

# TRATAMIENTOS QUIRÚRGICOS. MORBIMORTALIDAD POSTOPERATORIA

Ana María Gómez Martínez, Lucía Milla Collado, Isabel Cal Vázquez

## RESUMEN

La única opción de curación de un paciente con carcinoma broncogénico no microcítico (CPCNP) siempre incluye la cirugía. Sin embargo, dadas las consecuencias funcionales y la posible morbimortalidad postoperatoria, no puede ofrecerse a cualquier paciente de forma indiscriminada. Se deben establecer de forma concreta los criterios e indicaciones de la cirugía, diferenciando el concepto de reseccabilidad del de operabilidad. Un tumor es reseccable cuando técnicamente es posible su exéresis de forma completa. Un paciente es operable cuando va a poder tolerar la anestesia y los cambios metabólicos o vasculares que pueden aparecer durante y después de la cirugía, así como cuando va a poder vivir con los déficits funcionales postoperatorios que puede producir la resección con los márgenes suficientes. Una vez comprobada la operabilidad del paciente, la extensión local es la que va a dictar el procedimiento a seguir. Cualquier resección tumoral (neumonectomía, lobectomía o segmentectomía) se debe acompañar de una linfadenectomía mediastínica reglada, haya o no sospecha preoperatoria de afectación tumoral. Pero el tratamiento quirúrgico del paciente con carcinoma broncogénico no está exento de complicaciones. El importante desarrollo observado en las últimas décadas en cuanto a cuidados postoperatorios ha supuesto un significativo avance en el tratamiento quirúrgico de la patología pulmonar y torácica en general, con descensos significativos en la morbimortalidad postquirúrgica. A pesar de todo, se presentan aproximadamente en el 30% de los casos y pueden provocar una mortalidad que oscila entre el 2 y el 12%.

## INTRODUCCIÓN

La única opción de curación de un paciente con carcinoma broncogénico no microcítico (CPCNP) incluye la cirugía. Sin embargo, dadas las consecuencias funcionales y la posible morbimortalidad postoperatoria, no puede ofrecerse a cualquier paciente de forma indiscriminada. Se deben establecer de forma concreta los criterios e indicaciones de la cirugía. Así, en 2008, durante el congreso ESTS (*European Society of Thoracic Surgeons*)-ERS (*European Respiratory Society*) se revisaron las recomendaciones y grado de evidencia actuales, publicando en 2009 la guía ERS/ESTS<sup>(1)</sup>. Posteriormente se ha publicado en 2010 la guía de la BTS (*British Thoracic Society and the Society for Cardiothoracic Surgery*)<sup>(2)</sup> para la correcta evaluación de estos pacientes.

Hay que diferenciar el concepto de reseccabilidad del de operabilidad. Un tumor es reseccable cuando técnicamente es posible su exéresis de forma completa. Un paciente es operable cuando va a poder tolerar la anestesia y los cambios metabólicos o vasculares que pueden aparecer durante y después de la cirugía, así como cuando va a poder vivir con los déficits funcionales postoperatorios que puede producir la resección con los márgenes suficientes.

Este capítulo va dirigido al carcinoma broncogénico no microcítico, ya que el microcítico se considera una neoplasia que, salvo excepciones, actualmente en estudio (estadios I de la clasificación TNM de CPCNP), no es susceptible de tratamiento quirúrgico aunque, aparentemente, fuese un tumor reseccable.

TABLA 1. Indicaciones de reseccabilidad\*

T and M		N0	N1	N2	N3
6 <sup>th</sup> ed. TNM	7 <sup>th</sup> ed. TNM	Stg	Stg	Stg	Stg
T1 (< = 2 cm)	T1a	IA	IIA	IIIA	IIIB
T1 (> 2-3 cm)	T1b	IA	IIA	IIIA	IIIB
T2 (< = 5 cm)	T2a	IB	IIA (IB)	IIIA	IIIB
T2 (> 5-7 cm)	T2b	IIa (IB)	IIB	IIIA	IIIB
T2 (> 7 cm)	T3	IIB (IB)	IIIA (IB)	IIIA	IIIB
T3 invasion		IIB	IIIA	IIIA	IIIB
T4 (same lobe nodules)		IIB (IIIB)	IIIA (IIIB)	IIIA (IIIB)	IIIB
T4 (extension)	T4	IIIA (IIIB)	IIIA (IIIB)	IIB	IIIB
M1 (ipsilateral lung)		IIIA (IV)	IIIA (IV)	IIIB (IV)	IIIB (IV)
T4 (pleural effusion)	M1a	IV (IIIB)	IV (IIIB)	IV (IIIB)	IV (IIIB)
M1 (contralateral lung)		IV	IV	IV	IV
M1 (distant)	M1b	IV	IV	IV	IV

\*©International Association for the Study of Lung Cancer. Change in classification with 7<sup>th</sup> ed. of TNM from 6<sup>th</sup> ed. in ( ).

## INDICACIONES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

### Criterios de reseccabilidad

La resección quirúrgica con finalidad curativa va a depender de una serie de criterios ligados a la extensión anatómica de la enfermedad y al estado físico del paciente. No obstante, los criterios de reseccabilidad quirúrgica no son estáticos y pueden variar según el entorno en el que el paciente ha sido diagnosticado y va a ser tratado. En los últimos años hemos asistido a un desplazamiento en ambos sentidos. Por una parte, se han ampliado criterios de resección por extensión local T4, abarcando estructuras anatómicas cuya afectación había sido considerada inicialmente como criterio de irreseccabilidad y, por otra, se ha limitado el tratamiento quirúrgico por extensión ganglionar, basado en la escasa supervivencia que presentaban pacientes con afectación N2 confirmada preoperatoriamente, y cuyo tratamiento quirúrgico ha de ir precedido por la quimioterapia<sup>(5)</sup>.

Según la reciente clasificación TNM propuesta por la IASLC (Asociación Internacio-

nal para el Estudio del Cáncer de Pulmón) en 2007 llevada a cabo en el seno de la IASLC<sup>(4)</sup> y publicada en 2009, en cuya elaboración se incluyeron más de 2.900 pacientes del Grupo Cooperativo del Carcinoma Broncogénico de la Sociedad de Neumología y Cirugía Torácica (GCCB-S)<sup>(6)</sup>, los criterios de reseccabilidad aceptados en la actualidad incluyen<sup>(6,7)</sup> los estadios IA, IB, IIA y IIB, es decir, los tumores pequeños sin afectación ganglionar o con afectación ganglionar hiliar exclusivamente y el estadio IIIA por extensión local T3 o con ganglios hilares positivos (Tabla 1). La no indicación inicial de la cirugía en otros estadios IIIA con afectación ganglionar mediastínica no reside en la imposibilidad técnica, sino en la demostración de que estos pacientes van a tener una mayor supervivencia si se someten, tras el diagnóstico y la estadificación, a un tratamiento quimioterápico de inducción y luego a una cirugía radical. Los estadios IIIB y IV se consideran inicialmente irreseccables. Mención especial merecen los actualmente clasificados como IIIA por T4 debido a otro

**TABLA 2. ERS/ESTS clinical guidelines on fitness for radical therapy in lung cancer patients (surgery and chemo-radiotherapy)**

**Recomendaciones: resección segmentaria anatómica**

1. Estadio IA (tumor 2-3 cm) con margen de resección superior a 1 cm. Level of evidence 2; grade of recommendation D
2. Estadio I en pacientes con función respiratoria limitada. Level of evidence 2; grade of recommendation D
3. Pacientes con una lobectomía previa. Level of evidence 2; grade of recommendation D

**Recomendaciones: resección en cuña**

1. Estadio IA (tumor menos, 2 cm). Level of evidence 2; grade of recommendation D
2. Adenocarcinoma pequeño periférico (with an air-containing image ground glass opacity) on high-resolution CT scan. Level of evidence 2; grade of recommendation D

nódulo en el mismo lóbulo, que inicialmente se consideran resecables.

