

VNIVERSITAT DE VALÈNCIA

FACULTAD DE MEDICINA Y ODONTOLOGÍA

PROGRAMA DOCTORADO 040 F 991 Cirugía y sus especialidades



RESULTADOS DE LA CIRUGÍA VIDEOTORACOSCÓPICA EN EL NEUMOTÓRAX ESPONTÁNEO PRIMARIO ANALIZANDO LA TÉCNICA DE PLEURODESIS POR ABRASIÓN *VERSUS* LA TÉCNICA DE PLEURECTOMÍA MÁS ABRASIÓN

TESIS DOCTORAL

PRESENTADA POR:

MARÍA MERCEDES JORGE SERRA

DIRIGIDA POR:

Dr. GENARO GALÁN GIL

Dr. CARLOS CARBONELL CANTÍ

Dr. ALFONSO MORCILLO AIXELÁ

Valencia, 2013

D. GENARO GALÁN GIL, Profesor Asociado Asistencial de Cirugía del Departamento de Cirugía de la Facultat de Medicina i Odontologia de la Universitat de València,

D. CARLOS CARBONELL CANTÍ, Profesor Titular del Departamento de Cirugía de la Facultat de Medicina i Odontologia de la Universitat de València,

D. ALFONSO MORCILLO AIXELÁ, Doctor en Medicina y Cirugía. Facultativo Especialista en el Servicio de Cirugía Torácica del Hospital Clínico Universitario de Valencia,

CERTIFICAN

Que el trabajo presentado por D^a María Mercedes Jorge Serra, con el tema “Resultados de la cirugía vídeotoracoscópica en el neumotórax espontaneo primario analizando la técnica de pleurodesis por abrasión *versus* la técnica de pleurectomía más abrasión”, ha sido realizado bajo nuestra dirección.

Y para que así conste, firmo el presente certificado en Valencia a once de febrero de dos mil trece.

Firmado:

Firmado:

Firmado:

.....

Agradecimientos

Mi más sincera gratitud y reconocimiento a las siguientes personas, sin cuya colaboración, apoyo, soporte y ánimo no hubiera sido posible este trabajo:

A mis padres, por la ayuda incondicional que siempre he tenido de ellos y que siempre tendré. Por la perseverancia, constancia e integridad que me han transmitido. A mi hermana, pilar fundamental en mi vida.

A Miguel, por el soporte técnico y emocional en los momentos más difíciles de este proceso, y por su infinita paciencia.

Quiero expresar mi reconocimiento de manera especial y sincera al Dr. D. Genaro Galán Gil, por aceptarme para realizar esta tesis doctoral bajo su tutela. Le agradezco sobremanera su apoyo y confianza en mi trabajo, así como el haberme facilitado siempre los medios necesarios para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de esta tesis.

Muy especialmente al Dr. D. Carlos Carbonell Cantí, por el gran soporte y motivación que siempre me transmitió durante mi periodo de formación clínica como especialista, así como para la elaboración y culminación de esta tesis.

Quiero manifestar también mi más sincero agradecimiento al Dr. D. Alfonso Morcillo Aixelá, por su afecto y colaboración.

Deseo así mismo extender este agradecimiento a todo el personal de la Unidad de Cirugía Torácica y del Servicio de Cirugía Cardiovascular del Hospital Clínico Universitario de Valencia.

Mi más cordial gratitud y cariño a D^a. Lola Iglesias, de la Fundación de Investigación del Hospital Clínico Universitario de Valencia, por su dedicación y el enorme soporte que me ha prestado.

Mi más sincero agradecimiento a todo el personal del Archivo de Historias Clínicas del Hospital Clínico Universitario de Valencia, y principalmente a D^a. Pilar Vives.

Deseo añadir a los profesores que me han animado en cada etapa de mi vida académica y que me asesoraron para la resolución de las dudas presentadas en

la elaboración de la tesis, como el Dr. D. Francisco J. Morales Olivas; y muy especialmente, con todo mi afecto, al Dr. D. José María Vives Ramiro, por ayudarme a recobrar la confianza en mí misma y a sacar adelante importantes proyectos personales y vitales.

A todas aquellas personas que me han dedicado su tiempo y me han brindado su colaboración desinteresadamente, como la Dra. D^a. Amparo Company. Quiero incluir también a Merche Ochando y a Manoli Rocamora, por la ayuda prestada.

A mis amigos: principalmente y con infinita gratitud y cariño, al Dr. D. Francisco J. Santonja Gómez, sin cuya orientación precisa jamás hubiese podido llegar a buen puerto; Francisco, gracias por todos los consejos y “extras” vitales que me has regalado en nuestras sesiones de trabajo. A José M^a Buzón y a Lidón Ruíz, por ayudarme a encontrar la salida en medio del caos. A mis compañeros Lucrecia Blasco González y Miguel Martínez Rodríguez, por haberme apoyado en la realización de este trabajo. A Raquel Villar, a José Antonio March y a Caterina García, a Isabel Villagar y Agustín Martínez, y a todos aquellos que de manera directa o indirecta han contribuido a la creación de esta tesis, porque es un privilegio contar con todos vosotros en mi vida.

ÍNDICE

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| LISTA DE ABREVIATURAS..... | 9 |
| LISTA DE TABLAS..... | 11 |
| LISTA DE FIGURAS | 13 |
| RESUMEN | 15 |
| INTRODUCCIÓN | 17 |
| 1. Definiciones..... | 17 |
| 1.1. Neumotórax | 17 |
| 1.2. Cirugía toracoscópica videoasistida..... | 18 |
| 2. Neumotórax espontáneo primario..... | 18 |
| 2.1. Epidemiología del neumotórax espontáneo primario..... | 18 |
| 2.2. Etiología y aspectos etiopatogénicos del neumotórax espontáneo primario..... | 19 |
| 2.2.1. Factores implicados en la etiología | 19 |
| 2.2.2. Mecanismos etiopatogénicos | 20 |
| 2.3. Anatomía patológica y clasificaciones..... | 22 |
| 2.4. Fisiopatología | 23 |
| 2.5. Diagnóstico..... | 24 |
| 2.5.1. Manifestaciones clínicas..... | 24 |
| 2.5.2. Pruebas de imagen..... | 25 |
| 2.6. Recidiva de la enfermedad..... | 25 |
| 2.7. Tratamiento del neumotórax espontáneo primario | 26 |
| 2.7.1. Tratamiento conservador del neumotórax espontáneo primario..... | 28 |
| 2.7.2. Indicaciones quirúrgicas del neumotórax espontáneo primario | 28 |
| 3. Cirugía toracoscópica videoasistida | 29 |
| 3.1. Papel de la VATS frente a la cirugía abierta en el neumotórax espontáneo primario | 29 |
| 3.2. Estudios y metaanálisis de mayor relevancia: resultados y recurrencia tras la VATS | 31 |
| 3.3. Morbilidad de la VATS..... | 39 |
| 4. Estado de la cuestión..... | 40 |
| 4.1. Estrategias quirúrgicas | 40 |
| 4.1.1. Resección parenquimatosa: bullectomía o cuña atípica apical..... | 41 |
| 4.1.2. Obliteración de la cavidad pleural: papel de la pleurodesis intraoperatoria | 43 |
| 4.2. ¿Abrasión pleural o pleurectomía? | 47 |
| GÉNESIS DEL ESTUDIO..... | 51 |
| HIPÓTESIS Y OBJETIVOS..... | 53 |
| 1. Hipótesis del trabajo..... | 53 |
| 2. Objetivos del trabajo | 53 |
| 2.1. Objetivo principal..... | 53 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.2. Objetivos secundarios | 54 |
| MATERIAL Y MÉTODOS | 55 |
| 1. Material | 55 |
| 1.1. Descripción de los grupos | 55 |
| 1.2. Descripción de la técnica quirúrgica | 56 |
| 1.3. Postoperatorio precoz..... | 62 |
| 1.4. Seguimiento clínico | 63 |
| 2. Métodos | 63 |
| 2.1. Diseño del estudio | 63 |
| 2.2. Autorización y aprobación del estudio por el Comité Ético del Hospital | 63 |
| 2.3. Análisis de variables preoperatorias | 64 |
| 2.4. Análisis de variables intraoperatorias | 65 |
| 2.5. Análisis del postoperatorio precoz..... | 67 |
| 2.6. Análisis del seguimiento clínico | 68 |
| 2.7. Análisis del estudio anatomopatológico de las muestras | 68 |
| 2.8. Seguimiento a largo plazo | 69 |
| 2.9. Metodología para el tratamiento estadístico de la información | 69 |
| RESULTADOS | 73 |
| 1. Resultados preoperatorios | 73 |
| 1.1. Antecedentes personales | 73 |
| 1.2. Características clínicorradiológicas preoperatorias | 75 |
| 2. Resultados intraoperatorios | 77 |
| 3. Resultados del postoperatorio precoz..... | 80 |
| 3.1. Complicaciones en el postoperatorio precoz..... | 82 |
| 4. Resultados del seguimiento clínico | 86 |
| 4.1. Tiempo medio de seguimiento clínico | 86 |
| 4.2. Resultados radiológicos..... | 86 |
| 4.3. Dolor al mes de la intervención | 87 |
| 5. Resultados del estudio anatomopatológico de las muestras | 88 |
| 6. Resultados del seguimiento a largo plazo..... | 88 |
| DISCUSIÓN | 93 |
| CONCLUSIONES | 109 |
| APÉNDICE | 111 |
| 1. Autorización del estudio por el Comité Ético del Hospital Clínico Universitario de Valencia..... | 111 |
| 2. Niveles de evidencia y grados de recomendación | 112 |
| 3. <i>Needlescopic VATS</i> | 114 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 117 |

LISTA DE ABREVIATURAS

AP: Anatomía Patológica

CVT: Cirugía Videotoroscópica

CVTA: Cirugía Videotoroscópica Asistida

ntx: neumotórax

Rx: radiografía torácica

TC: Tomografía Axial Computerizada

VATS: *Video-assisted Thoracoscopic Surgery*

LISTA DE TABLAS

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Tabla 1. Resultados de distintos estudios comparando la VATS frente a la cirugía abierta.</i> | 36 |
| <i>Tabla 2. Estudios comparativos de procedimientos de pleurodesis física mediante VATS</i> | 48 |
| <i>Tabla 3. Resultados: antecedentes personales</i> | 75 |
| <i>Tabla 4. Resultados: características preoperatorias</i> | 76 |
| <i>Tabla 5. Resultados: intervención quirúrgica.</i> | 78 |
| <i>Tabla 6. Resultados: tiempo quirúrgico</i> | 79 |
| <i>Tabla 7. Resultados: postoperatorio precoz</i> | 80 |
| <i>Tabla 8. Resultados: complicaciones en el postoperatorio precoz</i> | 82 |
| <i>Tabla 9. Análisis descriptivo de la fuga aérea prolongada según técnica pleural y estadio.</i> | 84 |
| <i>Tabla 10. Resultados: duración del seguimiento clínico.</i> | 86 |
| <i>Tabla 11. Resultados: radiografía de tórax a los 7 días de la intervención</i> | 87 |
| <i>Tabla 12. Resultados: ausencia de dolor al mes de la intervención.</i> | 88 |
| <i>Tabla 13. Resultados: Anatomía Patológica</i> | 88 |
| <i>Tabla 14. Resultados: duración del seguimiento a largo plazo</i> | 89 |
| <i>Tabla 15. Resultados: recidiva ipsilateral</i> | 89 |
| <i>Tabla 16. Análisis descriptivo de la recidiva ipsilateral según técnica pleural y estadio</i> | 91 |
| <i>Tabla 17. Análisis descriptivo del periodo de latencia de las recidivas ipsilaterales.</i> | 92 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Figura 1. Estadios según la clasificación de Vanderschueren.</i> | 23 |
| <i>Figura 2. VATS con tres trócares. Posicionamiento quirúrgico del paciente</i> | 57 |
| <i>Figura 3. VATS con tres trócares</i> | 58 |
| <i>Figura 4. VATS con dos trócares.</i> | 58 |
| <i>Figura 5. Resección del parénquima pulmonar afecto.</i> | 59 |
| <i>Figura 6. Aspecto de la superficie pleural parietal tras la abrasión.</i> | 61 |
| <i>Figura 7. Realización de la pleurectomía</i> | 61 |
| <i>Figura 8. Radiografía de tórax</i> | 76 |
| <i>Figura 9. TC torácica: bullas apicales</i> | 77 |
| <i>Figura 10. Reexpansión pulmonar completa. Postoperatorio precoz.</i> | 81 |
| <i>Figura 11. Cámara aérea residual. Postoperatorio precoz.</i> | 81 |
| <i>Figura 12. Autorización del estudio por el Comité Ético del H. Clínico Universitario de Valencia</i> | 111 |
| <i>Figura 13. Needlescopic VATS.</i> | 115 |
| <i>Figura 14. Técnica quirúrgica de la needlescopic VATS.</i> | 115 |

RESUMEN

Presentamos en este trabajo nuestra experiencia acumulada en el tratamiento quirúrgico del neumotórax espontáneo primario mediante cirugía videotoroscópica. Se ha elegido el neumotórax por tratarse de la patología benigna que, además de frecuente, ha sido la primera en beneficiarse de la VATS. Durante un periodo de dieciséis años (entre junio de 1994 y febrero de 2010) se realizaron 238 intervenciones por neumotórax espontáneo primario mediante VATS en 216 pacientes; en 115 procedimientos se escogió la abrasión pleural como método de pleurodesis, mientras que en 123 casos se llevó a cabo una técnica mixta consistente en pleurectomía apical combinada con abrasión del resto de la pleura parietal. A nivel del parénquima pulmonar, se realizó bullectomía mediante endosutura en el 95,7% (110 casos) del primer grupo de intervenciones y en el 88,6% (109 casos) del segundo, y en el resto de casos se realizó cuña atípica apical (p-valor= 0,05). El procedimiento empleado, previa anestesia general e intubación selectiva, ha sido el abordaje habitual con dos o tres incisiones a través de las que se introducía la óptica de la videocámara, instrumental endoscópico y autosuturas.

Se comparan los resultados entre ambos procedimientos de pleurodesis: abrasión pleural frente a la técnica mixta de pleurectomía apical más abrasión pleural.

La edad media es de 24,4±6,3 años en el grupo sometido a pleurodesis por abrasión pleural y de 25,07±5,7 años en el conjunto de enfermos sometidos a pleurectomía más abrasión pleural (p-valor= 0,26). Los dos grupos son homogéneos en cuanto a los antecedentes personales, número de neumotórax previos (1,3±0,8 en el grupo sometido a abrasión pleural y de 1,3±0,7 en el conjunto de procedimientos mixtos, p-valor= 0,93) y demás características preoperatorias.

La estancia media postoperatoria fue de 4,6±2,9 días en el grupo sometido a pleurodesis por abrasión y de 4,2±2,3 en los pacientes en los que se optó por la técnica mixta (p-valor= 0,81). El tiempo medio hasta la retirada del drenaje pleural fue de 3,6±2,3 días en el grupo sometido a abrasión y de 3,4±1,7 en los casos en que se aplicó por la técnica mixta (p-valor=0,70). La aparición de dolor rebelde a la pauta analgésica habitual fue superior en el grupo sometido a la técnica mixta (9,8%), frente al 2,6% de los casos en que se optó por la abrasión, siendo esta diferencia significativa (p-valor= 0,02). La incidencia de fuga aérea postoperatoria prolongada no mostró diferencias significativas entre ambos grupos (p-valor= 0,07). La presencia de hemotórax como principal y más severa complicación postoperatoria es ligeramente superior en el grupo de intervenciones realizadas mediante la técnica mixta, aunque no existen diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos. Al mes de la intervención, el 85,6% del grupo sometido a abrasión refería ausencia completa de dolor torácico, mientras que esta condición sólo se presentaba en el 58,2% del grupo sometido a la técnica mixta, siendo esta diferencia significativa (p-valor= 0,00). Se han producido recidivas ipsilaterales durante el seguimiento en el 8,1% de los casos intervenidos mediante abrasión (con un tiempo medio de seguimiento de 9,3±5,3 años), frente al 1,7% de los casos donde se optó por la técnica mixta (tiempo medio de seguimiento de 10,0±2,6 años), siendo esta diferencia estadísticamente significativa (p-valor = 0,02).

La técnica mixta supone una mejor alternativa terapéutica frente a la abrasión en el tratamiento quirúrgico de los pacientes con neumotórax espontáneo primario mediante abordaje VATS respecto a la prevención de las recurrencias, aunque se debe individualizar cada caso.

Palabras clave: neumotórax espontáneo primario, VATS, pleurodesis, abrasión pleural, pleurectomía apical.

INTRODUCCIÓN

1. Definiciones

1.1. Neumotórax

Entendemos por neumotórax la presencia de aire en el espacio pleural, que provoca un colapso pulmonar secundario. Su aparición responde a gran variedad de circunstancias. La clasificación establecida desde el punto de vista etiológico permite diferenciar los siguientes tipos de neumotórax:^{1, 2}

- Neumotórax espontáneo:
 - o Primario: ocurre típicamente en pacientes jóvenes, en teoría sin enfermedad pulmonar conocida o condiciones subyacentes que puedan propiciar la aparición del neumotórax. Ha recibido así mismo la denominación de idiopático. Representa aproximadamente el 70-80 % de los neumotórax espontáneos.
 - o Secundario: se da en pacientes con enfermedad pulmonar – clínica o radiológica – previa. La asociación más característica y frecuente es con la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, pero también puede producirse en el contexto de procesos pulmonares infecciosos o neoplasias. Se incluye aquí el neumotórax espontáneo secundario catamenial.
- Neumotórax adquirido:
 - o Neumotórax postraumático: por herida penetrante, contusión en la pared torácica o a consecuencia de lesiones en bronquios, parénquima pulmonar y esófago.

- o Neumotórax iatrogénico: asociado a diversos procedimientos torácicos de tipo diagnóstico o terapéutico, o a maniobras de canalización de vías centrales, por ejemplo.

Haynes y Baumann³ discuten la idoneidad de esta clasificación, sobre todo respecto al neumotórax espontáneo primario, pues en estos pacientes sin enfermedad pulmonar clínica aparente se encuentran con frecuencia cambios enfisematoides en la TC torácica.

El presente trabajo se centra exclusivamente en el neumotórax espontáneo primario.

1.2. Cirugía toracoscópica videoasistida

La cirugía toracoscópica videoasistida o cirugía videotoracoscópica comprende el conjunto de los procedimientos quirúrgicos basados en la toracoscopia usando pequeñas incisiones intercostales modificadas.⁴ Lee *et al.*⁵ establecen las diferencias con la toracoscopia médica, puntualizando que cualquier procedimiento toracoscópico llevado a cabo en quirófano, bajo anestesia general y con ventilación pulmonar selectiva con intubación endotraqueal con tubo de doble luz es susceptible de ser etiquetado como cirugía videotoracoscópica. Puede llevarse a cabo a través de trócares (CVT) o acompañada de una minitoracotomía de asistencia (CVTA).

La terminología anglosajona equivalente es *video-assisted thoracoscopic surgery (VATS)*. De aquí en adelante, usaremos dicha abreviatura (VATS) para referirnos a esta técnica.

2. Neumotórax espontáneo primario

2.1. Epidemiología del neumotórax espontáneo primario

La incidencia exacta del neumotórax espontáneo primario es difícil de calcular, ya que en muchas ocasiones éste cursa de forma asintomática.⁶ En Norteamérica, Melton *et al.*⁷ apuntan una incidencia ajustada por edad de 7,4 por 100.000 habitantes/año entre los varones y de 1,2 en mujeres (ratio varones:mujeres de 6,2:1). El estudio de Bense *et al.*⁸ sobre población sueca halló una tasa de

incidencia de 18-28 por 100.000 en varones y de 1,2-6 en mujeres. Los estudios indican un pico máximo de incidencia entre los 15 y los 35 años de edad.^{9, 10, 11, 12}

El neumotórax espontáneo primario se presenta con mayor frecuencia en el hemitórax derecho.^{1, 13} El neumotórax bilateral aparece en menos del 10 % de los pacientes.^{1, 14}

2.2. Etiología y aspectos etiopatogénicos del neumotórax espontáneo primario

2.2.1. Factores implicados en la etiología

La etiología del neumotórax espontáneo primario continúa siendo en la actualidad objeto de revisiones y debates, pues no está claramente establecida.¹⁵

El neumotórax espontáneo se presenta típicamente en pacientes jóvenes, con un esquema corporal característico -varones altos, delgados, con un **hábito corporal leptosómico**- que suelen asociar con frecuencia hábito tabáquico.¹ El **tabaco** aumenta el riesgo de padecer un neumotórax espontáneo primario aproximadamente 22 veces en los varones y 9 veces en las mujeres, de manera dosis-dependiente; así, en varones fumadores de más de 20 cigarrillos/día se observa un riesgo del 12,3% frente al 0,1% en los no fumadores.⁸ Con el aumento notable del consumo de tabaco entre las mujeres, éstas muestran cada vez un riesgo más elevado de padecer la enfermedad.¹¹ La bronquiolitis respiratoria se detecta en el 88 % de los fumadores con neumotórax espontáneo primario.¹⁶ Sin embargo, el 80-86 % de los pacientes no abandonan el consumo de tabaco tras el primer episodio de neumotórax.^{15, 17}

En contra de la creencia popular establecida, el neumotórax espontáneo primario ocurre típicamente en reposo o con un nivel de actividad normal, aunque debe recomendarse evitar la práctica de ejercicio extenuante de cara a la prevención de las recurrencias.^{15, 18, 19}

La influencia de factores como las tormentas, la **presión atmosférica**, la temperatura y las variaciones estacionales en la incidencia del neumotórax espontáneo primario no se ha demostrado claramente.^{20, 21}

Existe **asociación familiar** en el 10% de los casos de neumotórax espontáneo primario. Se ha relacionado con el HLA haplotipo A_2B_{40} . Enfermedades genéticas asociadas al neumotórax espontáneo primario son el síndrome de Marfan, la homocistinuria, la esclerosis tuberosa y el síndrome de Birt-Hogg-Dube, en el que aparece neumotórax espontáneo primario en el 22 % de los casos. Se ha apuntado dos formas de alteración genética: 1) un gen autosómico dominante con penetración incompleta 50 % en varones y 20 % en mujeres; 2) gen recesivo ligado al cromosoma X.²²

Por otro lado, se ha observado una elevada prevalencia del denominado **patrón de conducta tipo A** en los pacientes con neumotórax espontáneo. Este patrón está caracterizado por una elevada competitividad, impaciencia, hostilidad y gran implicación laboral, que se relaciona típicamente con la propensión a sufrir una amplia gama de patologías, por ejemplo enfermedades cardiovasculares.²³

Noppen *et al.*²⁴ apuntan la posible implicación de la **energía sonora** en la etiología del neumotórax espontáneo primario, de forma que el neumotórax aparece tras la exposición a un modo específico de variación en la presión del aire: ruido intenso, música a alto volumen u ondas de baja frecuencia.

Otro factor de riesgo es la inhalación de **sustancias tóxicas**, como el *crack*.²²

Se postula también la posible implicación etiológica del **aluminio**: Han *et al.*²⁵ han comunicado la relación entre concentraciones plasmáticas elevadas de este elemento -relacionado también con el asma y con el EPOC- y el neumotórax espontáneo, hipótesis que no ha sido confirmada por Leo *et al.*²⁶

2.2.2. Mecanismos etiopatogénicos

El hecho de que la definición del neumotórax espontáneo primario incida en la no existencia de patología pulmonar previa asociada no implica que no exista un proceso patológico subyacente. Las anomalías encontradas incluyen *blebs* y bullas, que también se conocen como cambios enfisematoides.²⁷ Se asume que el neumotórax espontáneo primario aparece de manera característica tras la ruptura de uno o varios *blebs*, que generalmente se sitúan en los ápices de los lóbulos pulmonares superiores. Sin embargo, esta causa comúnmente aceptada continúa siendo objeto de debates.^{28, 29}

A pesar de la evidencia de cambios enfisematoides en los pacientes con neumotórax espontáneo primario, sólo una mínima parte de los *blebs* aparecen rotos en la toroscopia o en la cirugía. En el pasado, algunos autores señalaron que el análisis anatomopatológico de las bullas y *blebs* subpleurales resecados quirúrgicamente no siempre revelaba la presencia de rupturas responsables de la fuga aérea en esas muestras.^{30, 31, 32} Tschopp²⁸ resalta los resultados de Janssen *et al.*,³³ que compararon los hallazgos videotoroscópicos en pacientes en su primer episodio con aquellos con neumotórax espontáneo recurrente y no encontraron mayor presencia de bullas o *blebs* en estos últimos. Esto sugeriría que las bullas y *blebs* no son un factor de riesgo mayor en el neumotórax espontáneo primario. Es más, el tratamiento del neumotórax espontáneo primario únicamente con bullectomía aislada, es decir, sin asociar pleurodesis, parece que no previene las recurrencias de la enfermedad. Por tanto, se postula el papel de otros mecanismos en la etiopatogenia del neumotórax espontáneo primario, como la porosidad pleural: áreas donde las células mesoteliales de la pleura visceral aparecen sustituidas por una capa inflamatoria fibroelástica con un incremento de la porosidad que permitiría el escape de aire al espacio pleural.^{3, 18}

Por otra parte, la TC torácica muestra la presencia de *blebs* y de lesiones bilaterales y difusas en pacientes tratados por neumotórax espontáneo unilateral. Estas lesiones parecen estar relacionadas con el tabaco y podrían estar implicadas en la aparición y en las recurrencias del neumotórax espontáneo primario. Para Haynes y Baumann,³ la mayor evidencia entre la asociación etiológica del neumotórax espontáneo primario y los cambios enfisematoides se encuentra en la información proporcionada por la TC torácica. Los autores consideran que la evaluación torascópica o intraoperatoria de cambios enfisematoides está sujeta a una mayor variabilidad que la TC torácica. La *British Thoracic Society*³⁴ afirma que se encuentran bullas y *blebs* subpleurales en más del 90 % de los casos en la toroscopia o en la toracotomía, y en más del 80 % de los casos en la TC torácica.

El desarrollo de *blebs*, bullas y áreas de porosidad pleural puede relacionarse con diversos factores, entre los que se incluyen: inflamación de la vía aérea distal, predisposición genética, anomalía anatómica del árbol bronquial, tórax elongado del morfotipo leptosómico que implica mayor negatividad de la presión intrapleural, bajo peso corporal y restricción calórica, isquemia apical y anomalías del tejido conectivo. Estas lesiones podrían predisponer a la aparición de un neumotórax

espontáneo primario al combinarse con determinados factores precipitantes, no totalmente aclarados o establecidos.^{3, 18, 35} El foco debe situarse actualmente en dilucidar el papel del tabaco,³⁶ el hábito corporal, los cambios en la presión atmosférica, los cambios enfisematoideos y la porosidad pleural en la etiopatogenia del neumotórax espontáneo primario.³

2.3. Anatomía patológica y clasificaciones

Los *blebs* se definen por convención como pequeñas colecciones aéreas subpleurales (menores de 1 cm de diámetro) localizadas en la pleura visceral.^{37, 38} Son el resultado de la ruptura de los alvéolos, de modo que el aire que contenían se abre camino disecando el espacio intersticial hasta la superficie pulmonar, donde queda atrapado entre la capa elástica interna y la elástica externa de la pleura visceral. Los *blebs* se localizan en la superficie del pulmón, sobre todo en el ápice de los lóbulos pulmonares superiores y en la cara apical de los lóbulos inferiores; pueden o no estar asociados con cambios enfisematosos en el resto del parénquima pulmonar.³⁹

Las bullas son espacios rellenos de aire mayores de 1 cm, aunque generalmente alcanzan un diámetro mayor; son el resultado de la destrucción de la pared alveolar típica del enfisema difuso. Anatómicamente, las bullas están delimitadas por una capa externa delgada y fibrosa (formada por la pleura visceral) y una pared interna de grosor variable compuesta por el remanente del tejido pulmonar enfisematoso degradado.³⁸

Se han elaborado distintas clasificaciones en base al tipo de lesiones (Reid, 1966)³² o a los hallazgos macroscópicos durante la toracoscopia (Vanderschueren, 1981).⁴⁰ Esta última es la clasificación más comúnmente aceptada y distingue cuatro estadios (*Figura 1*).

- o Estadio I: sin hallazgos patológicos.
- o Estadio II: presencia de adherencias pleurales pero sin evidencia de bullas o blebs.
- o Estadio III: pequeños blebs o bullas menores de 2cm.

- o Estadio IV: múltiples bullas con tamaño mayor de 2cm y blebs con o sin adherencias pleurales.

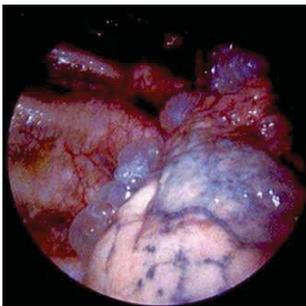
Beauchamp *et al.* asignan a la categoría I un 30-40% de los pacientes, un 12-15% a la II, un 30-40% a la III y un 5-10% a la IV.¹



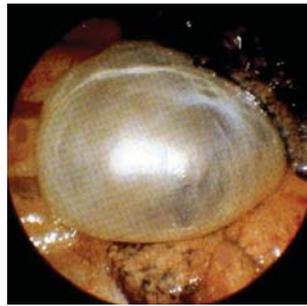
Estadio I



Estadio II



Estadio III



Estadio IV

Figura 1. Estadios según la clasificación de Vanderschueren.⁴¹

2.4. Fisiopatología

Cuando se establece una comunicación entre el pulmón y el espacio pleural, la diferencia de presiones entre el interior del alvéolo y la cavidad pleural condiciona la salida de aire hacia la cavidad pleural hasta conseguir igualar ambas presiones.

La existencia de un neumotórax mayor del 25% condicionará la aparición de hipoventilación alveolar e hipoxemia, debida esta última a una alteración de la relación ventilación/perfusión. Además, el *shunt* anatómico también puede contribuir a la reducción de la presión arterial de oxígeno. Por otro lado, el gradiente de presión intrapleural fisiológico (más negativo en el ápex que en la base) desaparece.

