alveolares y una disminución en el aclaramiento bacteriano por los macrófagos (6).

Se argumenta que la albúmina sérica, la transferrina sérica, la hemoglobina y el recuento de linfocitos, son los mejores indicadores del pronóstico en cuanto a riesgo quirúrgico y es imperiosa su medición como parte de una adecuada valoración nutricional preoperatoria (22).

Evaluación preoperatoria en pacientes pediátricos

La mayoría de los pacientes del grupo pediátrico presentan una enfermedad pulmonar que coexiste con la patología quirúrgica. Comúnmente el compromiso variable de la

oxigenación y la repercusión hemodinámica, incrementan el riesgo quirúrgico de los procedimientos.

Los pacientes menores no permiten una evaluación objetiva de la función pulmonar y sólo los mayores de 6 a 8 años pueden cooperar para la realización de espirometría y pruebas de ejercicio. La terapia broncodilatadora no deberá suspenderse durante el período previo a la cirugía en los pacientes con hiperreactividad bronquial y son útiles los niveles de digoxina en la sangre y electrolitos séricos, en pacientes con tratamiento digital o diurético.

El momento óptimo para llevar a cabo la cirugía deberá ser discutido en conjunto entre el departamento médico de pediatría y el servicio de cirugía y anestesia. Se indica idealmente en ausencia de infección respiratoria aguda, luego de un drenaje adecuado de las colecciones pleurales, sin estado febril ni dificultad respiratoria y sin episodio bronco-obstrutivo agudo, especialmente en la toracotomía para decorticación por empiema y resección de lesiones quísticas que ocasionan compresión de la vía aérea central; de esta forma se puede evitar el desarrollo de dificultad respiratoria postoperatoria, común en los pacientes severamente comprometidos o con infección persistente pulmonar, lo que condiciona la necesidad de ventilación mecánica en el postoperatorio.

COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS EN CIRUGIA DEL TORAX

Complicaciones cardíacas

La tercera causa más común de muerte fue la de origen cardíaco y ocurrió en el 22.5%, de acuerdo con varios estudios de mortalidad en cirugía del tórax no cardíaca. La principal causa de morbilidad en cirugía de resección pulmonar la constituyen las arritmias cardíacas. La arritmia auricular es la más común de ellas y la ventricular es la más común en el período intraoperatorio, relacionada directamente con la manipulación del corazón, hipoxia, hipokalemia o acidosis (23).

Isquemia miocárdica perioperatoria

El período posterior a la cirugía presenta grandes cambios debido al incremento en la actividad adrenérgica, la temperatura corporal, la función pulmonar, el balance de líquidos y la aparición del dolor e hipertensión arterial; estos cambios presentan una fluctuación importante durante este período y pueden precipitar una agresión al miocardio por un aumento de su consumo de oxígeno. Las primeras 48 horas del postoperatorio son las de mayor riesgo para eventos isquémicos; esto indica la necesidad de una monitoría más cuidadosa y la optimización de los regímenes médicos en el postoperatorio para pacientes de alto riesgo de presentar eventos isquémicos. El control del dolor y la suplencia de oxígeno constituyen una de las medidas más importantes para reducir el consumo de oxígeno del miocardio, la presentación de hipertensión arterial e hipoxemia.

Falla cardíaca

Es una complicación que se puede prevenir y sus mecanismos están claramente identificados con respecto al manejo inadecuado de los líquidos perioperatorios en pacientes con una reserva disminuida de la función cardíaca para tolerar el estrés anestésico y quirúrgico.

Taquiarritmia auricular

Ocurre más comúnmente secundaria a la resección pulmonar. La fibrilación auricular en un 65 a 85% es la más común de las taquiarritmias, y el *flutter* auricular se presenta en un 4 a 40%, después del tercer día (23). Varios factores han sido sugeridos como causa de arritmia atrial en resecciones pulmonares: hipoxia, irritación vagal, disección pericárdica, enfermedad cardíaca preexistente e hipertensión pulmonar. Recientemente se postuló la disfunción ventricular derecha como causa de arritmias supraventriculares, y fue identificada en el 20% de estos pacientes. La neumonectomía se ha visto más relacionada con arritmias atriales que la lobectomía, al igual que en los pacientes mayores de 70 años.

Edema pulmonar posneumonectomía

Es una complicación poco común y se presenta con una incidencia del 2.6%; de éste, el 76.2% corresponde a neumonectomía derecha, aunque también ha sido observada luego de lobectomía. Se caracteriza por la aparición de infiltrados intersticiales finos a los Rx del tórax durante las primeras 12 a 36 horas del postoperatorio y luego progresan a infiltrados de ocupación alveolar asociados a signos de dificultad respiratoria progresiva sin causa de origen cardíaco, lo que puede eventualmente requerir soporte ventilatorio.