Una vez comprobada la operabilidad del paciente, la extensión local es la que va a dictar el procedimiento a seguir.

### Lobectomía

La lobectomía está indicada cuando la neoplasia se limita a un lóbulo y no existe afectación ganglionar. Se trata, generalmente, de carcinomas periféricos, alejados de los bronquios principales, es decir, de los estadios T1 y T2. Si existiese infiltración ganglionar hilar es poco probable que una lobectomía fuese curativa.

### Neumectomía

La neumectomía está indicada en las lesiones del bronquio principal o de los segmentos proximales de los bronquios lobares izquierdos o del bronquio lobar superior derecho o del bronquio intermediario, es decir, en todas las neoplasias que asientan en el eje bronquial principal, o que le afecta por contigüidad. En general, se lleva a cabo una neumectomía simple extrapericárdica en neoplasias proximales con el pedículo broncovascular y ganglios linfáticos libres y una neumectomía simple intrapericárdica cuando el pedículo vascular resulta laborioso de disecar. La cirugía broncoplastica o angioplastica<sup>(8)</sup> se utiliza para evitar

la resección completa del pulmón, preservando parénquima en situaciones en las que el paciente presenta limitación funcional respiratoria o en pacientes de edad avanzada ya que, como describe van Meerbeeck analizando la supervivencia y la mortalidad postoperatoria, en pacientes mayores de 70 años a los que se les realiza neumonectomía derecha, la mortalidad postoperatoria puede ser del 17%<sup>(9)</sup>.

### Resección sublobar

En determinados pacientes, muy comprometidos respiratoriamente, con estadios IA o IB y lesiones periféricas, se puede plantear, bajo condiciones muy concretas, la realización de una resección sublobar (segmentectomía o resección en cuña). Esta posibilidad se plantea en pacientes con una función pulmonar límite que no soportarían una resección mayor, tras apurar todos los procedimientos previos como la fisioterapia respiratoria preoperatoria, el tratamiento médico correcto broncodilatador y una precisa valoración de la función pulmonar prevista tras las posibles resecciones<sup>(2)</sup> mediante una gammagrafía pulmonar cuantificada. Las resecciones menores a la lobectomía se acompañan de un mayor porcentaje de recidivas locoregionales, pero pueden ser una opción terapéutica aceptable para este tipo de pacientes limitados funcionalmente (Tabla 2).

Así, la resección segmentaria anatómica puede ser recomendada en las siguientes situaciones: estadio IA (tumor 2-3 cm) con márgenes de resección superior a 1 cm, estadio I en pacientes con función respiratoria limitada y en pacientes con una lobectomía previa.

Y la resección en cuña también puede ser recomendada en el caso de estadio I (tumor inferior a 2 cm) o en adenocarcinomas periféricos como describe Nakayama en tumores de menos de 2 cm sin afectación ganglionar<sup>(10)</sup>.

### LINFADENECTOMÍA

La estadificación ganglionar intraoperatoria, junto a la resección pulmonar adecuada a la extensión tumoral y a la resección de las estructuras vecinas afectadas, es la mejor forma de clasificación tumoral patológica<sup>(11)</sup>. Esta afectación linfática está directamente relacionada con el pronóstico del CPCNP. Así, la presencia o no de invasión tumoral de la cápsula ganglionar y del tejido circundante, la localización y el número de estaciones ganglionares afectas, influyen en la supervivencia del paciente. Por tanto, ya que por una parte, ofrece la mejor previsión pronóstica y, por otra, facilita la toma de decisiones sobre la indicación de tratamientos de consolidación, su correcta ejecución es elemento clave en la consecución de una cirugía completa y un requerimiento esencial en el control de calidad de la cirugía. Con estas premisas, se ha elaborado un documento de consenso sobre la estadificación ganglionar intraoperatoria en el seno de la SEPAR que se reproduce a continuación<sup>(12)</sup>.

Las formas de estadificación ganglionar intraoperatoria y sus indicaciones consensuadas por el GCCB-S son las siguientes:

#### No realizada

No se realiza la estadificación intraoperatoria cuando no se toman biopsias de los ganglios pulmonares y mediastínicos ni se extirpan. Sus indicaciones son las toracotomías exploradoras y las resecciones incompletas.

#### Biopsia

Se define como biopsia la extirpación o la toma de uno o varios ganglios pulmonares y mediastínicos, sin intención de hacer un muestreo de todas las estaciones ganglionares. Sus indicaciones son las toracotomías exploradoras y las resecciones incompletas.

#### Muestreo ganglionar

Consiste en la exploración mediante extirpación de ganglios de un cierto número preestablecido de estaciones ganglionares pulmonares y mediastínicas para un fin concreto. El GCCB-S recomienda que, entre las estaciones exploradas, se incluyan las paratraqueales, subcarínica e hilar.

#### Dissección ganglionar sistemática

La dissección ganglionar sistemática se define como la extirpación de todos los ganglios en todas las estaciones ganglionares del pulmón y del mediastino del lado operado, a ser posible en bloque con la grasa circundante, de tal forma que no quede constancia visual ni palpatoria de ganglios en ese hemitórax. Sus indicaciones, cuando no se realiza en todos los casos independientemente del estadio clínico, incluyen a todos los pacientes con tumores de cualquier localización de más de 3 cm de diámetro; pacientes con tumores de hasta 3 cm de diámetro en los que se comprueba intraoperatoriamente que hay afección de las estaciones N1; pacientes con tumores de hasta 3 cm de diámetro sin afección N1 comprobada intraoperatoriamente, pero con afección en la estación ganglionar centinela correspondiente a la localización lobar del tumor comprobada intraoperatoriamente, y pacientes en quienes el estudio intraoperatorio de los ganglios extirpados en un muestreo ganglionar evidencia una afección N2.

#### Dissección ganglionar extendida

Se define como la realizada sobre los ganglios pulmonares y mediastínicos contralaterales, como complemento a la dissección ganglionar sistemática ipsilateral al tumor. La

disección ganglionar extendida “sistemática”, según Hata<sup>(13)</sup>, estaría indicada en los carcinomas broncogénicos izquierdos y se realizaría por esternotomía media, con o sin toracotomía. La disección ganglionar extendida “selectiva”, según Naruke<sup>(14)</sup>, estaría indicada en los carcinomas broncogénicos izquierdos con afección ganglionar subcarínica o paratraqueal inferior encontrada en el transcurso de la toracotomía izquierda. Se realiza mediante esternotomía media. Según Watanabe<sup>(15)</sup>, este tipo de disección ganglionar estaría indicada en carcinomas broncogénicos izquierdos N2c por criterios radiológicos y en aquellos casos en los que la condición N2 se descubre intraoperatoriamente. La disección ganglionar extendida derecha por videotoracoscopia también se ha descrito<sup>(16,17)</sup> con la finalidad de evitar la esternotomía media.

### Grupo miscelánea

1. *Exéresis de ganglios intrapulmonares e hiliares exclusivamente.* Estaría indicada, con reservas y asumiendo el riesgo de que pase desapercibida la afección N2p, como única forma de estadificación ganglionar intraoperatoria, en carcinomas escamosos de hasta 2 cm de diámetro, si se confirma intraoperatoriamente que no hay afección N1. Exige tener certeza de la estirpe histológica del tumor primario.
2. *Disección de la estación ganglionar centinela exclusivamente (en ausencia de afección ganglionar N1 en el estudio intraoperatorio).* Estaría indicada como única forma de estadificación ganglionar intraoperatoria en tumores de menos de 3 cm de diámetro en cualquier localización si el estudio anatómopatológico intraoperatorio no revela afección en esta estación.