Se observa una disminución de la complianza pulmonar, de la capacidad vital, de la capacidad total y de la capacidad residual funcional.¹ En el neumotórax hipertensivo se establece un flujo de aire unidireccional de forma valvular y la acumulación continua del aire intrapleural crea una presión superior a la atmosférica y desplaza el mediastino al hemitórax contralateral.³⁵ La compresión mediastínica, la dificultad de ventilación del pulmón contralateral junto con la perfusión sanguínea en el pulmón con neumotórax y no ventilado (efecto de *shunt*) causan una hipoxia severa y colapso circulatorio.^{2,42}

La velocidad de reabsorción del neumotórax está relacionada con la integridad de la membrana pleural. Una pleura de características fibróticas presenta una menor capacidad de respuesta que una pleura sana, de modo que el proceso de reabsorción será más lento.⁴³

2.5. Diagnóstico

2.5.1. Manifestaciones clínicas

La presentación clínica del neumotórax espontáneo primario no tiene porqué guardar relación directa con su tamaño. Un 10% de los casos son asintomáticos. Incluso un 46% de los pacientes con neumotórax espontáneo primario espera más de dos días con síntomas antes de acudir a un servicio sanitario (nivel de evidencia 3).^{34, *}

Habitualmente el paciente refiere dolor de características pleuríticas y disnea aguda de comienzo súbito. La disnea y el dolor torácico disminuyen gradualmente y suelen resolverse en las primeras 24 horas. Ocasionalmente, los pacientes pueden presentar tos no productiva.^{1,2}

La exploración física de los pacientes con un neumotórax mínimo puede ser normal. El signo más común es la taquicardia. En el neumotórax moderado o en el masivo, se puede detectar la disminución de la movilidad del hemitórax afecto y el aumento de resonancia en percusión. En la auscultación se aprecia la disminución del murmullo vesicular y de la transmisión de las vibraciones vocales. El neumotórax a tensión supone una verdadera emergencia: se puede observar la presencia de

* Los grados de recomendación y niveles de evidencia empleados por estos autores pueden consultarse en el punto 2 del Apéndice.

cianosis, desviación laringotraqueal, ingurgitación yugular, hipotensión y taquicardia mayor de 135 lpm.^{1, 2}

Según los criterios de la *British Thoracic Society*,³⁴ la ausencia de disnea es sinónimo de estabilidad clínica. En cambio, el *American College of Chest Physicians*⁴⁴ sugiere que se consideren estables los neumotórax con frecuencia respiratoria menor de 24 respiraciones/min, frecuencia cardiaca entre 60-120 lpm, presión arterial sistémica en el rango de la normalidad, saturación de oxígeno respirando aire ambiente mayor del 90% y si el paciente puede pronunciar frases completas entre respiraciones.

La gasometría arterial generalmente suele ser normal en el neumotórax espontáneo primario y las alteraciones electrocardiográficas son poco frecuentes. Por tanto, no se considera que estas pruebas complementarias deban realizarse sistemáticamente.^{1, 2}

2.5.2. Pruebas de imagen

El diagnóstico definitivo lo aportan las pruebas de imagen, entre las que destaca el estudio radiológico simple de tórax (anteroposterior y lateral). Las diferentes guías no recomiendan de forma sistemática la maniobra de espiración forzada para el diagnóstico (grado de recomendación B).^{15, 34, 44, 45, 46}

Por otro lado, a pesar de que la TC puede revelar lesiones fisiopatológicas de base que causen el neumotórax, el *American College of Chest Physicians*⁴⁴ no recomienda su realización sistemática a todos los pacientes con un primer episodio de neumotórax espontáneo primario. No obstante, esta cuestión continúa siendo un punto abierto de debate. Tras revisar las guías y la literatura disponible, Kucharczuk⁴⁷ concluye que actualmente no existen evidencias para recomendar o refutar la realización de una TC torácica de rutina ante el primer episodio de neumotórax espontáneo primario. Por tanto, la decisión de realizar la TC torácica se basa en el juicio clínico individual del especialista y las características del paciente.

2.6. Recidiva de la enfermedad

La complicación más frecuente tras el primer episodio de neumotórax espontáneo primario es la recidiva, cuya tasa varía ampliamente en la literatura médica, en función del tratamiento elegido y el periodo de seguimiento empleado.

Aunque no se puede predecir el curso evolutivo de la enfermedad en general, algunos trabajos estiman que el porcentaje de recidivas del neumotórax espontáneo primario es de aproximadamente el 30%, con un rango entre el 16 y el 52%, con seguimiento en algunos estudios de hasta 10 años.^{15, 35, 48} La tasa de recurrencias tras la toracocentesis o tras la colocación de un drenaje torácico se sitúa en torno al 20-25%.^{34, 44} Sin el tratamiento adecuado, la tasa de recurrencia tras el segundo episodio se aproxima al 50% y es prácticamente del 80% tras el tercero.⁹

La mayoría de recidivas aparecen durante los dos primeros años tras el primer episodio y suelen ser ipsilaterales.¹ La recurrencia contralateral de la enfermedad es mucho más frecuente en pacientes delgados y con *blebs*/bullas en el pulmón contralateral.⁴⁹

Entre los factores de riesgo de recidiva del neumotórax espontáneo primario cabe destacar el consumo de tabaco, la altura en los varones y la edad. El *Pleural Disease Group* de la *British Thoracic Society*³⁴ encontró relación entre la recurrencia del neumotórax espontáneo y el mantenimiento del hábito tabáquico (con un nivel de evidencia 3) poniendo de manifiesto que los pacientes fumadores no abandonan este hábito, a pesar del neumotórax. Por tanto, luchar contra el consumo de tabaco es una clave terapéutica fundamental en estos pacientes, que además previene el deterioro funcional (grado de recomendación B).³⁴

2.7. Tratamiento del neumotórax espontáneo primario

El neumotórax espontáneo primario afecta a individuos jóvenes sin enfermedad pulmonar previa y, por tanto, debe considerarse como una enfermedad benigna de buen pronóstico. En la mayoría de los casos se resuelve mediante observación o bien con procedimientos poco invasivos y, por consiguiente, con escasa repercusión en la actividad diaria de estos pacientes.

El objetivo inicial del tratamiento del neumotórax espontáneo primario es eliminar el aire intrapleural, mediante observación si es parcial, o extrayéndolo por los distintos medios disponibles si es completo o total. El segundo objetivo es prevenir las recurrencias en los casos con alta probabilidad de recidiva o en situaciones de potencial gravedad.¹⁵

El tratamiento del neumotórax incluye dos vertientes:

- Tratamiento conservador: observación, toracocentesis aspirativa, drenaje pleural, pleurodesis química.
- Tratamiento quirúrgico. El abordaje quirúrgico del neumotórax incluye dos posibles vías de acceso: 1) Toracotomía: posterolateral o anterolateral (axilar); 2) VATS.

La Normativa SEPAR¹⁵ recapitula que:

- En el tratamiento definitivo del neumotórax espontáneo primario, ninguno de los métodos utilizados con intención curativa o de prevención de la recidiva ha demostrado hasta el momento una superioridad clara sobre los demás. Se debe valorar la relación riesgo-beneficio a la hora de recomendar unos procedimientos sobre otros.
- La pleurodesis química con agentes esclerosantes es menos eficaz que los procedimientos quirúrgicos (tasa de recurrencia del 8-25%^{50, 51, 52}) y no es recomendable en el tratamiento del neumotórax espontáneo primario. El talco intrapleural a través del drenaje o mediante toracoscopia se ha utilizado con éxito,²⁸ pero estudios experimentales y opiniones de algunos expertos^{53, 54} plantean dudas razonables sobre su seguridad, por lo que su uso en pacientes jóvenes, como son la mayoría de los casos de neumotórax espontáneo primario, no es recomendable. Tschopp *et al.*⁵⁵ comunican con la toracoscopia médica con instilación de talco una tasa de fallos del 5% tras un seguimiento de 5 años.
- La toracotomía con pleurectomía total es el método que presenta una menor tasa de recidivas, pero es muy agresivo para el tratamiento del neumotórax espontáneo primario (grado de recomendación D).⁴⁴
- La videotoracoscopia ofrece resultados similares a los de la toracotomía en prevención, con menor morbilidad y mejor cosmética (grado de recomendación C).⁵⁶
- La bullectomía con abrasión pleural es la técnica más utilizada por la mayoría de cirujanos torácicos (grado de recomendación D).⁴⁴

2.7.1. Tratamiento conservador del neumotórax espontáneo primario

El manejo de un primer episodio no complicado varía según el tamaño y la sintomatología asociada. Se contemplan opciones como:

- Observación: actitud de elección en pequeños neumotórax parciales sin disnea (grado de recomendación B). La administración de oxígeno favorece la reabsorción del neumotórax.
- Toracocentesis y aspiración: según las directrices de la *British Thoracic Society*,³⁴ es el método de elección para el tratamiento del primer episodio de neumotórax espontáneo primario. No se trata de un procedimiento muy extendido en España, a pesar de la existencia de varios ensayos clínicos aleatorizados^{57, 58, 59} que demuestran que es tan eficaz a corto y a largo plazo como el drenaje torácico, además de producir menos dolor y evitar el ingreso hospitalario (grado de recomendación A).¹⁵
- Colocación de un drenaje torácico con sello bajo agua: se mantiene como el procedimiento de elección para el manejo inicial de los neumotórax moderados a severos¹ (entendemos como severos aquellos que muestran un espacio mayor de 3 cm entre el ápice pulmonar y la cúpula parietal en la radiografía de tórax⁴⁴).

2.7.2. Indicaciones quirúrgicas del neumotórax espontáneo primario

Las indicaciones quirúrgicas se plantean **en el primer episodio** de neumotórax espontáneo primario ante las siguientes circunstancias:

- **Complicaciones precoces:** fuga aérea persistente, fracaso de la reexpansión pulmonar, neumotórax bilateral, hemotórax, neumotórax a tensión (en el mismo ingreso hospitalario), neumotórax completo. La fuga aérea prolongada de duración mayor de 4 días es probablemente la indicación quirúrgica más frecuente en el primer episodio de neumotórax, y se da únicamente en el 3-5 % de los pacientes. En la actualidad, no se considera apropiado prolongar el drenaje torácico, sobre todo a la luz de la baja morbilidad, la baja tasa de recurrencias y los resultados de la cirugía (VATS).¹ Ante un paciente con neumotórax bilateral simultáneo, se debe proceder a efectuar una cirugía definitiva, por lo menos en uno de los

lados, aunque es preferible, si es posible, abordar ambos hemitórax de forma secuencial.¹

- **Potenciales indicaciones:** indicación profesional (personal de vuelo, buzos, personas que viajan constantemente), residencia en áreas aisladas o de difícil acceso a los servicios sanitarios, razones psicológicas, existencia de una gran bulla asociada. Así, se recomienda la cirugía ante la evidencia de una gran bulla única o de múltiples blebs en la radiografía o la TC torácica en un paciente con un primer episodio de neumotórax espontáneo.¹

En el **segundo episodio**, la indicación quirúrgica se sustenta en: recurrencia, ipsi o contralateral. La indicación quirúrgica más habitual en el neumotórax espontáneo primario es la recurrencia tras un primer episodio tratado de manera conservadora.¹

3. Cirugía toracoscópica videoasistida

3.1. Papel de la VATS frente a la cirugía abierta en el neumotórax espontáneo primario

La VATS está disponible desde principios de los 90 y se ha convertido en una técnica quirúrgica habitual, que forma parte de la actividad cotidiana del cirujano torácico. Ofrece múltiples ventajas en muchos procedimientos, aunque naturalmente requiere el aprendizaje de habilidades y experiencia. Se ha convertido en el procedimiento de elección en la mayoría de neumotórax espontáneos primarios, especialmente en el segundo episodio, por la baja tasa de recidivas en comparación con el drenaje pleural con aspiración así como por sus ventajas frente a la cirugía abierta.^{60, 61, 62} El uso de la cirugía convencional a cielo abierto se reserva actualmente para pacientes con la función pulmonar muy deteriorada (que no toleran la ventilación unipulmonar, requisito imprescindible para la VATS), en recidivas tras la VATS con amplias adherencias, o en el neumotórax espontáneo secundario.

El tratamiento del neumotórax espontáneo constituye la indicación más frecuente de VATS. Según la experiencia del Grupo Español de Cirugía Toracoscópica Asistida, éste supone cerca del 50% de todas las indicaciones de la VATS, sobre todo neumotórax primarios y en menor grado secundarios.⁶³

Usualmente se usan entre uno y tres puertos, para introducir el toracoscopio rígido con la óptica y el instrumental necesario para la bullectomía, la pleurectomía o la abrasión pleural. La VATS estándar por dos puertos se ha popularizado y supone la técnica de elección de la mayoría de los cirujanos. La VATS uniportal se ha propuesto como una alternativa para reducir las complicaciones neurológicas (dolor intercostal).⁶⁴ En relación con el reciente desarrollo de nueva tecnología en el campo de la videoscopia, se ha comunicado que la *needlescopic VATS* (instrumentos de 2 mm de diámetro) es una técnica viable que reduciría la neuralgia postoperatoria y las cicatrices.⁶⁵ Esta técnica, descrita por Chen *et al.*,⁶⁵ se recoge en el Apéndice 3 (véase página 114).

La cirugía mínimamente invasiva presenta una serie de ventajas sobre la cirugía convencional, como son: mínimas incisiones de la piel (con un mejor resultado estético), menor tiempo quirúrgico (una vez superada la curva de aprendizaje), disminución del dolor postoperatorio, recuperación funcional más rápida, menor estancia hospitalaria y reincorporación precoz a la actividad cotidiana sociolaboral.^{62, 66, 67, 68} Por todo ello, algunos autores defienden el tratamiento del primer episodio de la enfermedad mediante esta técnica.^{56, 69, 70, 71, 72, 73} Además, no limita la actividad física ni social de pacientes jóvenes por miedo a la recidiva, cosa que sí puede ocurrir al tratar el neumotórax sólo con drenaje.^{56, 71, 72, 74} El principal argumento en contra es que la mayoría de los pacientes no sufrirán un segundo episodio y, por tanto, es innecesario someterlos a ese riesgo quirúrgico. El fácil acceso a la VATS no es razón para modificar las indicaciones quirúrgicas establecidas para el primer episodio.¹ Igualmente, podría tenerse en cuenta la aparición de dolor postoperatorio en un porcentaje cercano al 30%, acompañado de disestesias, hipoestesias y dolor referenciado, y el riesgo, aunque pequeño, de complicaciones graves.⁹³

Por otro lado, se ha argumentado que apenas hay estudios bien diseñados y que los supuestos beneficios de la VATS no están bien contrastados.^{75, 76} De hecho, en 1997 y coincidiendo con el quinto aniversario de la VATS, un artículo editorial⁷⁷ puso de manifiesto que muchas de las más de 500 publicaciones aparecidas entre los años 1992 y 1996 carecían de una evaluación cuidadosa de la nueva técnica. Diversos autores denunciaron la falta de datos objetivos así como de estudios aleatorizados adecuados para probar la superioridad de la VATS frente a la cirugía convencional abierta.^{78, 79} Así, Tschopp²⁸ resalta la necesidad de plantear en el

momento actual, cuando la VATS ha demostrado ofrecer una morbilidad razonable, estudios clínicos aleatorizados encaminados a estandarizar dicha técnica quirúrgica, con el objetivo de responder a estas tres cuestiones: 1) superioridad definitiva de la VATS frente a la toracotomía; 2) coste-efectividad; 3) momento ideal de su empleo.

Consideramos pues que, con sus dos décadas de existencia, la VATS es merecedora de una revisión bibliográfica detallada.

3.2. Estudios y metaanálisis de mayor relevancia: resultados y recurrencia tras la VATS

A continuación, destacamos algunos de los estudios más relevantes publicados desde los años 90 destinados a confrontar la VATS con la toracotomía, así como las revisiones de la literatura que ponen de manifiesto los resultados de la VATS en el neumotórax espontáneo primario. Se ha indicado también el tipo de procedimiento parenquimatoso y/o pleural llevado a cabo en cada estudio:

- En un estudio prospectivo aleatorizado realizado por Waller *et al.*⁸⁰ (citado por Tschopp²⁸) en 1994, sesenta pacientes con neumotórax espontáneo fueron tratados mediante VATS o mediante toracotomía posterolateral. Todos los pacientes recibieron excisión de los *blebs* y pleurectomía apical. El tiempo quirúrgico fue significativamente más elevado en el grupo sometido a VATS, aunque el grupo sometido a toracotomía mostró más alteraciones severas de la función pulmonar postoperatoria. No se encontraron diferencias en cuanto a la duración del drenaje torácico, fallos del tratamiento, recurrencias o mortalidad operatoria. La VATS parece ser superior a la toracotomía por los menores requerimientos de analgesia en las primeras doce horas del postoperatorio y la menor duración de la estancia hospitalaria. Los autores concluyeron que la VATS era superior a la toracotomía para el neumotórax espontáneo primario.
- Cole *et al.*,⁸¹ en un estudio retrospectivo de 1995, no demostraron mayores ventajas de la VATS frente a la toracotomía axilar en lo referente a estancia hospitalaria o morbilidad. El tratamiento quirúrgico incluyó bullectomía y abrasión pleural con gasa seca.
- En 1996, Kim *et al.*⁶⁷ tampoco encontraron ventajas de la VATS frente a la minitoracotomía axilar –realizando bullectomía y pleurodesis mecánica de

la pleura parietal apical- en cuanto al tiempo operatorio, uso de analgésicos durante el primer día del postoperatorio, duración del drenaje torácico y número de recurrencias postoperatorias. Los autores concluyeron que la VATS no presentaba ventajas sobre la minitoracotomía.

- En 1996, Crisci *et al.*⁸² comunicaron ventajas de tipo económico para el sistema sanitario de la VATS respecto a la cirugía convencional, sustentadas en una menor estancia postoperatoria. En ambos grupos, los procedimientos parenquimatosos y pleurales empleados fueron diversos.
- En 1997, Jiménez-Merchán *et al.*⁸³ publicaron los resultados de un estudio retrospectivo comparando 110 pacientes con neumotórax tratados mediante VATS y 627 mediante toracotomía. El procedimiento quirúrgico empleado en ambos abordajes incluía la bullectomía junto con la abrasión de la pleura parietal y el baño de la pleura visceral con una solución yodada. El grupo de la VATS mostró menor dolor postoperatorio, recuperación precoz y menor estancia hospitalaria. Para los autores, la VATS es la técnica de elección y rechazan la pleurectomía apical, que no aporta beneficios respecto de la técnica empleada por ellos y puede producir serios problemas de sangrado.
- Dumont *et al.*⁸⁴ compararon en 1997 los resultados de la toracotomía axilar con la VATS (con bullectomía y abrasión pleural) sin encontrar mayores diferencias entre los dos grupos en lo referente a la duración del drenaje torácico o la estancia hospitalaria. La morbilidad supuso un 16% en el grupo de la toracotomía axilar y un 11% en el grupo de la VATS.
- En 1998, Massard *et al.*⁷⁸ publicaron una revisión acerca del manejo mínimamente invasivo del primer episodio y recurrencias de la enfermedad, y analizaron los resultados inmediatos y a largo plazo de la minitoracotomía axilar y la cirugía VATS. Concluyeron que la VATS no era superior a la minitoracotomía axilar en cuanto a la duración de la estancia postoperatoria, la morbilidad y los eventos a largo plazo.
- En 1998, Horio *et al.*⁸⁵ relataron una tasa de recurrencia doble tras VATS que tras la toracotomía axilar limitada. Este trabajo recibió críticas por realizar únicamente excisión de *blebs*, sin añadir una técnica de

pleurodesis.⁸⁶ Posteriormente, en 2002, Horio *et al.*⁸⁷ publicaron otro estudio retrospectivo donde compararon la adición o no a la bullectomía de un método de pleurodesis (electrocauterización de la pleura parietal apical). Los autores demostraron tasas de recurrencia del 16% con bullectomía aislada frente al 1,9% de la bullectomía asociada con pleurodesis física (Kucharczuk⁴⁷ otorga una baja calidad de la evidencia a este estudio comparativo retrospectivo).

- Ayed *et al.*,⁸⁸ en el año 2000, plantearon un estudio aleatorizado prospectivo comparativo en sesenta pacientes (bullectomía/cuña atípica apical y pleurectomía parietal apical en todos los casos), con los siguientes resultados: se encontró un tiempo operatorio mayor en el grupo sometido a toracotomía; en el grupo de la VATS se constató: menor dosis de analgésicos en las primeras 12 horas del postoperatorio, menor cantidad de drenado en las primeras 24 horas, menor duración del drenaje torácico y menor estancia hospitalaria con la VATS. En el seguimiento a largo plazo (tres años) comunicaron un 10% recurrencias en el grupo de la VATS y ninguna para los toracotomizados. Los autores concluyeron que la VATS aporta múltiples ventajas clínicas sobre la toracotomía, aunque la tasa de recurrencias es más elevada.
- En 2001, Torresini *et al.*⁷⁰ defienden que realizar una VATS de entrada (bullectomía/cuña atípica apical+pleurectomía) supone un ahorro importante por paciente respecto al tratamiento con drenaje, en base a que el mayor consumo de recursos se compensa con una menor estancia hospitalaria y menos ingresos por recidiva.
- El estudio multicéntrico de 2002 del Grupo Español de Cirugía Toracoscópica Videoasistida⁶³ concluyó que el porcentaje de recidivas postoperatorias tras VATS es más alto que el que se obtenía con la toracotomía axilar, aunque no se diferencia por neumotórax espontáneo primario y secundario. El procedimiento empleado incluía la realización de bullectomía o cuña atípica apical junto con abrasión pleural.
- En 2002, Morimoto *et al.*⁷¹ sostienen, en una revisión de la literatura, la idoneidad de la VATS ante el debut de la enfermedad. Los autores defienden que ésta debería ser considerada el tratamiento de elección en

el primer episodio si la tasa perioperatoria de morbimortalidad es menor del 0,3 %.

- En 2004, en un estudio prospectivo randomizado que comparó la VATS con la toracotomía axilar (resección parenquimatosa y abrasión pleural apical con gasa), Freixinet *et al.*⁷⁵ no encontraron diferencias significativas entre el sangrado postoperatorio, la función respiratoria, dolor postoperatorio, uso de dosis extra de analgésicos, complicaciones postoperatorias, estancia hospitalaria o reincorporación a la actividad cotidiana habitual.
- Ben-Nun *et al.*⁸⁹ compararon los resultados de la minitoracotomía y la VATS (bullectomía+abrasión pleural), con especial énfasis en los eventos a largo plazo. Los autores recomiendan la VATS como el tratamiento de primera línea para los pacientes con neumotórax espontáneo primario recurrente, en base a un curso postoperatorio fácil y la superioridad a largo plazo en cuanto a los requerimientos analgésicos y la satisfacción del paciente. La recurrencia en el grupo de la VATS fue del 3%, frente al 0% en la minitoracotomía, sin diferencias significativas.
- El estudio de 2008 de Chen *et al.*⁹⁰ comparó tratamientos de rescate para el neumotórax espontáneo primario resistente al drenaje-aspiración, evaluando la VATS (bullectomía/cuña atípica apical+abrasión pleural) frente al tubo de drenaje torácico; se encontró menor tasa de recurrencias y menor estancia hospitalaria para el grupo de enfermos derivados a VATS.
- Balduyck *et al.*⁹¹ presentaron en 2008 un ensayo prospectivo comparando la calidad de vida tras la VATS *versus* la toracotomía anterolateral en el neumotórax espontáneo primario y secundario. Todos los pacientes fueron sometidos a bullectomía y pleurectomía apical. Se sugirió que la VATS se asocia con una mejor calidad de vida, sobre todo en lo referente al dolor torácico. Kucharczuk⁴⁷ otorga a este estudio una calidad de la evidencia moderada.
- Sawada *et al.*⁵⁶ agruparon los pacientes según el primer episodio, segundo y recidivas posteriores, y compararon los resultados del tratamiento conservador, la toracotomía y la VATS. La VATS demostró su superioridad

frente a la toracotomía en términos de menor morbilidad y mejores resultados estéticos. La tasa de recurrencias tras VATS no mostró en este trabajo diferencias significativas con la toracotomía abierta.

En la *Tabla 1* se recogen los resultados así como las tasas de recurrencias tras la VATS comunicados en diversos estudios.

Por otra parte, frente a la multiplicidad de estudios que abordan la comparación entre los distintos abordajes quirúrgicos, se han publicado secundariamente distintas guías clínicas y trabajos de revisión de la literatura pertinente. La comparación de los resultados obtenidos entre las distintas series publicadas es ardua, porque la selección de los pacientes no es uniforme y porque a menudo los mismos autores usan diferentes técnicas.⁶⁰

El manejo del neumotórax espontáneo se ha visto dirigido por las guías clínicas del *American College of Chest Physicians*⁴⁴ de 2001 y de la *British Thoracic Society*³⁴ de 2003. El grupo de expertos del *American College of Chest Physicians*⁴⁴ muestra consenso en cuanto a la preferencia del manejo toracoscópico frente a la toracotomía de cara a la prevención de recurrencias para el neumotórax espontáneo primario, indicando así mismo que la toracotomía axilar es una alternativa aceptable, mientras que la toracotomía estándar y la esternotomía no lo son.⁴⁴ Sin embargo, las *British Thoracic Society guidelines* del 2003 recomiendan la toracotomía como el *gold standard* en base a las bajas tasas de recurrencias, y la toracoscopia se considera como una alternativa. Para ser considerados efectivos, los procedimientos mínimamente invasivos deben ofrecer resultados comparables al *gold-standard* (que es la toracotomía abierta): es decir, su morbilidad debe ser < 15% y la tasa de recurrencia debe ser < 1%. De este modo, el acceso mínimamente invasivo sólo ha lugar como efectivo si presenta una tasa de recurrencia < del 1%.³⁴

| Autor y año | Técnica empleada sobre el parénquima y la pleura | Tiempo quirúrgico medio (minutos) | Estancia hospitalaria media (días) | Duración media drenaje pleural (días) | Fuga aérea postoperatoria | Sangrado postoperatorio | Recidiva | Tiempo medio seguimiento (meses) |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------|----------|----------------------------------|
| Waller (1994) ⁸⁰ | Bullectomía + pleurectomía apical | 45 | 4 | 2 | - | - | 6,6% | - |
| Kim (1996) ⁶⁷ | Bullectomía + pleurodesis mecánica | 91,2±36,8 | - | 5,0±4,0 | - | 0% | 11% | 6-24 |
| Bertrand (1996) ⁹² | Bullectomía (90% de los casos) + abrasión | - | 6,9±3,0 | 4,4±1,5 | 3,6% | 0,6% | 3,6% | 24,5±10 |
| Yim (1997) ¹¹⁵ | Bullectomía (no en todos los casos) + abrasión | - | 3 | 2 | 3,47% | 0,19% | 1,74% | 20 |
| Jiménez-Merchán (1997) ⁸³ | Bullectomía + abrasión pl. parietal y baño de la pleura visceral con solución yodada | - | 4,5 | - | 8,2% | 5,5% | 1,8% | 60 |
| Passlick (1998) ⁹³ | Bullectomía (no en todos los casos) con abrasión pleural o con pleurectomía parcial | - | 8 | 4 | 1,7% | 0% | 6,8% | 29 |
| Maler (2000) ⁹⁴ | Bullectomía (en el 68%) + abrasión | 35 | 5 | 4 | 0% | 0% | 2,1% | 36 |
| Ayed (2000) ⁸⁸ | Bullectomía + pleurectomía apical | 77,5±13,7 | 6,5 | 4,1 | 0% | 0% | 10% | 36 |
| Hatz (2000) ⁹⁵ | Bullectomía (no en todos los casos)+ pleurodesis química o mecánica | 57,1±2,2 | 4 | - | 2,8% (>2 días) | 0% | 4,6% | 53,2 |
| Cardillo (2000) ⁹⁶ | Pleurectomía o talco con o sin bullectomía | - | 6,1 | 5,4 | 1,3% | 0,23% | 4,4% | 38 |
| Leo (2000) ⁹⁷ | Bullectomía (no en todos los casos) + pleurectomía limitada | - | 6 | - | 9,3% | 1,9% | 4,1% | 21 |
| Chan (2001) ⁹⁸ | Bullectomía + abrasión | - | - | - | - | - | 5,7% | 44,4 |
| Casadio (2002) ⁹⁹ | Bullectomía (78%) + abrasión | - | 3 | 2 | 4,3% | 2,2% | 3,6% | 53 |
| Horio (2002) ⁹⁷ | Bullectomía + electrocauterización parietal | 71±29 | 3,9±1,3 | 1,7±1,1 | 1,9% | - | 1,9% | 38 |
| Gossot (2004) ¹⁰⁰ | Bullectomía (88%) + abrasión | - | 5 | 8,8 | 4,3% | 1,1% | 3,6% | 36,5 |
| Freixinet (2004) ⁷⁵ | Bullectomía + abrasión | 42±16 | 4,3±2,1 | - | 6,52% | 0% | 4,3% | 24 |
| Gómez-Caro (2006) ⁶² | Bullectomía + abrasión | 43,6±12,3 | 4,2±4,6 | 2,6±3,2 | 7,2% | 3,6% | 5,1% | 40,5±22,3 |
| Ben-Nun (2006) ⁸⁹ | Bullectomía + abrasión | 52±22 | 5±1,8 | - | - | - | 3% | 36 |
| Santillán-Doherty (2006) ¹⁰¹ | Bullectomía + pleurectomía apical y abrasión pleural con gasa mojada en povidona yodada | 54±17 | 3,5±1,7 | 1-2 | 0% | 0% | 0% | 48 |
| Ayed (2006) ¹⁰² | Bullectomía + pleurectomía apical | 46±7,9 | 3,3±2 | - | 6,4% | - | 3,1% | 48 |
| Cho (2009) ¹⁰³ | Bullectomía (cobertura con gasa de celulosa reabsorbible) + abrasión | - | 3,5±1,8 | 1,9±1,8 | 5,1% | 3% | 4% | 29 |

Tabla 1. Resultados de distintos estudios comparando la VATS frente a la cirugía abierta.

Kucharczuk⁴⁷ pone de manifiesto que la evidencia que soporta la superioridad de la VATS frente a la toracotomía es confusa e incluso contradictoria. Observa que, aunque la recurrencia tras cirugía abierta es muy baja, el incremento cuatro veces mayor para la VATS -comunicado por Barker⁸⁶- podría ser aceptable para algunos. El autor apunta que, para evaluar en su justa medida los resultados de los estudios expuestos, se debe prestar especial atención a la tasa de recurrencias y tener en cuenta factores como el año de la fuente. Por otro lado, señala que las evidencias basadas en la literatura son escasas, lo que da lugar con relativa frecuencia a diferencias en el manejo de este *pool* de pacientes según las preferencias locales o de la institución. Con base en esto, la VATS es el abordaje de elección en el neumotórax espontáneo primario, aunque la toracotomía axilar es una alternativa aceptable.

Sedrakyan *et al.*¹⁰⁴ revisaron en 2004 sistemáticamente los ensayos clínicos aleatorizados comparativos de la VATS frente a la estrategia quirúrgica convencional. Se concluyó que el uso de medicación analgésica postoperatoria era menor, así como la estancia hospitalaria postoperatoria, aunque la tasa de recurrencias era algo mayor, del 5%. Kucharczuk⁴⁷ otorga a este trabajo alta calidad de la evidencia, pues está basado en metaanálisis de ensayos aleatorizados.

