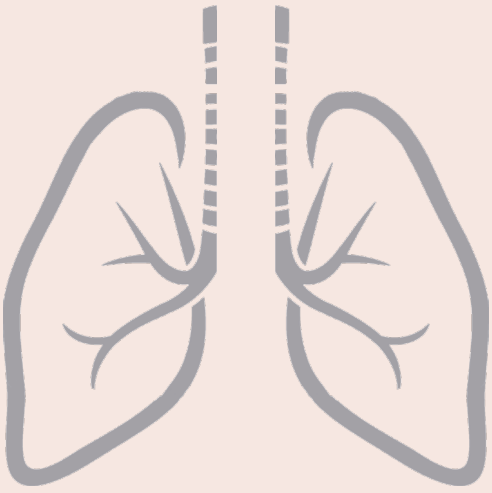
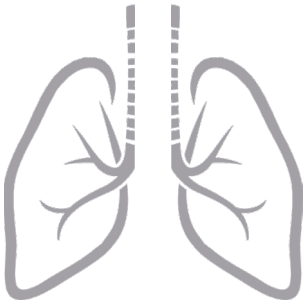
DOCUMENTO DE CONSENSO SECT SOBRE CIRUGÍA TORÁCICA SIN INTUBACIÓN



Fundación SECT

SECT

DOCUMENTO DE CONSENSO SECT SOBRE CIRUGÍA TORÁCICA SIN INTUBACIÓN



Fundación SECT

SECT

ISBN: 978-84-09-37785-5

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. Este libro o cualquier de sus partes no podrán ser reproducidos ni archivados en sistemas recuperables, ni transmitidos en ninguna forma o por ningún medio, ya sean mecánicos, electrónicos, fotocopiadoras, grabaciones o cualquier otro, sin el permiso del autor y de la Sociedad Española de Cirugía Torácica (SECT).

SE
CT
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIRUGÍA TORÁCICA
Castelló, 128, 7ª planta
28006 Madrid (España)
Tel.: 913108031 - Fax: 913023926
email: secretaria@sect.es

Impreso en España

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIRUGÍA TORÁCICA

COORDINACIÓN Y EDICIÓN

Andrés Obeso Carillo
Cirujano torácico
Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela

GRUPO DE TRABAJO DE CIRUGÍA TORÁCICA SIN INTUBACIÓN

César Bonome González
Anestesista
Complejo Hospitalario Universitario de la Coruña

Mercedes de la Torre Bravos
Cirujana torácica
Complejo Hospitalario Universitario de la Coruña

Carlos Gálvez Muñoz
Cirujano torácico
Hospital General Universitario de Alicante

Luis Ángel Hernández Arenas
Cirujano torácico
University Hospital Birmingham NHS Foundation

Néstor J. Martínez Hernández
Cirujano Torácico
Hospital Universitario de la Ribera

Ramón Moreno Balsalobre
Cirujano torácico
Hospital Universitario de La Princesa

Jose Navarro Martínez
Anestesista
Hospital General Universitario de Alicante

ÍNDICE DE AUTORES

Sonia Alvarado De La Torre, M.D.
Médico adjunto de Anestesia y Reanimación
Departamento de Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor
Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña
A Coruña. España.
Email: Sonia.Alvarado.de.la.Torre@sergas.es

Felisa Álvarez Refojo, M.D.
Médico adjunto de Anestesia y Reanimación
Departamento de Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor
Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña
A Coruña. España.
Email: Felisa.Alvarez.Refojo@sergas.es

Sonsoles Aragón Álvarez, M.D, PhD.
Médico Adjunto de Anestesia, Reanimación y Terapéutica del Dolor.
Servicio de Anestesia, Reanimación y Terapéutica del Dolor.
Hospital Universitario de la Ribera
Alzira (Valencia), España.
Email: sonsoaragon@gmail.com

Sergio Bolufer Nadal, M.D, Ph.D.
Médico Adjunto de Cirugía Torácica
Servicio de Cirugía Torácica
Hospital General Universitario de Alicante
Alicante, España.
Email: sbncto@hotmail.com

César Bonome González, M.D.
Médico Adjunto de Anestesia y Reanimación
Departamento de Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor
Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña.
A Coruña. España.
Email: Cesar.Bonome.Gonzalez@sergas.es

Isabel Cal Vázquez, M.D.
Médico Adjunto de Cirugía Torácica
Servicio de Cirugía Torácica
Hospital Universitario La Princesa
Madrid, España.
Email: isabelcalvazquez@gmail.com

Jing-Shing Chen, M.D, PhD.
Profesor y Jefe del Servicio de Cirugía Torácica
National Taiwan University Hospital and National Taiwan University College of Medicine
Taipei, Taiwan.
Email: chenjs@ntu.edu.tw

María Mercedes de La Torre Bravos, M.D, Ph.D.
Jefe de Servicio de Cirugía Torácica
Servicio de Cirugía Torácica
Hospital Universitario de A Coruña
A Coruña, España.
Email: Mercedes.de.laTorre.Bravos@sergas.es

Míriam Estors Guerrero, M.D, Ph.D.
Médico Adjunto de Cirugía Torácica
Servicio de Cirugía Torácica
Hospital Universitario de la Ribera.
Alzira (Valencia), España.
Email: mirissima@hotmail.com

Rafael Esturi Navarro, M.D.
Médico Adjunto de Anestesia, Reanimación y Terapéutica del Dolor.
Servicio de Anestesia, Reanimación y Terapéutica del Dolor.
Hospital Universitario de la Ribera.
Alzira (Valencia), España.
Email: rafaesturi@comv.es

Ricardo Fernández Prado, M.D, Ph.D.
Médico Adjunto de Cirugía Torácica
Servicio de Cirugía Torácica
Hospital Universitario de A Coruña
A Coruña, España.
Email: Ricardo.Fernandez.Prado@sergas.es

Maria Galiana Ivars, M.D.
Medico Adjunto en Anestesia y Reanimación
Servicio de Anestesiología, Reanimación y Cuidados Críticos Postquirúrgicos

Hospital General Universitario de Alicante.
Alicante, España.
Email: mgivars@gmail.com