El edema pulmonar es debido a un incremento en la filtración de líquidos a través del capilar pulmonar con acúmulo secundario en el intersticio y eventualmente en la pared del alvéolo; otros factores han sido relacionados: la condición previa del pulmón remanente, la reducción de la masa pulmonar con capacidad de reabsorción de líquido y linfa, el incremento en la presión hidrostática en la circulación pulmonar con incremento del gasto cardíaco y elevación de la presión de la arteria pulmonar (24, 31).

La prevención de complicaciones posteriores a la resección pulmonar de origen cardiorrespiratorio, como el edema pulmonar posneumonectomía, ha sido razonablemente estudiada por Peters R M (24) y reúne los siguientes aspectos: pérdidas sanguíneas intraoperatorias menores de 500 mL, no requieren ser repuestas con transfusión; el remplazo de líquidos debe ser controlado idealmente para mantener un índice cardíaco entre 2.5 y 3 L/min en el postoperatorio; todos los pacientes requieren una observación en la unidad de cuidados intensivos con monitoría no invasora por un mínimo de 48 horas; medición del peso diariamente; no se requieren transfusiones cuando la Hb es mayor de 8 gr/dL o el hematocrito es mayor de 25; los líquidos deben ser manejados con la intención de mantener el paciente "seco" con una rata de infusión de 60 a 70 mL/hr, y un gasto urinario de 0.5 mL/hr. (24).

Síndrome de dificultad respiratoria del adulto

Es una entidad clinicopatológica caracterizada por hipoxemia progresiva, disminución de la *compliance* pulmonar secundaria a edema pulmonar en ausencia de sobrecarga de líquidos, y la patología provee cambios inespecíficos de edema alveolar e intersticial, atelectasia y neumonía con destrucción de la pared alveolar, acúmulo de exudados, proliferación fibrótica y obstrucción capilar. Su fisiopatología es aún oscura, pero existen evidencias de la relación existente entre mediadores inflamatorios exagerados, como respuesta a una injuria que desencadena cambios patológicos progresivos (25).

Empiema postoperatorio

Se define el empiema como la acumulación de pus en la cavidad pleural. Se considera que una adecuada preparación preoperatoria dirigida a controlar la infección pulmonar, una técnica quirúrgica cuidadosa y un buen manejo postoperatorio con un adecuado drenaje pleural, deben prevenir el desarrollo del empiema. Este ocurre comúnmente cuando el espacio pleural no está completamente obliterado y se acumulan posteriormente fluidos serosanguinolentos; cuando este factor predisponente está presente, una alta sospecha debe acompañar el diagnóstico precoz y el tratamiento indicado (36).

La obliteración del espacio plural depende directamente del estado del pulmón remanente y de su localización, de tal manera que resecciones pulmonares en pulmones enfermos, con expansibilidad disminuida y resecciones de lóbulos superiores y cavidades pleurales contaminadas o sobreinfectadas, tienen una mayor tendencia a presentar complicaciones del espacio pleural. La fuente de contaminación de estos espacios más importante, la constituye el escape intraoperatorio de pus, y deberán ser extremadas las medidas para evitarlo durante la cirugía; pero también pueden corresponder a la presencia de una fístula broncopleural o provenir de una fuente hematogena (1).

El empiema posterior a neumectomía se presenta en un 2%, y en un 16% es secundario a fístula broncopleural y, cuando esta asociación ocurre, amenaza la vida del paciente en su postoperatorio mediato (36).

Fístula broncopleural

Constituye una de las complicaciones más temidas en cirugía de resección pulmonar; su incidencia durante los años 1940 a 1950 fue muy alta, del 20 al 30%, posterior a neumectomía; actualmente oscila en un 3% (37).

Se ha demostrado que el muñón bronquial tiene una tendencia natural a permanecer abierto por la estructura cartilaginosa tubular y el cierre de su luz ocurre por cicatrización por segunda intención. La técnica de aproximación con sutura de los bordes bronquiales y el estado de la microcirculación, determinan fundamentalmente el éxito de la cicatrización del muñón.

Varios factores de riesgo han sido asociados al desarrollo de la fístula broncopleural como son: los pacientes diabéticos o ancianos, un estado nutricional deteriorado, la irradiación mediastinal preoperatoria, la infección activa de la mucosa bronquial, una función pulmonar severamente alterada y la presencia de tumor residual en pacientes con cáncer pulmonar (35, 37).

Complicaciones del espacio pleural

Esta complicación secundaria a resección pulmonar es poco común, pero su presentación constituye un problema grave por el tiempo que significa su control y el deterioro que acompaña el mal estado del paciente.

Langston HT, describió en forma práctica las complicaciones del espacio pleural en dos categorías, que son: los escapes aéreos parenquimatosos prolongados, y las cámaras o espacios pleurales residuales. Los primeros pueden ser divididos en escape aéreo con o sin pulmón reexpandido, o colapso recurrente. Estas complicaciones son consideradas luego del séptimo día postoperatorio.