El meta-análisis llevado a cabo en 2007 por Barker *et al.*⁸⁶ cuestiona la evidencia que soporta unas tasas de recurrencia similares entre la VATS y la cirugía abierta para el tratamiento del neumotórax recurrente, pues subraya que los ensayos clínicos existentes ni siquiera fueron diseñados para detectar diferencias en esas tasas de recurrencia entre las dos formas de acceso quirúrgico. Los autores revisaron 29 estudios, cuatro randomizados (Waller,⁸⁰ Ayed,⁸⁸ Freixinet,⁷⁵ Li¹⁰⁵) y veinticinco no randomizados. Barker critica que en ocasiones es difícil distinguir en los estudios no aleatorizados el tipo de procedimiento empleado para lograr la pleurodesis y que pocos autores usan técnicas estadísticas apropiadas para medir la recurrencia. Este análisis concluyó que la VATS se asociaba con una tasa de recurrencia del 4%, mientras que la cirugía abierta otorgaba un 1%, sugiriendo que ésta última debía permanecer como la técnica estándar. Así, el riesgo es cuatro veces mayor ante un procedimiento de pleurodesis similar hecho mediante VATS en comparación con la cirugía abierta. No obstante, Barker subraya que la tasa de recurrencia no es el único factor a tener en cuenta, aunque la supremacía de la VATS en cuanto a beneficios tales como la pronta recuperación y menor dolor no

está tampoco claramente establecida. Por tanto, insiste en que el paciente debe ser informado adecuadamente y no sólo teniendo en cuenta las preferencias del cirujano. El trabajo de Barker ha sido criticado en tanto que la inclusión de ensayos randomizados y no randomizados, así como la inclusión de ensayos del periodo de aprendizaje o la experiencia temprana en VATS puede haber influenciado de forma negativa los resultados.¹⁰⁶

A colación del trabajo de Barker,⁸⁶ Vohra *et al.*¹⁰⁷ seleccionaron y compararon en 2008 los nueve mejores *papers*^{56, 75, 80, 82, 83, 85, 86, 104, 108} que aportan las mejores evidencias para clarificar esta cuestión. Concluyeron que la pleurectomía realizada mediante VATS ha demostrado ser comparable a la pleurectomía abierta en el tratamiento del neumotórax espontáneo, con reducciones en la estancia hospitalaria y los requerimientos analgésicos.

La existencia de particularidades metodológicas en los estudios nos obliga a cuestionarnos en qué medida la VATS en sí misma podría justificar esas cifras de recurrencia. Así, por ejemplo, algunas de las series que comparan la VATS frente a la cirugía abierta mezclan pacientes con neumotórax espontáneo primario y secundario.^{67, 80, 82} En otras series, no se realizó ningún procedimiento de pleurodesis, lo que hace los resultados difíciles de analizar y comparar con otras series.⁸⁵

Sin embargo, no se debe obviar que la VATS puede condicionar una inadecuada pleurodesis, especialmente en la región situada entre los trócares, así como deficiencias en la localización de lesiones parenquimatosas o la incapacidad para detectar el lugar de la fuga aérea en ausencia de bullas o *blebs*. Sahn *et al.*³⁵ recogen que la tasa de recurrencia tras la VATS es de un 2-14%,^{93, 111} más elevada que tras la minitoracotomía,^{82, 85, 109} para la que se encuentra entre 0-7% aunque generalmente se comunica como < del 1%. Estas tasas más elevadas podrían ser debidas a que la exposición de la cavidad pleural y del pulmón es mucho mejor con la toracotomía.

La experiencia del cirujano y el examen intraoperatorio parecen ser los dos factores clave y de mayor importancia para determinar la tasa de recurrencia y la incidencia de fuga aérea prolongada postoperatoria. Así, frecuentemente, las recurrencias son más habituales en pacientes en quienes no se habían identificado bullas o *blebs*.^{110, 111}

Beauchamp *et al.*¹ ponen de manifiesto que muchas de las series analizadas en la literatura corresponden a los periodos iniciales de la VATS y apuntan que en un futuro se demostrará claramente la superioridad de la VATS frente al abordaje convencional. La curva de aprendizaje ha sido superada hoy en día por el grueso de los cirujanos torácicos y la VATS se ha convertido en el abordaje de rutina. Para Ng *et al.*,¹¹² en los centros experimentados,^{113, 114, 115, 116} la tasa de recurrencia tras VATS ha demostrado consistentemente ser tan baja como la obtenida vía toracotomía.

Muramatsu *et al.*¹¹⁷ presentaron en 2010 una revisión de los resultados de la cirugía del neumotórax espontáneo tras cirugía toracoscópica, argumentando que a medida se ha ido desarrollando dicha técnica y se han añadido maniobras adicionales a la resección parenquimatosa, ha ido declinando gradualmente la tasa de recidivas postoperatorias. La elevada tasa de recurrencia tras cirugía videotoracoscópica comunicada en los 90^{67, 87, 117} condujo a una serie de autores a defender el retorno a la toracotomía.^{56, 67, 80, 82, 84, 87, 88, 118, 119} Consecuentemente, se desarrollaron otras maniobras quirúrgicas toracoscópicas adicionales a la bullectomía aislada mediante endograpadora, y la tasa de recurrencia postoperatoria para el neumotórax espontáneo fue disminuyendo. Actualmente, esa tasa es igual o incluso más baja que tras una toracotomía.¹¹⁷ Cuando únicamente se hace bullectomía por toracosopia, la tasa de recurrencia varía entre el 10-20%.^{87, 117, 119, 126} La tasa de recurrencias disminuye notablemente al añadir otras maniobras quirúrgicas adicionales, como la pleurectomía, la abrasión pleural o el refuerzo de la línea de sutura del parénquima, la administración de agentes esclerosantes o la ablación de la pleura parietal con láser o con argón.

3.3. Morbilidad de la VATS

Existe un cuerpo de evidencia creciente que asocia la VATS con un menor trauma y un restablecimiento precoz del paciente. La respuesta proinflamatoria postoperatoria tras VATS muestra niveles menores de citocinas,¹²⁰ así como menor supresión de los subgrupos de células T y *natural killer*, en contraste con la cirugía abierta.¹²¹ En general, tras la VATS los pacientes requieren menores dosis parenterales de analgésicos que tras los procedimientos abiertos.^{122, 123} Ng comunica que, en su experiencia, muchos de los pacientes sometidos a VATS

refieren que la inserción del tubo de drenaje torácico en admisión fue más dolorosa y molesta que la VATS.¹²⁴

La mayoría de los pacientes presentan molestias mínimas tras la VATS, aunque es posible la aparición de dolor crónico que requiera analgesia. El dolor torácico es secundario a la inserción de los trócares y la manipulación de los instrumentos en el espacio intercostal, lesionando los nervios intercostales y puede suponer un problema importante en pacientes jóvenes. La colocación anterior de los trócares más grandes en los espacios intercostales más amplios, y en los espacios más posteriores de los instrumentos de menor diámetro (5-7 mm) podría ayudar a prevenir el dolor postoperatorio. Este dolor no es en absoluto desdeñable y puede llegar a suponer un problema importante en pacientes jóvenes.^{1, 125}

Las complicaciones más frecuentes tras la VATS son: fuga aérea persistente, infección de la herida, hemotórax, neuralgia intercostal y enfisema subcutáneo.¹²⁴ Raramente (0,15%), puede aparecer el edema pulmonar post-reexpansión tras la VATS.¹

4. Estado de la cuestión

4.1. Estrategias quirúrgicas

Es primordial, ahora que la VATS parece claramente establecida frente al abordaje a cielo abierto, desgajar ese abordaje según los distintos procedimientos aplicados a nivel del parénquima y de la pleura, determinando qué maniobras muestran los mejores resultados.

Los dos elementos clave en el tratamiento quirúrgico del neumotórax son: 1) tratamiento parenquimatoso: resección de bullas y *blebs* (bullectomía) o realización de cuña atípica apical; 2) obliteración de la cavidad pleural (pleurodesis o sínfisis pleural).

Cuando el procedimiento quirúrgico comprende o bien únicamente la resección de *blebs* o bien únicamente maniobras pleurales, se asocia con altas tasas de recurrencias (6,3 a 16,0%).^{87, 126}

4.1.1. Resección parenquimatosa: bullectomía o cuña atípica apical

Ante la detección de *blebs* apicales, se hace necesaria la resección de una cuña de parénquima pulmonar. Si se visualizan *blebs* en varias localizaciones, se precisan múltiples resecciones en cuña. Sin embargo, no siempre se encuentran estas lesiones en el momento de la cirugía. Por ejemplo, en el caso de la ruptura de un *bleb* único, éste puede no ser susceptible ya de ser visualizado.¹ Incluso cuando no se visualizan *blebs*, la resección en cuña del ápice pulmonar ofrece tasas de recurrencia más bajas.^{127, 128} Así pues, Ayed *et al.*¹²⁹ defienden la excisión con endograpadora de las zonas enfermas, y aconsejan la resección del ápex pulmonar si no se visualizan lesiones. Este parénquima de características normales se corresponde con el tipo I de la clasificación de Vanderschueren, que es el que muestra mayor tasa de recurrencias. Naunheim *et al.*¹¹⁰ asociaron el número de *blebs* con la tasa de recurrencias. La no visualización de *blebs* condicionó una tasa de recurrencias del 27,3%, *versus* del 0 al 2,7% cuando uno o múltiples *blebs*, respectivamente, eran localizados. La excisión apical redujo la tasa de recurrencias a un 1,8% comparado con el 23% cuando no se había efectuado. Mouroux *et al.*¹¹¹ muestran una tasa de recurrencia del 3%: 20% en pacientes en que no se había resecado el ápex frente al 1,5% en los enfermos en que sí se había hecho. En esta misma línea, Czerny *et al.*¹²⁷ revelaron una tasa de recurrencias significativamente menor en pacientes en el estadio I de la clasificación de Vanderschueren cuando recibían una resección del vértice pulmonar adicional a la pleurectomía apical. Incluso se ha señalado que, en este estadio, la resección apical y la pleurectomía apical serían insuficientes, de forma que podría estar indicado el tratamiento adicional con talco.^{102, 128}

El grupo de expertos del *American College of Chest Physicians*⁴⁴ señala que la mejor manera de llevar a cabo la bullectomía es por medio del *stapler*. Otros métodos, como la ligadura endoscópica, la electrocoagulación, la coagulación de los *blebs* mediante láser, o la combinación de distintas maniobras, son defendidos por distintos autores,^{130, 131} citados por Ayed *et al.*¹⁰² Por tanto, aunque se han descrito múltiples técnicas quirúrgicas para la resección de bullas y *blebs*, la bullectomía mediante el uso de una endograpadora mecánica (*endoscopic stapler*) es el método comúnmente aceptado.⁹⁵

Los resultados de series de pacientes han concluído consistentemente que la bullectomía mediante endograpadora es un método seguro, que raramente se

complica con fuga aérea persistente o con recurrencia del neumotórax, especialmente si se usa en combinación con alguna forma de pleurodesis.¹²⁴ Cabe apuntar que Kucharczuk⁴⁷ señala al respecto la baja calidad de la evidencia, basada en estudios observacionales.

La sutura manual endoscópica de las bullas apicales es una alternativa al uso de endograpadoras automáticas y ofrece resultados similares en lo referente a los requerimientos analgésicos, duración del drenaje torácico, estancia hospitalaria y recurrencia del neumotórax.^{115, 116, 124} Sin embargo, se debe remarcar que este método debería ser llevado a cabo por cirujanos debidamente entrenados.¹²⁴

Los resultados de la ligadura de las bullas mediante *endoloop* son comparables en términos de fuga aérea postoperatoria prolongada, estancia hospitalaria y recurrencia del neumotórax a otros procedimientos de bullectomía, particularmente cuando se aplica en bullas pequeñas.^{115, 116, 124} Ng *et al.* defienden que la ligadura bullosa puede ser útil, segura y barata en casos seleccionados.¹²⁴ Sin embargo, Cardillo *et al.*⁹⁶ comunican una tasa de recurrencia significativamente mayor con este método en contraste con la bullectomía mediante endograpadora, con un seguimiento medio postoperatorio de 38 meses.

La coagulación con bisturí de argón ha demostrado ser menos efectiva que el uso de endograpadoras, la sutura endoscópica o la ligadura de las bullas en distintas series, con mayor cantidad de fugas aéreas postoperatorias prolongadas, así como recurrencias de la enfermedad.^{115, 116, 124} Se ha consensuado que este procedimiento no debe ser empleado como la primera modalidad de tratamiento para el neumotórax espontáneo.¹²⁴

Otros autores^{132, 133} han propuesto el refuerzo de la línea de sutura y de la pleura visceral tras la bullectomía con distintos materiales como maniobra destinada a reducir la tasa de fugas aéreas postoperatorias y las recurrencias.

La bullectomía aislada se asocia con una elevada tasa de recurrencias. Los hallazgos del estudio de Horio *et al.*⁸⁷ indican que la realización de bullectomía sin pleurodesis química o pleurectomía asociada no previene las recidivas. La pleurodesis adicional no supone desventajas en términos de dolor postoperatorio o alteraciones de la función pulmonar respecto a la bullectomía aislada y sí proporciona una tasa de recurrencias significativamente menor.

Así, el tratamiento del neumotórax espontáneo primario únicamente con bullectomía aislada, es decir, sin asociar pleurodesis, parece que no previene las recurrencias de la enfermedad. Por tanto, la bullectomía aislada no parece ser suficiente para prevenir las recurrencias, mientras que la pleurodesis, que genera la sínfisis pleural difusa, podría ser efectiva contra cualquiera de las causas del neumotórax que todavía no han sido aclaradas.

4.1.2. Obliteración de la cavidad pleural: papel de la pleurodesis intraoperatoria

La pleurodesis o sínfisis pleural se puede lograr o bien de forma química o bien de forma mecánica (física). Ambos métodos crean una superficie inflamatoria con la consiguiente adhesión secundaria del pulmón a la fascia endotorácica. La pleurodesis química se lleva a cabo mediante del empleo de distintas sustancias como talco, tetraciclina, bleomicina, colas biológicas y otras. La pleurodesis mecánica se logra a través de la abrasión pleural, la pleurectomía o la combinación de ambas técnicas; otra opción es la escarificación pleural con el bisturí eléctrico o el láser.²⁸

El estado de la cuestión es complejo. Según Kucharczuk,⁴⁷ no se ha establecido qué método para lograr la pleurodesis ofrece mejores resultados. La elección de la naturaleza del mecanismo responsable de la pleurodesis (químico, mecánico, o ambos) queda condicionada a las preferencias del cirujano.¹²⁴

Respecto a la **pleurodesis química**, actualmente, no existen evidencias firmes para recomendar el uso rutinario de talco como coadyuvante en la bullectomía mediante VATS, por lo que el tratamiento de elección para los pacientes con un primer episodio de neumotórax espontáneo primario que requieran cirugía es la bullectomía con pleurodesis mecánica mediante VATS.⁴⁷ Beauchamp *et al.*¹ no recomiendan la pleurodesis química en el neumotórax espontáneo primario, excepto en situaciones excepcionales. Sin embargo, según un estudio aleatorizado de Tschopp *et al.*,¹³⁴ la VATS como medio para la realización de la pleurectomía apical o de la abrasión pleural ha demostrado una tasa de recurrencias a largo plazo igual a la toracoscopia médica con instilación de talco. Este autor defiende la toracoscopia médica, como una técnica más sencilla y menos costosa que la VATS (argumentando que supone aproximadamente un tercio del coste de la VATS),

según defiende también Schramel.¹³⁵ Tschopp¹³⁴ revaloriza el talco europeo como el mejor agente esclerosante disponible para producir la pleurodesis. Aunque en un estudio experimental,¹³⁶ la instilación de talco produjo las adhesiones fibrosas más extensas y firmes, el *American College of Chest Physicians*⁴⁴ y la *British Thoracic Society*³⁴ no consideran la pleurodesis con talco como un tratamiento inicial apropiado en el neumotórax espontáneo primario complicado. Cabe destacar el reciente trabajo de Sepehrpour *et al.*,¹³⁷ que escoge seis estudios para analizar la evidencia acerca de los resultados de la pleurodesis mecánica frente a la pleurodesis química en el neumotórax espontáneo primario recurrente. Los autores concluyen que el perfil de resultados obtenidos es muy similar entre ambas, aunque una modesta evidencia sugiere menores tasas de recurrencia con la pleurodesis química con talco.

Dentro de las opciones de **pleurodesis mecánica**, la **pleurectomía** es un método muy fiable para lograr la pleurodesis, con una tasa de recurrencias muy baja, entre el 0 y el 1%, sea por toracotomía, minitoracotomía transaxilar o VATS.^{129, 138} Cuando la pleurectomía se usa como la única maniobra, se obtienen excelentes resultados, con una tasa de recurrencias entre el 1 y el 5%.¹ Deslauriers *et al.*¹³⁹ demostraron que la pleurectomía limitada a la zona apical producía una adhesión suficiente para prevenir las recidivas. La morbilidad asociada a la pleurectomía apical es generalmente baja y sus resultados son excelentes, aunque ocasionalmente pueden aparecer complicaciones significativas, como la hemorragia.¹ Como la enfermedad suele localizarse casi siempre a nivel del ápex pulmonar, en pacientes jóvenes suele ser suficiente -para el control definitivo de las recurrencias- con realizar una pleurectomía apical junto con la excisión del parénquima afecto. Si se encuentran y resecan lesiones en el lóbulo medio o inferiores, puede ampliarse la pleurectomía hacia niveles inferiores.¹⁴⁰ Para Ayed *et al.*¹²⁹ y para Chang *et al.*,¹⁴⁰ la pleurectomía apical es el método más efectivo para lograr la pleurodesis. Ayed *et al.*⁸⁸ comunicaron en el 2000 un 10% de recurrencias, con bullectomía y pleurectomía apical por VATS. En un estudio más reciente, Ayed *et al.*¹⁰² relataron con idéntico procedimiento una tasa de recurrencia del 3,1%, concluyendo que la resección de bullas identificadas o del ápex del lóbulo superior y la pleurectomía apical representan el tratamiento estándar del neumotórax espontáneo primario recurrente y persistente. Leo *et al.*⁹⁷ compararon la eficacia de la pleurectomía extensiva a través de toracotomía posterolateral frente a la

pleurectomía limitada mediante VATS, apuntando la superioridad de la pleurectomía extensiva de cara a reducir las recidivas (obtienen un 0%), frente a la pleurectomía limitada mediante VATS (que muestra una tasa de recurrencia del 4,1%), aunque no fue demostrado por el análisis estadístico. Recomiendan el primer procedimiento para neumotórax complicados, mientras que el segundo es razonable para neumotórax espontáneos primarios no complicados. En términos de complicaciones, los autores no encontraron claras diferencias entre la pleurectomía extensiva y la limitada, y afirman que la tasa de complicaciones y la estancia postoperatoria dependen más de las características clínicas del paciente que del tipo de abordaje o de maniobra pleural realizados. Únicamente la presencia de dolor crónico postoperatorio parece estar claramente relacionada con la toracotomía. Sin embargo, Gómez-Caro *et al.*⁶² afirman que el uso de la pleurectomía no garantiza una menor recurrencia.

Sepehrpour *et al.*¹³⁷ confrontaron también en su revisión los resultados de la abrasión pleural y de la pleurectomía, como diferentes mecanismos de pleurodesis mecánica. Resaltan que hay diferencias estadísticamente significativas a favor de la abrasión pleural en cuanto a menor tiempo operatorio, menor tasa de sangrado postoperatorio y menor tasa de dolor, en tanto que la menor tasa de recurrencia se obtiene con la pleurectomía.

La pleurectomía parcial (apical) ha sido criticada por diversos motivos: es sabido que su uso previo en cirugía abierta incrementa la morbilidad, básicamente en lo relativo al sangrado postoperatorio. El riesgo de sangrado y de neuralgia postoperatoria es mayor con la pleurectomía apical.⁹⁸ Además, al suprimir el espacio extrapleural, dificultaría una toracotomía posterior en caso de ser necesaria, de modo que éste es otro argumento en contra del uso de la pleurectomía en pacientes jóvenes.¹²⁴ Otra consideración contra la pleurectomía parcial es que no evita las recidivas a nivel basal. Por esta razón, algunos cirujanos completan la pleurectomía apical con la abrasión del resto de la pleura.⁹³ El procedimiento rutinario habitual recomendado por Beauchamp *et al.*¹ comprende la resección en cuña del ápex pulmonar junto con pleurectomía apical y abrasión del resto de la pleura parietal.

El uso de la **abrasión pleural** parece asociarse con menores tasas de complicaciones postoperatorias, específicamente el hemotórax. Ng *et al.*¹²⁴ evitan la pleurectomía y prefieren la abrasión pleural mecánica usando una malla, del tipo

Marlex™ Mesh. Parece que el uso de una gasa seca sería menos efectivo.^{124, 129} Gossot *et al.*¹⁰⁰ presentaron los resultados de la abrasión pleural mecánica toracoscópica, con una tasa de recurrencias con un seguimiento medio de 36,5 meses del 3,6%, concluyendo que se trata de un procedimiento seguro y eficiente en el neumotórax espontáneo primario. Casadio *et al.*⁹⁹ evaluaron la eficacia de la VATS realizando bullectomía y abrasión pleural con gasa o con Marlesh™ mesh. Con un seguimiento de 53 meses, se presentaron 3,6% recurrencias; los autores defienden la abrasión frente a la pleurectomía, subrayando que su tasa de recurrencias es similar a la de la técnica más agresiva. El procedimiento estándar avalado por el equipo quirúrgico de Kucharczuck,⁴⁷ del hospital de la Universidad de Pennsylvania, es la resección del parénquima apical y pleurodesis mecánica, evitando la pleurectomía por las mayores complicaciones de sangrado postoperatorio. Kucharczuck concluye que la bullectomía con *stapler* asociada con pleurodesis mecánica mediante VATS otorga beneficios a los pacientes con un primer episodio de neumotórax espontáneo primario con fuga aérea mayor de 4 días, o ante fallo en la reexpansión pulmonar, y es una técnica segura.

Recientemente, Shaikhrezai *et al.*¹⁴¹ realizaron una revisión retrospectiva de pacientes intervenidos mediante VATS. Para estos autores, la VATS ofrece muy buenos resultados a corto y a largo plazo en el neumotórax espontáneo primario, con bajas tasas de recurrencia. Así, comunican que el 98,1% de los pacientes están libres de enfermedad a los 5 años y el 97,8% a los 10 años, con independencia del método de pleurodesis empleado (abrasión, talcaje o pleurectomía). Por tanto, combinadas con la bullectomía, la abrasión y el talcaje no difieren significativamente de la pleurectomía. Para estos autores, la pleurectomía podría ser innecesaria, y recomiendan la abrasión como método de elección para lograr la pleurodesis en pacientes jóvenes. El trabajo de Sepehripour *et al.*¹³⁷ otorga al estudio de Shaikhrezai *et al.*¹⁴¹ un nivel de evidencia 3.

Por tanto, y con base en todo lo expuesto, es evidente que la controversia continúa abierta con respecto al método para lograr la adhesión pleural. Las intervenciones terapéuticas encaminadas a prevenir las recidivas deberían incluir maniobras destinadas a lograr la pleurodesis, con o sin intervención a nivel del parénquima pulmonar.¹⁸ Parece que la pleurodesis contiene la clave para reducir la tasa de recurrencias.

4.2. ¿Abrasión pleural o pleurectomía?

La pleurodesis es una parte muy importante de la intervención y puede ser conseguida mediante pleurectomía parietal o mediante abrasión mecánica. Esta última presenta la ventaja de conservar el plano extrapleural de cara a futuras cirugías. Ambos procedimientos son efectivos, aunque muchos cirujanos creen que la pleurectomía estimula la formación de adhesiones pleurales más densas y permanentes.¹²⁹ Existe, por tanto, un debate acerca de cuál es el método ideal de pleurodesis, entre aquellos que prefieren la abrasión pleural quirúrgica *versus* aquellos que prefieren la pleurectomía parcial o total como un tratamiento definitivo para evitar la recurrencia del neumotórax. Si el neumotórax recurre tras bullectomía y pleurodesis, se debe con mayor frecuencia al fallo de la pleurodesis que a la formación de nuevos *blebs*.¹

Para el grupo de expertos del *American College of Chest Physicians*,⁴⁴ la técnica de pleurodesis intraoperatoria que muestra mayor consenso es la abrasión pleural parietal limitada a la porción superior del hemitórax; la pleurectomía parietal es una alternativa de pleurodesis aceptable (aunque no tiene tantos adeptos). Por otra parte, las guías de la *British Thoracic Society*³⁴ sugieren que la abrasión pleural se asocia con una tasa de recurrencias mayor que la pleurectomía, y se apoyan en el trabajo de Thévenet *et al.*,¹⁴² donde la pleurectomía obtiene una ligera ventaja sobre la abrasión pleural, con una tasa de recurrencias del 0,4% tras pleurectomía *versus* el 2,3% tras abrasión.

Especialmente nos concierne en el planteamiento de este trabajo la comparación de los resultados de dos maniobras habituales de pleurodesis mecánica. Cabe señalar la escasa contribución en este campo. Muchos de los estudios previos mezclan distintas técnicas de pleurodesis en la misma serie, extrayendo resultados que se atribuyen a la VATS, pero sin diferenciar otros factores, como el procedimiento pleural empleado.⁸⁶ De esta forma, es difícil extrapolar los resultados de algunos estudios y hemos preferido centrarnos en aquellos que presentan un planteamiento similar al nuestro. Entre los estudios diseñados para comparar distintas técnicas de pleurodesis mecánica destacan:

- Rena *et al.*⁵⁰ diseñaron un estudio prospectivo aleatorizado para comparar los resultados de la abrasión pleural frente a la pleurectomía apical, mediante VATS, en pacientes afectos de neumotórax espontáneo primario

en el estadio III de la clasificación de Vanderschueren. En todos ellos se llevó a cabo la resección apical del parénquima pulmonar. Los resultados postoperatorios mostraron que la abrasión pleural mecánica era significativamente más segura (menor tasa de sangrado postoperatorio subsidiario de reintervención) y consumía menor tiempo operatorio que la pleurectomía apical. Los autores comunicaron un 4,6% de recurrencias tras pleurectomía apical frente a un 6,2% tras abrasión pleural, sin diferencias estadísticamente significativas entre ambas maniobras quirúrgicas. La revisión sobre el rol de la pleurodesis mediante VATS llevada a cabo por Kucharczuk⁴⁷ otorga a este trabajo una alta calidad de la evidencia.

- Ayed *et al.*¹²⁹ compararon en un estudio de cohortes la abrasión pleural con gasa frente a la pleurectomía apical. El estudio sugirió que la abrasión con gasa era probablemente menos efectiva que la pleurectomía apical para la prevención de las recidivas.

Los resultados de estos dos estudios aparecen sintetizados en la *Tabla 2*.

| | Rena <i>et al.</i> ⁵⁰ | | | Ayed <i>et al.</i> ¹²⁹ | | |
|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|---------|-----------------------------------|--------------------------|---------|
| | VATS abrasión | VATS pleurectomía apical | p-valor | VATS abrasión | VATS pleurectomía apical | p-valor |
| Tiempo quirúrgico medio (minutos) | 38±16 | 55±18 | 0,0001 | 50,7±10,2 | 61,8±9,2 | <0,0001 |
| Estancia hospitalaria media (días) | 3,52±1,55 | 3,89±1,71 | 0,08 | 4,5±2,1 | 4,1±1 | 0,2 |
| Duración media drenaje (días) | 2,53±1,55 | 2,92±1,71 | 0,065 | 3,5±2 | 3±1 | 0,1 |
| Fuga aérea postoperatoria | 5,3% | 5,5% | 0,978 | 4/39(10,26%) | 1/3 (33%) | 0,2 |
| Sangrado postoperatorio | 0,9% | 7,4% | 0,036 | - | - | - |
| Recurrencias | 6,2% | 4,6% | 0,821 | 4/39(10,26%) | 0/33 (0%) | 0,05 |
| Tiempo medio seguimiento (meses) | 46 | 46 | - | 42 (36-54) | 42 (36-54) | - |

Tabla 2. Estudios comparativos de procedimientos de pleurodesis física mediante VATS.

Otro estudio centrado en la comparación de los resultados obtenidos con la pleurectomía apical frente a la abrasión pleural en el neumotórax espontáneo primario es el llevado a cabo por Chang *et al.*,¹⁴⁰ aunque los autores emplearon la *needlescopic VATS* (Apéndice 3, página 114). La pleurectomía apical es más efectiva que la abrasión pleural para obtener la sínfisis pleural y garantizar la prevención de la recurrencia ipsilateral, sin incremento de la morbilidad, las

complicaciones o el dolor postoperatorio. La revisión de Sepehripour *et al.*¹³⁷ otorga al estudio de Chang *et al.*¹⁴⁰ un nivel de evidencia 3.

Tras el metaanálisis de Barker,⁸⁶ Bille *et al.*¹⁴³ avanzaron un paso más allá, y evaluaron la influencia del tipo de pleurodesis (pleurectomía *versus* abrasión pleural) en la recurrencia, ajustando por el tipo de abordaje quirúrgico (*VATS versus* cirugía abierta). Encontraron las mismas dificultades: los estudios acerca del tratamiento quirúrgico del neumotórax han sido planteados y realizados de manera pobre, de tal forma que muchos trabajos no fueron diseñados originalmente para comparar las distintas técnicas de pleurodesis quirúrgica y algunos ni siquiera distinguen entre los pacientes sometidos a pleurectomía o a abrasión pleural; es más, muchos estudios ni siquiera diferencian claramente estas dos cuestiones clave: tipo de abordaje y tipo de procedimiento. Tampoco es posible establecer la experiencia quirúrgica de los cirujanos participantes en los estudios y valorar la influencia de la curva de aprendizaje, que podría justificar las tasas de recurrencias en los pacientes sometidos a *VATS*. Para Bille *et al.*,¹⁴³ así como el papel de la pleurodesis en el tratamiento del neumotórax espontáneo está claro, el procedimiento óptimo por el medio del cual ésta debe llevarse a cabo no está definido. Con base en el trabajo de Rena *et al.*,⁵⁰ Bille *et al.*¹⁴³ calcularon un riesgo estimado de recurrencia comparando la abrasión con la pleurectomía de 1,3. Al ampliar la revisión e incluir veintinueve estudios, el riesgo relativo de recurrencia de la abrasión pleural en comparación con la pleurectomía fue de 2,85. El riesgo relativo parece ser mayor con la abrasión pleural que con la pleurectomía, aunque esto no es estadísticamente significativo, y se hacen necesarios más estudios en esta línea. Los resultados de esa revisión sugieren que el acceso quirúrgico (toracotomía frente a *VATS*) es más determinante en relación a la tasa de recurrencias que el procedimiento pleural empleado. Así, el riesgo relativo de recurrencia fue de 4,73 usando la *VATS* en comparación con la cirugía abierta.