Carlos Galvez Muñoz, M.D, Ph.D.
Médico Adjunto de Cirugía Torácica
Servicio de Cirugía Torácica
Hospital General Universitario de Alicante.
Alicante, España.
Email: carlos.galvez.cto@gmail.com

José M. Galbís Caravajal, M.D, Ph.D.
Jefe de Servicio de Cirugía Torácica
Servicio de Cirugía Torácica
Hospital Universitario de la Ribera.
Alzira (Valencia), España.
Email: galbis_jos@gva.es

José Luis García Fernández, M.D.
Médico Adjunto de Cirugía Torácica
Servicio de Cirugía Torácica
Hospital Universitario La Princesa
Madrid, España.
Email: jlgf7478@gmail.com

José María García Prim, M.D, Ph.D.
Jefe de Servicio de Cirugía Torácica
Servicio de Cirugía Torácica
Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela
Santiago de Compostela, España.
Email: josemarigp@hotmail.com

Diego González Rivas, M.D, Ph.D.
Médico Adjunto de Cirugía Torácica
Servicio de Cirugía Torácica
Hospital Universitario de A Coruña
A Coruña, España.
Email: Diego.Gonzalez.Rivas@sergas.es

Luis Ángel Hernández Arenas, M.D, FECTS, Ph.D.
Médico Adjunto de Cirugía Torácica
Servicio de Cirugía Torácica
University Hospitals Birmingham NHS Foundation Trust
Birmingham, United Kingdom.
Email: Luis.hernandez@heartofengland.nhs.uk

Maninder Kalkat, M.D, MCh, FRCS (CTh).
Servicio de Cirugía Torácica
University Hospitals Birmingham NHS Foundation Trust
Birmingham, United Kingdom.
Email: Maninder.kalkat@ heartofengland.nhs.uk

Sajith Kumar, M.D, FRCA.
Servicio de Cirugía Torácica
University Hospitals Birmingham NHS Foundation Trust
Birmingham, United Kingdom.
Email: Sajith.kumar@ heartofengland.nhs.uk

Kajan Mahendran, MBBS BSc.
Servicio de Cirugía Torácica
University Hospitals Birmingham NHS Foundation Trust
Birmingham, United Kingdom.
Email: kajan.mahendran@heartofengland.nhs.net

Nestor J. Martínez Hernández, M.D, Ph.D.
Médico Adjunto de Cirugía Torácica
Servicio de Cirugía Torácica
Hospital Universitario de la Ribera.
Alzira (Valencia), España.
Email: nessmartinez@gmail.com

Héctor Milián Goicoechea, M.D.
Médico Adjunto de Cirugía Torácica
Servicio de Cirugía Torácica
Hospital Universitario La Princesa
Madrid, España.
Email: hector.milian.g@gmail.com

Encarna Miñana Aragón, M.D.
Médico Adjunto de Anestesia, Reanimación y Terapéutica del Dolor.
Servicio de Anestesia, Reanimación y Terapéutica del Dolor.
Hospital Universitario de la Ribera.
Alzira (Valencia), España.
Email: eminyana@yahoo.es

Ramón Moreno Balsalobre, M.D, Ph.D.
Jefe de Servicio de Cirugía Torácica
Servicio de Cirugía Torácica
Hospital Universitario La Princesa
Madrid, España.
Email: rmoreno@separ.es

José Navarro Martinez, M.D.
Medico Adjunto en Anestesia y Reanimación
Servicio de Anestesiología, Reanimación y Cuidados Críticos Postquirúrgicos
Hospital General Universitario de Alicante.

Alicante, España.
Email: jnavarro.martinez@gmail.com

Andrés Obeso Carillo, M.D.
Médico Adjunto de Cirugía Torácica
Servicio de Cirugía Torácica
Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela
Santiago de Compostela, España.
Email: andresobca@hotmail.com

Marta Ortega Lamaignère
Enfermera quirúrgica
Hospital General Universitario de Alicante
Alicante, España.
Email: martaortegapicue@gmail.com

María Pérez Morant
Enfermera quirúrgica
Hospital General Universitario de Alicante
Alicante, España.
Email: riareznant@hotmail.com

Jorge Quiroga Martínez, M.D.
Médico Adjunto de Cirugía Torácica
Servicio de Cirugía Torácica
Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela
Santiago de Compostela, España.
Email: quirojo@hotmail.com

María Jesús Rivera Cogollos, M.D.
Medico Adjunto en Anestesia y Reanimación
Servicio de Anestesiología, Reanimación y Cuidados Críticos Postquirúrgicos
Hospital General Universitario de Alicante.
Alicante, España.
Email: mjriveracogollos@gmail.com

Julio Sesma Romero
Médico Adjunto de Cirugía Torácica
Servicio de Cirugía Torácica
Hospital General Universitario de Alicante
Alicante, España.
Email: jsesmaromero@gmail.com

Eduardo Rivo Vázquez, M.D, Ph.D.
Médico Adjunto de Cirugía Torácica
Servicio de Cirugía Torácica
Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela
Santiago de Compostela, España.
Email: eduardorivo@yahoo.es

Fernando J. Sánchez García, M.D, Ph.D.
Médico Adjunto de Anestesia, Reanimación y Terapéutica del Dolor.
Servicio de Anestesia, Reanimación y Terapéutica del Dolor.
Hospital Universitario de la Ribera.
Alzira (Valencia), España.
Email: fernandojsanchezgarcia@gmail.com

Índice

1. Introducción 13
Andrés Obeso Carillo y Carlos Gálvez Muñoz

2. Metodología 15
Andrés Obeso Carillo

3. Cirugía sin intubación: definición y conceptos fundamentales 21
Carlos Gálvez Muñoz, Sergio Bolufer Nadal, Julio Sesma Romero, José Navarro-Martínez, María Galiana Ivars, María Jesús Rivera Cogollos

4. Implementación y desarrollo de un programa de cirugía torácica sin intubación 31
Julio Sesma Romero, Carlos Gálvez Muñoz, Sergio Bolufer Nadal, José Navarro-Martínez, María Galiana Ivars, María Jesús Rivera Cogollos

5. Ventajas y desventajas de la cirugía torácica sin intubación 37
Andrés Obeso Carillo, Eduardo Rivo Vázquez, Jorge Quiroga Martínez, Jose María García Prim