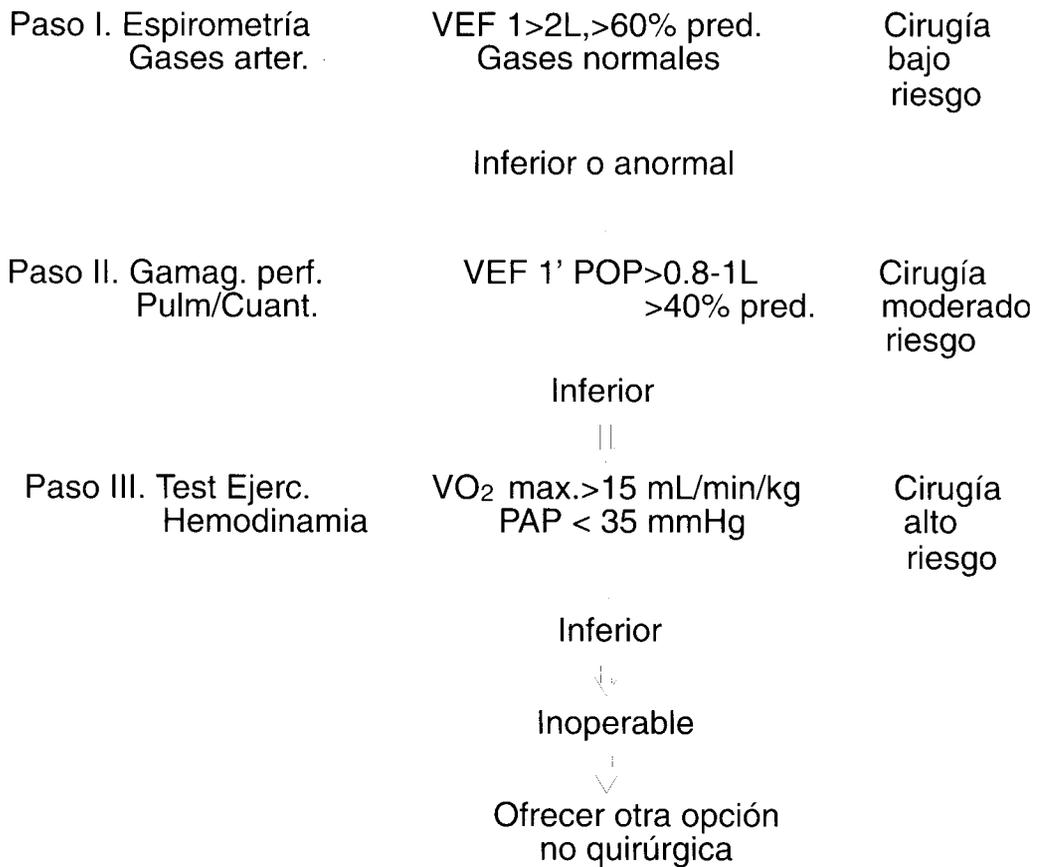
Las segundas son divididas según la presencia o no de drenaje aéreo o purulento (34).

La prevención de las complicaciones del espacio pleural tienen como base el drenaje pleural eficaz en el postoperatorio inmediato y durante los días siguientes, hasta promover la expansión pulmonar completa. El mantenimiento

Tabla 4. Riesgo pulmonar preoperatorio.

Criterio	Alto	Moderado	Bajo	Normal
PaO ₂ (mmHg)	< 50	50-55	55-60	> 60
PaCO ₂ (mmHg)	> 45	45-40	40-34	< 34
VEF1 (L/min)	< 1.2	1.2-2	> 2	
VEF1 (% pred).	< 40	40-60	60-75	>75

Las cifras normales son para la altura de Santafé de Bogotá, 2.640 m., PB 560 mmHg, PIO₂ 107.4 mmHg, y FIO₂ 21%. Rev Colomb Neumol 1993; 5 (2).

Diagrama de flujo N° 1. Evaluación de la operabilidad cardiopulmonar en resección pulmonar y cirugía torácica (H.S.C.).

Modificado de Filderman A E. Mattay R A: Preoperative Pulmonary Evaluation. In: General Thoracic Surgery. Edit. by Shields TW. Lea & Febiger., 1989.

de la succión en estos espacios pleurales a través del tubo de toracostomía y el control antibiótico de la infección subyacente, permiten en la mayoría de los casos su resolución en forma conservadora. En última instancia, el estado del pulmón remanente determinará su expansibilidad, reduciendo y obliterando el espacio pleural (32, 34).

MATERIAL Y METODOS

El presente estudio se desarrolló en forma prospectiva en el servicio de cirugía torácica del Hospital Santa Clara, durante el período comprendido entre el 1° de enero y el 15 de junio de 1994. La estrategia fue de observación y descriptiva.

La población por estudiar incluyó todos los pacientes adultos y pediátricos de ambos sexos que ingresaron al Hospital con patología del tórax y que se sometieron a un procedimiento diagnóstico y terapéutico y aceptaron voluntariamente ser intervenidos quirúrgicamente luego de una explicación clara y concisa de los riesgos y beneficios de la cirugía programada.