Llegados a este punto, hemos desplegado ante nosotros un amplio abanico de cuestiones que son objeto de debate. Se ha revisado el papel de la *VATS* en el abordaje quirúrgico, discutiendo ampliamente los resultados comunicados por distintos autores, especialmente en lo concerniente a la tasa de recurrencias. Se ha incidido especialmente en la importancia de la pleurodesis y el debate acerca de qué

método es el más adecuado para lograrla, lo que enlaza directamente con la génesis, hipótesis y objetivos de este estudio.

GÉNESIS DEL ESTUDIO

El neumotórax espontáneo primario se ha elegido como centro de este estudio en cuanto supone la patología quirúrgica benigna más frecuentemente atendida en una unidad de Cirugía Torácica, constituye un problema socioeconómico importante dado que afecta a un sector joven especialmente activo de la población y se trata de la primera patología que se benefició del abordaje mediante Cirugía Videotoracoscópica.

Está demostrada la necesidad de cirugía sobre la pleura parietal para reducir la aparición de recidivas ipsilaterales de la enfermedad.^{1, 34, 44, 130}

La Unidad de Cirugía Torácica del Hospital Clínico Universitario de Valencia ha empleado de forma aleatoria dos de las técnicas pleurales habitualmente descritas en la bibliografía: la abrasión pleural y la pleurectomía apical más abrasión del resto de la pleura parietal (procedimiento mixto).

En la bibliografía actual no hay datos concluyentes acerca de la técnica a nivel pleural más eficaz para prevenir las recidivas del neumotorax.^{34, 44, 47, 50, 86, 99, 100, 121, 129, 137, 139, 140, 143} Un reciente metanálisis¹⁴³ subraya la necesidad de la pleurodesis en el tratamiento del neumotórax espontáneo, aunque apunta que el procedimiento idóneo para su consecución no está claro. La pleurectomía apical más abrasión del resto de la pleura parietal es el procedimiento rutinario habitual recomendado,¹ pues la pleurectomía parcial (apical) no evita totalmente las recidivas a nivel basal.⁹³ En los artículos que presentan una mayor afinidad con el presente trabajo se compara la pleurectomía apical con la abrasión pleural mediante VATS, con resultados no homogéneos. Algunos trabajos^{129, 140} otorgan mayor efectividad a la pleurectomía, mientras que otros autores recomiendan la abrasión como la mejor opción.⁵⁰

Por tanto, la génesis de este trabajo radica en que:

1. La bibliografía consultada no es uniforme en cuanto a la eficacia de las técnicas descritas.
2. Dada la alta frecuencia con que se escogen ambas técnicas de pleurodesis en nuestros pacientes, es necesario revisar los resultados obtenidos y compararlos con los descritos en la bibliografía, para evaluar la eficacia del tratamiento quirúrgico aplicado y, en su caso, plantear posibles modificaciones en el futuro.

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

1. Hipótesis del trabajo

La hipótesis de este trabajo consiste en que la pleurectomía apical más abrasión del resto de la pleura parietal (técnica mixta) supone mejor alternativa que la abrasión pleural, para disminuir las recidivas ipsilaterales del neumotórax espontáneo primario, sin aumentar las complicaciones postoperatorias. Su aceptación o refutación se fundamenta en el estudio y análisis de los siguientes parámetros clínicos:

1. dolor en el postoperatorio precoz;
2. fuga aérea prolongada en el postoperatorio precoz;
3. hemotórax en el postoperatorio precoz;
4. dolor al mes de la intervención;
5. recidivas tardías homolaterales del neumotórax.

2. Objetivos del trabajo

2.1. Objetivo principal

Así pues, el objetivo principal del presente estudio consiste en valorar qué técnica de pleurodesis física consideramos preferente para el tratamiento quirúrgico del neumotórax espontáneo primario, mediante el análisis y confrontación de los resultados obtenidos tras el empleo de dos maniobras pleurales, ambas realizadas por Cirugía Videotorascópica, como son:

- abrasión de toda la pleura parietal,
- pleurectomía apical más abrasión del resto de la pleura parietal, que hemos denominado técnica mixta.

2.2. Objetivos secundarios

Los objetivos secundarios que se plantean son:

1. Valorar la incidencia de dolor en el postoperatorio precoz con ambos procedimientos de pleurodesis física.
2. Estudiar y comparar la aparición de fuga aérea prolongada en el postoperatorio precoz entre ambas técnicas quirúrgicas.
3. Comparar la incidencia de hemotórax en el postoperatorio precoz en ambos grupos de procedimientos.
4. Contrastar la persistencia de dolor al mes de la intervención en ambos grupos de enfermos.
5. Confrontar la tasa de recidivas homolaterales del neumotórax con ambos procedimientos pleurales.

MATERIAL Y MÉTODOS

1. Material

La asistencia médica genera material para la docencia y para la investigación. La Unidad de Cirugía Torácica del Hospital Clínico Universitario de Valencia dispone de una base de datos donde se recogen todos los pacientes con diagnóstico de neumotórax espontáneo primario, intervenidos mediante abordaje de cirugía videotoracoscópica (VATS) y de toracotomía.

El equipo de cirujanos de la Unidad de Cirugía Torácica del Hospital Clínico Universitario de Valencia contaba con experiencia en la cirugía del neumotórax, tanto mediante toracotomía como mediante VATS. El abordaje VATS comenzó a realizarse en este hospital en 1994. Las primeras publicaciones de la técnica datan de 1992.¹⁴⁴

El presente estudio reúne y estudia el conjunto de intervenciones por neumotórax espontáneo primario mediante VATS llevadas a cabo por esta Unidad durante un periodo amplio de dieciséis años, en concreto de junio de 1994 a febrero de 2010. Se trata de 238 procedimientos, que corresponden a 216 pacientes. La técnica de la VATS fue incorporada en la Unidad de Cirugía Torácica del Hospital Clínico Universitario de Valencia en 1994, tras haber superado previamente la curva de aprendizaje de esta técnica.

1.1. Descripción de los grupos

Todos los pacientes incluidos en el estudio se ajustan a las características definitorias del neumotórax espontáneo primario, es decir: edad menor de 40 años y sin enfermedad pulmonar previa conocida. La bibliografía revisada apoya la decisión de establecer ese límite de edad. Así, Baumann *et al.* entienden por “paciente joven” aquel menor de 40 años de edad.⁴⁴ Primrose,¹⁴⁵ citado por Sahn y Heffner³⁵ indica que el neumotórax espontáneo primario es típico de varones altos entre los 10 y los

30 años de edad y raramente ocurre en personas mayores de 40 años. El neumotórax espontáneo primario ocurre en ausencia de enfermedad pulmonar visible en la radiografía de tórax; sin embargo, la bibliografía señala que mayoría de los pacientes afectados muestran evidencia de enfisema en la TC, habitualmente localizado en los ápices pulmonares.³⁸

Se ha decidido trabajar con la variable “procedimientos” y no con la variable “pacientes”. Por tanto, los resultados se han de poner en relación a los episodios quirúrgicos, y no a los individuos.

La maniobra quirúrgica realizada sobre la pleura es el principal elemento a estudio y determina la constitución y diferenciación de dos grupos de intervenciones. Contrastamos dos tipos de maniobras pleurales destinadas a lograr la pleurodesis:

- Un grupo de 115 intervenciones en las que se efectuó pleurodesis por abrasión de toda la pleura parietal.
- Un conjunto de 123 actos quirúrgicos en los que se optó por la combinación de dos gestos pleurales: pleurectomía parietal apical hasta 4º espacio intercostal más abrasión del resto de la pleura parietal, mediastínica y diafragmática (técnica mixta).

Ambos grupos son muy equilibrados por el número de casos recogidos. El tamaño de los grupos está en consonancia con el trabajo de Rena *et al.*,⁵⁰ a pesar de que, a diferencia de estos autores, no se trata en nuestro caso de un estudio aleatorizado.

1.2. Descripción de la técnica quirúrgica.

Todos los procedimientos se realizaron tras monitorización habitual (electrocardiografía continua, pulsioximetría, medición de presión arterial no invasiva, EtCO₂, mecánica ventilatoria) bajo anestesia general balanceada; mediante intubación selectiva en bronquio principal izquierdo, con tubo de doble luz tipo Rusch© (Teleflex Medical, Ireland); aplicando una ventilación mecánica controlada y periodos de ventilación unipulmonar con colapso del pulmón intervenido. La colocación del tubo de doble luz se realizó bajo protocolo, comprobándose el correcto posicionamiento con la auscultación, y según valoración por anestesiólogo responsable, mediante fibrobroncoscopio.

El paciente fue colocado en posición de decúbito lateral con un balón insuflado debajo del tórax en declive para abrir los espacios intercostales superiores. Se preparó todo el hemitórax del lado afectado por si fuese necesario reconvertir el abordaje endoscópico a toracotomía.

Los procedimientos fueron realizados únicamente mediante el uso de dos o tres trócares (CVT). Se optó por la adición de una minitoracotomía de asistencia (CVTA) ante la existencia de dificultades técnicas de la ventilación selectiva o por adherencias.

En las *Figuras 2 y 3*, y en la *Figura 4* se ilustra respectivamente la VATS con tres y dos puertos.

El sistema de endovisión empleado estaba compuesto por: óptica de 10 mm. de diámetro con visión de 30° (Hopkins II ®), fuente de luz fría de Xenon 175, cámara digital (Telecam ® SL, Karl Storz-Endoscope, Tuttlingen, Alemania), monitor de vídeo en color Triniton conectado a un videoregistrador (Sony, USA). El monitor se colocaba perpendicular a la óptica y posterior a la lesión. Para evitar el empañado de la óptica, periódicamente se sumergía su extremo distal en suero fisiológico caliente o en una solución de etanol antihumectante (Ultrastop™, Sigmapharm, Viena, Austria).

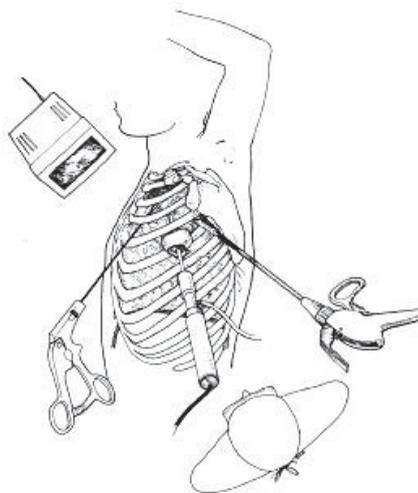


Figura 2. VATS con tres trócares. Posicionamiento quirúrgico del paciente y del equipamiento para la resección toracoscópica de blebs. El instrumental, de izquierda a derecha, es: pinzas de agarre endoscópicas, videocámara y endosutura cortadora. El paciente se encuentra en decúbito lateral.⁴¹

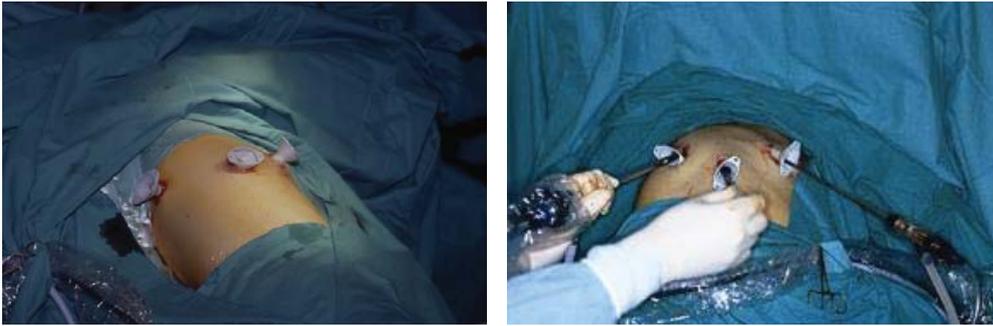


Figura 3. VATS con tres trócares.

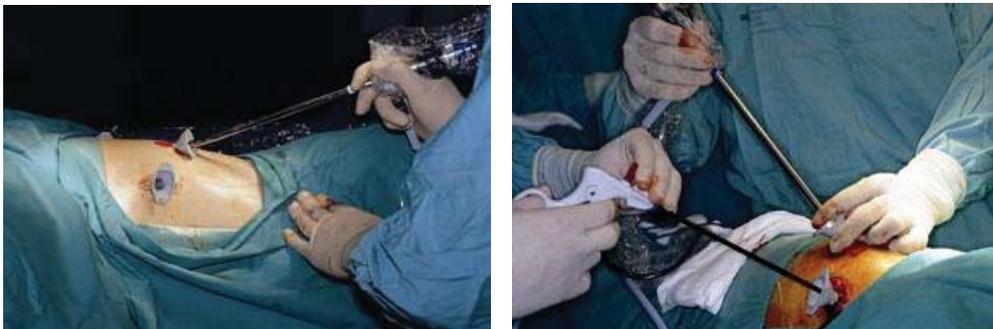


Figura 4. VATS con dos trócares.

Todos los procedimientos se llevaron a cabo con un set de instrumental quirúrgico endoscópico de 5 mm de grosor, compuesto por: separador, disectoras, tijeras, pinzas de agarre, ligaclips, electrocauterio y aspirador irrigador. Para realizar la bullectomía o la resección de la cuña atípica apical se emplearon endosuturas cortadoras (Ethicon Endosurgery, Inc., Cincinnati, USA y Autosuture, Connecticut, USA).

Se practicaron dos incisiones, de 15 mm cada una, para introducir dos trócares (a veces tres) rígidos de 12 mm (Endopath™, Ethicon Endosurgery, Inc., Cincinnati, USA). La selección de los espacios intercostales apropiados para la colocación de los trócares se ajustó para lograr un buen acceso a todas las áreas pulmonares y para evitar el cruce o interferencia entre el instrumental. En líneas generales, se empleó la distribución en triángulo: la primera incisión, para la introducción inicial del toracoscopio, se practicó a nivel del quinto espacio intercostal en la línea axilar anterior. El otro trócar se colocó a través del séptimo espacio

intercostal en la línea axilar media. En caso de necesitar tres trócares, se añadió una tercera incisión en sexto espacio intercostal, línea axilar posterior.

Con el dedo se confirmaba el colapso pulmonar, liberando cualquier adherencia vecina a la puerta de entrada y creando una cámara de seguridad, para introducir el primer trócar y la óptica. Se exploraba el tórax y se seleccionaba y controlaba el punto de entrada del segundo trócar bajo visión directa. Se trató de evitar una colocación posterior de los trócares o el uso de ángulos extremos para minimizar el daño sobre los nervios intercostales. En ocasiones se añadía una minitoracotomía de 10 cm de longitud, motivado por la presencia de adherencias o dificultades en la ventilación selectiva.

El trócar colocado a nivel de la línea axilar media habitualmente se empleaba para introducir la óptica, y el trócar de la línea axilar anterior para el separador, pinzas de agarre, endocortadora y tijeras. Si se necesitaba emplear tres pinzas endoscópicas, se introducían dos por el mismo trocar, para evitar practicar una tercera incisión.

El pulmón se inspeccionó aplicando una presión ventilatoria de 10 cm de agua para detectar bullas/*blebs* e inyectando solución salina en la cavidad pleural para descubrir posibles fugas aéreas. Tras la identificación de las lesiones, éstas fueron extirpadas (*Figura 5*). Cuando no se detectaron lesiones macroscópicas, se optó por la resección de una cuña atípica apical.

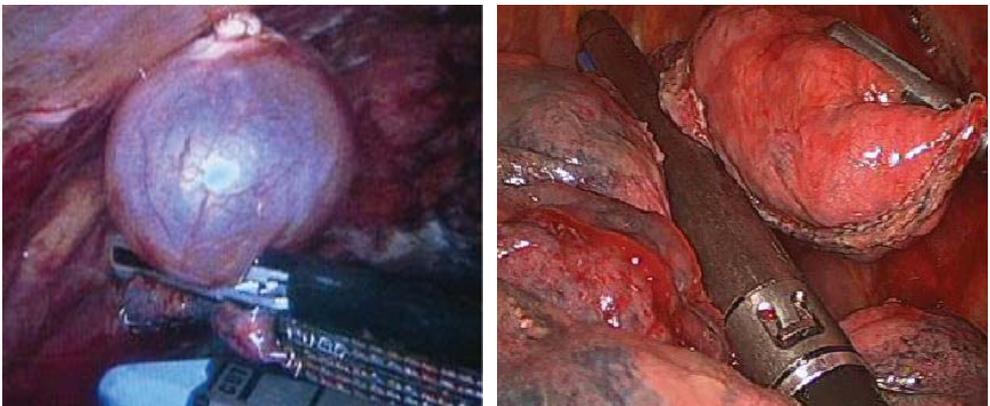


Figura 5. Resección del parénquima pulmonar afecto.

A continuación, se llevó a cabo o bien la abrasión pleural o bien la técnica mixta. Ambas opciones están soportadas como válidas por datos presentes en la literatura, que se han documentado convenientemente al exponer el estado de la cuestión.

La abrasión pleural se efectuó de forma mecánica mediante un apósito de gasa seca de algodón hidrófilo (Gaspunt®) unida a la punta de una pinza endoscópica, hasta lograr un sangrado petequiral uniforme en la pleura parietal y diafragmática, y de menor intensidad en la pleura mediastínica (*Figura 6*).

En el grupo de la técnica mixta, la pleurectomía se limitó a la zona apical, aproximadamente hasta el cuarto espacio intercostal, realizando abrasión mecánica en el resto de la superficie de la pleura parietal, diafragmática y mediastínica (*Figura 7*).

Por tanto, la porción de la superficie pleural sometida a manipulación fue:

- o El área de la pleurectomía se extendió hasta el cuarto espacio intercostal. La abrasión pleural añadida abarcó hasta el diafragma, incluyendo este último, y en menor medida, la pleura mediastínica.
- o En los casos en que se optó por la pleurodesis por abrasión, la superficie implicada comprendió la totalidad de la pleura parietal, con límite superior, en el lado izquierdo hasta la arteria subclavia y en el lado derecho hasta el tronco braquiocefálico. Los límites anterior y posterior fueron 1 cm lateral a la arteria mamaria interna y a la cadena simpática, respectivamente. La abrasión de la pleura diafragmática fue parcial, para evitar lesiones del nervio frénico.
- o La pleura mediastínica fue incluida en el procedimiento quirúrgico en su mitad superior, donde se realizó abrasión en ambos grupos.



Figura 6. Aspecto de la superficie pleural parietal tras la abrasión.

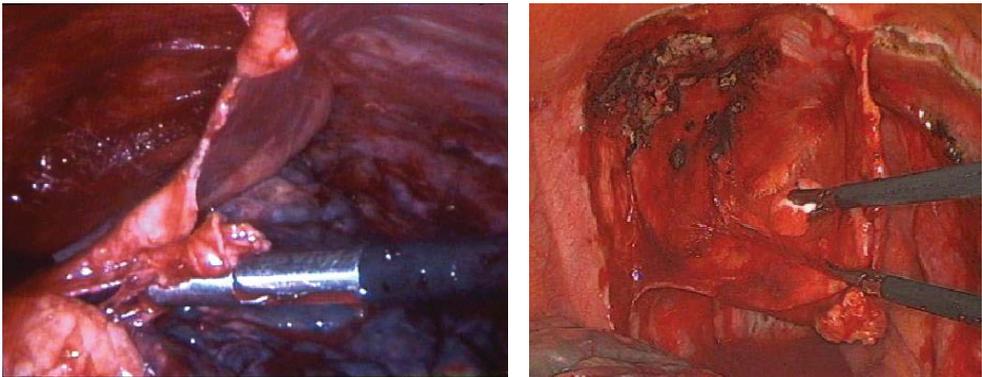


Figura 7. Realización de la pleurectomía.

Antes de finalizar la cirugía se comprobaban las posibles fugas aéreas sumergiendo las líneas de autosutura en suero mientras se insuflaba el pulmón con una presión positiva de 10-20 cm de agua. No se emplearon colas o sellantes sintéticos para reforzar o recubrir la línea de sutura.

Al terminar el procedimiento quirúrgico, se colocaron uno o dos tubos de drenaje pleural de 19-24 Fr a través de las incisiones de trócar y se comprobó la adecuada reexpansión pulmonar. Los drenajes se conectaron a un sistema de sellado bajo agua con una presión negativa de 20 cm de agua hasta su retirada.

Las heridas se cerraron con sutura absorbible sobre los planos muscular y subcutáneo, y la piel con agrafes metálicos.

El material extirpado fue enviado sistemáticamente al Servicio de Anatomía Patológica del hospital para su estudio diferido.

Todos los pacientes fueron extubados en quirófano tras finalizar el procedimiento, y controlados postoperatoriamente en la Unidad de Recuperación post-anestésica (URPA), donde permanecieron 4-6 horas antes de ser enviados a la sala de hospitalización de Cirugía Torácica.

La Unidad de Cirugía Torácica ha empleado una técnica videotoracoscópica altamente estandarizada en los dos tipos de procedimientos propuestos, que es reproducible por cada uno de los distintos cirujanos del equipo que han intervenido a este grupo de pacientes, y según se describe en la bibliografía.¹

1.3. Postoperatorio precoz

Se ha definido dicho periodo como el tiempo transcurrido desde la intervención quirúrgica hasta el alta hospitalaria.

El drenaje fue retirado cuando no existía fuga aérea, el pulmón aparecía completamente expandido en la radiografía de tórax y el drenado era menor a 200 ml/día.

De manera habitual, se realizó control radiográfico cada 48 horas durante el ingreso. En caso de complicaciones, la radiografía se realizó cada 24 horas.

Generalmente, los pacientes recibieron el alta hospitalaria al día siguiente de la retirada del drenaje torácico si todos los parámetros clínicos y la radiografía de tórax se encontraban dentro de la normalidad.

La pauta analgésica postoperatoria habitual consistió en la administración alterna de metamizol 2g/iv/8h y paracetamol 1gr/iv/8h, durante las primeras 24 horas, en caso de no existir contraindicación o alergia documentada. Una vez iniciada tolerancia, y hasta la retirada del drenaje pleural, la medicación se pasó a vía oral, según protocolo. En caso de resistencia a la pauta analgésica habitual, se instauró una pauta de rescate con opioides asociando tramadol 100mg/iv/8h y un antiemético en caso necesario, o en dolor más intenso, metamizol 2 g/iv/8h alternando con metadona 3-6 mg/8h/sc, según protocolo vigente en el Hospital Clínico Universitario de Valencia, aprobado por la Comisión del Dolor.

1.4. Seguimiento clínico

Dicho periodo comprende el seguimiento postoperatorio de los enfermos hasta el alta ambulatoria.

El material de estudio correspondiente a este periodo es la información recogida por los cirujanos durante la entrevista clínica ambulatoria y plasmada en las historias clínicas, así como las exploraciones complementarias realizadas.

2. Métodos

2.1. Diseño del estudio

Se trata de un estudio analítico retrospectivo, que revisa los procedimientos sucesivos de cirugía videotoracoscópica por neumotórax espontáneo primario. La investigación se ha realizado *a posteriori* de las intervenciones y, por tanto, no tiene diseño experimental.

El estudio se basa en la comparación de las dos maniobras más frecuentes que se aplican a nivel de la pleura parietal para lograr una pleurodesis eficaz (abrasión pleural *versus* pleurectomía limitada más abrasión). Se pretende determinar la existencia o no de diferencias significativas en cuanto a resultados entre las dos técnicas. Se estudian distintas variables intraoperatorias y del postoperatorio precoz; a largo plazo, se recoge la tasa de recidivas, para establecer si existen diferencias significativas entre ambos procedimientos.

2.2. Autorización y aprobación del estudio por el Comité Ético del Hospital

Todos los pacientes expresaron y firmaron su consentimiento preoperatorio.

El presente estudio ha sido autorizado por el Comité Ético del Hospital Clínico Universitario de Valencia y se ha garantizado en todo momento la protección de la identidad y de los datos de los pacientes, así como su anonimato. En el Apéndice 1 se incluye un documento acreditativo de dicha autorización (véase página 111).

2.3. Análisis de variables preoperatorias

Se analizan diversas variables correspondientes a los antecedentes personales de los pacientes:

- o Sexo.
- o Edad.
- o Antecedentes familiares de neumotórax.
- o Asma.
- o Práctica de actividad física.
- o Consumo de tabaco.
- o Consumo de drogas.
- o Episodios previos de neumotórax.
- o Número de episodios previos de neumotórax.

También se ha revisado y analizado las pruebas de imagen disponibles, así como el tratamiento inicial del episodio de neumotórax espontáneo primario que genera la intervención quirúrgica:

- o Radiografía de tórax preoperatoria, agrupadas según dos posibles valores:
 - Neumotórax.
 - Neumotórax con derrame.
- o El estudio de las TC realizadas nos permite clasificar sus resultados según las siguientes categorías:^{146, 147, 148}
 - Sin hallazgos patológicos.
 - Enfisema bulloso.
 - Visualización de bulla única.
 - Fibrosis.

- Múltiples bullas/*blebs*.
 - Neumatocele.
 - Derrame.
- o Tratamiento inicial previo a la cirugía de ese episodio de neumotórax. Se han establecido tres categorías:
- Reposo más administración de oxígeno.
 - Drenaje.
 - Punción evacuadora (toracocentesis).

2.4. Análisis de variables intraoperatorias

En cuanto a los datos generados durante la intervención quirúrgica, se ha recopilado:

- o La indicación quirúrgica, cuyos motivos fueron:
- Fuga persistente.
 - Neumotórax recidivante ipsilateral. Cabe señalar que en el grupo de las intervenciones efectuadas mediante el procedimiento mixto se han incluido dos reintervenciones tras fracaso de la cirugía previa por abrasión pleural.
 - Neumotórax recidivante contralateral.
 - Indicación de tipo sociolaboral.
 - Neumotórax bilateral simultáneo.
 - Neumotórax primario con lesiones en la TC torácica.
- o Tipo de abordaje:
- CVT.
 - CVTA.

- o Clasificación de los hallazgos macroscópicos: hemos adaptado la estadificación de Vanderschueren, siguiendo el modelo propuesto por Rivas de Andrés *et al.*¹⁴⁹ En el estadio III incluimos el complejo cicatricial apical, y en el estadio IV la distrofia bullosa, de forma que los estadijes se modificaron de la siguiente forma:
 - I. Sin hallazgos patológicos.
 - II. Presencia de adherencias pleurales pero sin evidencia de bullas o blebs.
 - III. Pequeños blebs o bullas menores de 2cm., con o sin adherencias. Incluimos aquí el complejo cicatricial apical.
 - IV. Bullas con tamaño mayor de 2cm., con o sin adherencias. Incluimos aquí también la distrofia bullosa.
- o Técnica empleada sobre el parénquima pulmonar:
 - Bullectomía.
 - Cuña atípica apical.
- o Lateralidad del procedimiento y ubicación de la resección parenquimatosa.
- o La presencia de hemorragia intraoperatoria.
- o Las necesidades transfusionales en ambos grupos.
- o Cuantificación del tiempo quirúrgico, en minutos.
- o La necesidad de conversión a toracotomía abierta: en el curso de la revisión de las intervenciones por neumotórax espontáneo primario, se prestó especial atención a la detección de cirugías que se iniciaron como procedimientos videotoracoscópicos y que requirieron la conversión posterior a toracotomía. Esta circunstancia ha actuado como un motivo de exclusión para este estudio, pues se estudian procedimientos puros completados por cirugía videotoracoscópica.

2.5. Análisis del postoperatorio precoz

Los datos postoperatorios valorados fueron:

- o La duración del drenaje pleural, en días.
- o La radiografía de tórax de control:
 - Sin complicaciones.
 - Colección líquida.
 - Cámara aérea residual.
- o El momento del inicio de la deambulación.
- o Duración de la estancia hospitalaria postoperatoria, en días.

Por otra parte, se ha estudiado la aparición de distintas complicaciones en el postoperatorio precoz:

- o Dolor rebelde a la pauta analgésica habitual.
- o Dolor rebelde a la pauta de rescate con opioides.
- o Fuga aérea prolongada (mayor de cinco días).
- o Hemotórax, definido como la salida de sangre fresca por los drenajes, con o sin imagen radiológica de derrame pleural. La reintervención se propuso ante la presencia de sangrado activo >300 ml/h durante tres horas consecutivas. Se ha recogido también la necesidad de transfusión sanguínea por hemotórax.
- o Empiema.
- o Neumonía.
- o Atelectasia.
- o Existencia de cámara residual que precisa drenaje.
- o Infección de la herida quirúrgica.
- o Insuficiencia respiratoria que requiere ingreso en la Unidad de Reanimación.

2.6. Análisis del seguimiento clínico

Durante este periodo se ha considerado:

- o Duración del seguimiento clínico en ambos grupos.
- o Características de la primera radiografía de tórax de control, realizada a los 7 días de la intervención:
 - Sin secuelas radiológicas.
 - Derrame pleural laminar.
 - Hematoma pleural localizado.
 - Neumotórax laminar residual.
- o La información registrada en las historias clínicas, destacando la presencia o no de dolor postoperatorio al mes de la intervención.

El estudio y análisis del dolor postoperatorio en el neumotórax espontáneo primario excluye los datos de los pacientes reintervenidos durante el postoperatorio precoz por toracotomía, por presentar complicaciones como fuga aérea prolongada o hemotórax. Así pues, de las seis reintervenciones contempladas en el postoperatorio precoz por dichos motivos, solamente se ha conservado una de ellas, perteneciente al grupo de la técnica mixta (que fue una nueva VATS). Por tanto, mantenemos 111 casos en el grupo de las abrasiones y 122 para los procedimientos mixtos.

2.7. Análisis del estudio anatomopatológico de las muestras

El estudio de los especímenes parenquimatosos y pleurales (es caso de las pleurectomías) ha sido clasificado según las siguientes categorías:^{38, 148}

- o Hallazgos anatomopatológicos en las muestras parenquimatosas:
 - Presencia de bullas subpleurales.
 - Enfisema bulloso.
 - Cambios cicatriciales inflamatorios.
- o Hallazgos anatomopatológicos en los fragmentos pleurales:

- Fibrosis pleural.
- Pleuritis crónica.
- Sin hallazgos patológicos.