6. Consideraciones anestésicas I: evaluación preoperatoria y selección de pacientes candidatos a cirugía torácica sin intubación 45
César Bonome González, Sonia Alvarado de la Torre, Felisa Álvarez Refojo

7. Consideraciones anestésicas II: fase intraoperatoria 51
César Bonome González, Sonia Alvarado de la Torre, Felisa Álvarez Refojo

8. Consideraciones anestésicas III: manejo de problemas anestésicos intraoperatorios 57
José Navarro-Martínez, María Galiana-Ivars, María Jesús Rivera-Cogollos, Carlos Gálvez, Sergio Bolufer Nadal, Marta Ortega Lamaignère, María Pérez Morant

9. Consideraciones anestésicas IV: cuidados postoperatorios 65
María Galiana Ivars, María Jesús Rivera Cogollos, José Navarro Martínez, Carlos Gálvez Muñoz, Sergio Bolufer Nadal

10. Cirugía sin intubación en resecciones pulmonares 75
Mª Mercedes de la Torre Bravos, Diego González Rivas, Ricardo Fernández Prado

11. Cirugía sin intubación en patología mediastínica 81
Luis Ángel Hernández-Arenas, Kajan Mahendran, Sajith Kumar, Maninder Kalkat

12. Cirugía sin intubación en patología traqueal 85
Néstor J. Martínez Hernández, Fernando J. Sánchez García, Míriam Estors Guerrero, Encarna Miñana Aragón, Rafael Esturi Navarro, Sonsoles Aragón Álvarez, José M. Galbis Carvajal

13. Cirugía sin intubación en el abordaje de la patología pleural 93
Ramón Moreno Balsalobre, José Luis García Fernández, Isabel Cal Vázquez, Héctor Milián Goicoechea

14. Cirugía sin intubación del sistema nervioso simpático 97
Andrés Obeso Carillo, Eduardo Rivo Vázquez, Jorge Quiroga Martínez, Jose María García Prim

15. Epílogo 109
Jing-Shing Chen

16. Resumen de recomendaciones 111

Índice analítico 117

1 Introducción

Andrés Obeso Carillo y Carlos Gálvez Muñoz

La realización de procedimientos quirúrgicos torácicos en pacientes en respiración espontánea y sin intubación traqueal es un concepto complejo y novedoso que conlleva un manejo mínimamente invasivo tanto desde el punto de vista anestésico como quirúrgico. La estrecha colaboración y perfecto engranaje de un equipo multidisciplinar de profesionales es fundamental para el correcto desarrollo de un programa de cirugía torácica sin intubación capaz de obtener resultados óptimos y reducir el número de complicaciones perioperatorias.

A pesar de la existencia de grupos de trabajo consolidados en la realización de estas técnicas, especialmente en Italia[1] y en países asiáticos como China o Taiwán[2,3], la cirugía torácica sin intubación constituye un pequeño reducto en la práctica habitual, limitado a centros muy específicos en todo el mundo. El auge de las técnicas de mínima invasión, especialmente la generalización de la cirugía torácica videoasistida (VATS), así como el desarrollo de las técnicas de anestesia/analgesia locorregional, han despertado el interés de la comunidad de cirujanos torácicos por la búsqueda de una menor agresividad global del acto quirúrgico y la posibilidad de llevar a cabo procedimientos tradicionales sin necesidad de intubación traqueal ni ventilación mecánica, preservando la respiración espontánea del paciente. Esto ha llevado a que en los últimos años el interés por la cirugía torácica en pacientes en respiración espontánea sin intubación traqueal haya experimentado un enorme auge.

A pesar de este gran interés y desarrollo que ha permitido llevar a cabo procedimientos de todo tipo bajo este tipo de técnicas anestésicas, actualmente todavía existen unos conocimientos limitados, una falta de homogeneización y consenso en los criterios, e incluso una necesidad de determinar los objetivos de estas técnicas para sentar las bases de un futuro desarrollo sólido y basado en una evidencia científica rigurosa. Si se pretende demostrar una menor agresividad del acto quirúrgico en global, se deben analizar minuciosamente parámetros respiratorios y hemodinámicos intraoperatorios, así como parámetros de respuesta al estrés y valoración de la respuesta inmune, en combinación con un análisis de parámetros de calidad del postoperatorio que permitan dilucidar los potenciales beneficios respecto a las técnicas anestésicas convencionales en cirugía torácica. No hay que olvidar que la cirugía torácica con anestesia general e intubación traqueal sigue constituyendo a día de hoy el Gold estándar.

En España, la cirugía torácica sin intubación también tiene un corto recorrido. Aunque son pocos los grupos que actualmente desarrollan estos procedimientos, se espera que su aceptación y difusión aumente sustancialmente durante los próximos años. Con motivo de facilitar la incorporación y desarrollo de esta técnica, hemos creado un grupo de trabajo multidisciplinar de cirugía torácica sin intubación con el objetivo de elaborar un documento de consenso en el cual se reflejen tanto la experiencia de estos expertos como la evidencia científica disponible actualmente en la literatura científica. Este documento de consenso se ha dividido en dieciséis capítulos donde se trata de explicar conceptos fundamentales de la cirugía torácica sin intubación, importantes consideraciones anestésicas así como el abordaje de diferentes patologías torácicas mediante este tipo de técnicas. El ultimo capítulo de este manual recoge todas las recomendaciones consensuadas y validadas por el grupo de trabajo. Estas recomendaciones están basadas en una revisión exhaustiva de la literatura científica tratando de esclarecer que nivel de evi-

dencia científica y que grado de recomendación existe actualmente.

Esperamos que este documento logre transmitir al lector una información clara, veraz y rigurosa. Ha sido inmenso el entusiasmo y trabajo de todos de autores dando como resultado final la publicación del primer documento de consenso en el mundo sobre sirugía torácica sin intubación respaldado por una sociedad científica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mineo TC, Tamburrini A, Perroni G. One thousand cases of tubeless video-assisted thoracic surgery at the Rome Tor Vergata University. Futur Oncol. 2016;12(23s):13-8.
2. Zheng H, Hu X, Jiang G. Nonintubated-Awake Anesthesia for Uniportal Video-Assisted Thoracic Surgery Procedures. Thorac Surg Clin NA. 2017;27(4):399-406.
3. Hung M, Chan K, Liu Y, Hsu H. Nonintubated Thoracoscopic Lobectomy for Lung Cancer Using Epidural Anesthesia and Intercostal Blockade. 2015;94(13):1-8.