Los pacientes aceptados para el análisis fueron sometidos a una clasificación de riesgo pulmonar descrita en la Tabla 4, y se aplicó el flujograma de evaluación pulmonar preoperatoria consignada en el Diagrama de flujo N° 1.

Se aplicaron los criterios de Goldman descritos en la Tabla 5, y se clasificó al paciente según el índice de riesgo cardíaco; posteriormente se llevó a cabo el flujograma para evaluación cardiológica descrito en el Diagrama de flujo N° 2; en esta forma se ordenaron los exámenes o pruebas cardiológicas correspondientes a cada nivel de riesgo. Se determinó el riesgo anestésico de acuerdo con la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) y con el estado nutricional, según rangos establecidos en la Tabla 6.

Los datos obtenidos fueron tabulados y analizados en forma descriptiva, y mediante un análisis estadístico se relacionaron las variables de mayor fuerza de asociación con la variable complicación y mortalidad, utilizando el paquete estadístico SPSS. Se aplicó el *test* de Chi-Cuadrado para establecer significación estadística y verificar el grado de independencia o de relación entre las variables con un valor $p < 0.05$.

Tabla 5. Clasificación del riesgo anestésico de acuerdo con el estado físico del paciente.

- Clase I.** Paciente sano. La patología quirúrgica está localizada y no se relaciona con un disturbio sistémico.
- Clase II.** Paciente con alteración sistémica leve causada por el proceso patológico por operar o por otro proceso fisiopatológico.
- Clase III.** Paciente con alteración sistémica moderada, pero no incapacitante.
- Clase IV.** Paciente con alteración sistémica severa incapacitante que amenaza la vida si no es corregida con la cirugía
- Clase V.** Paciente moribundo sin expectativa de sobrevivida en las siguientes 24 horas con o sin cirugía.

E Urgencia quirúrgica

Dripps R. D. Sociedad Americana de Anestesiología (27).

RESULTADOS

Se practicaron 80 cirugías del tórax en el Hospital Santa Clara en 76 pacientes, durante el período comprendido entre el 1 de enero y el 15 de junio de 1994, de los cuales 51 pacientes eran hombres (67%) y 25 mujeres (33%).

El promedio de edad observado fue de 38 años, con rangos entre 1 y 83 años; 12 pacientes corresponden al grupo pediátrico de 0 a 14 años (15%), 42 entre 15 y 49 años (51%), 26 entre 50 y 69 años (32.5%) y sólo 1 paciente mayor de 70 años (1.25%).

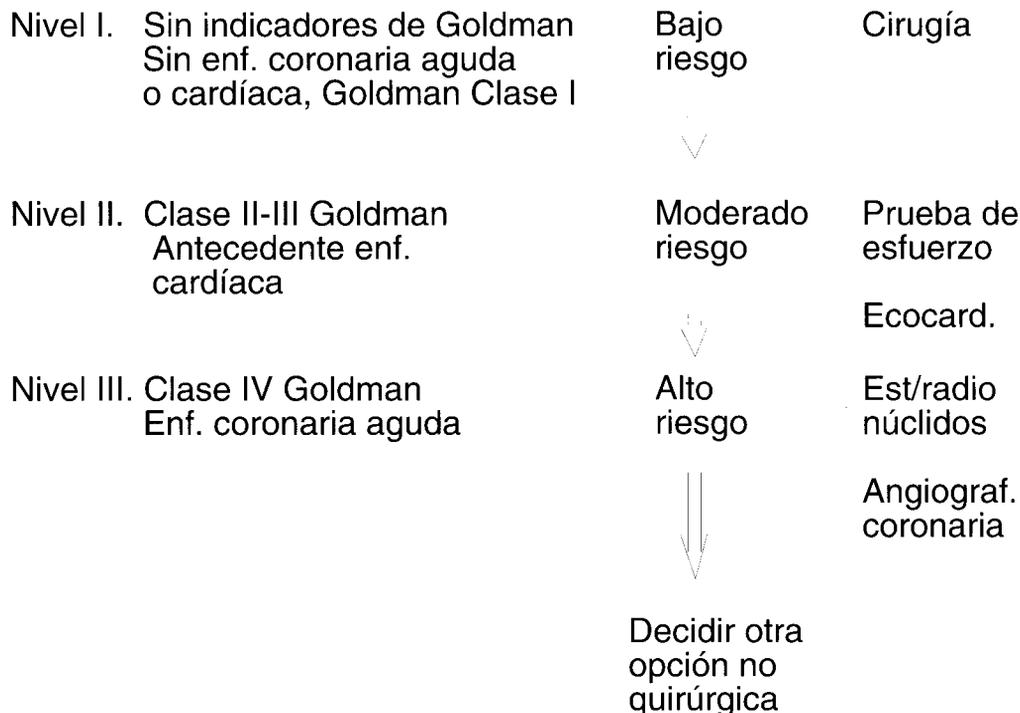
El 64% de los pacientes operados presentaban un antecedente médico o quirúrgico al momento de la cirugía y el 25% presentaban una enfermedad coexistente.