2.8. Seguimiento a largo plazo

El seguimiento a largo plazo se ha focalizado en la recogida, estudio y análisis de la recurrencia de la enfermedad en el hemitórax intervenido, lo que es equivalente al fracaso de la intervención. Se ha determinado el número de recurrencias en cada uno de los grupos y su manejo terapéutico. Se llevó a cabo un seguimiento telefónico, contactando directamente con el enfermo o, en su defecto, con un familiar de primer grado (esta circunstancia se produjo en el 10% de los pacientes en cada grupo), preguntándoles por la aparición de recidivas. No obstante, no se recuperaron cuatro enfermos (correspondientes a cuatro procedimientos) en el grupo de las abrasiones; las pérdidas en el grupo de los procedimientos mixtos suponen seis enfermos (correspondientes a seis procedimientos). Dichos casos han sido excluidos del análisis de variables del seguimiento a largo plazo. Se confirmó que todos los casos recidivados habían sido atendidos de nuevo por la Unidad de Cirugía Torácica del Hospital Clínico Universitario de Valencia, en consonancia con la información que figuraba en las historias clínicas. La entrevista telefónica ha sido empleada en otros trabajos para la recogida de complicaciones tras la VATS en el neumotórax espontáneo primario.^{62, 64, 102, 154}

A lo largo del seguimiento, 13 enfermos fueron sometidos a un nuevo procedimiento de VATS por neumotórax espontáneo primario contralateral. Estas intervenciones han sido recogidas de nuevo en el grupo correspondiente, en virtud de la maniobra pleural efectuada.

2.9. Metodología para el tratamiento estadístico de la información

El tratamiento de datos que se ha realizado se basa, por una parte, en la descripción de las variables, y por otra, en la realización de contrastes de hipótesis.

Para la descripción de las variables, éstas fueron clasificadas como:^{150, 151}

- o Variables numéricas. Así pues, su descripción se efectúa a través del cálculo de medidas de tendencia central o de posición, como la media aritmética, y medidas de dispersión, como la desviación típica. Se ha escogido estos parámetros (media aritmética y desviación típica) por su respectiva importancia dentro del grupo de medidas al que pertenecen. Los datos de nuestras variables no están agrupados y, de esta forma, la media aritmética es una buena medida de posición; este parámetro presenta la ventaja de que intervienen todos los datos de la distribución. Esta medida de tendencia central aparece acompañada de una medida de dispersión, la desviación típica, cuya finalidad es estudiar hasta qué punto, dada nuestra distribución de frecuencias, la medida de tendencia central es representativa como síntesis de toda la información de la distribución.
- o Variables categóricas o cualitativas. En este caso, su descripción se realiza por medio de frecuencias, absolutas (número de casos) y relativas (porcentajes).

Además del análisis descriptivo, se han desarrollado contrastes de hipótesis de tipo no paramétrico, para evitar estudiar las distribuciones de probabilidad. En estadística paramétrica se trabaja bajo el supuesto de que las muestras se han originado a partir de poblaciones que poseen ciertas distribuciones conocidas. Sin embargo, en muchas situaciones, como ocurre con algunas de las variables que nos ocupan, es difícil especificar la forma de la distribución poblacional.^{150, 151}

Se ha empleado los siguientes contrastes estadísticos no paramétricos:

- o Test de Mann-Whitney-Wilcoxon para muestras independientes. Este test permite contrastar la homogeneidad de una variable numérica en dos muestras independientes provenientes de la misma población y no necesariamente del mismo tamaño.
- o Contraste χ^2 de independencia de variables. Este test se utiliza para el análisis de la posible asociación, o dependencia, entre variables cualitativas, o categóricas. La comprobación de la posible dependencia de las variables se realiza comparando las frecuencias observadas con las que cabría esperar bajo el supuesto de independencia (esperadas).

Para la estimación de la probabilidad de aparición temporal de las recidivas, se ha usado el test de Kaplan-Meier, que es especialmente apropiado cuando se estudia un número reducido de pacientes. La comparación del tiempo de aparición de la recidiva observado en cada grupo se ha llevado a cabo mediante el log-rank test.

El nivel de significación aceptado ha sido del 95%, y del 99% en algunos casos. De esta manera, si el p-valor asociado al contraste es menor que 0,05 (ó 0,01, para el caso del 99%), se aceptará la significatividad del contraste (rechazo de la hipótesis nula).

El análisis de datos se ha realizado con SPSS v. 19.

RESULTADOS

1. Resultados preoperatorios

1.1. Antecedentes personales

Las características de los pacientes que exponemos a continuación quedan ilustradas y contrastadas en la *Tabla 3*.

- o Sexo: los dos grupos son homogéneos en cuanto a la distribución de varones y mujeres, con un porcentaje de mujeres de 15,7% (18 casos) en el grupo sometido a pleurodesis por abrasión, y un 17,1 % (21 casos) en el grupo donde se aplicó la técnica mixta. Esta diferencia no es estadísticamente significativa (p-valor= 0,76).
- o Edad: la edad media es de 24,4±6,3 años en el grupo sometido a pleurodesis por abrasión pleural (rango 16-39) y de 25,07±5,7 años (rango 15-39) en los casos sometidos a la técnica mixta. Esta diferencia no es estadísticamente significativa (p-valor= 0,26).
- o Antecedentes familiares de neumotórax: no se encontró esta condición entre ninguno de los integrantes del grupo sometido a pleurodesis por abrasión, estando presente sin embargo en un 2,4% (3 casos) de las intervenciones del grupo donde se aplicó la técnica mixta. Esta diferencia no es estadísticamente significativa (p-valor= 0,09).
- o Historia de asma previo: de un 6,1% (7 casos) en el grupo de intervenciones por abrasión, frente a un 11,4% (14 casos) en el conjunto de intervenciones mixtas, diferencia que tampoco es estadísticamente significativa (p-valor= 0,15).
- o Práctica habitual de deporte: presente en un 5,2% (6 casos) en el grupo de intervenciones por abrasión, frente a un 7,3% (9 casos) en el

conjunto de intervenciones mixtas, diferencia que tampoco es estadísticamente significativa (p-valor= 0,51).

- o Hábito tabáquico: en el 48,7% (56) de los procedimientos del grupo de la abrasión, y en el 48,8% (59) del conjunto de intervenciones con la técnica mixta, sin que esto suponga un factor diferenciador entre los dos grupos (p-valor= 0,99).
- o Consumo de drogas, como marihuana fumada, heroína fumada y cocaína inhalada. Se ha detectado consumo de drogas en el 3,5% (4) de los casos de abrasión pleural, y en el 4,9% (6) de las intervenciones que componen el grupo de la técnica mixta, sin que esto suponga una diferencia estadísticamente significativa (p-valor= 0,59).
- o Antecedentes personales de neumotórax: presentes en un 84,3% (97 casos) en el grupo sometido a pleurodesis por abrasión, y en un 88,6% (109 casos) en el grupo intervenido mediante la técnica mixta. Esto no supone una diferencia estadísticamente significativa (p-valor= 0,33).
- o El número de episodios de neumotórax previos a la cirugía tampoco presenta diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (p-valor= 0,93), siendo de $1,3\pm 0,8$ en el conjunto de las abrasiones y de $1,3\pm 0,7$ para los procedimientos mixtos.

Tal y como puede apreciarse en la *Tabla 3*, la distribución de todas las variables recogidas en la composición de cada uno de los dos grupos a estudio no genera diferencias estadísticamente significativas, así que podemos afirmar que, respecto a estas características de los antecedentes personales, ambos grupos son homogéneos.

| | Abrasión (n=115) | Técnica mixta (n=123) | p-valor |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------|
| Porcentaje de mujeres | 15,7% (18) | 17,1% (21) | 0,76 ⁽²⁾ |
| Edad | 24,4±6,3 ⁽¹⁾ | 25,07±5,7 | 0,26 ⁽³⁾ |
| Antecedentes familiares de ntx | 0% | 2,4% (3) | 0,09 ⁽²⁾ |
| Asmáticos | 6,1% (7) | 11,4% (14) | 0,15 ⁽²⁾ |
| Practicantes de actividad física | 5,2% (6) | 7,3% (9) | 0,51 ⁽²⁾ |
| Consumo de tabaco | 48,7% (56) | 48,8% (59) | 0,99 ⁽²⁾ |
| Consumo de drogas | 3,5% (4) | 4,9% (6) | 0,59 ⁽²⁾ |
| Episodios previos de ntx | 84,3% (97) | 88,6% (109) | 0,33 ⁽²⁾ |
| Nº de ntx previos | 1,3±0,8 ⁽¹⁾ | 1,3±0,7 | 0,93 ⁽³⁾ |
| (Nº de casos) ⁽¹⁾ Media±Desviación Típica ⁽²⁾ Contraste χ^2 ⁽³⁾ Test Mann-Whitney | | | |

Tabla 3. Resultados: antecedentes personales

1.2. Características clínicorradiológicas preoperatorias

Las características preoperatorias del episodio actual de neumotórax que motiva la intervención quirúrgica aparecen recogidas en la *Tabla 4*, y comprenden:

- o Revisión de las pruebas de imagen preoperatorias:
 - Radiografía de tórax preoperatoria (*Figura 8*): no condiciona diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (p-valor= 0,94).
 - TC (*Figura 9*): no es estadísticamente significativa (p-valor= 0,12).
- o Tratamiento inicial previo a la cirugía de ese episodio de neumotórax: los dos grupos son homogéneos, pues no se ha detectado entre ellos diferencias estadísticamente significativas (p-valor= 0,87).

Por tanto, y respecto a las características preoperatorias de los episodios de neumotórax, los dos grupos son homogéneos.

| | Abrasión (n=115) | Técnica mixta (n=123) | p-valor⁽¹⁾ |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Rx preoperatoria | | | |
| ntx | 98,3% (113) | 98,4% (121) | 0,94 |
| ntx+derrame | 1,7% (2) | 1,6% (2) | |
| TC | | | |
| no realizada | 41,7% (48) | 23,6% (29) | 0,12 |
| sin hallazgos patológicos | 11,3% (13) | 19,5% (24) | |
| enfisema buloso | 21,7% (25) | 22,8% (28) | |
| bullas únicas | 6,1% (7) | 7,3% (9) | |
| fibrosis | 2,6% (3) | 4,9% (6) | |
| múltiples bullas/blebs | 15,7% (18) | 19,5% (24) | |
| neumatocele | 0% (0) | 0,8% (1) | |
| derrame | 0,9% (1) | 1,6% (2) | |
| Tratamiento preoperatorio | | | |
| reposo+oxígeno | 40,9% (47) | 39,0% (48) | 0,87 |
| drenaje | 54,8% (63) | 55,3% (68) | |
| punción evacuadora | 4,3% (5) | 5,7% (7) | |
| (Nº de casos) | | | |
| ⁽¹⁾ Contraste χ^2 | | | |

Tabla 4. Resultados: características preoperatorias.



Figura 8. Radiografía de tórax en paciente mujer de 17 años de edad con neumotórax izquierdo. Se aprecia el pulmón colapsado e hiperclaridad con ausencia de trama vascular en el hemitórax izquierdo.

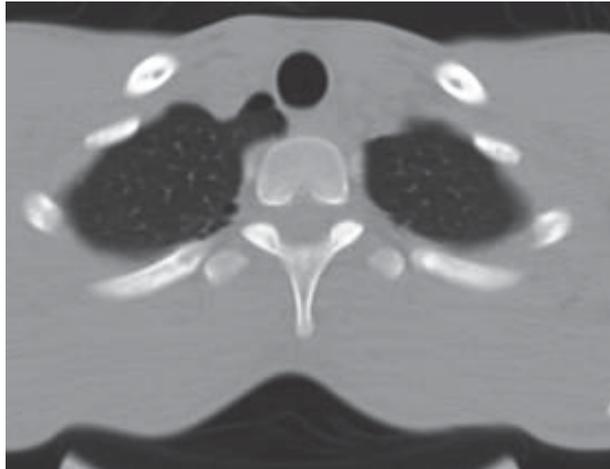


Figura 9. TC torácica: bullas apicales derechas en paciente varón de 19 años de edad.

Así pues, disponemos de dos grupos homogéneos en cuanto a sus antecedentes personales y características preoperatorias. Esto nos autoriza a analizar y comparar los resultados intra y postoperatorios, la evolución inmediata y los resultados a largo plazo con cada una de las técnicas pleurales aplicadas, y a establecer que las diferencias encontradas en cuanto a estos resultados entre ambos grupos son atribuibles al procedimiento pleural en cuestión.

2. Resultados intraoperatorios

La homogeneidad estadística de ambos grupos en cuanto a características intraoperatorias se ilustra en la *Tabla 5*, con base en las siguientes variables:

- o La indicación quirúrgica: la distribución de los valores de la variable entre nuestros dos grupos es equivalente (p -valor= 0,97).

En nuestra casuística no se recoge ningún caso de hemoneumotórax espontáneo.

- o Tipo de abordaje: se han realizado 226 CVT y 12 CVTA. La distribución de las técnicas entre los dos grupos establecidos no genera diferencias estadísticamente significativas. Los p -valores asociados a los tipos de abordajes realizados son mayores que 0,05 (p -valor= 0,91).

| | Abrasión (n=115) | Técnica mixta (n=123) | p-valor⁽¹⁾ |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| Indicaciones | | | |
| fuga persistente | 14,8% (17) | 13,8% (17) | 0,97 |
| ntx recidivante ipsilateral | 65,2% (75) | 68,3% (84) | |
| ntx recidivante contralateral | 10,4% (12) | 8,9% (11) | |
| sociolaboral | 0,9% (1) | 1,6% (2) | |
| ntx bilateral simultáneo | 6,1% (7) | 5,7% (7) | |
| ntx primario con lesiones en la TC | 2,6% (3) | 1,6% (2) | |
| Abordaje | | | |
| CVT | 94,8% (109) | 95,1% (117) | 0,91 |
| CVTA | 5,2% (6) | 4,9% (6) | |
| Estadio Vanderschueren | | | |
| I.sin patología | 4,3% (5) | 11,4% (14) | 0,26 |
| II.adherencias | 11,3% (13) | 10,6% (13) | |
| III.bullas <2cm | 71,3% (82) | 65,9% (81) | |
| IV.bullas >2cm | 13,0% (15) | 12,2% (15) | |
| Técnica sobre el parénquima pulmonar | | | |
| Bullectomía | 95,7% (110) | 88,6% (109) | 0.05 |
| Cuña atípica apical | 4,3% (5) | 11,4% (14) | |
| Ubicación de la resección | | | |
| LSD | 43,5% (50) | 41,8% (52) | 0,97 |
| LM | 0,9% (1) | 0,8% (1) | |
| LID | 1,7% (2) | 0,8% (1) | |
| Doble derecho | 4,3% (5) | 6,6% (8) | |
| LSI | 41,7% (48) | 40,2% (49) | |
| LII | 0,9% (1) | 0,8% (1) | |
| Doble izquierdo | 7,0% (8) | 9,0% (11) | |
| Hemorragia intraoperatoria | 0% | 0% | 0,99 |
| Transfusión intraoperatoria | 0% | 0% | 0,99 |
| (Nº de casos) | | | |
| ⁽¹⁾ Contraste χ^2 | | | |

Tabla 5. Resultados: intervención quirúrgica.

- o Hallazgos anatomopatológicos macroscópicos según la clasificación de Vanderschueren: si consideramos la totalidad de los procedimientos, el estadio I supone un 8% del total de los casos, el II un 10,9%, el III el 68,5% y el IV el 12,6%. La distribución por estadios según el gesto pleural empleado puede consultarse en la *Tabla 5*, y no supone diferencias significativas (p-valor= 0,26).

- o La técnica aplicada sobre el parénquima pulmonar no genera diferencias significativas entre ambos grupos (p -valor= 0,05). En un 8% de los casos que componen nuestra serie no se visualizaron anomalías parenquimatosas y se optó por la realización de una cuña atípica apical.
- o Lateralidad de los procedimientos y ubicación de la resección parenquimatosas. En el grupo de las abrasiones hay un total de 58 procedimientos derechos y 57 izquierdos; para la técnica mixta son 62 y 61, respectivamente. Esta distribución, al igual que la localización de la resección parenquimatosas, tampoco conlleva diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (p -valor= 0,97).
- o No se presentó ningún caso de hemorragia intraoperatoria ni fue necesaria la realización de una transfusión sanguínea, con independencia del procedimiento realizado sobre la pleura.

En la *Tabla 6* se muestran los resultados relativos al tiempo quirúrgico. La media del tiempo operatorio fue mayor en el conjunto de procedimientos de la técnica mixta ($59,6 \pm 6,5$ minutos) que en el de abrasiones ($39,7 \pm 7,1$ minutos), siendo la diferencia estadísticamente significativa (p -valor=0,00).

Así mismo, cabe destacar la necesidad de reconversión a cirugía abierta: del total de intervenciones correspondientes a pacientes con neumotórax espontáneo primario ejecutadas entre los años 1994–2010, se precisó la reconversión a toracotomía abierta en siete casos (de un total de 245 procedimientos que comenzaron como VATS sólo se completaron 238). Por tanto, nuestra tasa de reconversión a cirugía abierta de procedimientos iniciados mediante VATS es del 2,86%.

| | Abrasión (n=115) | Técnica mixta (n=123) | p-valor |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Tiempo quirúrgico (minutos) | $39,7 \pm 7,1^{(2)}$ | $59,6 \pm 6,5^{(2)}$ | 0,00^{(1)(**)} |
| (Nº de casos) (1) Test de Mann-Whitney (2) Media±Desviación típica (**) Significatividad al 99% (p -valor<0,01) | | | |

Tabla 6. Resultados: tiempo quirúrgico.

3. Resultados del postoperatorio precoz

Los resultados obtenidos del estudio y análisis de las variables relativas al postoperatorio precoz se plasman en la *Tabla 7*.

Al respecto, podemos remarcar que:

- o Encontramos igualdad entre los dos grupos (no hay diferencias significativas) respecto a:
 - Media de la duración del drenaje pleural (p-valor= 0,70).
 - Hallazgos en la radiografía de tórax efectuada en las primeras 24 horas del postoperatorio (p-valor= 0,48). La *Figura 10* muestra la reexpansión pulmonar completa postoperatoria. En la *Figura 11* se reproduce una imagen de cámara aérea residual a los cuatro días de la intervención.
 - Inicio de la deambulaci3n (p-valor= 0,65).
 - Media de la estancia hospitalaria postoperatoria (p-valor= 0,81).

| | Abrasi3n (n=115) | T3cnica mixta (n=123) | p-valor |
|----------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------|
| Retirada drenajes (días) | 3,6±2,3 ⁽¹⁾ | 3,4±1,7 | 0,70 ⁽²⁾ |
| Rx postoperatoria (24 h) | | | |
| sin complicaciones | 92,2% (106) | 88,6% (109) | 0,48 ⁽³⁾ |
| colec3n l3quida | 2,6% (3) | 5,7% (7) | |
| c3mara a3rea residual | 5,2% (6) | 5,7% (7) | |
| Inicio deambulaci3n (días) | 1,2±0,6 ⁽¹⁾ | 1,2±0,4 | 0,65 ⁽²⁾ |
| Estancia postoperatoria (días) | 4,6±2,9 ⁽¹⁾ | 4,2±2,3 | 0,81 ⁽²⁾ |
| (Nº de casos) | | | |
| ⁽¹⁾ Media±Desviaci3n T3pica | | | |
| ⁽²⁾ Test Mann-Whitney | | | |
| ⁽³⁾ Contraste χ^2 | | | |

Tabla 7. Resultados: postoperatorio precoz.



Figura 10. Reexpansión pulmonar completa. Postoperatorio precoz (primeras 48 horas).

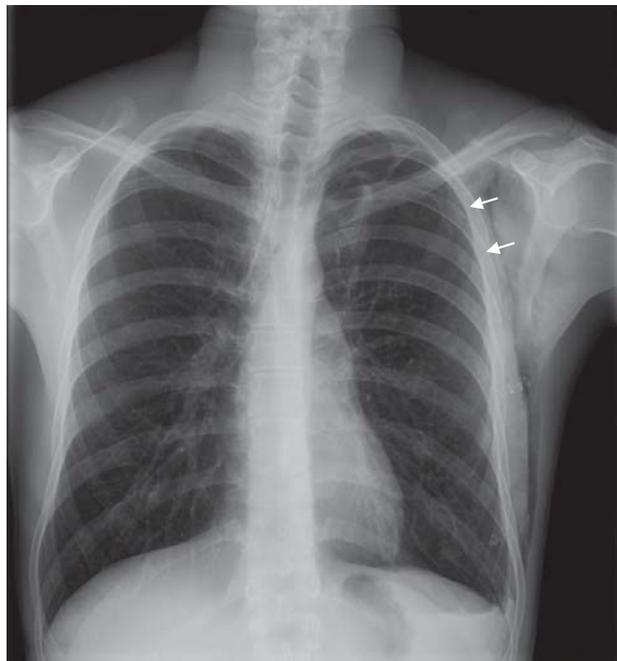


Figura 11. Cámara aérea residual. Postoperatorio precoz.

3.1. Complicaciones en el postoperatorio precoz

En la *Tabla 8* se recoge la aparición de complicaciones en el postoperatorio precoz, entre las que se ha detectado:

- o Dolor postoperatorio rebelde a la pauta analgésica habitual: se presenta más dolor en el grupo sometido a la técnica mixta (12 procedimientos; 9,8%) que en el grupo en el que únicamente se realizó pleurodesis por abrasión (3 casos; 2,6%), siendo esta diferencia estadísticamente significativa (p-valor: 0,02).
- o Ningún paciente presentó dolor rebelde a la pauta analgésica de rescate, independientemente de la técnica aplicada sobre la pleura.

| | Abrasión (n=115) | Técnica mixta (n=123) | p-valor⁽¹⁾ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Dolor rebelde a la pauta analgésica habitual | 2,6% (3) | 9,8% (12) | 0,02^(*) |
| Dolor rebelde a la pauta analgésica de rescate | 0% | 0% | 0,99 |
| Fuga aérea prolongada (>5 días) | 12,2% (14) | 5,7% (7) | 0,07 |
| días con drenaje | 6,5±3,6 ⁽²⁾ | 7,1±3,5 | 0,91 ⁽³⁾ |
| pleurodesis química | 0,9% (1) | 0,8% (1) | 0,96 |
| reintervención por fuga aérea | 2,6% (3) | 0,8% (1) | 0,28 |
| Hemotórax | 3,5% (4) | 8,9% (11) | 0,08 |
| tratamiento conservador | 90,0% (3) | 90,0% (10) | 0,09 |
| reintervención hemotórax | 10,0% (1) | 10,0% (1) | 0,36 |
| Transfundidos por hemotórax | 1,7% (2) | 4,1% (5) | 0,28 |
| Empiema | 0% | 0% | 0,99 |
| Neumonía | 0% | 0,8% (1) | 0,33 |
| Atelectasia | 0% | 1,6% (2) | 0,17 |
| Cámara residual que requiere drenaje | 2,6% (3) | 2,4% (3) | 0,93 |
| Infección de la herida quirúrgica | 0% | 0% | 0,99 |
| Insuficiencia respiratoria severa | 0% | 0% | 0,99 |
| (Nº de casos) (1) Contraste χ^2 (2) Media±Desviación típica (3) Test de Mann-Whitney (*) Significatividad al 95% (p-valor<0,05) | | | |

Tabla 8. Resultados: complicaciones en el postoperatorio precoz.

- o La fuga aérea postoperatoria prolongada (con duración mayor de 5 días) se presentó en el 12,2% (14 de 115 procedimientos) en el grupo de la abrasión y en el 5,7% (7 de 123 casos) en los casos mixtos, sin diferencia significativa (p valor=0,07). En estas condiciones, la duración del drenaje pleural en cada grupo fue de $6,5\pm 3,6$ días y $7,1\pm 3,5$, respectivamente, sin diferencias significativas (p -valor= 0,91). La mayoría de los pacientes fueron sometidos a observación hasta la resolución de la complicación. En dos casos -uno de cada grupo - se hizo necesaria la realización de pleurodesis química, mediante la instilación intrapleural de 1,5 g de clorhidrato de tetraciclina en 50 ml de suero fisiológico y con la administración 5 minutos antes de 250 mg de lidocaína en 25 ml de suero fisiológico para minimizar el dolor. Esta circunstancia tampoco ha generado diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (p -valor= 0,96). En cuatro casos (tres del grupo de la abrasión y uno del grupo mixto) fue necesaria la reintervención, que se llevó a cabo en todos ellos de forma abierta; el p -valor asociado es de 0,28, no significativo.

En relación al estadiaje de Vanderschueren, dicha complicación aparece repartida en nuestra casuística tal y como se describe a continuación:

- en el grupo de las abrasiones:
 - no se ha detectado fuga aérea en ninguno de los casos estadiados como I.
 - tres fugas aéreas pertenecen al estadio II.
 - en el estadio III se han recogido diez fugas aéreas en el postoperatorio.
 - se detectó una fuga aérea entre los casos estadiados como IV.
- en el conjunto de los procedimientos mixtos:

- se ha registrado una fuga aérea entre los catorce casos de tipo I.
- tres fugas aéreas pertenecen al estadio II.
- En el estadio III se han recogido tres fugas aéreas en el postoperatorio.
- En el estadio IV no apareció dicha complicación.

Los detalles del análisis descriptivo de la incidencia de la fuga aérea postoperatoria según el estadio de Vanderschueren aparecen la *Tabla 9*. Parece ser que las variables “tipo de tratamiento pleural aplicado”, “estadio I” y el efecto combinado “tratamiento-estadio” no predicen la aparición de fuga aérea prolongada.

| Estadio Vanderschueren | | | | Técnica pleural | | Total |
|------------------------|-----------------------|----|-------------|-----------------|---------------|-------|
| | | | | Abrasión | Técnica mixta | |
| I | Fuga aérea prolongada | No | Nº de casos | 5 | 13 | 18 |
| | | Sí | Nº de casos | 0 | 1 | 1 |
| | Total | | Nº de casos | 5 | 14 | 19 |
| II | Fuga aérea prolongada | No | Nº de casos | 10 | 10 | 20 |
| | | Sí | Nº de casos | 3 | 3 | 6 |
| | Total | | Nº de casos | 13 | 13 | 26 |
| III | Fuga aérea prolongada | No | Nº de casos | 72 | 78 | 150 |
| | | Sí | Nº de casos | 10 | 3 | 13 |
| | Total | | Nº de casos | 82 | 81 | 163 |
| IV | Fuga aérea prolongada | No | Nº de casos | 14 | 15 | 29 |
| | | Sí | Nº de casos | 1 | 0 | 1 |
| | Total | | Nº de casos | 15 | 15 | 30 |
| Total | Fuga aérea prolongada | No | Nº de casos | 101 | 116 | 217 |
| | | Sí | Nº de casos | 14 | 7 | 21 |
| | Total | | Nº de casos | 115 | 123 | 238 |

Tabla 9. Análisis descriptivo de la fuga aérea prolongada según técnica pleural y estadio.

- o El hemotórax se presentó en el 3,5% de las abrasiones (4 de 115 procedimientos) y en el 8,9% (11 de 123 intervenciones) de los procedimientos mixtos, sin diferencias significativas (p valor= 0,08). Por tanto, la probabilidad de aparición de un hemotórax es ligeramente superior en el grupo de intervenciones realizadas mediante la técnica mixta que con la pleurodesis por abrasión, aunque no existe una diferencia estadísticamente significativa. Las opciones “tratamiento conservador” o “reintervención” no han generado diferencias significativas entre los grupos (p -valor de 0,09 y 0,36, respectivamente), al igual que la necesidad de transfusión de hemoderivados (p -valor= 0,28).
 - De los cuatro hemotórax acaecidos en el conjunto de intervenciones de la abrasión pleural, tres se resolvieron de forma conservadora, mientras que uno precisó reintervención abierta mediante toracotomía. La transfusión de hemoderivados fue necesaria en dos casos, siendo uno de ellos la reintervención.
 - En el segundo bloque de intervenciones, diez hemotórax se resolvieron de forma conservadora y una requirió reintervención, cerrada (CVT). La transfusión de hemoderivados fue necesaria en cinco casos, siendo uno de ellos la reintervención.
- o Ningún paciente desarrolló un empiema, independientemente de la técnica aplicada sobre la pleura.
- o No se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos respecto a la incidencia de neumonía (p -valor= 0,33) y de atelectasia (p -valor= 0,17). Únicamente se ha documentado un caso de neumonía (en el grupo de intervenciones realizadas mediante la técnica mixta de pleurectomía más abrasión pleural) y dos casos de atelectasia segmentaria (en el grupo de intervenciones realizadas mediante la técnica de pleurectomía más abrasión pleural). Todos evolucionaron satisfactoriamente con tratamiento antibiótico, aerosoles y fisioterapia respiratoria.

- o La presencia de cámara aérea residual subsidiaria de drenaje no supone diferencias significativas entre los dos grupos (p -valor= 0,93).
- o Ningún paciente presentó infección de la herida quirúrgica, independientemente de la técnica aplicada sobre la pleura.
- o Ningún paciente requirió ventilación mecánica postoperatoria, independientemente de la técnica aplicada sobre la pleura. Del mismo modo, ningún enfermo precisó estancia postoperatoria en la Unidad de Reanimación.

4. Resultados del seguimiento clínico

4.1. Tiempo medio de seguimiento clínico

El tiempo medio de seguimiento clínico no mostró diferencias significativas entre ambos grupos (p -valor= 0,15). El tiempo medio de seguimiento clínico fue de $1,03 \pm 0,36$ meses en el grupo sometido a abrasión pleural y de $1,13 \pm 0,69$ meses en los casos en que se llevó a cabo la técnica mixta, con un valor mínimo de un mes y un valor máximo de tres meses en ambos grupos *Tabla 10*).

| | Abrasión (n=115) | Técnica mixta (n=123) | p- valor⁽¹⁾ |
|----------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Seguimiento clínico (meses) | $1,03 \pm 0,36^{(2)}$ | $1,13 \pm 0,69$ | 0,15 |
| ⁽¹⁾ Test Mann-Whitney | | | |
| ⁽²⁾ Media \pm desviación típica | | | |

Tabla 10. Resultados: duración del seguimiento clínico.

4.2. Resultados radiológicos

No se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en lo referente a la ausencia de secuelas radiológicas, o bien a la presencia de derrame pleural laminar, hematoma pleural localizado o neumotórax laminar residual (p -valor=0,09), como se refleja en la *Tabla 11*.

| | Abrasión (n=115) | Técnica mixta (n=123) | p-valor⁽¹⁾ |
|-------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Radiografía de control ambulatoria | | | |
| sin secuelas radiológicas | 87,0% (100) | 73,8% (91) | 0,09 |
| derrame pleural laminar | 6,1% (7) | 12,3% (15) | |
| hematoma pleural localizado | 6,1% (7) | 12,3% (15) | |
| ntx laminar residual | 0,9% (1) | 1,6% (2) | |
| (N° de casos) | | | |
| ⁽¹⁾ Contraste χ^2 | | | |

Tabla 11. Resultados: radiografía de tórax a los 7 días de la intervención.

4.3. Dolor al mes de la intervención

Los resultados relativos a la presencia de dolor durante el periodo de seguimiento clínico se muestran en la *Tabla 12*. El dolor torácico residual durante el primer mes postoperatorio está presente en el 14,4% (16 casos) de las pleurodesis por abrasión, y en el 41,8% (51 casos) de los procedimientos efectuados con la técnica mixta. La diferencia es estadísticamente significativa entre ambos grupos (p-valor=0,00).