2 Metodología

Andrés Obeso Carillo

OBJETIVO

El documento de consenso sobre cirugía torácica sin intubación pretende aportar información y conocimientos así como establecer una serie de recomendaciones consensuadas y aprobadas por un grupo de trabajo multidisciplinar con experiencia en este tipo de procedimientos. Cada una de las recomendaciones ha sido catalogada según su grado de recomendación y nivel de evidencia basándose en revisiones exhaustivas de la literatura científica por cada uno de los autores.

A QUIEN VA DIRIGIDO:

El presente documento de consenso va dirigido a todos aquellos profesionales sanitarios con interés en la Cirugía Torácica Sin Intubación. Sin bien posiblemente este documento pueda resultar especialmente útil a cirujanos torácicos y anestesistas, también hay muchos otros facultativos como neumólogos, intensivistas, rehabilitadores o personal de enfermería que podrían beneficiarse de la lectura y estudio del documento.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para la elaboración del documento de consenso sobre Cirugía Torácica Sin Intubación se estableció inicialmente un flujo de trabajo dividido en diferentes fases que se detallan a continuación (**Fig. 2-1**).

a) Fase de configuración

Constitución del grupo de trabajo

Tras el beneplácito de la junta directiva de la Sociedad Española de Cirugía Torácica (SECT) y la aceptación para participar en el documento de consenso por parte de los miembros propuestos, el grupo de trabajo quedó finalmente constituido por los siguientes miembros:

- César Bonome González. *Complejo Hospitalario Universitario De La Coruña.*
- Mercedes De La Torre Bravos. *Complejo Hospitalario Universitario De La Coruña.*
- Carlos Gálvez Muñoz. *Hospital General Universitario de Alicante.*
- Luis Angel Hernandez Arenas. *University Hospital Birmingham NHS Foundation.*
- Néstor Martínez. *Hospital Universitario de La Ribera.*
- Ramón Moreno Balsalobre. *Hospital Universitario de La Princesa.*
- José Navarro Martínez. *Hospital General Universitario de Alicante.*
- Andrés Obeso Carillo (Coordinador). *Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela.*

Aprobación del índice temático y modelo de estructuración de cada capítulo

El coordinador envió a los miembros del grupo de trabajo un índice preliminar con los diferentes capítulos que constituirían la Guía de Consenso. Tras una serie de propuestas y modificaciones se elaboró el índice definitivo. Así mismo, el coordinador proporcionó un modelo de estructuración de los capítulos con el fin de homogeneizar la distribución del contenido así como una serie de normas de autor que se utilizaron como guía.

Asignación de los autores de los capítulos

El coordinador adjudicó a cada miembro del grupo de trabajo la elaboración de una serie de capí-

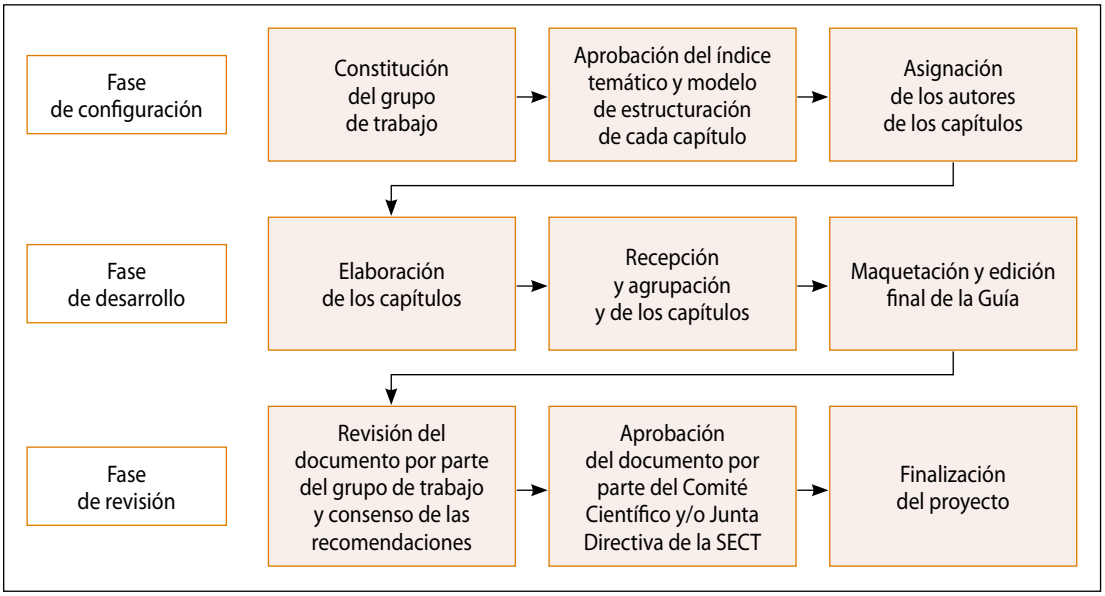


Figura 2-1. Diagrama con los distintas fases de trabajo.

tulos en base a su experiencia. Dicho miembro tenía la posibilidad de delegar la redacción del capítulo en otro facultativo especialista de su mismo grupo hospitalario, siempre y cuando el miembro del grupo de trabajo ejerciera de supervisor siendo el responsable principal de la elaboración del capítulo.

Fase de desarrollo

Elaboración de los capítulos

Los autores redactaron los capítulos en base al modelo de estructuración propuesto cumpliendo las normas de publicación e intentando adaptarse a los tiempos acordados.

Recepción y agrupación de los capítulos

Cada miembro del grupo de trabajo envió vía email el/los capítulo/s al coordinador del grupo. Si el capitulo presentaba algún fallo de estructuración o contenido, el coordinador procedía a devolver el capítulo al autor para su corrección.