Se trataron pacientes de diferentes patologías, de los cuales los diagnósticos más relevantes fueron los siguientes:

Empiema	12 pacientes (15%)
Estenosis traqueal	10 pacientes (12.5%)

Diagrama de flujo N° 2. Evaluación cardiológica preoperatoria y estratificación del riesgo cardíaco (H.S.C.).

Evaluación de la historia clínica, examen físico, ECG, Rx del tórax, laboratorio clínico general y gases arteriales.



Modificado de Gerson M C: Cardiac risk evaluation and management in noncardiac surgery. In: Perioperative Respiratory Care. Edit. by Olsen G N. Clin Chest Med 1993; 14 (2,262):282

Tabla 6. Riesgo quirúrgico de acuerdo con el estado nutricional (H. S. C).*

Parámetro	Normal	Leve	Moderado	Severo
Albúmina	> 3.5	3.5-3	3-2.5	< 2.5
Transferrina	> 250	200-180	180-160	< 160
Rec. linfocitos	> 1800	> 1500	> 900	< 900
Pérdida de peso (%)	—	5%	10%	

* Escoger el riesgo que presente el parámetro con mayor severidad.

EPID	8 pacientes (10%)	Las técnicas quirúrgicas de mayor incidencia fueron las siguientes:
Atrapamiento pulmonar	7 pacientes (8.8%)	
Enfisema buloso	6 pacientes (7.5%)	Decorticaciones 12 (15%)
Hemoptisis masiva	5 pacientes (6.25%)	Resección pulmonar en cuña 12 (15%)
Masa pulmonar	5 pacientes (6.25%)	Lobectomías 11 (12.5%)
Nódulo pulm. solitario	5 pacientes (6.25%)	Biopsias pulmonares 10 (12.5%)
Lesiones quísticas pulm.	5 pacientes (6.25%)	Toracostomías abiertas 5 (6.25%)
		Traqueostomías 5 (6.25%)
		Resecciones traqueales 4 (5%)
		Neumonectomías 4 (5%)

El 48.7% de los pacientes operados no presentaban riesgo pulmonar, según la evaluación preoperatoria establecida, y se presentó un 16.25% de pacientes para cada uno de los riesgos bajo, moderado y alto.

Según el riesgo cardíaco se presentó el 50% de los pacientes con riesgo bajo y el 48.75% con riesgo cardíaco moderado.

La valoración nutricional preoperatoria que se utilizó para aplicar riesgo quirúrgico, clasificó al 1.2% de los pacientes por operar como un estado nutricional normal; el 30% presentó un déficit leve y al 17.5%, uno moderado.

La distribución de la clasificación de riesgo anestésico ASA, fue la siguiente:

ASA I	125 pacientes	(31.25%)
ASA II	27 pacientes	(33.75%)
ASA III	11 pacientes	(13.75%)
ASA IV	14 pacientes	(17.5%)
ASA V	0 pacientes	
ASA VI	3 pacientes	(3.75%)

Con respecto a las vías de acceso quirúrgico, se realizaron:

Toracotomías limitadas	25 (31.25%)
Toracotomías posterolaterales	25 (31.25%)
Videotoracoscopias	14 (2.5%)
Esternotomías	2 (2.5%)
Otras técnicas	14 (17.5%)

En la lista anterior se observa que las resecciones pulmonares ocupan la mayor incidencia, 37 cirugías (46.25%). Otros procedimientos realizados fueron los siguientes: Mediastinoscopia, resección de tumor mediastínico, resección traqueal combinado con esofagectomía y ascenso gástrico transhiatal para corrección de fístula traqueo-esofágica, corrección de hernia diafragmática, ventana pericárdica, corrección de *pectus excavatum*, esofagomiotomía de Heller, laringoplastia, ligadura del conducto torácico y resección de la primera costilla y supernumeraria.

Ventiún pacientes requirieron ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) en su postoperatorio inmediato, (26.25%); de éstos, el 47.6% ingresó para monitoría, el 28% requirió soporte ventilatorio y el 28% restante necesitó soporte cardiovascular. Los pacientes que ingresaron a la UCI presentaron una estancia con rango extremo de 1 a 3 días el 66.7%, y entre 25 y 27 días el 4.7%.

Análisis de morbilidad

La morbilidad operatoria se presentó en 30 pacientes (37.5%) en quienes se trataron 46 complicaciones, de las cuales las de mayor incidencia fueron:

Escape aéreo prolongado	7 pacientes (15.2%)
Insuficiencia resp.	5 pacientes (10.8%)
Infección herida quir.	5 pacientes (10.8%)
Atelectasia	4 pacientes (8.7%)

Complic. intraoperat.	4 pacientes (8.7%)
Neumonía	3 pacientes (6.5%)

Debemos mencionar que 12 pacientes correspondientes al 40% de los complicados, presentaron más de una complicación.