## CONSIDERACIONES ESPECIALES EN EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

A pesar de que cada día están mejor descritas las indicaciones de la cirugía en el CPC-NP, existen algunos campos de controversia<sup>(18)</sup> que conviene tratar de forma específica y que incluyen desde la resección del carcinoma

asociado a cirugía de reducción de volumen, la afectación ganglionar mediastínica, la vía toracoscópica, hasta los tumores de Pancoast, tumores T4N0-1M0, tumores con nódulos satélite en el mismo lóbulo, tumores sincrónicos y metacrónicos, metástasis solitarias en sistema nervioso central, metástasis adrenales y afectación de la pared torácica.

### Resección del carcinoma broncogénico asociada a cirugía de reducción de volumen

La cirugía de reducción de volumen pulmonar (LVRS) surgió como tratamiento paliativo para el enfisema pulmonar severo. En el caso del paciente con carcinoma broncogénico y enfisema pulmonar, ya hay estudios aleatorios que demuestran un significativo aumento en la capacidad funcional y una mejoría en la supervivencia<sup>(19,20)</sup> en el caso del enfisema localizado en los lóbulos superiores, con una morbimortalidad aceptable en estos casos con pruebas de función respiratorias límite. Este efecto “reducción de volumen” se ha apreciado en las lobectomías superiores, no en las lobectomías inferiores como describe Kushibe<sup>(21)</sup>.

### Afectación ganglionar mediastínica

Dada la escasa supervivencia de los estadios IIIA con N2 positivo con tratamiento únicamente quirúrgico, se realizaron varios estudios para valorar si la quimioterapia previa a la cirugía incrementaría aquella<sup>(22)</sup>. Actualmente está totalmente establecido el beneficio de la administración de un régimen de poliquimioterapia neoadyuvante o de inducción, previa a la cirugía radical, en los estadios IIIA, técnicamente resecables, con afectación ganglionar mediastínica homolateral. Por tanto, estos pacientes siempre deberán incluirse en protocolos multimodales de quimioterapia y posterior cirugía radical +/- radioterapia.

### Toracoscopia

En la actualidad, se utiliza la videotoracoscopia cada vez con mayor frecuencia en el tratamiento quirúrgico del paciente con carcinoma broncogénico, ya que se ha descrito con esta

técnica una reducción en el tiempo de necesidad del drenaje endopleural, con menos estancia postoperatoria y necesidad de transfusión y, por tanto, reducción de costes<sup>(23)</sup>. El beneficio será más importante en los pacientes con una capacidad funcional reducida ya que permitirá una más rápida recuperación, una menor agresividad en la incisión y un menor dolor postoperatorio. Con la misma orientación, recientes estudios apuntan a la posibilidad de realizar resecciones quirúrgicas con el sistema robótico Da Vinci<sup>(24)</sup>.

### **Tumores del sulcus superior o tumores Pancoast**

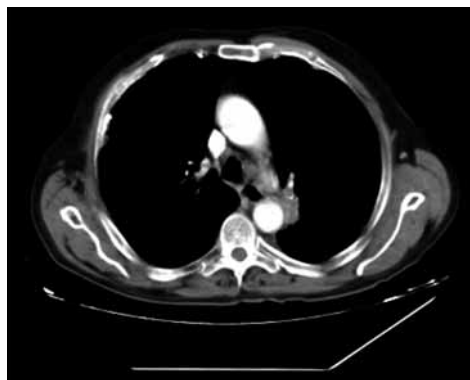
Los tumores del sulcus superior o tumores Pancoast, con la frecuente infiltración locoregional de estructuras óseas, vasculares, plexos nerviosos, pleura, etc., deben ser tratados con radioterapia o quimio y radioterapia seguida de una resección en bloque de todas las estructuras afectadas inicialmente<sup>(25)</sup>. Aunque la supervivencia en estos pacientes a los 5 años solo alcanza el 27 %, puede mejorar si la resección es completa, alcanzando el 41 % presentado por Ginsberg e incluso el 60 % si se trata de una lobectomía con resección de pared completa en bloque aplicando braquiterapia intraoperatoria<sup>(26)</sup>. Factores de mal pronóstico son la persistencia de afectación ganglionar N2 y la presencia de un síndrome de Horner.

### **Tumores T4N0.1M0**

En casos seleccionados con afectación local T4 pero sin invasión de adenopatías mediastínicas, se puede indicar la resección quirúrgica. Se trata de pacientes que requieren resección de carina<sup>(27)</sup>, resecciones extendidas a aurícula<sup>(28)</sup>, a cava superior<sup>(29)</sup>, a pared de aorta<sup>(30)</sup> (Fig. 1) o cuerpo vertebral<sup>(31)</sup>. Precisan estos pacientes una mediastinoscopia previa para descartar afectación ganglionar mediastínica.

### **Nódulos satélite (Tabla 3)**

De acuerdo con la vigente estadificación TNM (7<sup>a</sup>), la presencia de otro nódulo en el mismo lóbulo se considera T3, y T4 si afecta a otro lóbulo. Esta afectación puede presentarse



**FIGURA 1.** Invasión aórtica.

con carácter sincrónico o metacrónico. Cuando se detecta otro nódulo en el mismo lóbulo de forma sincrónica, la resección quirúrgica consigue supervivencias a los 5 años similares cuando no hay afectación ganglionar mediastínica<sup>(32)</sup>. Por otra parte, se consideran tumores metacrónicos aquellos que presentan diferente tipo histológico además de detectarse durante el seguimiento. El intervalo de tiempo para considerar la aparición de un segundo tumor como metacrónico o como metástasis del primitivo, oscila entre 2 y 4 años según las series y su tratamiento es quirúrgico si se cumplen los criterios de operabilidad y reseccabilidad.

### **Afectación cerebral metastásica**

Aunque con menor incidencia que en el CPCP, el no microcítico (CPCNP) se puede acompañar también de la presencia de metástasis cerebrales. Cuando se detecta la presencia de una metástasis cerebral durante el seguimiento (metacrónica), el tratamiento quirúrgico puede ofrecer un aumento en la supervivencia y en el intervalo libre de enfermedad y, cuando se detecta de forma sincrónica en los pacientes que no presenten afectación ganglionar mediastínica, también pueden beneficiarse de la resección de ambas lesiones<sup>(32,33)</sup>. Estos pacientes deben recibir siempre radioterapia holocraneal de consolidación. La supervivencia a los 5 años cuando la resección ha sido completa oscila entre el 16 al 30 %.

TABLA 3. Cambios en la 7ª estadificación

Condition	Descriptor in the 6 <sup>th</sup> ed.	Descriptor in the 7 <sup>th</sup> ed.
Tumor size ≤2 cm	T1	T1a
Tumor size > 2 cm but ≤3 cm	T1	T1b
Tumor size > 3 cm but ≤5 cm	T2	T2a
Tumor size > 5 cm but ≤7 cm	T2	T2b
Tumor size > 7 cm	T2	T3
Additional tumor nodule in the same lobe of the primary tumor	T4	T3
Additional tumor nodule in another ipsilateral lobe	M1	T4
Pleural dissemination (malignant pleural effusion and separated pleural nodules)	T4	M1a
Intrathoracic metastases	M1	M1a
Extrathoracic metastases	M1	M1b

*Courtesy of Remedica Journals. <http://www.remedicajournals.com/CML-Lung-Cancer/BrowseIssues/Volume-4-Issue-4/Article-Incorporating-the-New-IASLC-Staging-System-for-Lung-Cancer-w>*

### Afectación suprarrenal metastásica

No existe un acuerdo entre los distintos autores sobre si el diagnóstico de un CPCNP con una única lesión metastásica adrenal se beneficiaría de un tratamiento radical de ambas lesiones o no. En el caso de una aparición metacrónica de la lesión adrenal metastásica, se tratará como cualquier estadio IV, es decir, con tratamiento quimioterápico. Pero, dada la alta incidencia de adenomas adrenales en pacientes con CP, cuando existan dudas en los métodos de imagen sobre la naturaleza de la lesión adrenal, habrá que acudir a la PAAF o a la biopsia de la misma para decidir la actitud a tomar. Es necesario descartar la afectación ganglionar mediastínica para plantear resección quirúrgica de ambas lesiones. Se han descrito supervivencias a los 5 años que oscilan entre el 10 y el 23%<sup>(34)</sup> pero pueden alcanzar el 38% si el intervalo libre es superior a 6 meses.