Maquetación y edición final del documento

El coordinador del comité fue el responsable de maquetar y editar la Guía de Consenso una vez recibidos todos los capítulos.

Fase de Revisión

Revisión del Documento de Consenso y consenso de las recomendaciones por parte del grupo de trabajo

Una vez completada la fase de desarrollo, el coordinador envió el documento de consenso a los miembros del grupo de trabajo para su lectura, revisión, aprobación o modificación de cada una de las recomendaciones finales. El objetivo principal era que el grupo de expertos alcanzara un consenso unánime a cerca de las recomendaciones publicadas en la Guía.

Aprobación del documento de consenso por parte del Comité Científico y/o Junta Directiva de la SECT

El Documento de Consenso fue enviado al Comité Científico y a la Junta Directiva de la SECT. El borrador definitivo se publicó en la página Web de la SECT durante un período de 30 días por si algún socio tenía alguna sugerencia, y se discutió en el congreso anual de la SECT antes de considerar el Documento como definitivo.

Finalmente, el coordinador elaboró el Documento de Consenso definitivo valorando las aportaciones realizadas por los socios. Este documento definitivo fue remitido a los miembros del Comité Científico y a la Junta Directiva para su aprobación final.

Tabla 2-1. Niveles de evidencia científica y grados de recomendación CEBM

GR	NE	Tratamiento, prevención, etiología y daño	Pronóstico e historia natural	Diagnóstico	Diagnóstico diferencial y prevalencia	Estudio económicos y de análisis de decisión
A	1a	RS (con homogeneicidad) de ECA	RS de estudios de cohortes con homogeneidad (que incluya estudios con resultados comparables, en la misma dirección y validados en diferentes poblaciones)	RS de estudios de diagnóstico de alta calidad con homogeneidad (que incluya estudios con resultados comparables, en la misma dirección y en diferentes centros clínicos)	RS con homogeneicidad de estudios de cohortes prospectivos	RS con homogeneidad de estudios económicos de alta calidad
	1b	ECA individual (con IC estrecho	Estudios de cohortes individuales, con un seguimiento mayor de 80 % de las cohortes y validadas en un sola población	Estudios de cohortes que validen la calidad de una prueba específica, con estándar de referencia adecuado o a partir de algoritmos de estimación del pronóstico o de categorización del diagnóstico o probado en un centro clínico	Estudios de cohortes prospectivos con buen seguimiento	Análisis basado en costes o alternativas clínicamente sensibles; RS de la evidencia. Incluye análisis de sensibilidad
	1c	Todos o ninguna	Series de casos (Todos o ninguno)	Pruebas diagnósticas con especificidad tan alta que un resultado positivo confirma el diagnóstico y con sensibilidad tan alta que un resultado negativo descarta el diagnóstico	Series de casos (Todos o ninguno)	Análisis en términos absolutos de riesgos y beneficios clínicos: claramente tan buenas o mejores, pero mas baratas, claramente tan malas o peores, pero mas caras
B	2a	RS de estudios de cohortes con homogeneidad	RS de estudios de cohortes historicas o de grupos controles no tratados en EC con homogeneidad	RS de estudios diagnósticos de nivel 2 con homogeneidad	RS con homogeneidad de estudios 2b y mejores	RS con homogeneidad de estudios económicos con nivel mayor a 2

(Continúa)

Tabla 2-1. Niveles de evidencia científica y grados de recomendación CEBM (*Cont.*)

GR	NE	Tratamiento, prevención, etiología y daño	Pronóstico e historia natural	Diagnóstico	Diagnóstico diferencial y prevalencia	Estudio económicos y de análisis de decisión
B	2b	Estudios de cohortes individuales con seguimiento inferior a 80 %. ECA de baja calidad	Estudio individual de cohortes o seguimiento de controles no tratados en un ECA o guía de práctica clínica no validada	Estudios exploratorios que a través de una regresión logística determinan factores significativos y validados con estándar de referencia adecuado (independientemente de la prueba diagnóstica)	Estudio individual de cohortes históricas o de seguimiento insuficiente	Análisis basado en costes o alternativas clínicamente sensibles, limitado a revisión de la evidencia. Incluye análisis de sensibilidad
	2c	Estudios ecológicos o de resultados en salud	Investigación de resultados en salud		Estudios ecológicos	Auditorias o estudios de resultados en salud
	3a	RS de estudios de casos y controles con homogeneidad		RS de estudios con homogeneidad 3b y mejor calidad	RS de estudios con homogeneidad de estudios 3b y mejor calidad	RS de estudios con homogeneidad de estudios 3b y mejor calidad
	3b	Estudios de casos y controles individuales		Comparación enmascarada y objetiva de un espectro de pacientes que podría ser examinado para un determinado trastorno, pero el estándar de referencia no se aplica a todos los pacientes del estudio. Estudios no consecutivos o sin aplicación de un estándar de referencia.		Estudio no consecutivo de cohorte o análisis muy limitado de la población basado en pocas alternativas o costes, datos de mala calidad, pero con análisis de sensibilidad que incorporan variaciones clínicamente sensibles
C	4	Series de casos, estudios de cohortes y de casos y controles de baja calidad	Series de casos y estudios de cohortes de pronóstico de baja calidad	Estudios de casos y controles con escasos o sin estándares de referencia independientes	Series de casos o estándares de referencia obsoletos	Análisis sin análisis de sensibilidad

(Continúa)

Tabla 2-1. Niveles de evidencia científica y grados de recomendación CEBM (*Cont.*)

GR	NE	Tratamiento, prevención, etiología y daño	Pronóstico e historia natural	Diagnóstico	Diagnóstico diferencial y prevalencia	Estudio económicos y de análisis de decisión
D	5	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso, ni en «principios fundamentales»	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso, ni en «principios fundamentales»	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso, ni en «principios fundamentales»	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso, ni en «principios fundamentales»	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso, ni en «principios fundamentales»

GR: grado de recomendación, NE: nivel de evidencia, RS:revisión sistemática, ECA: ensayo clínico aleatorizado, IC: intervalo de confianza.