La edad, el sexo y la presencia de antecedentes médicos o quirúrgicos no demostró una relación estadística con la aparición de complicaciones, aunque descriptivamente se observó un mayor número de pacientes complicados en el grupo de edad de 15 a 45 años y en los que acusaban un antecedente positivo.

Los pacientes con enfermedad coexistente en el momento de la cirugía, demostraron una mayor incidencia de complicaciones, siendo la más relevante la enfermedad cardiopulmonar ($p < 0.03$). Se analizó el diagnóstico de la patología de base, la clasificación del riesgo pulmonar, los criterios de Goldman, el riesgo cardíaco y anestésico con relación a la variable complicación, y estadísticamente no se identificó un mayor riesgo de complicación quirúrgica.

Los pacientes con déficit nutricional, presentaron un mayor riesgo de complicación en nuestra población estudiada, especialmente el grupo de pacientes con déficit moderado en los cuales se observaron 11 complicados de 14 operados (78.5%) ($p < 0.05$).

La extensión de la cirugía en lo referente a la técnica quirúrgica, tiene una notable incidencia con la aparición de complicaciones ($p < 0.05$) especialmente en los pacientes sometidos a lobectomía, neumonectomía, decorticación y resección traqueal.

La duración del procedimiento quirúrgico y el volumen de la hemorragia ($p < 0.001$), también determinaron una mayor incidencia de complicaciones quirúrgicas; se identificó un 61.5% de complicaciones en las cirugías con duración entre 2 y 3 horas, y un 88.8% en las de duración mayor de 3 horas. Descriptivamente, el 75% de los pacientes que requirieron una unidad de sangre presentaron complicación y el 100% de los pacientes que requirieron dos o más unidades presentaron complicación quirúrgica.

El 66.6% de los pacientes que ingresaron a la UCI cursaron con alguna complicación postoperatoria; 4 requirieron una reintervención (5.25%); 2 de éstos tenían como indicación, revisión de hemostasia por hemorragia postoperatoria, y fallecieron posteriormente.

Análisis de mortalidad

Seis pacientes fallecieron, lo cual corresponde a una tasa de mortalidad del 7.5%.

Dado este número reducido de pacientes muertos, la mayoría de variables cruzadas con la variable mortalidad, no demostraron significación estadística, excepto para los pa-

cientes que presentaron una enfermedad coexistente ($p < 0.003$), déficit nutricional ($p < 0.01$), hemorragia perioperatoria mayor a 1.000 mL ($p < 0.02$) o reintervención ($p < 0.01$).

Las causas de muerte observadas fueron: hemotórax postoperatorio y *shock* hipovolémico, insuficiencia respiratoria, quilotórax iatrogénico y carcinomatosis torácica.

DISCUSION

Los adelantos en la monitoría intraoperatoria y el manejo anestésico en cirugía del tórax, permiten hoy la realización de procedimientos seguros, con una dramática reducción de la mortalidad operatoria con relación a la observada durante las décadas anteriores.

La mayoría de las muertes después de la cirugía de resección pulmonar ocurrían por eventos cardíacos y por insuficiencia pulmonar; esta observación hace varios años enseñó su prevención, sobre la base de una adecuada evaluación preoperatoria cardiológica y pulmonar; sin embargo, aún permanece alta la tasa de complicaciones luego de cirugía torácica, que se encuentra entre el 20 y 40%.

Nuestra tasa global de complicaciones en un 37.5%, se encuentra en el límite superior de varias publicaciones (1, 33, 41).

El empiema y la fístula broncopleurales secundarias a resección pulmonar, demostró una incidencia del 2.7%, la cual aparece muy por debajo de las registradas por otras series, entre el 10 y el 20% (37, 41).

Los factores de mayor asociación con el desarrollo de complicaciones quirúrgicas, son comunes en la mayoría de publicaciones. Al respecto, se reconocen como los de mayor impacto: la edad mayor de 70 años, la extensión de la resección pulmonar, la duración del procedimiento quirúrgico, el volumen de hemorragia y la necesidad de transfusión durante las primeras 24 horas. Nuestros resultados indican similitud con las observaciones anteriores.

La lobectomía, la neumonectomía, la decorticación pulmonar y la resección traqueal, constituyen las operaciones que generan la mayor incidencia de complicaciones y mortalidad sin variación notable en las últimas dos décadas (3, 4, 40, 41).

Presentamos un bajo índice de insuficiencia respiratoria postoperatoria como resultado del pequeño volumen de pacientes mayores de 70 años, de cáncer del pulmón o de pobre reserva pulmonar.

La rehabilitación física y la recuperación nutricional perioperatoria, constituyen la base fundamental para la obtención de resultados exitosos, sumados a una adecuada terapia respiratoria que previene el desarrollo de atelectasia, neumonía e insuficiencia respiratoria.