### Afectación de pared torácica

Se recomienda el tratamiento quirúrgico cuando se descarta afectación ganglionar mediastínica, consiguiendo supervivencias a los

5 años que oscilan entre el 18 y el 61% en relación directa con la resección completa con bordes libres.

### CONTRAINDICACIONES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Desde el punto de vista terapéutico, la cirugía está totalmente contraindicada en los pacientes con estadios IV, salvo las excepciones indicadas previamente. En raras ocasiones habrá que acudir a la cirugía para llegar al diagnóstico de enfermedad diseminada, como en el caso de recaídas intestinales o peritoneales, adrenales, o recidivas loco-regionales, etc.

De forma estándar, la cirugía está contraindicada en los estadios IIIB, con una afectación ganglionar mediastínica contralateral o con un importante volumen tumoral e infiltración de las estructuras mediastínicas. En los últimos años, debido a la mayor efectividad de la quimioterapia, se están realizando en estos pacientes tratamientos de inducción y, tras tres o cuatro ciclos, una evaluación radiológica para, en los casos con una buena respuesta, intentar el rescate quirúrgico de los mismos.



## MORBIMORTALIDAD POSTOPERATORIA

El tratamiento quirúrgico del paciente con carcinoma broncogénico no está exento de complicaciones como bien describe Duque<sup>(55)</sup> al presentar los resultados iniciales del Grupo del Carcinoma Broncogénico SEPAR en 1997. En esta serie, con los primeros 600 pacientes incluidos en el Registro, la morbilidad fue superior al 32 %. Tras finalizar el registro con más de 2.900 casos, la morbilidad alcanzó el 35,2 % y la mortalidad postoperatoria el 6 %, siendo significativamente superior en pacientes con enfermedad vascular y en aquellos casos en los que se realizó neumonectomía<sup>(56)</sup> (Tabla 4).

El importante desarrollo observado en las últimas décadas en cuanto a cuidados postoperatorios ha supuesto un significativo avance en el tratamiento quirúrgico de la patología pulmonar y torácica en general, con descensos significativos en la morbi-mortalidad postquirúrgica. Los avances en el conocimiento de la fisiopatología cardiopulmonar, el desarrollo de las unidades de cuidados intensivos, la ventilación mecánica asistida y la monitorización cardiopulmonar han contribuido a ello. A pesar de todo, se presentan aproximadamente en el 30 % de los casos y pueden provocar una mortalidad que oscila entre el 2 y el 12 %<sup>(37)</sup>. En general, las complicaciones más frecuentes después de una resección pulmonar son las arritmias, especialmente la fibrilación auricular, seguidas de las atelectasias, relacionadas o no con la comorbilidad previa del paciente.

Suele ser habitual clasificar las complicaciones en mayores y menores, generalmente en función de criterios clínicos<sup>(58,59)</sup>, aunque otros autores<sup>(40)</sup> realizan esta clasificación en función de la necesidad de tratamiento en una unidad de cuidados intensivos (complicaciones mayores) o en la unidad de cirugía torácica (complicaciones menores), lo que puede suponer cierta subjetividad y variabilidad en su manejo (Tabla 5).

En este apartado comentaremos las complicaciones postoperatorias que debemos tener

siempre presentes para el correcto cuidado de nuestros pacientes<sup>(41)</sup>.

## Complicaciones quirúrgicas locales

### *Toracotomía*

#### *Hemorragia local*

El riesgo de sangrado al practicar una incisión torácica está relacionado con la musculatura de la región y con su extensa vascularización. Durante la transección muscular es importante realizar una correcta hemostasia de todos los puntos sangrantes y, al acceder a la cavidad pleural, vigilar la hemorragia intercostal. Esta atención se debe acentuar al proceder al cierre de la incisión, revisando cuidadosamente la zona, así como no olvidar el riesgo de lesión vascular al colocar los drenajes endotorácicos, lesión que puede pasar inadvertida. La hemorragia en la toracotomía se puede poner de manifiesto como la presencia de un hematoma en la zona, que inicialmente puede ser tratado de forma conservadora, pero que, si progresa, puede requerir revisión quirúrgica y drenaje del mismo. La hemorragia intrapleural se pone de manifiesto generalmente a través de los tubos del tórax, pero hay que destacar la posibilidad de que estos no sean eficaces, bien porque no estén colocados correctamente, o bien porque la hemorragia se produzca en una localización que no recogen los tubos. Además, si se produce un acodamiento en el mismo no advertido o un taponamiento por coágulos, la medición del drenaje no refleja la realidad y permite el acúmulo de sangre en el interior de la cavidad pleural, impidiendo la reexpansión pulmonar completa y cerrando así un círculo que favorece de nuevo el sangrado. Por ello, se debe insistir en mantener un control en todo momento de la permeabilidad de los drenajes en el postoperatorio inmediato y de la cuantificación periódica de los mismos. La realización de radiografías en el postoperatorio permite controlar la posición de los tubos y la situación pulmonar. El diagnóstico, por tanto, de una hemorragia postquirúrgica se basa en la situación clínica del paciente, en los resultados del hemograma y del hematocrito y en la radiografía del tórax.



TABLA 4. Resultados registro grupo cooperativo carcinoma broncogénico SEPAR

Complicación	N.º de complicaciones	Porcentaje sobre la morbilidad	Porcentaje del total de pacientes
<b>Relacionadas con la intervención</b>			
• Fuga aérea	184	9,7	6,1
• Espacio pleural residual	117	5,3	5,2
• Empiema	97	5,1	3,2
• Fístula broncopleural	91	4,8	3
• Hemotórax	69	3,6	2,3
• Infección	80	4,2	2,6
• Neumotórax	49	2,5	1,6
Total	687	36,3	22,9
<b>Respiratorias</b>			
• Neumonía	173	9,1	5,8
• Insuficiencia respiratoria	168	8,8	5,6
• Atelectasia	158	8,3	5,2
• Ventilación mecánica > 72 h	84	4,4	2,8
Total	583	30,8	19,5
<b>Cardiovascular</b>			
• Arritmias	233	12,3	7,7
• Embolia pulmonar	15	0,8	0,5
• Infarto agudo de miocardio	13	0,6	0,4
• Fallo cardíaco congestivo	23	1,2	0,7
• Edema agudo	22	1,1	0,7
• Accidente cerebrovascular	15	0,8	0,5
Total	321	16,9	10,7
<b>Complicaciones extratorácicas</b>			
• Sepsis	47	2,4	1,5
• Fallo multiorgánico	49	2,6	1,6
• Otras	203	10,7	6,7
Total	299	15,8	9,9
N.º de complicaciones	1.890		
• N.º de pacientes con complicaciones	1.057		
• Complicación única	654 (21,8%)		
• Varias complicaciones	403 (13,4%)		

*Tomado de ref. 36.*

**Infección local**

Ya que, como hemos comentado previamente, la pared torácica posee una excelente

vascularización, en presencia de un correcto nivel inmunitario, la posibilidad de una infección local es escasa, su frecuencia oscila entre el 0,5

TABLA 5. Morbimortalidad. Diferencias entre series

Autor	Año	Nº	Respir.	Cardiovasc.	Morbilidad %	Mortalidad %
Rostad	2006	3.224	nd	nd	nd	%
Duque	2007	2.994	5,8	10.7	35,2	6
Suk Choi	2011	842				

y el 2%. El riesgo de infección está pues, relacionado directamente con el grado de inmunocompetencia, con la destrucción tisular, con la presencia de cuerpos extraños, con el nivel de asepsia y con el acúmulo de líquido pleural o de sangre. Así, al realizar una toracotomía, la hemostasia cuidadosa no solo afecta a la aparición de un hematoma o hemorragia posterior, sino que también influye en el desarrollo de una infección. También al realizar una sección bronquial hay que evitar que el contenido del bronquio abierto se drene al espacio pleural. Los signos clínicos que ponen de manifiesto esta complicación son los clásicos: enrojecimiento en la zona, tumefacción y exudados. Su tratamiento es la limpieza, desbridamiento y antibioterapia tras tomar cultivo.