Tabla 2-2. Grados de recomendación (CEBM)

Grado de recomendación	Nivel de evidencia
A	Estudios de nivel 1
B	Estudios de nivel 2-3, o extrapolación de estudios de nivel 1
C	Estudios de nivel 4 o extrapolación de estudios de nivel 2-3
D	Estudios de nivel 5, o estudios no concluyentes de cualquier nivel

Tabla 2-3. Significado de los grados de recomendación

Grado de recomendación	Nivel de evidencia
A	Extremadamente recomendable
B	Recomendación favorable
C	Recomendación favorable pero no concluyente
D	Ni se recomienda ni se desaprueba

d) Finalización del proyecto

El tiempo de elaboración del documento fue de 30 meses desde su inicio en Noviembre del 2018 hasta su finalización y presentación el Sábado 15 de Mayo del 2021 durante el congreso virtual SECT.

NIVELES DE EVIDENCIA

Para evaluar los niveles de evidencia científica y el grado de recomendación, se utilizó el sistema *Centre for Evidence-Based Medicine (CEBM)* de Oxford[1], en la que se tienen en cuenta no sólo las intervenciones terapéuticas y preventivas sino también las ligadas al diagnóstico, el pronóstico, los factores de riesgo y la evaluación económica (**Tablas 2-1, 2-2 y 2-3**).

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declararon no tener ningún tipo de conflicto de interés que pudiera influenciar o afectar la elaboración del Documento de Consenso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. https://www.cebm.net/2009/06/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009/

3 Cirugía sin intubación: definición y conceptos fundamentales

Carlos Gálvez Muñoz, Sergio Bolufer Nadal, Julio Sesma Romero, José Navarro-Martínez, María Galiana Ivars, María Jesús Rivera Cogollos

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el interés por la cirugía torácica en paciente en respiración espontánea sin intubación traqueal ha experimentado un enorme auge y popularidad. A pesar de la existencia de grupos de trabajo consolidados en la realización de estas técnicas, especialmente en Italia[1] y en países asiáticos como China o Taiwán[2,3] la cirugía torácica sin intubación constituye todavía un pequeño reducto en la práctica habitual, limitado a centros muy específicos en todo el mundo, aunque su aceptación y difusión se espera que aumente sustancialmente durante los próximo años.

En este capítulo se analizarán los conceptos básicos sobre la cirugía torácica sin intubación, así como las diferencias entre la cirugía en paciente despierto o «awake», y la cirugía en paciente no despierto o «non-intubated», así como las perspectivas de trabajo futuro, todo ello sostenido por la evidencia científica disponible en la actualidad.

RESEÑA HISTÓRICA

Durante la primera mitad del siglo XX muchos procedimientos en cirugía torácica eran abordados mediante anestesia local, a pesar de que las consecuencias del neumotórax quirúrgico inicialmente resultaban fatales para los pacientes[4]. El estudio y la comprensión del neumotórax quirúrgico, basándose entre otros en la observación del neumotórax abierto de los heridos durante la 1ª Guerra Mundial sirvió para entender que podía ser tolerado sin riesgos excesivos y sin un mandatorio fatal desenlace, permitiendo la extensión de las indicaciones a procedimientos más complejos. Eloesser, Sauerbruch, Schede y Birbeck[5-8] entre otros llevaron a cabo procedimientos quirúrgicos torácicos hasta entonces inimaginables bajo anestesia local mediante bloqueo intercostal. Con el posterior refinamiento de las técnicas anestésicas regionales como el bloqueo paravertebral, la cirugía torácica en paciente sin intubación sufrió un empuje, siendo destacables las aportaciones de Vischnevski y Ossipov en Rusia[9,10] y Buckingham en los Estados Unidos[11] llevando a cabo procedimientos mayores que incluían resecciones anatómicas pulmonares y esofagectomías[12].

La cirugía torácica moderna se desarrolló a raíz de la invención del tubo de doble luz de ventilación por Zavod en 1940[13], y su posterior refinamiento por Bjork y Carlens[14] en 1950.

Debido al advenimiento de la ventilación unipulmonar mediante el bloqueo selectivo a través de tubos de doble luz, la cirugía torácica sin intubación mediante anestesia locorregional cayó en desuso. Aunque el uso de anestesia general con intubación selectiva y ventilación unipulmonar ha demostrado ser segura, no está exenta de complicaciones y riesgos, como se detalla en el apartado de fisiopatología.

Desde finales de la década de los 90 y los inicios del siglo XXI varios grupos quirúrgicos han trabajado en el desarrollo de procedimientos que aúnen los abordajes mínimamente invasivos videotoracoscópicos con técnicas menos agresivas de anestesia y ventilación, dando lugar a la cirugía torácica video-asistida en paciente sin intubación bajo anestesia locorregional.

Se han descrito prácticamente todos los procedimientos de cirugía torácica en pacientes sin intubación traqueal en respiración espontánea: simpatectomías[15,16], neumotórax espontáneo primario[17,18] y secundario[19] usually due to underlying disease, mainly chronic obstructive pulmonary

disease (COPD, cirugía de reducción de volumen por enfisema pulmonar[20,21], ventanas pleuropericárdicas[22], decorticación por empiema pleural[23], resección de nódulos pulmonares solitarios[24-26], recidivas de cáncer de pulmón[27], metástasis pulmonares[28,29], timectomías[16,30], resecciones pulmonares anatómicas sublobares[26,31,32], resecciones pulmonares anatómicas lobares o supralobares[3,16,33,34], así como procedimientos avanzados como broncoangioplastias y resecciones carinales/traqueales[35,36].

Pero tras analizar la literatura existente, observamos que la cirugía torácica sin intubación se ha llevado a cabo principalmente en dos escenarios: el primero, convertir en operables a pacientes considerados inicialmente inoperables bajo las técnicas convencionales de anestesia general e intubación traqueal por su elevada comorbilidad o una función respiratoria severamente deprimida (pacientes de alto riesgo quirúrgico); el segundo, para llevar a cabo todo tipo de procedimientos en pacientes «ideales» en busca de un curso perioperatorio más ágil y con una menor morbilidad (pacientes de bajo riesgo quirúrgico). En los siguientes apartados analizaremos con detalle ambos escenarios.