Las arritmias cardíacas presentaron una muy baja incidencia en nuestra serie; probablemente esto corresponde a un subregistro por la corta monitoría y búsqueda durante el postoperatorio de resección pulmonar y al bajo número de pacientes con enfermedad cardíaca asociada.

El impacto nutricional de los pacientes con empiema crónico o la presencia de estenosis traqueal posintubación y traqueostomía sometidos a cirugía, demuestran claramente un mayor índice de complicaciones, el cual podría reducirse luego de una adecuada fisioterapia y recuperación nutricional preoperatoria. La tasa de morbilidad y mortalidad identificada en nuestra serie, es similar a la informada en la literatura revisada (3, 4, 40, 41).

Finalmente, consideramos que el mayor determinante de la morbilidad y mortalidad subsecuente a toracotomía y resección pulmonar, es la adecuada selección de los candidatos para cirugía sobre la base de una correcta evaluación funcional cardiológica, pulmonar y nutricional, para poder programar estratégicamente las medidas preventivas específicas.

ABSTRACT

A prospective analysis of factors associated with morbidity and mortality at the Hospital Santa Clara was done in a period of time between January and June 1994.

A total of 76 patients went to surgery and had 80 surgical procedures.

The perioperative morbidity rate was 37.5 %. A total of 46 complications occurred in 30 patients.

The variables that more frequently were associated with morbidity and mortality are: concomitant illness ($p < 0.03$), nutritional deficit ($p < 0.05$), extend of the operation ($p < 0.004$) and blood loss more than 500 mL ($p < 0.001$).

The operative mortality was 7.2% (6/80). Morbidity and mortality were not influenced by age, sex, cardiac risk, anesthetic or pulmonary risk.

REFERENCIAS

- Shields T W: Pulmonary Resections. In: General Thoracic Surgery. Edit. by Shields T W. Lea & Febiger. 1989
- Miller J I: Preoperative Evaluation. In: Complications of Pulmonary Surgery. Edit. By Pairolero P C, Trastek V F: Chest Surg Clin North Am 1992; 2 (4): 701-11
- Wahi R Mc Murtrey M J, De Caro L F et al: Determinants of Perioperative Morbidity and Mortality After Pneumonectomy. Ann Thorac Surg 1989; 48: 33-7
- Ginsberg R J, Hill L D, Eagan R T et al: Modern Thirty day mortality for surgical resection in lung cancer. J Thorac Cardiovasc Surg 1983; 86: 654-8
- Russi P C: Informe Anual del Depto. de Cirugía. Año 1993. Hospital Santa Clara, 1994
- Watters J M: Nutrition. In: Critical care in general Thoracic Surgery. Edit. by Todd T R. Chest Surg Clin North Am 1991; 1 (2): 299-316
- Filderman A E, Matthay R A: Preoperative Pulmonary Evaluation. In: General Thoracic Surgery. Edit. by Shields T W, Lea & Febiger. 1989
- Gass G D, Olsen G N: Preoperative Pulmonary Function testing to Predict postoperative morbidity and mortality. Chest 1986; 89 (1): 127-35
- Sánchez E A, Prada G D: Evaluación preoperatoria para resección pulmonar. Rev Col Neumol 1991 jun; 3 (2):77-84
- Prada G D: Valoración Preoperatoria de la función Pulmonar. En: Enfermedades del Tórax. Editado por Camacho F, Páez J A, Awad C E. Ed. Zambon, 1992
- Miller J I, Grossman G D, Hatcher C R: Pulmonary Function test criteria for operability and pulmonary resection. Surg Gynecol Obstet 1981; 153: 893-5
- Tisi G: Preoperative evaluation of pulmonary function: validity, indications and benefits. Am Rev Resp Dis 1979; 119: 293-309
- Walkup R M, Vossell L F, Griffin J P et al: Prediction of postoperative pulmonary function with the lateral position test. Chest 1980; 77: 24-7
- Smith T P, Kinascwitz G T, Tucker W Y et al: Exercise capacity as a predictor of postthoracotomy morbidity. Am Rev Resp Dis 1984; 129: 730-4
- Goldman L, Cardern D L, Nissbaum S R et al: Multifactorial index of cardiac risk in non-cardiac surgical procedures. N Engl J Med 1977; 297: 845
- Merli G J, Weitz H H: Approaching the surgical patient: Role of the medical consultant. In: Perioperative Respiratory care. Edit. by Olsen GN. Clin Chest Med 1993; 14 (2): 205-10
- Sykes L A, Bowe E A: Cardiorespiratory effects of Anesthesia. In: Perioperative Respiratory Care. Edit. by Olsen GN. Clin Chest Med 1993; 14 (2): 211-26
- Gerson M C: Cardiac Risk Evaluation and Management in noncardiac Surgery. In: Perioperative Respiratory Care. Edit. by Olsen GN. Clin Chest 1993; 14 (2): 262-82
- Wong H Y, Brunner E A: Preanesthetic Evaluation and Preparation. In: General Thoracic Surgery. Edit. by Shields TW, Lea & Febiger. 1989
- Bechard D E: Pulmonary Function Testing. In: Diagnostic Procedures For Thoracic Disease. Edt. By Locieros J. Chest Surg Clin North Am 1992; 2 (3): 565-86
- Marschall M C, Olsen G N: The Physiologic Evaluation of The Lung Resection Candidate. In: Perioperative Respiratory Care. Edit. By Olsen GN. Clin Chest Med 1993; 14 (2): 305-20
- Ellis L M Copeland E M: Perioperative Nutritional Support. In: Current Strategies in Surgical Nutrition. Edit. by Dudrick S. Clin Surg North Am. 71 (3): 493
- Mathisen D J, Wain J C: Cardiac Complications Following Pulmonary Resection. In: Complications of Pulmonary Surgery. Edit. By Pairolero P C, Trastek V F. 1992; 2 (4): 793-802
- Peters R M: Postpneumonectomy Pulmonary Edema. In: Major Challenges: International Trends in General Thoracic Surgery. Edit. By Grillo H C, Eschaspasse H. Philadelphia, WB Saunders 1987; 2: 460-4
- Tood T R: The Adult Respiratory Distress Syndrome. In: Complications of Pulmonary Surgery. Edit. By Pairolero P C., Trastek V F. Chest Surg Clin North Am 1992; 2 (4): 769-84