- o En nuestra serie, ninguna de las abrasiones pleurales requirió el mantenimiento de la pauta analgésica más allá del primer mes postoperatorio.
- o Sin embargo, el dolor persistía en el 41,8% de los procedimientos en el grupo de la técnica mixta. Tanto el paciente reintervenido mediante nueva CVT como el enfermo subsidiario de pleurodesis química comunicaron un dolor intenso. Se precisó el mantenimiento de la pauta analgésica no opioide durante tres meses.
- o Uno de los casos de la técnica mixta, fue remitido nuevamente al servicio de Cirugía Torácica al año de la cirugía por persistencia del dolor –de tipo intermitente- y disestesias en la zona de los trócares.

| | Abrasión (n=111)⁽¹⁾ | Técnica mixta (n=122)⁽¹⁾ | p-valor⁽²⁾ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------|
| Ausencia de dolor | 85,6% (95) | 58,2% (71) | 0,00** |
| <p>⁽¹⁾ Se ha excluido los datos de los pacientes reintervenidos durante el postoperatorio precoz por toracotomía ante la presencia de complicaciones como fuga aérea prolongada o hemotórax. De este modo, mantenemos 111 casos en el grupo de las abrasiones y 122 para los procedimientos mixtos.</p> <p>⁽²⁾ Test χ^2</p> <p>(**) Significatividad al 99% (p-valor<0,01)</p> | | | |

Tabla 12. Resultados: ausencia de dolor al mes de la intervención.

5. Resultados del estudio anatomopatológico de las muestras

La distribución de los hallazgos anatomopatológicos de las muestras parenquimatosas remitidas tampoco muestra diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (p-valor=0,45), conforme con la *Tabla 13*. En dicha tabla, se reseñan igualmente los hallazgos anatomopatológicos a nivel de la pleura parietal (en el grupo sometido a la técnica mixta).

| | Abrasión (n=115) | Técnica mixta (n=123) | p-valor⁽¹⁾ |
|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| AP parénquima | | | |
| bullas subpleurales | 48,7% (56) | 44,7% (55) | 0,45 |
| enfisema bulloso | 34,8% (40) | 42,3% (52) | |
| cambios cicatriciales inflamatorios | 16,5% (19) | 13,0% (16) | |
| AP pleura | | | |
| fibrosis pleural | | 22,8% (28) | |
| pleuritis crónica | | 72,4% (89) | |
| normal | | 4,9% (6) | |
| (Nº de casos) | | | |
| ⁽¹⁾ Contraste χ^2 | | | |

Tabla 13. Resultados: Anatomía Patológica

6. Resultados del seguimiento a largo plazo

El tiempo medio de seguimiento a largo plazo (*Tabla 14*) ha sido de 9,3±5,3 años para las abrasiones (con un valor mínimo de 1,68 y un valor máximo de 16,90 años) y de 10,0±2,6 años para la técnica mixta (con un valor mínimo de 1,79 y un valor máximo de 15,82 años), sin que esto suponga diferencias significativas (p-valor= 0,09).

Sólo se ha recogido un caso de éxitus a largo plazo, por causas ajenas a la enfermedad a estudio.

| | Abrasión (n=111)⁽¹⁾ | Técnica mixta (n=117)⁽¹⁾ | p-valor⁽²⁾ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------|
| Seguimiento del estudio (años) | 9,3±5,3 ⁽³⁾ | 10,0±2,6 | 0,09 |
| ⁽¹⁾ Se ha excluído los datos correspondientes a los procedimientos de los pacientes perdidos durante el seguimiento a largo plazo. ⁽²⁾ Test de Mann-Whitney ⁽³⁾ Media±Desviación típica | | | |

Tabla 14. Resultados: duración del seguimiento a largo plazo.

El número de recidivas ipsilaterales entre los dos grupos presenta una diferencia estadísticamente significativa (p-valor=0,02). Tal como se puede apreciar en la *Tabla 15*, la probabilidad de aparición de una recidiva ipsilateral en el grupo de las abrasiones es del 8,1% (9 procedimientos), mientras que en el conjunto de intervenciones llevadas a cabo mediante la técnica mixta es menor, del 1,7% (2 procedimientos).

| | Abrasión (n=111)⁽¹⁾ | Técnica mixta (n=117)⁽¹⁾ | p-valor⁽²⁾ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------|
| Recidiva ipsilateral tras la cirugía | | | |
| no presentan | 91,9% (102) | 98,3% (115) | 0,02^(*) |
| presentan recidiva | 8,1% (9) | 1,7% (2) | |
| ⁽¹⁾ Se ha excluído los datos correspondientes a los procedimientos de los pacientes perdidos durante el seguimiento a largo plazo. ⁽²⁾ Contraste χ^2 ^(*) Significatividad al 95% (p-valor<0,05) | | | |

Tabla 15. Resultados: recidiva ipsilateral.

- o Las nueve recidivas presentadas en el grupo de las abrasiones se detectaron al mes, los 2 meses (en dos casos), 3 meses, 12, 18, 30, 35 y 66 meses de la cirugía. De estas recidivas, siete fueron reintervenidas por toracotomía (realizándose bien la técnica mixta o bien pleurectomía total). Dos casos se reoperaron mediante CVT y CVTA, y en ambos se optó entonces por la técnica mixta; por tanto,

son procedimientos videotoracoscópicos que han sido contabilizados como dos episodios nuevos dentro de ese grupo y su evolución ha sido favorable, sin recidivas.

- o Las dos recurrencias aparecidas en el grupo de la técnica mixta se dieron a los 3 y a los 48 meses del procedimiento quirúrgico. La primera fue reintervenida mediante toracotomía –realizándose de nuevo pleurectomía combinada con abrasión pleural- y la segunda se resolvió con la colocación de un drenaje pleural. La reintervención por toracotomía no ha sido incluida en el estudio.

Ninguno de estos once casos ha recidivado de nuevo.

En nuestra casuística, y según el estadio de Vanderschueren, las recidivas ipsilaterales aparecieron:

- En el grupo de las abrasiones:
 - Se detectó una recidiva a los tres meses en el grupo que había sido clasificado como estadio I (grupo compuesto por cinco casos). Esta recidiva fue tratada mediante una nueva cirugía por toracotomía.
 - No se ha detectado ninguna recidiva ipsilateral posterior en casos catalogados como estadio II.
 - En el estadio III se han presentado seis recidivas, de las que dos fueron reintervenidas por nuevo procedimiento videotoracoscópico y el resto por toracotomía.
 - En el estadio IV aparecieron dos recidivas, todas subsidiarias de tratamiento quirúrgico por toracotomía.
- Para los procedimientos mixtos, únicamente se han detectado dos recidivas durante el seguimiento:
 - Una de ellas corresponde a uno de los catorce casos catalogados como estadio I y se produjo a los tres meses.

- La otra recidiva corresponde al estadio III; se produjo a los cuarenta y ocho meses y simplemente fue subsidiaria de la colocación de un drenaje pleural.

La *Tabla 16* muestra más detalles del análisis descriptivo.

Referente al estadio I, intuimos que no hay relación entre el tratamiento pleural aplicado y la aparición posterior de la recidiva ipsilateral de la enfermedad.

| Estadio Vanderschueren | | | | Técnica pleural | | Total |
|------------------------|----------------------|----|-------------|-------------------------|------------------------------|-------|
| | | | | Abrasión ⁽¹⁾ | Técnica mixta ⁽¹⁾ | |
| I | Recidiva ipsilateral | No | Nº de casos | 4 | 12 | 16 |
| | | Sí | Nº de casos | 1 | 1 | 2 |
| | Total | | Nº de casos | 5 | 13 | 18 |
| II | Recidiva ipsilateral | No | Nº de casos | 12 | 13 | 25 |
| | | Sí | Nº de casos | 0 | 0 | 0 |
| | Total | | Nº de casos | 12 | 13 | 25 |
| III | Recidiva ipsilateral | No | Nº de casos | 73 | 76 | 149 |
| | | Sí | Nº de casos | 6 | 1 | 7 |
| | Total | | Nº de casos | 79 | 77 | 156 |
| IV | Recidiva ipsilateral | No | Nº de casos | 13 | 14 | 27 |
| | | Sí | Nº de casos | 2 | 0 | 2 |
| | Total | | Nº de casos | 15 | 14 | 29 |
| Total | Recidiva ipsilateral | No | Nº de casos | 102 | 115 | 217 |
| | | Sí | Nº de casos | 9 | 2 | 11 |
| | Total | | Nº de casos | 111 | 117 | 228 |

⁽¹⁾ Se ha excluido los datos correspondientes a los procedimientos de pacientes perdidos durante el seguimiento a largo plazo.

Tabla 16. Análisis descriptivo de la recidiva ipsilateral según técnica pleural y estadio.

En la *Tabla 17* se muestra un análisis descriptivo del periodo de latencia de las recidivas ipsilaterales: observamos que las dos técnicas presentan recidivas en un tiempo inmediato y también en un tiempo más lejano. Por lo tanto, es de esperar que no exista relación entre la técnica aplicada y el tiempo de aparición de la recidiva. Efectivamente, el análisis de Kaplan-Meier así lo señala. En este caso, el p-

valor asociado al contraste log-rank es 0,68 ($>0,05$). Por lo tanto, no existen diferencias significativas en el tiempo de aparición con una técnica o con otra.

Así pues, según los datos obtenidos, podemos suponer que no existe relación entre la técnica aplicada y el tiempo de aparición de la recidiva ipsilateral de la enfermedad.

| | | Tratamiento | | Total |
|-----------------------------------------------------------------|----|-------------|---------------|-------|
| | | Abrasión | Técnica mixta | |
| Tiempo de latencia hasta la recidiva ipsilateral (meses) | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | 2 | 2 | 0 | 2 |
| | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | 12 | 1 | 0 | 1 |
| | 18 | 1 | 0 | 1 |
| | 30 | 1 | 0 | 1 |
| | 35 | 1 | 0 | 1 |
| | 48 | 0 | 1 | 1 |
| | 66 | 1 | 0 | 1 |
| Total | | 9 | 2 | 11 |

Tabla 17. Análisis descriptivo del periodo de latencia de las recidivas ipsilaterales.

DISCUSIÓN

La cirugía del neumotórax espontáneo primario, clásicamente llevada a cabo a través de una toracotomía axilar, ha sido la primera indicación ampliamente aceptada de abordaje VATS a partir de los años 90. Se admite la resección de las lesiones parenquimatosas, e incluso la excisión del ápex pulmonar ante la ausencia de hallazgos macroscópicos, para reducir la recurrencia de la enfermedad.^{127, 128, 129} Sin embargo, hoy en día el debate continúa abierto en torno a la idoneidad de los distintos métodos usados para conseguir la pleurodesis.¹⁴³

Los clínicos y cirujanos coinciden en que el primer episodio de neumotórax espontáneo primario debe ser manejado de forma conservadora, dentro del abanico de posibilidades comprendidas entre la observación (reposo) y la inserción de un drenaje torácico. En la mayoría de los enfermos, el neumotórax espontáneo primario no requiere mayor tratamiento que la toracocentesis o la colocación de un drenaje pleural.

Ante el primer episodio de neumotórax espontáneo primario, el tratamiento quirúrgico debe ser aplicado en el caso de fuga aérea persistente o recurrente tras drenaje torácico, entre otras indicaciones (véase página 28). No obstante, está aceptado que, tras el primer episodio, el neumotórax espontáneo primario requiere un manejo más invasivo. Está plenamente asumido que la recurrencia, ipsi o contralateral, es motivo de tratamiento quirúrgico. Por tanto, la indicación quirúrgica más habitual en el neumotórax espontáneo primario es la recurrencia tras un primer episodio tratado de manera conservadora,¹ condición que se refleja plenamente en nuestra serie. Así, dicha indicación supone el 75,6% de los casos sometidos a la

pleurodesis por abrasión y el 77,2% de los procedimientos de tipo mixto (véase *Tabla 5*).

El objetivo del tratamiento quirúrgico del neumotórax espontáneo primario es asegurar la menor tasa posible de recurrencias sin mortalidad y con escasa morbilidad y repercusión funcional, en pacientes jóvenes y sanos.

La fisiopatología del neumotórax no está totalmente aclarada; aunque la presencia de bullas y *blebs* no siempre ha demostrado ser el origen real del primer episodio de neumotórax espontáneo primario y de sus recurrencias, la blebectomía o la bullectomía se consideran parte racional del tratamiento del neumotórax espontáneo complicado.⁷⁸ Está aceptado que, cuando no se visualizan lesiones, la resección de una cuña atípica apical reduce la tasa de recidivas.^{1, 102, 110, 111, 127} Sin embargo, la bullectomía aislada no parece ser suficiente para prevenir las recurrencias, mientras que la pleurodesis, que genera la sínfisis pleural difusa, podría ser efectiva contra cualquiera de las causas del neumotórax que todavía no han sido establecidas. Por tanto, la obliteración de la cavidad pleural mediante abrasión pleural o pleurectomía es una maniobra eficaz para disminuir la tasa de recurrencias.

El papel de la pleurodesis ha sido claramente establecido,¹³⁰ pero la elección del método y su papel en la prevención del neumotórax continúa siendo objeto de debate. Los métodos empleados para provocar la adhesión pleural incluyen la instilación de talco, la abrasión mecánica, la pleurectomía apical, la pleurectomía extendida y la combinación de la pleurectomía apical con la abrasión del resto de la pleura.^{1, 97, 101, 111, 129, 152} La abrasión pleural mecánica y la pleurectomía apical se consideran técnicas aceptables de pleurodesis ligadas a la VATS.^{36, 44}

Los procedimientos empleados en el tratamiento del neumotórax espontáneo primario por la Unidad de Cirugía Torácica del Hospital Clínico Universitario, tanto a nivel del parénquima (o bien resección de bullas/*blebs* o bien segmentectomía atípica apical) como a nivel pleural (abrasión pleural *versus* pleurectomía apical y

abrasión del resto de la pleura parietal), están descritos en la bibliografía revisada.^{1, 34, 44, 47, 50, 129, 141} La resección del parénquima afecto seguida de la aplicación del procedimiento mixto sobre la pleura representa una modalidad terapéutica satisfactoria: Beauchamp *et al.*¹ recomiendan la resección en cuña del ápex pulmonar junto con pleurectomía apical y abrasión del resto de la pleura parietal como el procedimiento rutinario habitual en el neumotórax espontáneo primario.

Nuestra tasa de reconversión a cirugía abierta de procedimientos iniciados mediante VATS es del 2,86%. Las causas de reconversión fueron: la intolerancia a la ventilación selectiva, la presencia de adherencias o problemas técnicos. La cifra que presentamos se encuentra dentro del margen inferior de los resultados publicados en la literatura. La tasa de reconversión de Passlick *et al.*⁹³ en una serie inicial entre los años 1992 y 1995 fue del 9,2%. Gossot *et al.*¹⁰⁰ comunicaron una tasa de reconversión de la VATS a la toracotomía entre el 2 y el 10% de los pacientes, debido a dificultades técnicas asociadas con el procedimiento. La tasa de reconversión de Cardillo *et al.*⁹⁶ fue del 2,3%. En 2006, Gómez-Caro *et al.*⁶² comunicaron los resultados de la pleuroabrasión en una serie de VATS en neumotórax espontáneo primario, con una tasa de reconversión del 6,8%.

La media del tiempo quirúrgico que nosotros aportamos es similar a lo comunicado por los dos estudios que hemos tomado como referencia.^{50, 129} Fue mayor en el grupo de la técnica mixta (59,6±6,5 minutos) que en el de la abrasión pleural (39,7±7,1 minutos), siendo la diferencia estadísticamente significativa (p-valor= 0,00). Si nos centramos en los estudios de tipo comparativo relativos a las técnicas de pleurodesis, Rena *et al.*⁵⁰ refieren también una media de tiempo operatorio más elevado en el grupo de la pleurectomía apical que en el de la abrasión pleural (55±18 *versus* 38±16 minutos, respectivamente) y encontraron esta diferencia estadísticamente significativa (p=0,0001); por su parte, Ayed *et al.*¹²⁹ exponen un tiempo quirúrgico de 50,7±10,2 minutos para la abrasión pleural frente a 61,8±9,2 minutos con pleurectomía apical, con una diferencia significativa (p-valor<0,0001). Los resultados de estos dos estudios pueden consultarse en la *Tabla 2*, página 48. El contraste de nuestro resultado en lo referente a la técnica mixta

coincide con el tiempo operatorio medio de 54 ± 17 minutos reseñado por Santillán-Doherty *et al.*¹⁰¹ Estos autores realizaron un procedimiento mixto consistente en bullectomía junto con pleurectomía parietal y abrasión del resto de la superficie pleural con gasa mojada en povidona yodada en un total de 55 pacientes mediante VATS.

En nuestro estudio, no hemos encontrado diferencias significativas entre ambos grupos respecto a la duración media del drenaje pleural, la estancia hospitalaria postoperatoria, la tasa de fuga aérea postoperatoria o de hemotórax entre ambos grupos. Para Ayed *et al.*,¹²⁹ así como para otros estudios previos citados por estos autores,^{93, 110, 111} no se observan diferencias significativas respecto a la duración del drenaje pleural, la tasa de fuga aérea postoperatoria, la estancia hospitalaria postoperatoria y la dosis de analgésicos administrada en función del tipo de pleurodesis.

En la literatura, la duración del drenaje torácico tras VATS es variable y viene condicionada por la presencia de una reexpansión pulmonar completa y la ausencia de fuga aérea postoperatoria. En nuestra serie, hemos recogido una duración media del drenaje torácico postoperatorio de $3,6\pm 2,3$ días en el grupo sometido a abrasión pleural y de $3,4\pm 1,7$ días en el grupo de la técnica mixta, sin que esto suponga diferencias estadísticamente significativas (p -valor= 0,70). La duración media del drenaje torácico postoperatorio en nuestros dos grupos es similar a la comunicada por Ayed *et al.*¹²⁹ y algo mayor que la relatada por Rena *et al.*⁵⁰ Estos últimos comunicaron una media de $2,53\pm 1,55$ días en el grupo de la abrasión pleural y de $2,92\pm 1,71$ días en el grupo de la pleurectomía apical, sin diferencias estadísticamente significativas. Chang *et al.*¹⁴⁰ comunicaron mediante *needlescopic* VATS una duración media del drenaje pleural de $3,1\pm 1,1$ días para la abrasión pleural y de $3,2\pm 1,6$ días para la pleurectomía apical, con un p -valor asociado de 0,81, es decir, sin diferencias significativas.

La estancia hospitalaria postoperatoria está directamente relacionada con la aparición de complicaciones postoperatorias, particularmente con la fuga aérea persistente. Otros factores importantes al respecto son el dolor postoperatorio y la movilización precoz. Rena *et al.*⁵⁰ no encontraron diferencias significativas en la duración de la estancia hospitalaria postoperatoria entre los dos procedimientos, al igual que constatamos en nuestra serie. La estancia hospitalaria postoperatoria media presentada por Chang *et al.*¹⁴⁰ mediante *needlescopic VATS* fue de $3,8 \pm 1,5$ días para la abrasión pleural y de $3,9 \pm 1,7$ días para la pleurectomía apical, sin diferencias significativas. Nuestros valores son similares a los aportados en la literatura, aunque ligeramente mayores: de $4,6 \pm 2,9$ días para el grupo de la abrasión y de $4,2 \pm 2,3$ días en la técnica mixta, sin diferencias estadísticamente significativas (p -valor= 0,81). Esa ligera tendencia es justificable por nuestra mayor incidencia de fugas aéreas postoperatorias prolongadas –del 12,2% en el grupo de las abrasiones– frente a la presentada por dichos autores⁵⁰ (del 5,3%), y eso condiciona secundariamente una mayor estancia hospitalaria postoperatoria.

Por otra parte, la VATS se asocia –frente a la toracotomía– con una movilización precoz de los pacientes que agiliza su recuperación.¹²⁹ En nuestra serie, la deambulación del paciente se inició habitualmente al día siguiente de la intervención quirúrgica. Este dato no aparece recogido en la bibliografía revisada.

Dentro de las complicaciones que hemos estudiado en el postoperatorio precoz, la más frecuente en el grupo de la pleurodesis por abrasión es la fuga aérea prolongada, mientras que para la técnica mixta es el dolor rebelde a la pauta analgésica habitual.

El empleo de pequeñas incisiones en los procedimientos de VATS ha mostrado una tendencia hacia la reducción de los requerimientos analgésicos durante el postoperatorio.¹²⁹ El postoperatorio de la VATS requiere menor aporte de analgésicos que la toracotomía. El dolor crónico es más frecuente tras la realización

de una toracotomía que tras la VATS (Kim *et al.*,⁶⁷ Landreneau *et al.*,⁶⁸ citados por Gómez-Caro *et al.*⁶²).

En nuestra serie se produce una diferencia estadísticamente significativa en la presencia de dolor rebelde a la pauta analgésica habitual como complicación postoperatoria precoz, de forma que se presenta más dolor en el grupo sometido a la técnica mixta (9,8%) que en el grupo en el que únicamente se realizó pleurodesis por abrasión (2,6%), siendo esta diferencia estadísticamente significativa (p-valor: 0,02). Ningún paciente presentó dolor rebelde a la pauta de rescate con opioides, con independencia de la técnica aplicada. El grupo de pacientes sometido a la técnica mixta experimentó dolor torácico más intenso y de mayor duración que el grupo sometido a la abrasión pleural, tal y como se había descrito previamente en la literatura.^{50, 98} La técnica mixta presenta mayor incidencia de dolor en el postoperatorio precoz, con una mayor necesidad de mórficos hasta el alta hospitalaria.

Rena *et al.*⁵⁰ afirman que inicialmente el dolor postoperatorio no mostró relación con la maniobra pleural empleada. Sin embargo, al considerar todo el periodo postoperatorio, los pacientes sometidos a pleurectomía demostraron padecer un discomfort y un dolor torácico residual significativamente mayor. Los autores señalan que su relativamente elevada proporción de pacientes con dolor postoperatorio moderado fue probablemente debida a la decisión de no usar antiinflamatorios como analgésicos, con la intención de reducir el riesgo de sangrado postoperatorio y de no interferir en el proceso de adhesión pleural tras la pleurectomía o la abrasión pleural. Esto está probablemente en relación con el daño infringido a los nervios intercostales, que es más extenso durante la pleurectomía que durante la abrasión pleural.

La causa de la fuga aérea postoperatoria puede deberse tanto a la presencia de una fuga en los bordes de la zona pulmonar reseca como la existencia de áreas bullosas no detectadas y por tanto no reseca. De este modo, la resección de las áreas bullosas debe ser hecha con cuidado y la totalidad del pulmón debe ser inspeccionada en busca de bullas o *blebs*, comprobando mediante insuflación e incidiendo especialmente en el vértice y en el segmento de Nelson. En la revisión de Ayed *et al.*¹²⁹ la fuga aérea es la complicación postoperatoria más frecuente, al igual

que para otros autores.^{78, 110, 130} La tasa de fuga aérea postoperatoria comunicada por Rena *et al.*⁵⁰ es similar en ambos grupos: 5,3% para la abrasión y 5,5% para la pleurectomía, sin significatividad. En nuestra serie, la tasa de fuga aérea postoperatoria con duración mayor de 5 días presentada en ambos grupos -12,2% en el grupo de la abrasión y en el 5,7% en los casos mixtos, sin diferencia significativa (p-valor= 0,07)- se encuentra en consonancia con las publicadas en la literatura.^{50, 129} Por otra parte, las cifras que aportamos en relación a la duración del drenaje pleural en caso de fuga aérea postoperatoria prolongada son menores que las reseñadas por Rena *et al.*⁵⁰ Así, en nuestra serie, la duración del drenaje pleural fue de $6,5\pm 3,6$ días para las abrasiones y $7,1\pm 3,5$ días en los procedimientos mixtos, sin significatividad (p-valor= 0,91). La media de la duración del drenaje pleural para Rena *et al.*⁵⁰ en esas circunstancias fue del $8,17\pm 1,72$ días para la abrasión y $8,67\pm 2,34$ días para las pleurectomías. Santillán-Doherty *et al.*,¹⁰¹ con un procedimiento mixto (bullectomía junto con pleurectomía parietal y abrasión del resto de la superficie pleural con gasa con povidona iodada) en un total de 55 pacientes, no comunican ninguna fuga aérea postoperatoria prolongada. Chang *et al.*,¹⁴⁰ mediante *needlescopic* VATS, relatan una tasa de fuga aérea postoperatoria del 2,9% para la abrasión pleural y del 6,7% para la pleurectomía apical, sin diferencias significativas.

El uso de la abrasión pleural toracoscópica parece asociarse con menores tasas de complicaciones postoperatorias, específicamente el hemotórax. Algunos autores^{47, 140} prefieren evitar la pleurectomía y optan por la abrasión pleural, no sólo debido al aumento de morbilidad asociada a la pleurectomía, sino también porque puede imposibilitar o dificultar futuras intervenciones. Chan *et al.*⁹⁸ comunicaron un elevado riesgo de sangrado y de neuralgia postoperatoria tras la pleurectomía apical. El procedimiento estándar mediante VATS avalado por Kucharczuk y su equipo de Hospital de Pensilvania⁴⁷ es la resección del parénquima apical y pleurodesis mecánica, ya que los autores sugieren que la pleurectomía debe ser evitada como norma general por las mayores complicaciones de sangrado postoperatorio.

El sangrado agudo postoperatorio presenta para Rena *et al.*⁵⁰ una diferencia significativa entre ambos grupos con un 7,4% en las pleurectomías frente al 0,9% en

el grupo de la abrasión pleural. Sin embargo, nosotros no hemos encontrado diferencias significativas en nuestra serie entre ambos tipos de procedimientos: se detectó la presencia de hemotórax en el 3,5% en el grupo de la abrasión pleural y en el 8,9% en los casos de la técnica mixta (p-valor= 0,08).

En nuestra casuística, no se ha documentado ningún caso de empiema ni de infección de la herida quirúrgica. En 2006, Gómez-Caro *et al.*⁶² comunican los resultados de la pleuroabrasión en una serie de VATS en neumotórax espontáneo primario, con una tasa de empiema del 0,7%.

No se ha recogido la incidencia de muertes intraoperatorias ni postoperatorias imputables a la patología a estudio, de forma coincidente con la literatura existente.^{129, 153}

En nuestra serie, ambas maniobras pleurales empleadas son bien toleradas por los enfermos. En lo referente a la incidencia de dolor, hemos obtenido diferencias significativas entre ambos grupos tanto durante la estancia hospitalaria (p-valor: 0,02) como en el primer mes postoperatorio (p-valor: 0,00). La cifra que presentamos en el primer mes en el grupo de las abrasiones, del 14,4%, es similar a la publicada por otros autores.⁶² En 2006, Gómez-Caro *et al.*⁶² comunicaron los resultados de la pleuroabrasión en una serie de VATS en neumotórax espontáneo primario: el 12,2% de los pacientes precisaron la toma continua de analgésicos durante un mes y el 17,4% tuvieron molestias durante varias semanas, aunque no mantuvieron un consumo diario de analgésicos. Por otro lado, en lo referente a la técnica mixta, el 41,8% de los casos comunicaron dolor residual al mes de la intervención. Leo *et al.*⁹⁷ comunicaron los resultados obtenidos en pacientes con neumotórax espontáneo primario intervenido mediante VATS, con pleurectomía parcial (entre la primera y la quinta o sexta costillas): el 27% de los pacientes admitieron la existencia de molestias en el hemitórax intervenido, de los que 10,4% las calificaron con el término “dolor”, con un seguimiento medio de 620 días. En nuestra serie, las cifras correspondientes son algo más elevadas, aunque debemos

tener en cuenta que nuestra valoración se basa en la información clínica recabada al mes de la intervención. Por otro lado, en la casuística que presentamos se ha documentado un caso de parestesias en la zona de los trócares al año de la intervención. Sihoé *et al.*¹⁵⁴ muestran una incidencia de parestesias del 7,4% tras VATS en el neumotórax espontáneo primario. Sin embargo, aspectos como: la valoración de la intensidad del dolor durante el postoperatorio, la presencia de dolor residual, así como la repercusión de ambas técnicas quirúrgicas en la calidad de vida de los enfermos a corto y a largo plazo requiere de un estudio prospectivo con el uso de instrumentos de medida apropiados (véase al respecto *Posibles líneas futuras de investigación*, en la página 108).¹⁵⁵

La realización de TC torácica no se consideró imprescindible para planear el tratamiento quirúrgico en pacientes jóvenes con neumotórax espontáneo primario, al igual que Gómez-Caro *et al.*,⁶² y a diferencia de otros grupos de trabajo.^{70, 95}

El rol de la TC torácica en el asesoramiento de la indicación quirúrgica, la predicción del riesgo de recurrencia o del desarrollo de neumotórax contralateral no está bien definido. La cuestión es hasta qué punto la evidencia radiológica de bullas pulmonares puede predecir la ocurrencia o la recurrencia del neumotórax, y en base a esto, establecer la selección de pacientes para VATS profiláctica.¹²⁴ Por un lado, Warner *et al.*,¹⁵⁶ citados por Beauchamp *et al.*,¹ afirmaron que la descripción detallada del número, tamaño y localización de los *blebs* mediante la TC torácica es útil para predecir las recurrencias contralaterales de la enfermedad. Otro estudio¹⁵⁷ afirmó que la visualización de bullas contralaterales en la TC tras un neumotórax espontáneo primario unilateral se podía asociar con una elevada tasa de neumotórax recurrente en ese pulmón. Por contra, otros autores^{30, 31, 33, 158} son escépticos a la relación causal entre bullas y neumotórax espontáneo primario. La presencia de bullas en la TC torácica o durante la toracoscopia en el debut del neumotórax espontáneo primario no predice las recurrencias.³⁵ Kucharczuk considera que no hay suficientes datos para apoyar la realización de cirugía profiláctica contralateral en pacientes con *blebs*.⁴⁷

No obstante, se recomienda la cirugía ante la evidencia de múltiples *blebs* o de una gran bulla única en la radiografía o la TC torácica en un paciente con un primer episodio de neumotórax espontáneo.¹

Por tanto, el valor de la VATS como primera terapia en el neumotórax espontáneo primario y su valor para prevenir recurrencias, ipsi o contralaterales, mediante la detección de lesiones en la TC aún debe ser establecido. Es más, ni siquiera existe consenso sobre cuándo realizar esa TC torácica para la evaluación de los pacientes con un neumotórax recurrente o ante neumotórax con fuga aérea persistente.⁴⁴

En nuestra serie, la TC torácica había sido realizada en el 67% de los casos. Se indicó la cirugía ante la presencia de un primer episodio de neumotórax espontáneo primario con visualización de lesiones en la TC en tres procedimientos del grupo sometido a abrasión (2,6%) y en dos procedimientos del grupo sometido a la técnica mixta (1,6%). Todos estos casos tuvieron una evolución favorable.