FISIOPATOLOGÍA

La cirugía torácica en paciente intubado presenta notables diferencias fisiopatológicas en comparación con la cirugía sin intubación, ya que el paciente se encuentra bajo anestesia general, intubación orotraqueal selectiva y ventilación mecánica, y con relajación muscular. Todos estos condicionantes ocasionan una serie de cambios en la fisiología respiratoria.

La pérdida de movimiento del diafragma con la relajación muscular y el desplazamiento por los órganos abdominales, la pérdida de presión negativa intrapleural en el pulmón operado con la caída del mediastino sobre el pulmón declive, y la disminución de la capacidad residual funcional (CRF) del pulmón no operado, cuya perfusión se ve favorecida durante el decúbito lateral, originan una alteración importante en la relación ventilación/perfusión (V/Q)[37]. Con la restricción de la ventilación al pulmón no operado, la perfusión a través del pulmón operado incrementa el shunt fisiológico derecha-izquierda, lo que potencialmente puede dar lugar a hipoxemia intraoperatoria. El mecanismo fisiológico de la vasoconstricción pulmonar hipóxica (VPH), que cierra los vasos sanguíneos en las áreas no ventiladas redirigiendo así el flujo a las áreas ventiladas, protege de este shunt. Con el uso de anestésicos volátiles como los utilizados en anestesia general se han observado una inhibición de este mecanismo[38], mientras que otros agentes intravenosos como propofol y anestésicos locales a través del catéter epidural torácico tienen poco o ningún efecto sobre la vasoconstricción pulmonar hipóxica[39,40]. Este efecto shunt puede verse incrementado si la atelectasia se desarrolla en el pulmón no operado, debido a la compresión extrínseca por el mediastino, órganos abdominales, y los bajos volúmenes corrientes de los protocolos de ventilación pulmonar protectora[41]. La toxicidad del oxígeno debido a la lesión por isquemia-reperfusión y al estrés oxidativo, es una consecuencia más de la ventilación de un solo pulmón[42], y debe ser minimizado con la más baja FiO_2 posible[43], y el uso racional de la PEEP para mejorar la oxigenación tratando de evitar la excesiva sobredistensión pulmonar. Además de esto, la ventilación mecánica puede producir barotrauma (lesión inducida por la presión en la vía aérea), volutrauma (lesión inducida por la insuflación del pulmón), atelectrauma (ciclo de apertura-cierre) y el trauma biológico (la liberación de mediadores proinflamatorios), llevando a un aumento de la morbilidad y la mortalidad asociadas[44].

En pacientes con patología pulmonar subyacente, el daño pulmonar asociado a la ventilación mecánica puede originar un daño pulmonar agudo franco, lo cual acontece en hasta el 4 % de las resecciones pulmonares mayores y presenta una mortalidad de hasta el 25 %[45].

CIRUGÍA TORÁCICA EN PACIENTE DESPIERTO (AWAKE)

Concepto

El concepto de cirugía torácica sin intubación en paciente despierto (nos referiremos como cirugía en paciente despierto o «awake» por su denominación en inglés), recoge procedimientos de cirugía torácica llevados a cabo en pacientes sin intubación

traqueal y en respiración espontánea, que no son sometidos a anestesia general ni sedación, o tan sólo a una sedación consciente que permite incluso comunicarse con ellos durante el acto quirúrgico (grados 2 y 3 de la escala de sedación de Ramsay[46]). También se ha denominado cirugía torácica con cuidados anestésicos monitorizados (MACTS por sus siglas en inglés)[45].

Objetivos

La cirugía en paciente despierto ha sido empleada mayoritariamente en casos en los que una anestesia general convencional e intubación traqueal con ventilación mecánica están contraindicados debido a un elevado riesgo de complicaciones. Pacientes con severo compromiso de la función respiratoria o en insuficiencia respiratoria aguda o crónica, son desestimados para procedimientos quirúrgicos de diversa índole por elevado riesgo de morbimortalidad[47]. Evitar los efectos deletéreos de la anestesia general, así como de la ventilación mecánica en pacientes con patología pulmonar subyacente, y mantener la respiración espontánea con la movilidad diafragmática puede permitir que estos pacientes sean candidatos a procedimientos quirúrgicos otrora desestimados[20,22,23].

También ha sido empleado este manejo despierto o con sedación consciente en pacientes con operabilidad convencional para procedimientos de todo tipo incluyendo resecciones pulmonares anatómicas[16,33], pero en general la experiencia progresiva de los equipos ha propiciado que esos casos se lleven a cabo de modo más seguro con el abordaje no despierto[48,49].

Población diana

La cirugía en paciente despierto se ha propuesto en procedimientos menores-intermedios a pacientes con riesgo elevado utilizando anestesia general[22,45,47,50]. Es importante que los parámetros respiratorios y cardiovasculares hayan sido estabilizados previamente para someterse a procedimientos despiertos[47]. Algunos autores han establecido un 2,3 % de riesgo predicho de mortalidad como umbral para indicar la cirugía despierto, lo cual incluye pacientes con los siguientes criterios:

- > 65 años de edad
- Grado de disnea de la mMRC (modified Medical Research Council) ≥ 2
- Puntuación ASA ≥ 3
- Performance status ≥ 3
- Índice de comorbilidad ≥ 3

En el caso de la cirugía del cáncer de pulmón en particular, se ha propuesto la cirugía despierto a pacientes con enfisema o deterioro pulmonar severo, que presentan lesiones periféricas en estadio inicial candidatos a resección segmentaria, en los que la lobectomía está contraindicada por localización en áreas de mejor parénquima pulmonar y dudosa operabilidad[28] (**Tabla 3-1**).

En el caso de pacientes con enfisema severo asociado al tabaquismo, la cirugía de reducción de volumen en paciente despierto ha mostrado mejores resultados que el protocolo anestésico convencional, que se traducen en una reducción de la estancia hospitalaria y de costes[51], así como de una reducción de eventos adversos no fatales en comparación con el protocolo convencional no despierto, incluyendo la tasa de fugas aéreas postoperatorias[52]. Los criterios para seleccionar pacientes con enfisema severo para reducción de volumen despierto se recogen en la **tabla 3-2**.