### **Hemotórax**

El hemotórax se define como una hemorragia postoperatoria de la suficiente cuantía como para requerir la reintervención quirúrgica. Su incidencia suele oscilar entre el 1 y el 4%<sup>(42)</sup>. Es una complicación poco frecuente<sup>(43)</sup>, que contribuye de forma muy importante a la mortalidad postoperatoria, y de aparición relativamente precoz. Así pues, la monitorización del sangrado a través de los tubos de tórax es una de las prioridades en el postoperatorio inmediato. Durante las primeras cuatro horas se debe medir el drenaje cada 15 minutos, asegurando que los tubos están permeables. En general y considerando las características individuales de cada caso, se debe considerar cuando la cantidad sobrepasa los 100-200 ml hora durante más de 4 horas seguidas, o bien cuando se produce de forma súbita. La experiencia del equipo de enfermería que atiende

al paciente, la posición del mismo que facilite el drenaje, la valoración del hematocrito y de la tensión arterial, influyen en la evaluación de cada caso. Especial importancia posee la hemorragia tras una neumectomía ya que la presencia de un pulmón o parte del mismo bien reexpandido contribuye a mantener una correcta hemostasia. Es difícil establecer unos criterios fijos de reintervención, ya que en ellos hay que incluir muchas características individuales en cada caso pero, en general, se puede decir que un drenaje hemático superior a 150 ml/h es excesivo en un paciente con pruebas de coagulación normales. En caso de drenaje masivo con sospecha de rotura de arteria o venas pulmonares la indicación es de reintervención inmediata.

### **Drenaje persistente**

Generalmente se considera que un tubo de tórax se puede retirar cuando el drenaje es inferior a 100-200 ml en 24 horas. Entre las causas de drenaje persistente, se encuentran la infección y la presencia de una fistula pleural. Cuando la causa es una fuga aérea persistente, se debe corregir la misma.

### **Fuga aérea prolongada y fistula broncopleurale**

La aparición durante el postoperatorio de una fuga aérea prolongada oscila entre el 4 y el 16%<sup>(39,40,44)</sup>. La significación clínica de la fuga aérea no está en su duración sino en el impacto que supone sobre la evolución postoperatoria del paciente. El 80% de las cámaras pleurales residuales son asintomáticas y no requieren tratamiento adicional, un 10% requerirán drenaje para obliterar la cavidad y



**FIGURA 2.** Hidroneumotórax por fístula del muñón bronquial.

solo el 2 % necesitarán una reintervención. El desarrollo de una fístula de muñón bronquial (Fig. 2) guarda una relación básica con la vascularización del mismo, por tanto el conocimiento, identificación y preservación de esta vascularización, es fundamental para evitar la isquemia y el desarrollo de una fístula bronquial. El segundo concepto básico es la propia estructura bronquial y la disposición de los cartílagos, con una tendencia natural a abrirse. Por tanto, la disposición cuidadosa de la línea de sutura y el aporte de neovascularización con plastias de pleura, pericardio, músculo, van a prevenir la aparición de esta complicación postquirúrgica. Otros factores de riesgo a tener en cuenta son la edad del paciente, su estado nutricional previo, la presencia de enfermedades intercurrentes como la diabetes mellitus, la infección activa de la mucosa bronquial y los tratamientos oncológicos neoadyuvantes. Finalmente, un factor decisivo es la necesidad de mantener o aplicar ventilación mecánica tras la intervención quirúrgica. Clínicamente suele aparecer en las dos primeras semanas tras la intervención. El paciente, generalmente, presenta fiebre y tos productiva o serohemática acompañada de dolor, disnea y aumento de enfisema subcutáneo. En la radiografía de tórax se puede apreciar aumento del nivel hidroaéreo previo, con desviación mediastínica contralateral. El procedimiento básico diagnóstico es la broncoscopia. El tratamiento es uno de los

problemas más debatidos en cirugía torácica. Básicamente, hay que distinguir el carácter agudo o crónico del problema. Si se trata de un cuadro en fase aguda, hay que drenar con carácter urgente la cavidad pleural con un tubo de toracostomía cerrada y, tanto en el cuadro agudo como en el crónico, los principios básicos del tratamiento son: el adecuado drenaje de la cavidad pleural, el cierre de la fístula y la obliteración del espacio pleural residual.

### **Empiema**

Se define como el acúmulo de pus en la cavidad pleural y su prevención está basada en una adecuada profilaxis antibiótica, una técnica quirúrgica correcta y un manejo cuidadoso postoperatorio de los drenajes pleurales. Cuando se sospecha la aparición de un empiema por la aparición de fiebre y leucocitosis, está indicada la toracocentesis inmediata con el fin de obtener muestra para cultivo y antibiograma y, si se confirma la presencia de pus en la cavidad pleural o el cultivo es positivo, se debe colocar un drenaje endopleural, que permita tanto la salida del material como la reexpansión pulmonar y, con ello, la obliteración del espacio pleural. Se ha descrito en el 3,2 % de los casos al 6 %<sup>(36,37)</sup>.

### **Quilotórax**

El quilotórax postoperatorio es una complicación poco frecuente pero que puede ocasionar graves alteraciones hidroelectrolíticas, hipoproteïnemia, deficiencia inmunitaria y problemas respiratorios por compresión pulmonar<sup>(45)</sup>. La incidencia descrita es de entre el 0,5 y el 2 %, siendo más frecuente en neumectomías y tras tratamiento neoadyuvante<sup>(46)</sup>. Puede producirse incluso tras la ligadura profiláctica del conducto torácico, probablemente por las variaciones anatómicas que presenta. Sin tratamiento, la mortalidad puede ascender hasta el 50 %, por eso son importantes el diagnóstico temprano y el correcto tratamiento. Se acepta el tratamiento conservador del quilotórax, que comprende un conjunto de medidas que deben ser progresivas y escalona-

das. La duración del tratamiento conservador alcanza 1-2 semanas, después de las cuales la cirugía sigue indicándose como procedimiento de elección independientemente de la vía y forma de abordaje<sup>(47)</sup>.

### ***Complicaciones de la neumectomía***

La resección de todo un pulmón conlleva una serie de alteraciones en la dinámica de funcionamiento de la caja torácica, sobre todo de la posición del mediastino. La cavidad que queda en el hemitórax vacío se llena de líquido que, progresivamente, sufre un proceso de organización y fibrosis. Durante los primeros días del postoperatorio se debe controlar la posición del mediastino, que tiende a desplazarse hacia el lado resecado. Los cambios en la posición del mismo afectan a los grandes vasos que, a su través, discurren, sobre todo los venosos (vena cava superior), pudiendo aparecer fenómenos de disminución del retorno venoso y consiguiente bajo gasto cardíaco si estos se acodan. Puede que no se dejen drenajes torácicos en estas cavidades permitiendo que se rellenen espontáneamente, pero su colocación permite ser testigo de sangrado y favorece un relleno más gradual y mejor control de la posición del mediastino.

En estos casos es especialmente importante ajustar al máximo el balance hídrico como ya ha sido expuesto dado que un solo pulmón ha de hacerse cargo súbitamente de todo el gasto cardíaco. Por ello, las posibilidades de edema agudo de pulmón postneumectomía son mayores, sobre todo si esta es derecha. Esta complicación se presenta entre el 3 y el 5% de los pacientes sometidos a neumectomía y puede alcanzar una mortalidad del 80 al 100% de los casos. Otros factores que influyen son el daño endotelial, la interrupción linfática, el barotrauma, la disfunción ventricular derecha y los mediadores vasoactivos.