26. Fergusson M K: Diffusing Capacity Predicts Morbidity and Mortality After Pulmonary Resection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988; 86: 894-900
27. Dripps R D, Lamont A: The role of Anesthesia. *Surgical Mortality*. *JAMA* 1961; 178: 261
28. Wernly J A, DeMeester T R: Preoperative Assessment of Patients Undergoing Lung Resection for Cancer. In: *Thoracic Oncology*. Edit By Roth J A et al, WB. Saunders 1989; pp. 156-76
29. Tobías J D: Anesthesia for Thoracic Surgery in Children. In: *Pediatric Thoracic Surgery*. Edit By Lobe T E. *Chest Surg Clin North Am* 1993; 3 (3): 357-74
30. Hartz R E: General Principles of Postoperative Care, in *General Thoracic Surgery*. Edit By Shields TW., Lea & Febiger 1989. pp. 319-24
31. Deschamps C, Pairolero P C et al: Postpneumonectomy Pulmonary Edema. In: *Complications of Pulmonary Surgery*. Edit. By Pairolero P C, Trastek V F. *Chest Surg Clin North Am* 1992; 2 (4): 785-92
32. Rice T W, Kirby T J: Prolonged Air Leak, in *Complications of Pulmonary Surgery*. Edit. By Pairolero P C, Trastek V F. *Chest Surg Clin North Am* 1992; 2 (4): 803-12
33. Pariente R, Debesse B: Signs in Patients After Thoracotomy. In: *Major Challenges, International Trends*. In: *General Thoracic Surgery*. Edit By H C, Eschapasse H, WB. Saunders 1987; 2: 164-76
34. Langston H T, Barker W L: Management of Prolonged Parenchymal Air Leaks and Residual Pleural Spaces. In: *Major Challenges, International Trends in General Thoracic Surgery*. Edit by Grillo HC, Eschapasse H., WB. Saunders 1987; 2: 383-93
35. Wilkins E W: Prophylaxis Bronchopleural Fistula. In: *Major Challenges, International Trends in General Thoracic Surgery*. Edit. By Grillo HC., Eschapasse H, WB. Saunders 1987; 2: 394-7
36. Pairolero P C et al: Postoperative Empyema. In: *Complications of Pulmonary Surgery*. Edit By Pairolero P C, Trastek V F. *Chest Surg Clin North Am* 1992; 2 (4): 813-22
37. Allen M S, Desechamps C et al: Bronchopleural Fistula. In: *Complications of Pulmonary Surgery*. Edit. By Pairolero P C, Trastek V F. *Chest Surg Clin North Am* 1992; 2 (4): 823-38
38. Symbas P N: Sondas de Drenaje Torácico, En: *Traumatismos Torácicos*. Edit por Mattox KL, *Clín Quirúrg Norte Am* 1989; 1: 45- 50
39. Durán M, Grandas N F, Reyes P V: Gasimetría arterial en adultos jóvenes sanos en Bogotá. *Rev Colomb Neumol* 1993; jun; 5 (2):73-7
40. Patel R L, Townsed E R, Fountain S W: Elective Pneumonectomy. Factors Associated with Morbidity and Operative Mortality. *Ann Thorac Surg* 1992; 54: 84-8
41. Duhaylonsod F G, Wolfe W G: Complications of Pulmonary Resection. In: *Complications in Thoracic Surgery, Recognition and Management*. Edit By Wolfe W G, *Mosby Year Book* 1992