La experiencia de la VATS para la reintervención tras la recidiva ipsilateral de la enfermedad es pequeña. La mayoría de los cirujanos considera que la VATS no es una buena opción para la reintervención por la presencia de adherencias pleuropulmonares. Cardillo *et al.*,¹⁵⁹ en una pequeña serie de diecinueve pacientes sometidos a *redo-VATS* y seguidos durante treinta y dos meses, no comunicaron más recurrencias. Los autores exponen que la VATS es útil en recurrencias tras una VATS anterior. Su tasa de reconversión fue del 5,2 %. La VATS puede usarse con éxito en recurrencias en pacientes sometidos previamente a una pleurodesis con talco.¹⁶⁰

En nuestra serie, de las recidivas presentadas en el grupo de las abrasiones, todas fueron reintervenidas por toracotomía (realizándose bien la técnica mixta o bien pleurectomía total) excepto dos casos que se derivaron de nuevo a VATS. En éstos, se optó entonces por la técnica mixta y su evolución ha sido favorable, sin complicaciones. Ninguna de las recurrencias aparecidas en el grupo de los procedimientos mixtos ha sido derivada a nueva VATS: una de ellas se reintervino por toracotomía y la otra se resolvió con la colocación de un drenaje pleural.

En la casuística que nosotros presentamos, el neumotórax espontáneo bilateral y simultáneo supone un 3,24 % de los pacientes (7 pacientes de 216). En

caso de neumotórax espontáneo bilateral simultáneo, Beauchamp *et al.*¹ prefieren realizar dos intervenciones separadas escalonadas, aunque determinados grupos han descrito el abordaje bilateral en el mismo acto quirúrgico.^{161, 162} En nuestra serie, en todos los casos se realizaron dos intervenciones escalonadas. Tres individuos han recibido en ambos hemitórax la abrasión pleural aislada. Entre éstos, se detectó una recidiva que se resolvió con nueva VATS y aplicación de la técnica mixta. Otras tres personas fueron subsidiarias de un procedimiento diferente en cada hemitórax. En el paciente restante se optó por aplicar el procedimiento mixto en ambos hemitórax.

Ayed *et al.*¹⁰² estudiaron la correlación clínico-anatomopatológica entre los hallazgos macroscópicos toracoscópicos y los hallazgos anatomopatológicos. Los autores publicaron en su serie los siguientes porcentajes para cada estadio de la clasificación de Vanderschueren: I: 13%; II: 16%; III+IV: 71%. En todos los casos se realizó resección del ápex y pleurectomía apical. Encontraron diferencias significativas entre la incidencia de fuga aérea postoperatoria y de recurrencias en el tipo I frente al resto de tipos, y apuntan que en el tipo I, la excisión apical y la pleurectomía apical parecen no ser suficientes, y quizás el talcaje adicional con talco podría estar indicado. Estos mismos autores citan dos trabajos: un estudio de Cardillo *et al.*⁹⁶ con 432 pacientes tratados mediante VATS en el que se comunicaron únicamente un 6,9% de los pacientes en el estadio I, y un trabajo de Inderbitzi *et al.*,¹³⁰ con sólo un 5,1% de los casos en el estadio I.

En otra publicación, Ayed *et al.*¹²⁹ ponen sus recurrencias en relación con la visualización de lesiones, encontrando diferencias estadísticamente significativas: así, el 18,7% de los pacientes en que no se habían detectado lesiones recidivaron, frente al 1,8% de los enfermos con lesión visible, siendo esta diferencia significativa. Mouroux *et al.*¹¹¹ y Naunheim *et al.*¹¹⁰ también encuentran que las recurrencias son más frecuentes entre los pacientes en que no se había identificado bullas o *blebs*. Para Ayed *et al.*,¹²⁹ en este tipo de pacientes podría estar indicada la pleurectomía apical, que garantizaría una mayor adhesión pleural con el consiguiente descenso de la tasa de recurrencias.

No obstante, este sistema de estadificación de Vanderschueren no está ampliamente aceptado y su valor pronóstico y utilidad en el manejo de la

enfermedad está aún por definir.² Así, otros autores¹⁶³ cuestionan la validez de la clasificación de Vanderschueren como base de decisiones clínicas y terapéuticas en el neumotórax espontáneo primario recurrente o persistente (presencia de fuga aérea por el drenaje pleural en el primer episodio > de 4 días). Recientemente, Noppen *et al.*¹⁶⁴ demostraron que el neumotórax espontáneo primario es una enfermedad difusa de toda la pleura. El estadiaje de Vanderschueren a través del aspecto macroscópico de la pleura visceral traduce el *continuum* en el proceso de desarrollo fisiopatológico de la enfermedad, pero la presencia de bullas y *blebs* y su tamaño no parece tener una implicación real como factor de riesgo. Gómez-Caro *et al.*⁶² no encuentran relación entre el índice de recurrencia y el estadio de Vanderschueren, al igual que otras series.^{96, 110, 165}

En nuestra serie parece apuntarse que no existe relación entre el estadio I, la técnica quirúrgica empleada y la aparición posterior de fuga aérea postoperatoria prolongada o de recidiva homolateral de la enfermedad. No obstante, se hacen necesarios más estudios en esta línea, sobre todo con una muestra de casos estadiados como "I" de mayor tamaño (véase *Posibles líneas futuras de investigación*, en la página 108).

La pleurectomía parietal limitada al ápex (en relación anatómica con la zona de bullectomía o de cuña atípica apical) proporciona un área suficiente como para garantizar la creación de suficientes adhesiones que prevengan las recidivas. Por su parte, la abrasión pleural genera una obliteración efectiva del espacio pleural y tiene la ventaja de preservar la integridad anatómica de la pleura.

Ayed *et al.*¹²⁹ confrontaron la pleurectomía apical con la abrasión pleural con gasa en un estudio retrospectivo. Los autores encontraron una tasa del 10,26% de recurrencias en el seguimiento (4 casos sobre un total de 39) con un tiempo medio de seguimiento de 42 meses, todas ellas en el grupo de la abrasión pleural, aunque sin diferencia significativa con el grupo sometido a pleurectomía, en el que no se presentó ninguna recidiva. El estudio concluyó que la pleurectomía apical mostraba mayor efectividad para lograr la sínfisis pleural que la abrasión pleural.

Rena *et al.*⁵⁰ comunicaron una tasa global de recurrencias del 5,4%, con un seguimiento medio de 46 meses: 4,6% tras pleurectomía apical frente a 6,2% tras

abrasión pleural mecánica. El estudio no encontró diferencias en la tasa de recurrencias al comparar ambos procedimientos. Rena *et al.*⁵⁰ concluyen que el menor tiempo operatorio y la menor tasa de morbilidad -sangrado postoperatorio inmediato y duración del dolor postoperatorio- prueban que la abrasión pleural es más segura que la pleurectomía apical para el tratamiento del neumotórax espontáneo primario complicado, mientras que su eficacia a largo plazo para prevenir recurrencias parece estar igualada. La muestra del estudio de Rena *et al.*⁵⁰ no comprende todo el elenco de pacientes con neumotórax espontáneo primario, sino que se selecciona un tipo concreto según los hallazgos macroscópicos toracoscópicos y es en este subconjunto en el que se comparan los resultados de las dos maniobras pleurales empleadas. De esta forma, los autores recomiendan la abrasión pleural como el procedimiento de pleurodesis en pacientes jóvenes afectados de neumotórax espontáneo primario cuando se requiera bullectomía o blebectomía mediante VATS en el estadio III de la clasificación de Vanderschueren.

Nuestra tasa global de recurrencias fue del 4,82% (11 procedimientos de 228). Los pacientes subsidiarios de la técnica mixta tienen una tasa de recidiva ipsilateral significativamente menor (p-valor: 0,02). Así, la probabilidad de aparición de una recidiva ipsilateral en el grupo de la abrasión pleural es del 8,1%, mientras que en el conjunto de procedimientos realizados mediante la técnica mixta es del 1,7%, con un seguimiento medio a largo plazo de $9,3\pm 5,3$ y $10,0\pm 2,6$ años, respectivamente. Esto apunta hacia un mayor éxito a largo plazo de la técnica mixta; además, no hemos encontrado diferencias significativas en la presencia de hemotórax entre ambos grupos.

En consonancia con Ayed *et al.*,¹²⁹ nuestros resultados señalan una mayor efectividad de la pleurectomía apical para lograr la sínfisis pleural que la abrasión pleural (aunque la pleurectomía apical se encuentra asociada en nuestro caso con la abrasión del resto de la superficie pleural). Nuestra tasa de recurrencias es, en comparación con la reseñada por dichos autores, mucho menor y sí encontramos diferencias estadísticamente significativas entre ambos procedimientos en cuanto al número de recurrencias. Por otra parte, y al igual que señalaban los autores en dicho estudio, el extenso seguimiento a largo plazo no aumentó la tasa de recurrencias.

La literatura internacional comunica tasas de recurrencia tras VATS que oscilan entre el 2,1-10% para la abrasión pleural y el 0-4,5% para la pleurectomía

parcial.^{34, 35, 50, 92, 97, 98, 99, 100, 109, 111, 129, 153} Nuestra tasa de recurrencias en el grupo de las abrasiones se encuentra muy próxima al límite superior de los valores publicados. Por otra parte -y aunque no se trata exactamente del mismo procedimiento, sino de una combinación de ambos-, la cifra que ofrecemos para la maniobra mixta se enmarca ampliamente en el límite inferior del margen ofrecido para la pleurectomía apical.

La mayor parte de las series comunican un seguimiento a medio plazo entre 6 y 30 meses.^{92, 110, 111, 129} La mayoría de las recurrencias ocurren durante los dos primeros años posteriores a la cirugía.⁷³ Ayed *et al.*¹²⁹ comunican un tiempo medio de seguimiento de 42 meses (rango: 36 a 52 meses) y, en su caso, refieren que la mayoría de recurrencias se dan en el primer mes tras la intervención quirúrgica. El seguimiento a largo plazo no aumentó la tasa de recurrencias. Nosotros hemos registrado la recurrencia más tardía a los 66 meses y el extenso seguimiento a largo plazo tampoco incrementó el número de recurrencias. Sin embargo, consideramos que un amplio seguimiento a largo plazo es fundamental para clarificar la eficacia de la técnica en cuanto a la detección de recidivas locales.

Gómez-Caro *et al.*⁶² opinan que las recurrencias que aparecen en los seis primeros meses pueden deberse a errores técnicos. Dentro de nuestra casuística, cuatro de las nueve recidivas del conjunto de las abrasiones aparecieron dentro de los seis primeros meses, así como una de las dos pertenecientes a los procedimientos pleurales mixtos; en base a los datos obtenidos, no se ha encontrado relación entre el tiempo de latencia hasta la aparición de la recidiva ipsilateral con una técnica o con otra.

A la hora de comparar los resultados de las distintas técnicas de pleurodesis física, surge inevitablemente el debate de qué extensión pleural, cómo y con qué material debe ser llevada a cabo. Por tanto, el debate acerca del mejor método para conseguir la pleurodesis física, de forma que garantice la menor tasa posible de recidivas, permanece abierto: Ayed *et al.*¹²⁹ sugirieron que la abrasión con gasa es probablemente menos efectiva que la pleurectomía apical para prevenir las recurrencias del neumotórax. Los autores señalaron que una de las razones para la recurrencia es el fallo en el reconocimiento de la localización de la fuga aérea en ausencia de *blebs*. También pueden contribuir los *blebs* no localizados o la

resección inadecuada del parénquima pulmonar enfermo. Otro factor es la inadecuada pleurodesis, especialmente en la región situada entre los trócares. Casadio *et al.*⁹⁹ defienden que la VATS con bullectomía mediante stapler y abrasión pleural es probablemente el *gold-standard* en el manejo del neumotórax espontáneo primario, en cuanto que es un procedimiento poco traumático con una baja tasa de complicaciones y de recurrencias. Chan *et al.*⁹⁸ apoyan igualmente la superioridad de la pleurectomía frente a la abrasión pleural para la prevención de recurrencias. Cabe señalar que los resultados comunicados por Santillán-Doherty *et al.*¹⁰¹ otorgan una mayor eficacia al procedimiento mixto (bullectomía junto con pleurectomía parietal y abrasión del resto de la superficie pleural con gasa con povidona iodada). No muestran ninguna recurrencia en un total de 55 pacientes con un seguimiento medio de 48 meses.

Chang *et al.*¹⁴⁰ presentaron una tasa de recurrencias con *needlescopic VATS* del 8,6% tras abrasión pleural mecánica -mayor que la obtenida con VATS convencional- y con un seguimiento de 19 meses, y del 0% con la pleurectomía apical tras un seguimiento medio de 31 meses. La tasa de recurrencias fue significativamente menor en los pacientes sometidos a pleurectomía apical.

Nuestros resultados están en consonancia con las conclusiones de Sepehripour *et al.*,¹³⁷ excepto en lo referente al sangrado postoperatorio. Los autores subrayan que hay diferencias estadísticamente significativas a favor de la abrasión pleural en cuanto a menor tiempo operatorio, menor tasa de sangrado postoperatorio y menor tasa de dolor, en tanto que la menor tasa de recurrencia se obtiene con la pleurectomía.

En nuestra serie, el número de recidivas obtenido es significativamente menor tras la realización de la técnica mixta que tras la abrasión pleural. La pleurectomía parietal apical más abrasión del resto de la pleura parietal supone un modo más efectivo para lograr la sínfisis pleural y es una mejor alternativa terapéutica frente a la abrasión en el tratamiento quirúrgico del neumotórax espontáneo primario respecto a la prevención de las recurrencias. Por tanto, recomendamos la técnica mixta con el fin de garantizar una menor tasa de recurrencias en el neumotórax espontáneo primario. No obstante, se debe individualizar cada caso para ofrecer a cada paciente la mejor opción terapéutica de forma personalizada.

Limitaciones del estudio

El trabajo que se ha presentado revisa y compara dos grupos de pacientes homogéneos con neumotórax espontáneo primario intervenidos mediante VATS, con bullectomía o cuña atípica apical asociada al uso de dos métodos diferentes de pleurodesis durante el mismo periodo. Esto minimiza las diferencias en la evaluación preoperatoria y el seguimiento postoperatorio, aunque la principal limitación consiste en que se trata de un estudio o revisión de tipo retrospectivo, no aleatorizado. La investigación se ha realizado *a posteriori* de las intervenciones quirúrgicas y por tanto, no tiene diseño experimental. Sin embargo, el extenso seguimiento a largo plazo, enfocado a la detección de recidivas, se ha considerado adecuado para dar validez al estudio.

Posibles líneas futuras de investigación

- Comparación de tres técnicas quirúrgicas de pleurodesis mediante VATS: abrasión pleural, pleurectomía apical más abrasión pleural y pleurectomía apical aislada.
- Empleo de otros materiales en la abrasión pleural: análisis, comparación y valoración de resultados frente a la gasa.
- Diseño y realización de un estudio prospectivo y aleatorizado (experimental), con posibilidad de valoración de la calidad de vida a corto y a largo plazo tras la cirugía del neumotórax espontáneo primario con abordaje VATS, mediante el empleo del cuestionario de salud *EuroQoL-5D*.¹⁵⁵
- Planteamiento de un modelo de regresión logística para analizar la presencia de asociación entre el estadio I de la clasificación de Vanderschueren, la técnica pleural y/o parenquimatosa aplicada y la incidencia de complicaciones postoperatorias y de la recidiva ipsilateral de la enfermedad.

CONCLUSIONES

A la luz de nuestros resultados, y en base a los objetivos secundarios planteados, podemos concluir que:

1. La técnica mixta (pleurectomía parietal apical más abrasión del resto de la pleura parietal) presenta mayor incidencia de dolor en el postoperatorio precoz, con mayor necesidad de mórficos hasta el alta hospitalaria.
2. La técnica mixta presenta igual incidencia de fuga aérea prolongada en el postoperatorio precoz que la abrasión pleural.
3. La técnica mixta presenta igual incidencia de hemotórax en el postoperatorio precoz que la abrasión pleural.
4. Al mes de la intervención, la presencia de dolor es mayor para la técnica mixta que para la abrasión pleural.
5. La técnica mixta es más eficaz que la abrasión pleural para prevenir la recidiva homolateral de la enfermedad.

En relación al objetivo principal y a la hipótesis del presente estudio, se concluye que **la pleurectomía parietal apical más abrasión del resto de la pleura parietal es mejor alternativa de pleurodesis física que la abrasión pleural en el tratamiento quirúrgico del neumotórax espontáneo primario mediante Cirugía Videotoracoscópica, con el fin de garantizar una menor tasa de recurrencias. A su vez, este procedimiento mixto no supone un incremento de la incidencia de complicaciones postoperatorias como la fuga aérea prolongada y el hemotórax, aunque sí comporta mayor dolor en el postoperatorio.**

APÉNDICE

1. Autorización del estudio por el Comité Ético del Hospital Clínico Universitario de Valencia

GENERALITAT VALENCIANA
INSTITUTS DE CIÈNCIES I TÈCNIQUES



INFORME DEL COMITE ETICO DE INVESTIGACION CLINICA DEL HOSPITAL CLINIC UNIVERSITARI DE VALENCIA

D. Manuel Labiós Gómez, Secretario del Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Clínico Universitario de Valencia

CERTIFICA

Que en este Comité, en su reunión de ordinaria de fecha 27 de septiembre de 2012, y según consta en el acta de la misma, se han analizado los aspectos éticos y científicos relacionados al proyecto de investigación que lleva por título:

Resultados de la cirugía videotoracoscópica en pacientes operados por neumotorax espontáneo analizando la técnica de pleuectomía versus la técnica de pleurodesis

Que será llevado a cabo en el Servicio de Cirugía Torácica y cuyo investigador principal es el Dr. Genaro Galán Gil, acordando que reúne las características adecuadas referentes a información a los pacientes y cumplimiento de los criterios éticos para la investigación médica y biomédica establecidos en la ***Declaración de Helsinki*** (Junio 1964, Helsinki, Finlandia) de la Asamblea Médica Mundial, y sus revisiones (Octubre 1975, Tokio, Japón), (Octubre 1983, Venecia, Italia), (Septiembre 1989, Hong Kong), (Octubre 1996, Somerset West, Sudáfrica), (Octubre 2000, Edimburgo) y (Octubre 2008 Seúl, Corea) en la ***Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos del Hombre de la UNESCO*** y los acuerdos del ***Protocolo Adicional del Consejo de Europa para la protección de los Derechos del Hombre y de la dignidad del ser humano frente a la aplicaciones de la biología y de la medicina*** (París 12-1-1998, ratificado el 23-7-1999).

Lo que certifico a efectos oportunos de la Tesis Doctoral de Doña Mercedes Jorge Serra.

Valencia, 27 de septiembre de 2012.


Fdo. : Dr. D. Manuel Labiós Gómez
Secretario del Comité Ético de Investigación Clínica

Figura 12. Autorización del estudio por el Comité Ético del Hospital Clínico Universitario de Valencia.

2. Niveles de evidencia y grados de recomendación

Niveles de evidencia¹⁶⁶

1++: metaanálisis o revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados de alta calidad, o ensayos clínicos aleatorizados con un riesgo muy bajo de sesgo.

1+: metaanálisis o revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados bien realizados, o ensayos clínicos aleatorizados con un riesgo bajo de sesgo.

1-: metaanálisis, revisiones sistemáticas o ensayos clínicos aleatorizados con un riesgo alto de sesgo.

2++: revisiones sistemáticas de estudios de casos y controles o de cohortes de alta calidad con un riesgo muy bajo de sesgo, confusión o casualidad y una alta probabilidad de que la relación sea causal.

2+: estudios de casos y controles o de cohortes bien dirigidos con un riesgo bajo de confusión, sesgo o casualidad y una probabilidad moderada de que la relación sea causal.

2-: estudios de casos y controles o de cohortes bien dirigidos con un riesgo alto de confusión, sesgo o casualidad y un riesgo significativo de que la relación no sea causal.

3: estudios no analíticos, como casos clínicos o series de casos.

4: opinión de expertos.

Grados de recomendación¹⁶⁶

A: por lo menos un metaanálisis, revisión sistemática o ensayo clínico aleatorizado clasificados como 1++ y directamente aplicables a la mayoría de la población objeto, o una revisión sistemática, un ensayo clínico aleatorizado o un cuerpo de evidencia constituido principalmente por estudios clasificados como 1+, directamente aplicables a la población objeto y en los que se demuestre la uniformidad global de los resultados.

B: un cuerpo de evidencia, incluidos los estudios clasificados como 2++ directamente aplicables a la población objeto, en que se demuestre la uniformidad global de los resultados, o evidencia extrapolada de estudios clasificados como 1++ o 1+.

C: un cuerpo de evidencia, incluidos los estudios clasificados como 2+ directamente aplicables a la población objeto y una vez demostrada la uniformidad global de los resultados, o evidencia extrapolada de estudios clasificados como 2++.

D: niveles de evidencia 3 ó 4, o evidencia extrapolada de estudios clasificados como 2+.

3. Needlescopic VATS

La técnica de la *needlescopic VATS* ha sido descrita por Chen *et al.*⁶⁵ Se emplean dos sets independientes de equipamiento videotoracoscópico y dos monitores, uno para el videotoracoscopio de tipo acuscópico y otro para un videotoracoscopio de 10 mm. Los monitores se usan simultáneamente y se colocan cerca de la cabeza del paciente (*Figura 13*). Durante la mayor parte de la intervención se usa el videotoracoscopio de 10 mm; el acuscopio se emplea únicamente ante la necesidad de usar el puerto de mayor tamaño (herida del drenaje torácico anterior) para insertar la endograpadora o para extraer el espécimen. La estrategia de colocación de los puertos, tal y como es descrita por los autores, aparece reproducida en la *Fig. 5*. La herida previa del drenaje torácico se usa para la colocación del toracoscopio de 10 mm y a través de dos pequeñas punciones se insertan los mini-puertos para el instrumental acuscópico, de 2 y 3 mm de diámetro. El mini-puerto inferior se localiza a nivel del 6º espacio intercostal, en la línea axilar posterior. El mini-puerto superior queda emplazado en el 3º espacio intercostal, en la línea axilar media. Inicialmente, se usa el videotoracoscopio de 10 mm y dos mini-pinzas de agarre para la identificación de las bullas (*Figura 14A*). Cuando se identifica una bula, ésta es fijada con la mini-pinza de agarre del mini-puerto superior. Se retira la mini-pinza de agarre del mini-puerto inferior y se coloca entonces un acuscopio de 2-3 mm. Se retira también el toracoscopio de 10 mm y se introduce en su lugar la endosutura cortadora para reseca la bula (*Figura 14B*). El espécimen quirúrgico es retirado y se coloca de nuevo el videotoracoscopio de 10 mm para comprobar la línea de sutura.

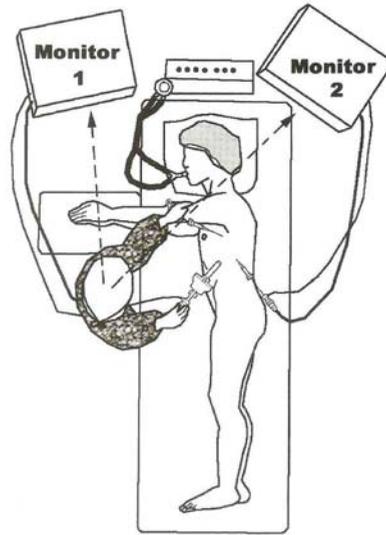


Figura 13. Needlescopic VATS. Dos cámaras con dos sets independientes de equipamientos videotoroscópicos y monitores, uno para el videotoroscopio de 10 mm. (Monitor 1) y otro para el videotoroscopio acústico (Monitor 2) se usan de forma concomitante.⁶⁵

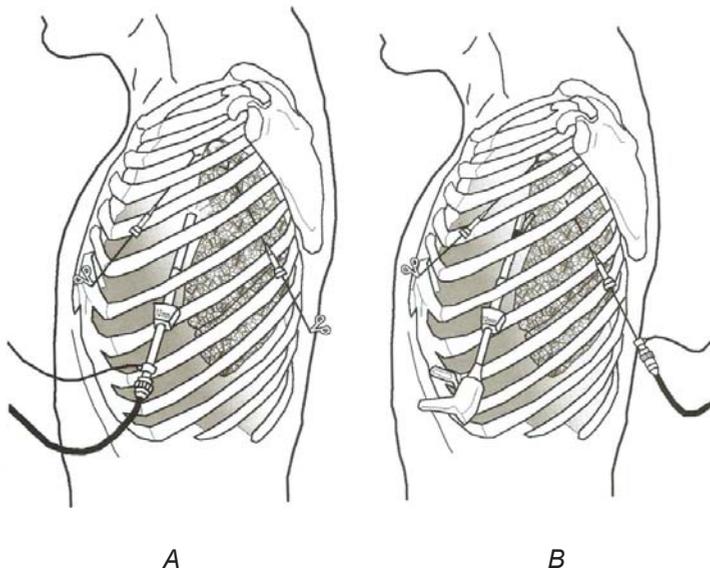


Figura 14. Técnica quirúrgica de la needlescopic VATS.⁶⁵

BIBLIOGRAFÍA

-
- 1 Beauchamp G, Ouellette D. Spontaneous pneumothorax and pneumomediastinum. En: Patterson GA, Pearson FG, Cooper DJ, Deslauriers J, Lerut AEMR, Luketik JD, Rice TW. *Pearson's Thoracic & esophageal surgery*. 3ª ed. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier; 2008. p. 1094-1107.
 - 2 Hernández Alonso MA, Naranjo Gozalo S, Carbajo Carbajo M, Manuel Naranjo J. Neumotórax. En: Fernández Fau L, Freixinet Gilart J. *Tratado de Cirugía Torácica*. Madrid: Editores Médicos S. A., SEPAR / EDIMSA; 2010. p. 1185-1205.
 - 3 Haynes D, Baumann MH. Pleural controversy: aetiology of pneumothorax. *Respirology* 2011; 16: 604-610.
 - 4 Cetindag IB, Hazelrigg SR. Thoracoscopy. En: Patterson GA, Pearson, FG, Cooper DJ, Deslauriers J, Lerut AEMR, Luketik JD, Rice TW. *Pearson's Thoracic & esophageal surgery*. 3ª ed. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier; 2008. p.109-118.
 - 5 Lee P, Mathur PN, Colt HG. Advances in thoracoscopy: 100 years since Jacobeus. *Respiration* 2010; 79: 177-186.
 - 6 Duque Medina JL, Castanedo Allende M, Heras Gómez F. Neumotórax. *Medicine* 2002; 8(80): 4290-4293.
 - 7 Melton LJ, Hepper NG, Offord KP. Incidence of spontaneous pneumothorax in Olmsted Country, Minnesota: 1950 to 1974. *Am Rev Respir Dis* 1979; 120: 1379-1382.
 - 8 Bense L, Eklund G, Wiman LG. Smoking and the increased risk of contracting spontaneous pneumothorax. *Chest* 1987; 92: 1009-1012.
 - 9 Gupta D, Hansell A, Nichols T, Duong T, Ayres JG, Strachan D. Epidemiology of pneumothorax in England. *Thorax* 2000; 55: 666-671.
 - 10 Sadikot RT, Greene T, Meadows K, Arnold AG. Recurrence of primary spontaneous pneumothorax. *Thorax* 1997; 52: 805-809.
 - 11 Nakamura H, Konischiike J, Sugamura A, Takeno Y. Epidemiology of spontaneous pneumothorax in women. *Chest* 1986; 89: 378-382.
 - 12 Nakamura H, Izuchi R, Hagiwara T, Izumi S, Konischiike J, Omura I, Sakai S, Shigematsu Y, Akutagawa M, Takeno Y. Physical constitution and smoking habits of patients with idiopathic spontaneous pneumothorax. *Japanese J Med* 1983; 22: 2-8.
 - 13 Brooks JW. Open thoracotomy in the management of spontaneous pneumothorax. *Ann Surg* 1973; 177: 798-804.

-
- 14 Donovan PJ. Bilateral spontaneous pneumothorax. *Ann Emerg Med* 1987; 16: 1277.
- 15 Rivas de Andrés JJ, Jiménez López MF, Molins López-Rodó L, Pérez Trullén A, Torres Lanzas J. Normativa sobre el diagnóstico y tratamiento del neumotórax espontáneo. *Arch Bronconeumol* 2008; 44(8): 437-448.
- 16 Cottin V, Streichenberger N, Gamondes JP, Thevenet F, Loire R, Cordier JF. Respiratory bronchiolitis in smokers with spontaneous pneumothorax. *Eur Respir J* 1998; 12: 702-704.
- 17 Smit HJM, Chatrou M, Postmus PE. The impact of spontaneous pneumothorax and its treatment on the smoking behaviour of young adult smokers. *Respir Med* 1998; 92: 1132-1136.
- 18 Noppen M. Spontaneous pneumothorax: epidemiology, pathophysiology and cause. *Eur Respir Rev* 2010; 19 (117): 217-219.
- 19 Bense L, Wilman LG, Hedenstierna G. Onset of symptoms in spontaneous pneumothorax: correlations to physical activity. *Eur J Respir Dis* 1987; 71: 181-186.
- 20 Alifano M, Forti Parri SN, Bonfanti B, Arab WA, Passini A, Boaron M, Roche N. Atmospheric pressure influences the risk of pneumothorax. Beware of the storm! *Chest* 2007; 131: 1877-1882.
- 21 Chen CH, Kou YR, Chen CS, Lin HC. Seasonal variation in the incidence of spontaneous pneumothorax and its association with climate: a nationwide population-based study. *Respirology* 2010; 15: 296-302.
- 22 Alhameed FM. Pneumothorax. *eMedicine* Sep 18, 2007. Disponible de URL: <http://www.emedicine.com/radio/topic563.htm>.
- 23 Martín Martín MJ, Cuesta Serrahima L, Rami Porta R, Soler Insa PA, Mateu Navarro M. Estudio de personalidad de los pacientes con neumotórax espontáneo. *Arch Bronconeumol* 2001; 37: 417-423.
- 24 Noppen M, Verbanck S, Harvey J, Van Herreweghe R, Meysman M, Vincken W, Paiva M. Music: a new cause of primary spontaneous pneumothorax. *Thorax* 2004; 59: 722-724.
- 25 Han S, Sakinci U, Kose SK, Yazkan R. The relationship between aluminium and spontaneous pneumothorax: treatment, prognosis, follow-up? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2004; 3: 79-82.
- 26 Leo F, Venissac N, Drici MD, Mouroux J. Aluminium and primary spontaneous pneumothorax. A suggestive but unconfirmed hypothesis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2005; 4: 21-22.
- 27 Grundy S, Bentley A, Tschopp JM. Primary spontaneous pneumothorax: a diffuse disease of the pleura. *Respiration* 2012; 83: 186.
- 28 Tschopp JM, Rami-Porta R, Noppen M, Astoul P. Management of spontaneous pneumothorax: state of the art. *Eur Respir J* 2006 ; 28: 637-650.