Se debe observar escrupulosamente la vigilancia en la detección de fístulas del muñón bronquial que quedan denunciadas si aumenta el nivel de aire en la cavidad torácica, aparece

enfisema subcutáneo o burbujea el sello de agua. Esta es una de las complicaciones más grave de esta cirugía y que exige cuidados y pronta corrección dada la alta mortalidad que conlleva.

La herniación cardíaca es una complicación poco frecuente de la neumectomía intrapericárdica. Allison en 1946 describió la potencial herniación en este tipo de procedimiento quirúrgico, recomendando la sutura pericárdica. En general, depende del tamaño de la ventana que se ha dejado, y se considera que los defectos superiores a 5 por 5 cm son los más peligrosos.

### **Complicaciones respiratorias**

Las complicaciones respiratorias forman un conjunto que se interrelaciona entre sí, de manera que, circunstancias como el incremento del trabajo respiratorio, el descenso de la distensibilidad y/o la disminución del surfactante, unidos al dolor, a la ineficacia de la tos y a la hipoventilación, pueden desembocar en la aparición de atelectasia, neumonía e insuficiencia respiratoria, con lo que se cierra un círculo patológico que tiende a la autoalimentación<sup>(56)</sup>.

### ***Atelectasia y neumonía***

La neumonía es uno de los factores más importantes de morbilidad y mortalidad postquirúrgica. Se puede presentar en un porcentaje tan amplio que oscila entre el 5,3<sup>(56)</sup> y el 22%<sup>(48)</sup>, diferencias que pueden explicarse en base al modelo para definir este cuadro<sup>(49)</sup> y que pueden guardar relación con la tos no productiva en caso de lesión de las ramas vagales durante la linfadenectomía<sup>(50)</sup>.

### ***Fallo respiratorio***

Ha sido descrito con una frecuencia que oscila entre 2,4<sup>(58)</sup> y el 17%<sup>(44)</sup>, estimando la media en el 9% cuando se agrupan los estudios más importantes<sup>(51)</sup>. Se asocia a una elevada mortalidad relacionada con la necesidad de ventilación mecánica y, por tanto, con el desarrollo de neumonía<sup>(52)</sup> y fístula broncopulmonar<sup>(53)</sup>.

**TEP**

Las consecuencias pulmonares del TEP son: el aumento del espacio muerto alveolar, la broncoconstricción, atelectasia e infarto pulmonar. En el caso concreto de cirugía torácica, hay que destacar la importancia de la movilización temprana y la administración de profilaxis que debe continuar en domicilio hasta 30 días postcirugía. Condiciona una elevada mortalidad, aunque su aparición es poco frecuente (oscila entre el 0,3 y el 2,5 %)<sup>(54)</sup>.

**Complicaciones cardiovasculares****Arritmia**

La arritmia se presenta en un rango que oscila entre el 3,8 y el 40 %<sup>(55)</sup>. Es más frecuente en pacientes neumonectomizados (el 28,7 frente al 5 % en el estudio de Duque) que en el resto de las resecciones, así como en mayores de 70 años (el 11,8 frente al 6,3 %), quizá debido a la disminución de las células marcapasos, que desaparecen con la edad. En consecuencia, las alteraciones del ritmo parecen guardar más relación con el tipo de técnica quirúrgica y la edad que con la comorbilidad<sup>(56)</sup>.

**El infarto agudo de miocardio**

El infarto agudo de miocardio condiciona una elevada mortalidad<sup>(56)</sup>. Sin embargo, el control de sus factores de riesgo puede disminuir su frecuencia.

**Complicaciones generales****Fiebre**

Una de las causas más frecuentes de fiebre en el postoperatorio de una intervención quirúrgica es la infección urinaria, en relación con el alto porcentaje de pacientes que han precisado sonda vesical durante y después de la cirugía y con la analgesia epidural que se utiliza con bastante frecuencia en el caso de las toracotomías, ya que proporciona uno de los mejores niveles de analgesia. La medicación utilizada a través del catéter epidural, generalmente opiáceos, provoca como efecto secundario una retención urinaria que obliga a mantener la sonda hasta la retirada del ca-

téter. Por otra parte, por la edad y el sexo, hay que tener en cuenta la presencia de patología prostática asociada. La segunda opción en el paciente con fiebre en el postoperatorio es la infección local de la herida, más frecuente en el caso de intervenciones urgentes, o con patología infecciosa asociada o por contaminación durante el acto quirúrgico. En este sentido, el grado de destrucción tisular, la presencia de hematomas o de colecciones, contribuyen a este proceso. La tercera opción son las complicaciones pulmonares, con atelectasias postquirúrgicas, neumonías o fistulas cuyo diagnóstico, además del examen clínico, precisa también de exploraciones radiológicas y cuyo tratamiento incluye antibioterapia, intensificación de fisioterapia respiratoria, broncoscopia aspirativa y, en el caso de confirmar la presencia de fístula de muñón bronquial, tratamiento quirúrgico. Hay que poner de manifiesto las sobreinfecciones hospitalarias por gérmenes resistentes que se suelen producir en pacientes con ingresos prolongados, especialmente en unidades de vigilancia intensiva. Si se han descartado estas tres causas como origen de la fiebre, es el examen clínico del paciente y el resultado de los hemocultivos, cultivos del catéter central en su caso, exploraciones radiológicas, etc., los que nos deben ir guiando en el proceso diagnóstico y terapéutico en cada caso, ya que son multitud las posibles causas de fiebre en el postoperatorio torácico.

**Fallo renal**

La insuficiencia renal aguda es la complicación renal más importante que se puede presentar tras una intervención de cirugía torácica. Se diferencia del fallo renal crónico en que éste se instaura de forma progresiva en el curso de meses o años, y se suele clasificar en dos apartados: oligúrica y no oligúrica. Se divide en tres grandes apartados: fallo prerrenal, fallo renal y fallo postrrenal.

**Alteraciones hidroelectrolíticas**

La alteración hidroelectrolítica más frecuente es la hiponatremia, cuya presentación

clínica es inespecífica, destacando los signos neurológicos de confusión y letargo. En segundo lugar, están las hiperkaliemias, generalmente de curso clínico silente, que pueden provocar arritmias, sobre todo si los niveles de potasio superan los 6 mEq/L.

### **Complicaciones gastrointestinales**

Son relativamente infrecuentes, en relación con la comorbilidad previa que presentan estos pacientes, y aunque poco frecuentes, se asocian a una considerable mortalidad. Es preciso, por lo tanto, realizar una correcta evaluación preoperatoria de estos pacientes y una adecuada profilaxis de estas complicaciones entre las que destacan:

#### *Hemorragia gastrointestinal*

Con la adecuada profilaxis que se utiliza en la actualidad, la hemorragia gastrointestinal presenta una frecuencia no superior al 5 %, pero con una elevada mortalidad que puede alcanzar el 50 %. Entre las causas más frecuentes destacan, en primer lugar, la úlcera de *stress* seguida de la úlcera péptica.

#### *Isquemia gastrointestinal*

Isquemia mesentérica aguda: en ella encontramos una porción de intestino con inadecuada perfusión, causada por la combinación tanto de una hipoxia tisular como de lesión por reperfusión.

#### *Colitis por Clostridium difficile*

En los últimos años se ha producido un incremento significativo en el número de pacientes quirúrgicos que presentan colitis por *Clostridium difficile*, generalmente debido al uso de antibióticos de amplio espectro, en pacientes de edad avanzada o inmunodeprimidos. Al igual que en los casos previos, el éxito en su tratamiento se basa en el diagnóstico precoz. Su tratamiento es inicialmente conservador y dirigido a erradicar el microorganismo con metronidazol vía oral o por vía intravenosa ya que se elimina por la bilis.

#### *Pseudoobstrucción colónica*

También llamado síndrome de Ogilvie, es un cuadro en el que el paciente desarrolla una distensión masiva del colon, con un cuadro clínico obstructivo de náuseas, vómitos y dolor abdominal, a veces pero no siempre, acompañado de estreñimiento. En la exploración destaca una distensión abdominal masiva generalmente con ruidos hidroaéreos presentes.