- 29 Smit HJM, Wienk MATP, Schreurs AJM, Schramel FMNH, Postmus PE. Do bullae indicate a predisposition to recurrent pneumothorax? *BJR* 2000; 73: 356-359.
- 30 Radomsky J, Becker HP, Hartel W. Pleuroporositat beim idiopathischen Spontanpneumothorax. [Pleural porosity in idiopathic spontaneous pneumothorax]. *Pneumologie* 1989; 43: 394-408.
- 31 Ohata M, Suzuki H. Pathogenesis of spontaneous pneumothorax with special references to the ultrastructure of emphysematous bullae. *Chest* 1980; 77: 771.
- 32 Reid L. Emphysema: classification and clinical significance. *Br J Dis Chest* 1966; 60: 57.
- 33 Janssen SP, Schramel FM, Sutedja TG, Cuesta MA, Oosterhuis WP, Postmus PE. Videothoroscopic appearance of first and recurrent pneumothorax. *Chest* 1995; 108: 330-334.
- 34 Henry M, Arnold T, Harvey J, Pleural Disease Group, Standards of Care Committee, British Thoracic Society. BTS guidelines for the management of spontaneous pneumothorax. *Thorax* 2003; 58(suppl. II): 39-52.
- 35 Sahn SA, Heffner JE. Spontaneous pneumothorax. *N Engl J Med* 2000; 342(12): 868-874.
- 36 Smit HJM, Devillé WL, Schramel FM, Postmus PE: Spontaneous pneumothorax: predictable mini-epidemics? *Lancet* 1997; 350: 1450.
- 37 Huang, TW, Lee SC, Cheng YL, Tzao C, Hsu HH, Chang H, Chen JC: Contralateral Recurrence of Primary Spontaneous Pneumothorax. *Chest* 2007; 132: 1146 –1150.
- 38 Travis WD, Colby TW, Koss MN, Rosado-de-Christenson ML, Müller NL, King TE. *Atlas of nontumor pathology. Non-neoplastic disorders of the lower respiratory tract*. Washington, DC: American Registry of Pathology. Armed Forces Institute of Pathology; 2002.
- 39 Venuta F, Rendina EA. Emerging surgical technologies for emphysema. En: Patterson GA, Pearson FG, Cooper DJ, Deslauriers J, Lerut AEMR, Luketik JD, Rice TW. *Pearson's Thoracic & esophageal surgery*. 3^a ed. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier; 2008. p. 622-630.
- 40 Vanderschueren RGJRA. Le talcage pleural dans le pneumothorax spontané. *Poumon Coeur* 1981; 37: 273-276.
- 41 Allidi F, Mussi A: Il pneumotorace spontaneo: attuali orientamenti nel trattamento, dalla chirurgia tradizionale alle nuove metodiche. Tesi di laurea. Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università di Pisa, 2004-2005.
- 42 Ruthford RB, Hurt HH Jr, Brickman RD, Tubb JM. The pathophysiology of progressive tension pneumothorax. *J Trauma* 1968; 8: 212-217.
- 43 Mehran RJ, Deslauriers J. Anatomy and physiology of the pleural space. En: Patterson GA, Pearson FG, Cooper DJ, Deslauriers J, Lerut AEMR, Luketik JD, Rice TW. *Pearson's Thoracic & esophageal surgery*. 3^a ed. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier; 2008. p.1001-1007.

-
- 44 Baumann MH, Strange C, Heffner JE, Light R, Kirby TJ, Klein J, Luketich JD, Panacek EA, Sahn SA, for the ACCP pneumothorax consensus group. Management of Spontaneous Pneumothorax: an American College of Chest Physicians Delphi Consensus Statement. *Chest* 2001; 119: 590-602.
- 45 De Leyn P (Coordinator), Lismonde M, Ninane V, Noppen M, Slabbynck H, Van Meerhaeghe A, Van Schil P, Vermassen F. Belgian Society of Pneumology. Guidelines on the management of spontaneous pneumothorax. *Acta chir belg* 2005; 105: 265-267.
- 46 Schramel FM, Golding RP, Haakman CD, Sutedja TG, De Jong KA, Postmus PE. Expiratory chest radiographs do not improve visibility of small apical pneumothoraces by enhanced contrast. *Eur Respir J* 1996; 9: 406-409.
- 47 Kucharczuk JC. The role of VATS pleurodesis in the management of initial primary spontaneous pneumothorax. En: Ferguson, MK (ed.) *Difficult Decisions in Thoracic Surgery*. Springer-Verlang London Limited; 2011. p.403.
- 48 Schramel FMNH, Postmus PE, Vanderschueren RGJRA. Current aspects of spontaneous pneumothorax. *Eur Respir J* 1997; 10: 1372.
- 49 Huang TW, Lee SC, Cheng YL, Tzao C, Hsu HH, Chang H, Chen JC. Contralateral recurrence of primary spontaneous pneumothorax. *Chest* 2007; 132: 1146-1150.
- 50 Rena O, Massera F, Papalia E, Della Pona C, Robustellini M, Casadio C. Surgical pleurodesis for Vanderschueren's stage III primary spontaneous pneumothorax. *Eur Respir J* 2008; 31: 837-841.
- 51 Light RW, O'Hara VS, Moritz TE. Intrapleural tetracycline for the prevention of recurrent spontaneous pneumothorax: results of a Department of Veterans Affairs cooperative study. *JAMA* 1990; 264: 2224-2230.
- 52 Almind M, Lange P, Viskum K. Spontaneous pneumothorax: comparison of simple drainage, talc pleurodesis, and tetracycline pleurodesis. *Thorax* 1989; 44: 627-630.
- 53 Campos-Werebe E, Pazetti R, Ribas-Milanés-de-Campos J, Pêgo-Fernández P, Capelozzi VL, Biscegli-Janete F *et al*. Systemic distribution of talc after intrapleural administration in rats. 1999; *Chest* 115: 190-193.
- 54 Light RW. Talc for pleurodesis? 2002; *Chest* 122: 1506-1508.
- 55 Tschopp JM, Boutin C, Astoul P *et al*. Talcage by medical thoracoscopy for primary spontaneous pneumothorax is more cost-effective than drainage: a randomised study. *Eur Respir J* 2002; 20: 1003-1009.
- 56 Sawada S, Watanabe Y, Moriyama S. Video-assisted thoracoscopic surgery for primary spontaneous pneumothorax. Evaluation of indications and long-term outcome compared with conservative treatment and open thoracotomy. *Chest* 2005; 127: 2226-2230.
- 57 Harvey J, Prescott RJ. Simple aspiration versus intercostals tube drainage for spontaneous pneumothorax in patients with normal lungs. *BMJ* 1994; 309: 1338-1339.

- 58 Ayed AK, Chandrasekaran C, Sukumar M. Aspiration versus tube drainage in primary spontaneous pneumothorax: a randomised study. *Eur Respir J* 2006; 27: 477-482.
- 59 Noppen M, Alexander P, Driesen P, Slabbynck H, Verstraeten A. Manual aspiration versus chest tube drainage in first episodes of primary spontaneous pneumothorax: a multicenter, prospective, randomized pilot study. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 165: 1240-1244.
- 60 Roviario GC, Varoli F, Vergani C, Maciocco M. State of the art in thoracoscopic surgery. *Surg Endosc* 2002; 16: 881-892.
- 61 Luh SP, Liu HP. Video-assisted thoracic surgery: the past, present status and the future. *J Zhejiang Univ Sci B* 2006; 7(2): 118-128.
- 62 Gómez-Caro A, Moradiellos FJ, Larrú E, Díaz-Hellín V, Marrón C, Pérez-Antón JA, Martín de Nicolás JL. Eficacia y morbilidad del tratamiento con cirugía videoasistida del neumotórax espontáneo primario. *Arch Bronconeumol* 2006; 42: 57-61.
- 63 Rivas de Andrés JJ, Freixinet Gilart J, Rodríguez de Castro F, y Grupo Español de Cirugía Toracoscópica Videoasistida. Estudio multicéntrico español de cirugía videotoracoscópica. *Arch Bronconeumol* 2002; 38(2): 60-63.
- 64 Jutley RS, Khalil MW, Rocco G. Uniportal vs standard three-port VATS technique for spontaneous pneumothorax: comparison of post-operative pain and residual paraesthesia. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005; 28: 43-46.
- 65 Chen JS, Hsu HH, Kuo SW, Tsai PR, Chen RJ, Lee JM, Lee YC. Needlescopic versus conventional Video-assisted thoracic surgery for primary spontaneous pneumothorax: a comparative study. *Ann Thorac Surg* 2003; 75: 1080-1085.
- 66 Bravo Cerro AJ. Neumotórax: tratamiento. Cirugía abierta y toracoscópica. *Neumosur* 2008; 20(1): 13-16.
- 67 Kim KH, Kim HK, Han JY, Kim JT, Won YS, Choi SS. Transaxillary mini-thoracotomy versus video-assisted thoracic surgery for spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 1510-1512.
- 68 Landreneau RJ, Hazelrigg SR, Mack MJ, Dowling RD, Burke D, Gavlick J. Postoperative pain-related morbidity: video-assisted thoracic surgery versus thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 1285-1289.
- 69 Sakurai H. Videothoracoscopic surgical approach for spontaneous pneumothorax: review of the pertinent literature. *World J Emerg Surg* 2008; 3: 23-27.
- 70 Torresini G, Vaccarili M, Divisi D, Crisci R. Is video-assisted thoracic surgery justified at first spontaneous pneumothorax? *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 20(1): 42-45.
- 71 Morimoto T, Fukui T, Koyama H, Noguchi Y, Shimbo T. Optimal Strategy for the First Episode of Primary Spontaneous Pneumothorax in Young Men. A Decision Analysis. *J Gen Intern Med* 2002; 17: 193-202.

-
- 72 Chou SH, Cheng YJ, Kao EL. Is video-assisted thoracic surgery indicated in the first episode primary spontaneous pneumothorax? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2003; 2: 552-554.
- 73 Margolis M, Gharagozloo F, Tempesta B, Trachiotis G, Katz N, Alexander P. Video-assisted thoracic surgical treatment of initial spontaneous pneumothorax in young patients. *Ann Thorac Surg* 2003; 76: 1661-1664.
- 74 Chambers A, Scarci M. In patients with first-episode primary spontaneous pneumothorax is video-assisted thoracoscopic surgery superior to tube thoracostomy alone in terms of time to resolution of pneumothorax and incidence of recurrence? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2009; 9: 1003-1008.
- 75 Freixinet JL, Canalís E, Juliá G, Rodríguez P, Santana N, Rodríguez de Castro F. Axillary thoracotomy versus videothoracoscopy for the treatment of primary spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 2004; 78(2): 417-420.
- 76 Barker A, Maratos EC, Edmonds L, Lim E. Recurrence rates of video-assisted thoracoscopic versus open surgery in the prevention of recurrent pneumothoraces: a systematic review of randomised and non-randomised trials. *Lancet* 2007; 370: 329-335.
- 77 LoCicero III J. Video-assisted thoracoscopy's anniversary. *Chest* 1997; 111: 268-269.
- 78 Massard G, Thomas P, Wihlm JM. Minimally invasive management for first and recurrent pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 592-599.
- 79 Baumann MH, Strange C. Treatment of spontaneous pneumothorax: a more aggressive approach. *Chest* 1997; 112: 789-804.
- 80 Waller DA, Fortty J, Morrit GN. Video-assisted thoracoscopic surgery versus thoracotomy for spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 1994; 58: 372-376.
- 81 Cole FH, Cole FH, Khandekar A, Maxwell JM, Pate JW, Walker WA. Video-assisted thoracic surgery: primary therapy for spontaneous pneumothorax? *Ann Thorac Surg* 1995; 60: 931-935.
- 82 Crisci R, Coloni GF. Video-assisted thoracoscopic surgery versus thoracotomy for recurrent spontaneous pneumothorax. A comparison of results and costs. *Eur J Cardiothorac Surg* 1996; 10 (7): 556-560.
- 83 Jiménez-Merchán R, García-Díaz F, Arenas-Linares, Girón-Arjona JC, Congregado-Loscertales M, Loscertales J. Comparative retrospective study of surgical treatment of spontaneous pneumothorax. *Surg Endosc* 1997; 11: 919-922.
- 84 Dumont P, Diemont F, Massard G *et al.* Does a thoracoscopic approach for surgical treatment of spontaneous pneumothorax represent progress? *Eur J Cardiothorac Surg* 1997; 11: 27.
- 85 Horio H, Nomori H, Fuyuno G, Kobayashi R, Suemasu K. Limited axillary thoracotomy vs video-assisted thoracoscopic surgery for spontaneous pneumothorax. *Surg Endosc* 1998; 12: 1155.

- 86 Barker A, Maratos EC, Edmonds L, Lim E. Recurrence rates of video-assisted thoracoscopic versus open surgery in the prevention of recurrent pneumothoraces: a systematic review of randomised and non-randomised trials. *Lancet* 2007; 370: 329-335.
- 87 Horio H, Nomori H, Kobayashi R, Naruke T, Suemasu K. Impact of additional pleurodesis in video-assisted thoracoscopic bullectomy for primary spontaneous pneumothorax. *Surg Endosc* 2002; 16(4): 630-634.
- 88 Ayed AK, Al-Din HJ. Video-assisted thoracoscopy versus thoracotomy for primary spontaneous pneumothorax: a randomized controlled trial. *Med Principles Pract* 2000; 9: 113-118.
- 89 Ben-Nun A, Soudack M, Best LA. Video-assisted thoracoscopic surgery for recurrent spontaneous pneumothorax: the long-term benefit. *World J Surg* 2006; 30: 285-290.
- 90 Chen JS, Hsu HH, Tsai KT, Yuan A, Chen WJ, Lee YC. Salvage for unsuccessful aspiration for primary pneumothorax: thoracoscopic surgery or chest tube drainage? *Ann Thorac Surg* 2008; 85: 1908-1913.
- 91 Balduyck B, Hendricks J, Lauwers P, Van Schil P. Quality of life evolution after surgery for primary or secondary spontaneous pneumothorax: a prospective study comparing different surgical techniques. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2008; 7: 45-49.
- 92 Bertrand PC, Regnard JF, Spaggiari L, Levi JF, Magdeleinta P, Guibert L, Levasseur P. Immediate and long-term results after surgical treatment of primary spontaneous pneumothorax by VATS. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 1641-1645.
- 93 Passlick B, Born C, Haüssinger K, Thetter O. Efficiency of Video-Assisted Thoracic Surgery for Primary and Secondary Spontaneous Pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 324-327.
- 94 Maier A, Anegg U, Renner H, Tomaselli F, Fell B, Lunzer R, Sankin O *et al*. Four-year experience with pleural abrasion using a rotatin brush during video-assisted thoracoscopy. *Surg Endosc* 2000; 14: 75-78.
- 95 Hatz RA, Kaps MF, Meimarakis G, Loehe F, Müller C, Fürst H. Long-term results after video-assisted thoracoscopic surgery for first-time and recurrent spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 253-257.
- 96 Cardillo G, Facciolo F, Giunti R, Gasparri R, Lopergolo M, Orsetti R, Martelli M. Videothoracoscopic treatment of primary spontaneous pneumothorax: a 6-year experience. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 357-362.
- 97 Leo F, Pastorino U, Goldstraw P. Pleurectomy in primary pneumothorax: is extensive pleurectomy necessary? *Journal of Cardiovascular Surgery* 2000; 41: 633-636.
- 98 Chan P, Clarke P, Daniel FJ, Knight SR, Seevanayagam S. Efficacy study of video-assisted thoracoscopic surgery pleurodesis for spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 2001; 71(2): 452-454.

-
- 99 Casadio C, Rena O, Giobbe R, Rigoni R, Maggi G, Oliaro A. Stapler blebectomy and pleural abrasion by video-assisted thoracoscopy for spontaneous pneumothorax. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2002; 43(2): 259-262.
- 100 Gossot D, Galetta D, Stern JB, Debrosse D, Caliandro R, Girard P, Grunenwald D. Results of thoracoscopic pleural abrasion for primary spontaneous pneumothorax. *Surg Endosc* 2004; 18(3): 466-471.
- 101 Santillan-Doherty P, Argote-Greene LM, Guzman-Sanchez M. Thoracoscopic management of primary spontaneous pneumothorax. *Am Surg* 2006; 72: 145-149.
- 102 Ayed AK, Chandrasekaran C, Sukumar M. Video-assisted thoracoscopic surgery for primary spontaneous pneumothorax: clinicopathological correlation. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006; 29(2): 221-225.
- 103 Cho S, Ryu KM, Jheon S, Sung SW, Kim BH, Huh DM. Additional mechanical pleurodesis after thoracoscopic wedge resection and covering procedure for primary spontaneous pneumothorax. *Surg Endosc* 2009; 23: 986-990.
- 104 Sedrakyan A, van der Meulen J, Lewsey J, Treasure T. Video assisted thoracic surgery for treatment of pneumothorax and lung resections: systemic review of randomised clinical trials. *Br Med J* 2004; doi: 10.1136/bmj.38243.440486.55
- 105 Li ZJ, Zhang Y, Fu T, Zhang B. Evaluation of curative effects of axillary thoracotomy and videotoracoscopy in treatment for primary spontaneous pneumothorax. *J Jilin Univ Med Ed* 2006; 32: 711-713.
- 106 Treasure T. Minimal access surgery for pneumothorax. *Lancet* 2007; 370: 294-295.
- 107 Vohra HA, Adamson L, Weeden DF. Does video-assisted thoracoscopic pleurectomy result in better outcomes than open pleurectomy for primary spontaneous pneumothorax? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2008; 7: 673-677.
- 108 Sekine Y, Miyata Y, Yamada K, Yamada H, Yasukawa T, Saitoh Y, Yoshida S, Fujisawa T. Video-assisted thoracoscopic surgery does not deteriorate postoperative pulmonary gas exchange in spontaneous pneumothorax patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 16: 48-53.
- 109 Komer H, Anderson KS, Stangeland L, Ellingsen I, Engedal H. Surgical treatment of spontaneous pneumothorax by wedge resection without pleurodesis or pleurectomy. *Eur J Cardiothorac Surg* 1996; 10: 656-659.
- 110 Naunheim KS, Mack MJ, Hazelrigg SR, Ferguson MK, Ferson PF, Boley TM, Landrenau RJ. Safety and efficacy of video-assisted thoracic surgical techniques for the treatment of spontaneous pneumothorax. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109: 1198-1204.
- 111 Mouroux J, Elkaïm D, Padovani B, Myx A, Perrin C, Rotomondo C, Chavaillon JM, Blaive B, Richelme H. Video-assisted thoracoscopic treatment of spontaneous pneumothorax: Technique and results of one hundred cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 112 (2): 385-391.

- 112 Ng CSH, Rocco G, Yim APC. Video-assisted thoracic surgery (VATS) pleurodesis for pneumothorax. *Multimed Man Cardiothorac Surg* 2005; doi: 10.1510/mmcts.2004.000349
- 113 Yim APC. Negative outcomes following video-assisted thoracic surgery. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 1996; 4: 133-138.
- 114 Yim APC, Liu HP. Complications and failures of video-assisted thoracic surgery: experience from two centers in Asia. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 538-541.
- 115 Yim APC, Liu HP. Video-assisted thoracoscopic management of primary spontaneous pneumothorax. *Surg Laparosc Endosc* 1997; 7: 236-240.
- 116 Liu HP, Yim APC, Izzat BM *et al.* Thoracoscopic surgery for spontaneous pneumothorax. *World J Surg* 1999; 23: 1133-1136.
- 117 Muramatsu T, Nishii T, Takeshita S, Ishimoto S, Morooka H, Shiono M. Preventing recurrence of spontaneous pneumothorax after thoracoscopic surgery: a review of recent results. *Surg Today* 2010; 40: 696-699.
- 118 Rådberg G, Dernevik L, Svanvik J, Thune A. A comparative study of thoracoscopy versus thoracotomy for the treatment of spontaneous pneumothorax. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 1995; 5: 90-93.
- 119 Nakanishi K. Long-term effect of a thoracoscopic stapled bullectomy alone for preventing the recurrence of primary spontaneous pneumothorax. *Surg Today* 2009; 39(7): 553-557.
- 120 Yim APC, Wan S, Lee TW *et al.* VATS lobectomy reduces cytokine responses compared with conventional surgery. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 243-247.
- 121 Ng CSH, Lee TW, Wan S *et al.* Thoracotomy is associated with significantly more profound suppression in lymphocytes and natural killer cells than video-assisted thoracic surgery following major lung resections for cancer. *J Invest Surg* 2005; 18: 81-88.
- 122 Yim APC, Wan S, Lee TW *et al.* VATS lobectomy reduces cytokine responses compared with conventional surgery. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 243-247.
- 123 Li WWL, Lee RLM, Lee TW *et al.* The impact of thoracic surgical access on early shoulder function: video-assisted thoracic surgery versus posterolateral thoracotomy. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003; 23: 390-396.
- 124 Ng CS, Lee TW, Wan S, Yim AP. Video-assisted thoracic surgery in the management of spontaneous pneumothorax: the current status. *Postgrad Med J* 2006; 82(965): 179-185.
- 125 Steegers MA, Snik DM, Verhagen AF, van der Drift MA, Wilder-Smith OH. Only half of the chronic pain after thoracic surgery shows a neuropathic component. *J Pain* 2002; 9(10): 955-961.
- 126 Sakamoto K, Takei H, Nishii T, Maehara T, Omori T, Tajiri M, Imada T, Takanashi Y. Satple line coverage with absorbable mesh after thoracoscopic bullectomy for spontaneous pneumothorax. *Surg Endosc* 2004; 18: 478-481.

-
- 127 Czerny M, Salat A, Fleck T, Hofman W, Zimpfer D, Eckersberger F, Klepetko W. Lung wedge resection improves outcome in stage I primary spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 2004; 77: 1802-1805.
- 128 Zisis C, Strakatos G. Do we know the ideal surgical treatment for primary spontaneous pneumothorax? *Eur J Cardiothorac Surg* 2006; 29: 1067-1068.
- 129 Ayed AK, Al-Din HJ. The results of thoracoscopic surgery for primary spontaneous pneumothorax. *Chest* 2000; 118: 235-238.
- 130 Inderbitzi RGC, Leiser A, Furrer M, Althaus U. Three years`experience in video-assisted thoracic surgey (VATS) for spontaneous pneumothorax. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 107: 1410-1415.
- 131 Liu HP, Lin PJ, Hsieh MJ *et al.* Thoracoscopic surgery as a routine procedure for spontaneous pneumothorax: results from 82 patients. *Chest* 1995; 107:559–562.
- 132 Sakamoto K, Takei H, Nishii T, Maehara T, Omori T, Tajiri M, Imada T, Takanashi Y. Staple line coverage with absorbable mesh after thoracoscopic bullectomy for spontaneous pneumothorax. *Surg Endosc* 2004; 18: 478–481. DOI: 10.1007/s00464-003-8918-y.
- 133 Cho S, Ryu KM, Jheon S, Sung SW, Kim BH, Huh DM. Additional mechanical pleurodesis after thoracoscopic wedge resection and covering procedure for primary spontaneous pneumothorax. *Surg Endosc* 2009; 23: 986-990.
- 134 Tschopp JM, Boutin C, Astoul P *et al.* Talcage by medical thoracoscopy for primary spontaneous pneumothorax is more cost-effective than drainage: a randomised study. *Eur Respir J* 2002; 20: 1003-1009.
- 135 Schramel FM, Sutedja TG, Braber JC, van Mourik JC, Postmus PE. Cost-effectiveness of video-assisted thoracoscopic surgery versus conservative treatment for first time or recurrent spontaneous pneumothorax. *Eur Respir J* 1996; 9: 1821-1825.
- 136 Colt HG, Russack V, Chiu Y *et al.* A comparison of thoracoscopic talc insufflation, slurry, and mechanical abrasion pleurodesis. *Chest* 1997; 111: 442-448.
- 137 Sepehripour AH, Nasir A, Shah R. Does mechanical pleurodesis result in better outcomes than chemical pleurodesis for recurrent primary spontaneous pneumothorax? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2012; 14: 307-311.
- 138 Weeden D, Smith GH. Surgical experience in the management of spontaneous pneumothorax 1972-1982. *Thorax* 1983; 387: 37.
- 139 Deslauriers J, Beaulieu M, Despres JP *et al.* Transaxillary thoracotomy for treatment of spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 1980; 30: 35.
- 140 Chang YC, Chen CW, Huang SH, Chen JS. Modified needlescopic video-assisted thoracic surgery for primary spontaneous pneumothorax : the long-term effects of apical pleurectomy versus pleural abrasion. *Surgical Endoscopy* 2006; 20(5): 757-762.

- 141 Shaikhezai K, Thompson AI, Parkin C, Stamenkovic S, Walker WS. Video-assisted thoracoscopic surgery management of spontaneous pneumothorax - long-term results. *Eur J Cardiothorac Surg* 2011; 40(1): 120-123.
- 142 Thévenet F, Gamondès JP, Bodzongo D *et al.* Spontaneous and recurrent pneumothorax. Surgical review of 278 cases. *Ann Chir* 1992; 46: 165-169 [III].
- 143 Bille A, Barker A, Maratos EC, Edmonds L, Lim E. Surgical access rather than method of pleurodesis (pleurectomy or pleural abrasion) influences recurrence rates for pneumothorax surgery: systematic review and meta-analysis. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2012; 60: 321-325.
- 144 Landreneau RJ, Mack MJ, Hazelrigg SR, Dowling RD, Acuff TE, Magee MJ, Ferson PF. Video-Assisted Thoracic Surgery: Basic Technical Concepts and Intercostal Approach Strategies. *Ann Thorac Surg* 1992; 54: 800-107.
- 145 Primrose WR. Spontaneous pneumothorax: a retrospective review of aetiology, pathogenesis and management. *Scott Med J* 1984; 29: 15-20.
- 146 Fernández Cruz J, Moreno Cayetano I. *Diagnóstico por imagen del tórax: Tomografía Computerizada y Resonancia Magnética*. Barcelona: Caduceo Multimedia S.L.; 2006.
- 147 Lesur O, Delorme N, Fromaget JM, Bernadac P, Polu JM. Computed tomography in the etiologic assesment of idiopathic spontaneous pneumothorax. *Chest* 1990; 98: 341-347.
- 148 Jordan KG, Kwong JS, Flint J, Muller NL. Surgically treated pneumothorax: radiologic and pathologic findings. *Chest* 1997; 111: 280-285.
- 149 Rivas de Andrés JJ, Torres Lanzas J, de la Torre Bravos M, Toubes Navarro ME. Neumotórax. En: Caminero Luna JA, Fernández Fau L. *Manual de Neumología y Cirugía Torácica*. SEPAR. Madrid: Editores Médicos S. A.; 1998. p. 1721-1737.
- 150 Pérez C. *Técnicas estadísticas con SPSS*. Madrid: Prentice Hall; 2001.
- 151 Samuels ML, Witmer JA, Schaffner A. *Fundamentos de estadística para las ciencias de la vida*. Madrid: Pearson; 2012.
- 152 Cardillo G, Carleo F, Giunti R *et al.* Videothoracoscopic talc poudrage in primary spontaneous pneumothorax: a single-institution experience in 861 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006; 131: 322-327.
- 153 Lang-Lazdunski L, Chapuis O, Bonnet PM, Pons F, Jancovici R. Videothoracoscopic bleb excision and pleural abrasión for the treatment of primary spontaneous pneumothorax: long-term results. *Ann Thorac Surg* 2003; 75(3): 960-965.
- 154 Sihoe ADL, Au SSW, Cheung AL, Chow IKL, Chu KM, Law CY, Wan M, Yim APC. Incidence of chest wall paresthesia after video-assisted thoracic surgery for primary spontaneous pneumothorax. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004; 25: 1054-1058.
- 155 Güell Rous MR, Morante Vélez F. *Manual SEPAR de Procedimientos nº 12: Herramientas para la medida de la calidad de vida relacionada con la salud*. Barcelona: Publicaciones Permanyer; 2004. p. 68.

-
- 156 Warner BW, Bailey WW, Shipley RT. Value of computed tomography of the lung in the management of primary spontaneous pneumothorax. *Am J Surg* 1991; 162: 39.
- 157 Sihoe ADL, Yim APC, Lee TW, Wan S, Yuen EHY, Wan IYP, Arifi AA. Can CT scanning be used to select patients with unilateral primary spontaneous pneumothorax for bilateral surgery? *Chest* 2000; 118: 380-383.
- 158 Noppen M. Con: blebs are not the cause of primary spontaneous pneumothorax. *J Bronchol* 2002; 9: 319-325.
- 159 Cardillo G, Facciolo F, Regal M, Carbone L, Corzani F, Ricci A, Martelli M. Recurrences following videothoroscopic treatment of primary spontaneous pneumothorax: the role of redo-videothoracoscopy. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 19(4): 396-399.
- 160 Doddoli C, Barlési F, Fraticelli A, Thomas P, Astoul P, Giudicelli R, Fuentes P. Video-assisted thoracoscopic management of recurrent primary spontaneous pneumothorax after prior talc pleurodesis: a feasible, safe and efficient treatment option. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004; 26: 889-892.
- 161 Wu YC, Chu Y, Liu YH, Yeh CH, Chen TP, Liu HP. Thoracoscopic ipsilateral approach to contralateral bullous lesion in patients with bilateral spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 2003; 76: 1665-1667.
- 162 Watanabe S, Sakasegawa K, Kariatsumari K *et al.* Bilateral video-assisted thoracoscopic surgery in the supine position for primary spontaneous pneumothorax. *Thorac Cardiovasc Surg* 2004; 52: 42.
- 163 Tschopp JM, Schnyder JM, Froudarakis M, Astoul P. VATS or simple talc poudrage under medical thoracoscopy for recurrent spontaneous pneumothorax. *Eur Respir J* 2009; 33(2): 442-443.
- 164 Noppen M, Dekeukeleire T, Hanon S *et al.* Fluorescein-enhanced autofluorescence thoracoscopy in patients with primary spontaneous pneumothorax and normal subjects. *Am J Respir Crit Care Med* 2006; 174: 26-30.
- 165 Galbis Caravajal JM, Mafé Madueño JJ, Benlloch Carrión S, Baschwitz Gómez B, Rodríguez Paniagua JM. Cirugía videotoracoscópica en el tratamiento de los neumotórax: consideraciones sobre 107 procedimientos consecutivos. *Arch Bronconeumol* 2003; 39(7): 310-313.
- 166 Harbour R, Millar J. A new system for grading recommendations in evidence based guidelines. *BMJ* 2001; 323: 334-336.