#### *Íleo intestinal*

Tras un procedimiento de cirugía torácica, generalmente el paciente inicia tolerancia al día siguiente a la intervención y la aparición de un íleo puede guardar relación con la analgesia vía catéter epidural, de uso muy extendido ya que consigue unos buenos niveles de analgesia postoperatoria.

#### *Colecistitis aguda alitiásica*

Se ha observado esta complicación en el 3-5 % de pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos mayores, con un curso clínico que puede evolucionar rápidamente hacia la gangrena y la perforación y con una elevada mortalidad que puede alcanzar el 50 %, fundamentalmente en los casos con diagnóstico posterior a 48 horas.

#### *Hepatitis*

Las causas más frecuentes de hepatitis postoperatoria son la hipoxia y la hipovolemia. Esta privación de oxígeno provoca necrosis celular, hemorragias y ectasia biliar. También guarda relación con fármacos como el halotano o el metoxyfluorano en pacientes con hipersensibilidad. Los signos clínicos incluyen ictericia, aumento de transaminasas y de fosfatasa alcalina.

#### *Pancreatitis*

El páncreas puede ser un órgano diana en las lesiones de los cuadros de sepsis y *shock*, con factores añadidos como la presencia de enfermedades pancreáticas previas o el uso de fármacos, entre los que destacan la azathioprina, la 6 mercaptopurina, los estrógenos, los diuréticos o las tetraciclinas.



**Insuficiencia suprarrenal aguda**

Es una complicación muy poco frecuente que puede ocurrir por necrosis hemorrágica uni o bilateral de las suprarrenales y que cursa con hiponatremia y dolor abdominal<sup>(57)</sup>. La persistencia del dolor abdominal y los hallazgos de la TAC abdominal junto con las alteraciones bioquímicas como hiponatremia e hiperpotasemia ayudan a diagnosticar este cuadro.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Brunelli A, Charloux A, Bolliger CT, Rocco G, Sculier JP, Varela G, et al, and on behalf of the European Respiratory Society and European Society of Thoracic Surgeons joint task force on fitness for radical therapy. ERS/ESTS clinical guidelines on fitness for radical therapy in lung cancer patients (surgery and chemo-radiotherapy) *Eur Respir J*. 2009; 34: 17-41.
- Lim E, Baldwin D, Beckles M, Duffy J, Entwisle J, Faivre-Finn C, et al. British Thoracic Society and the Society for Cardiothoracic Surgery in Great Britain and Ireland. Guidelines on the radical management of patients with lung cancer. *Thorax*. 2010; 65 (3 Supp): 1-27.
- Vasteenkiste J, De Leyn P, Deneffe G, Menten J, Lerut T, Demedts M. Present status of induction treatment in stages IIIA N2 non small cell lung cancer: A review. *European Journal of Cardiothoracic Surgery*. 1998; 13: 1-12.
- Goldstraw P, Crowley J, Chansky K, Giroux DJ, Groome PA, Rami-Porta R, et al; on behalf of the International Association for the Study of Lung Cancer International Staging Committee and Participating Institutions The IASLC Lung Cancer staging project: proposals for the revision of the TNM Stage Groupings in the forthcoming (Seventh) edition of the TNM Classification of Malignant Tumours. *Journal of Thoracic Oncology*. 2007; 2 (8): 706-14.
- Rami-Porta R, Ball D, Crowley J, Giroux DJ, Jett J, Travis WD, et al; on behalf of the International Staging Committee The IASLC Lung Cancer staging project: proposals for the revision of the T descriptors in the forthcoming (Seventh) edition of the TNM Classification for Lung Cancer. *Journal of Thoracic Oncology*. 2007; 2 (7): 593-602.
- Vallières E, Shepherd FA, Crowley J, Van Houtte P, Postmus PE, Carney D et al; on Behalf of the International Association for the Study of Lung Cancer International Staging Committee and Participating Institutions. The IASLC Lung Cancer Staging Project: proposals regarding the relevance of TNM in the pathologic staging of small cell lung cancer in the forthcoming (Seventh) edition of the TNM Classification for lung cancer. *Journal of Thoracic Oncology*. 2009; 4 (9): 1049-59.
- Goldstraw P. The 7<sup>th</sup> edition of TNM in lung cancer: What now? *Journal of Thoracic Oncology*. 2009; 4 (6): 671-3.
- Jiménez MF, Varela G, Novoa N, Aranda JL. La lobectomía broncoplástica frente a la neumonectomía en el tratamiento del carcinoma de pulmón no microcítico. *Arch Bronconeumol*. 2006; 42: 160-4.
- van Meerbeeck JP, Damhuis RAM, Vos de Wael ML. High postoperative risk after pneumonectomy in elderly patients with right-sided lung cancer *Eur Respir J* January. 2002; 19: 141-5.
- Nakayama H, Yamada K, Saito H, et al. Sublobar resection for patients with peripheral small adenocarcinomas of the lung: surgical outcome is associated with features on computed tomographic imaging. *Ann Thorac Surg*. 2007; 84: 1675-9.
- Thomas PA. Role of mediastinal staging of lung cancer. *Chest*. 1994; 106: S331-3.
- Estadificación ganglionar intraoperatoria en la cirugía del carcinoma broncogénico. Documento de consenso. *Arch Bronconeumol*. 2001; 37: 495-503.
- Hata E, Miyamoto H, Kohijama R, Tanaka M, Sakao Y, Harada R. Resection of N2/N3 mediastinal disease: En: Motta G, ed. *Lung cancer, frontiers in science and treatment*. Génova: Gráfica LP; 1994. p. 431-44.
- Naruke T. Mediastinal lymph node dissection. En: Shields TW, ed. *General thoracic surgery* (Vol. 1). 4<sup>a</sup> ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995. p. 469-80.
- Watanabe Y, Shimizu J, Oda M, Hayashi Y, Watanabe S, Tatsuzawa Y, et al. Aggressive surgical intervention in N2 non-small cell cancer of the lung. *Ann Thorac Surg*. 1991; 51: 253-61.
- Shitara Y, Tanaka S, Yajima Y, Mogi A, Nouchi T, Endoh H et al. Evaluation of extended lymph node dissection by right side VATS. *Lung Cancer*. 2000; 29 (Supl 1): 152.
- Kawahara K, Shiraishi T, Iwasaki A, Okabayashi K, Yoneda S, Shirakusa T. Minimally invasive surgery for primary lung cancer. *Lung Cancer*. 2000; 29 (Supl 2): 112.
- Meyers BF, Larner JM, Jones DR. FCCP Special Treatment Issues in Lung Cancer\*ACCP



- Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (2<sup>nd</sup> edition). *Chest*. 2007; 132: 290S-305S.
19. Meyers BF, Yusen RD, Guthrie TJ, et al. Results of lung volume reduction surgery in patients meeting a national emphysema treatment trial high-risk criterion. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2004; 127: 829-35.
  20. Naunheim KS, Wood DE, Mohsenifar Z, et al. Long-term follow-up of patients receiving lung-volume-reduction surgery versus medical therapy for severe emphysema by the National Emphysema Treatment Trial Research Group. *Ann Thorac Surg*. 2006; 82: 431-43.
  21. Kushibe K, Takahama M, Tojo T, et al. Assessment of pulmonary function after lobectomy for lung cancer-upper lobectomy might have the same effect as lung volume reduction surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2006; 29: 886-90.
  22. Rosell R, Gómez-Codina J, Camps C, Maestre J, Padille J, Canto A, et al. A Randomized trial comparing preoperative chemotherapy plus surgery with surgery alone in patients with non-small-cell lung cancer. *N Engl J Med*. 1994; 330: 153-8.
  23. Leshnower BG, Miller DL, Fernández FG, Pickens A, Force SD. Video-assisted thoracoscopic surgery segmentectomy: a safe and effective procedure. *Ann Thorac Surg*. 2010; 89 (5): 1571-6.
  24. Blasberg JD, Belsley SJ, Schwartz GS, Evans A, Wernick I, Ashton Jr RC, et al, and C. P. Connery Robotic Brachytherapy and Sublobar Resection for T1 non-small cell lung cancer in high-risk patients. *Ann Thorac Surg*. 2010; 89 (2): 360-7.
  25. Detterbeck FC. Changes in the treatment of Pancoast tumors. *Ann Thorac Surg*. 2003; 75: 1990-7.
  26. Ginsberg RJ, Martini N, Zaman M, et al. Influence of surgical resection and brachytherapy in the management of superior sulcus tumor. *Ann Thorac Surg*. 1994; 57: 1440-5.
  27. de Perrot M, Fadel E, Mercier O, et al. Long-term results after carinal resection for carcinoma: does the benefit warrant the risk? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2006; 131: 81-9.
  28. Ratto GB, Costa R, Vassallo G, et al. Twelve-year experience with left atrial resection in the treatment of non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg*. 2004; 78: 234-7.
  29. Suzuki K, Asamura H, Watanabe S, et al. Combined resection of superior vena cava for lung carcinoma: prognostic significance of patterns of superior vena cava invasion. *Ann Thorac Surg*. 2004; 78: 1184-9.
  30. Ohta M, Hirabayashi H, Shiono H, Minami M, Maeda H, Takano H, et al. Surgical resection for lung cancer with infiltration of the thoracic aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005; 129: 804-8.
  31. Grunenwald D, Mazel C, Girard P, et al. Radical en bloc resection for lung cancer invading the spine. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2002; 123: 271-9.
  32. Detterbeck FC, Jones DR, Funkhouser WK, Jr. Satellite nodules and multiple primary cancers. En: Detterbeck, FC Rivera, MP Socinski, MA et al., eds. *Diagnosis and treatment of lung cancer: an evidence-based guide for the practicing clinician*. Philadelphia, PA: WB Saunders; 2001. p. 437-49.
  33. Billing PS, Miller DL, Allen MS, Deschamps C, MD, Trastek VF, Pairolero PC. Surgical treatment of primary lung cancer with synchronous brain metastases. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2001; 122: 548-53.
  34. Porte H, Siat J, Guibert B, Lepimpec-Barthe F, Jancovici R, Bernard A, et al. Resection of adrenal metastases from non-small cell lung cancer: a multicenter study. *Ann Thorac Surg*. 2001; 71: 981-5.
  35. Duque JL, Ramos G, Castrodeza J, Cerezal J, Castanedo M, García-Yuste M, et al, Grupo Cooperativo Carcinoma Broncogénico SEPAR. Early complications in surgical treatment of lung cancer: a prospective, multicenter study. *Ann Thorac Surg*. 1997; 63: 944-50.
  36. Duque JL, Rami-Porta R, Almaraz A, Castanedo M, Freixinet J, Fernández de Rotae A. Parámetros de riesgo en la cirugía del carcinoma broncogénico. *Arch Bronconeumol*. 2007; 43: 143-9.
  37. Stephan F, Boucheseiche S, Hollande J, Flahault A, Cheffi A, Bazelly B, et al. Pulmonary complications following lung resection. *Chest*. 2000; 118: 1263-70.
  38. Deslauriers J, Ginsberg RJ, Piantadosi S, Fournier B. Prospective assessment of 30-day operative morbidity for surgical resections in lung cancer. *Chest*. 1994; 106: 329S-30S.
  39. Ginsberg RJ. Lung cancer surgery: acceptable morbidity and mortality expected results and quality control. *Surg Oncol*. 2002; 11: 263-6.
  40. Myrdal G, Gutafsson G, Lambe M, Hörte LG, Stable E. Outcome after lung cancer surgery. Factors predicting early mortality and morbidity. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2001; 20: 694-9.

41. Torres AJ, Gómez A, Hernando F, Calatayud J, Balibrea JL. Complicaciones quirúrgicas generales en cirugía torácica. *Archivos de Bronconeumología*. 2002; 38 (Sup 6): 101-6.
42. Patel RL, Townsend ER, Fountain SW. Elective pneumonectomy: factors associated with morbidity and operative mortality. *Ann Thorac Surg*. 1992; 54: 84-8.
43. Harpole DH, Liptay MJ, DeCamp MM, Mentzer SJ, Swanson SJ, Sugarbaker DJ. Prospective analysis of pneumonectomy: risk factors for major morbidity and cardiac dysrhythmias. *Ann Thorac Surg*. 1996; 61: 977-82.
44. Abolhoda A, Liu D, Brooks A, et al. Prolonged air leak following radical upper lobectomy: an analysis of incidence and possible risk factors. *Chest*. 1998; 113: 1507-10.
45. Fahimi H, Casselman FP, Mariani MA, Van Bowen WJ, Knaepen PJ, Van Swieten HA. Current management of postoperative chylothorax. *Ann Thorac Surg*. 2001; 71: 448-50.
46. Vallieres E, Shamji FM, Todd TR. Postpneumonectomy chylothorax. *Ann Thorac Surg*. 1993; 55: 1006-8.
47. Gómez-Caro A, Marrón Fernández C, Moradiellos Díeza FJ, Díaz-Hellín Gudea V, Pérez Antón JA, Martín de Nicolás JL. Tratamiento conservador con octreótido del quilotórax posquirúrgico. *Arch Bronconeumol*. 2004; 40: 473-5.
48. Busch E, Verazin G, Antkowiak JG, Driscoll D, Takita H. Pulmonary complications in patients undergoing thoracotomy for lung carcinoma. *Chest*. 1994; 105: 760-6.
49. Shiono S, Yoshida J, Mitsuyo N, Masaru H, Tomoyuk Hi, Jun-ichi N. Risk factors of postoperative respiratory infections in lung cancer surgery. *Journal of Thoracic Oncology*. 2007; 2 (1): 34-8.
50. Mom T, Filaire M, Advenier D, Guichard C, Naamee A, Escande G, et al. Concomitant type I thyroplasty and thoracic operations for lung cancer: Preventing respiratory complications associated with vagus or recurrent laryngeal nerve injury. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2001; 121: 642-8.
51. Hirschler-Schulte CJW, Hylkema BS, Meyer RW. Mechanical ventilation for acute postoperative respiratory failure after surgery for bronchial carcinoma. *Thorax*. 1985; 40: 387-90.
52. Fagon JY, Chastre J, Hance AJ, et al. Detection of nosocomial lung infection in ventilated patients: use of a protected specimen brush and quantitative culture techniques in 147 patients. *Am Rev Respir Dis*. 1988; 138: 110-6.
53. Wright CD, Wain JC, Mathisen DJ, et al. Postpneumonectomy bronchopleural fistula after sutured bronchial closure: incidence, risk factors, and management. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1996; 112: 1367-71.
54. Bernard A, Ferrand L, Hagry O, Benoit L, Cheyrel N, Favre JP. Identification of prognostic factors determining risk groups for lung resection. *Ann Thorac Surg*. 2000; 70: 1161-7.
55. Asamura H, Naruke T, Tsuchiya R, Goya T, Kondo H, Suemasu K. What are the risk factors for arrhythmias after thoracic operations? A retrospective multivariate analysis of 267 consecutive thoracic operations. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1993; 106: 1104-10.
56. Gómez-Caro A, Moradiellos FJ, Ausin P, Díaz-Hellín V, Larrú E, Pérez Antón JA, et al. Factores de riesgo en el desarrollo de fibrilación auricular tras cirugía torácica. *Arch Bronconeumol*. 2006; 42: 9-13.
57. Stern JB, Cosserat J, Strauss C, Girard P, Gossot D, Caliandro R, et al. Abdominal pain and severe hyponatremia after lung cancer surgery. *Ann Thorac Surg*. 2010; 90: 299-301.