En pacientes con enfermedad intersticial pulmonar que requieren biopsia pulmonar, la cirugía en

Tabla 3-1. Criterios de Cirugía Torácica Sin Intubación en paciente despierto que necesita someterse a una cirugía de cáncer de pulmón

Criterios de cirugía torácica sin intubación «awake» en cáncer de pulmón
• Cáncer de pulmón periférico menor de 3 cm en estadio I alcanzable con una resección segmentaria no anatómica (wedge)
• Edad > 80 años
• Enfisema pulmonar severo documentado en TAC de alta resolución
• FEV1 < 40 % del valor teórico
• DLCO < 40 % del valor teórico
• Presión arterial de oxígeno menor de 65 mmHg
• Consumo de oxígeno en el ejercicio < 50 % del valor teórico
• Puntuación ASA ≥ 3

TAC: tomografía axial computerizada; FEV1: volumen espiratorio forzado en el primer segundo; DLCO: capacidad de difusión pulmonar.

Tabla 3-2. Criterios de Cirugía Torácica Sin Intubación en paciente despierto que necesita someterse a una cirugía de reducción de volumen pulmonar

Criterios cirugía torácica sin intubación «awake» en cirugía reducción de volumen pulmonar
• Enfisema severo asociado al tabaco de predominio en lóbulos superiores (aunque también factible si predominio en lóbulos inferiores)
• Grado de disnea de la MMRC ≥ 3 a pesar de tratamiento médico optimizado incluyendo rehabilitación respiratoria
• Ausencia de producción de esputo significativa, asma o bronquiectasias
• FEV1 post-broncodilatador ≤ 40 % del valor teórico
• Volumen residual ≥ 180 % y capacidad pulmonar total ≥ 120 %
• Presión arterial pulmonar sistólica pico < 50 mmHg en eco-doppler
• Presión arterial de CO2 < 50 mmHg y PaO2 > 45 mmHg
• DLCO < 20 %
• Cese del hábito tabáquico al menos 4 meses previo a la intervención
• Edad ≤ 80 años
• Puntuación ASA ≤ 3
• Índice de masa corporal entre 18 y 29 kg/m^2

MMRC: escala modificada de la disnea; FEV1: volumen espiratorio forzado en el primer segundo; DLCO: capacidad de difusión pulmonar.

paciente despierto es una alternativa factible y segura en pacientes con elevado riesgo para una anestesia general e intubación traqueal, con una tasa global de complicaciones del 3 % en pacientes con una DLCO preoperatoria severamente deprimida[53].

En una encuesta llevada a cabo por la Sociedad Europea de Cirugía Torácica (ESTS) en el año 2015[54] a cirujanos con experiencia en cirugía torácica sin intubación, los principales candidatos a estos procedimientos según los encuestados fueron los pacientes con elevada comorbilidad (70 %), seguidos de los pacientes con función pulmonar deprimida (43 %) y pacientes de avanzada edad (41 %), siendo tan sólo un 20 % los cirujanos que consideraban aptos a todos los pacientes para este tipo de procedimientos.

Resultados

A pesar de los escasos trabajos comparativos existentes, la cirugía en paciente despierto ha mostrado una disminución de la estancia global postoperatoria y la duración del drenaje torácico en comparación con el abordaje tradicional con intubación traqueal[18,52,55-58]. Así mismo, se ha reportado una menor tasa de complicaciones postoperatorias en determinados procedimientos[52,56], y una reducción de costes[57]. Una gran mayoría de trabajos no comparativos como series de casos o casos aislados, dan muestra de la factibilidad de este abordaje para el manejo quirúrgico de la mayoría de procedimientos en cirugía torácica[28,33].

Estos resultados aportan datos sobre un curso postoperatorio más rápido y una disminución de las complicaciones postoperatorias en la cirugía sin intubación en paciente despierto, si bien es evidente una necesidad de estandarizar los protocolos anestésicos, homogeneizar las cohortes y realizar estudios comparativos con el abordaje estándar con intubación traqueal para poder arrojar luz sobre los beneficios de este tipo de manejo anestésico.

La **tabla 3-3** resume los principales beneficios observados en la cirugía en paciente despierto, en comparación con el manejo tradicional estándar con anestesia general e intubación traqueal (se han obviado estudios no comparativos).

CIRUGÍA TORÁCICA EN PACIENTE NO DESPIERTO (NONINTUBATED)

Concepto

El concepto de cirugía torácica en paciente sin intubación no despierto («nonintubated» por su denominación en inglés, para diferenciarlo de la cirugía despierto), recoge procedimientos de cirugía torácica llevados a cabo en pacientes sin intubación traqueal y en respiración espontánea, que son sometidos a una sedación profunda (BIS 60-90) e incluso anestesia general (BIS <60)[59]) (grados > 3 de la escala de sedación de Ramsay[46]).

Objetivos

A pesar del entusiasmo inicial en la realización de procedimientos sin intubación con paciente despierto, a medida que los grupos han atesorado experiencia y tratado de llevar a cabo procedimientos técnicamente más exigentes y de mayor duración como

Tabla 3-3. Principales resultados de estudios comparativos en paciente despierto

Procedimiento/ Patología	Año	Tipo de estudio	Autor	Principales beneficios
Neumotórax espontáneo primario	2007	ECA	Pompeo *et al.*[18]	Menor tasa de efectos secundarios (vómitos, retención urinaria)
Neumotórax espontáneo secundario	2012	AP	Noda *et al.*[61]	Menor tasa de complicaciones respiratorias postoperatorias
Cirugía de reducción de volumen del enfisema	2012	ECA	Pompeo *et al.*[65]	Menor morbilidad global
Derrame pleural maligno/ empiema pleural	2015	CNA	Cajozzo *et al.*[55]	Menor estancia hospitalaria y duración de drenaje torácico
	2014	CNA	Mineo *et al.*[56]	Menor estancia hospitalaria y duración de drenaje torácico, menor morbilidad perioperatoria y mejoría en parámetros de calidad de vida
	2013	ECA	Pompeo *et al.*[57]	Menor estancia hospitalaria y menores costes
Metástasis pulmonares	2007	CNA	Pompeo *et al.*[58]	

AP: análisis de propensión; ECA: ensayo clínico aleatorizado; CNA: comparativo no aleatorizado.

resecciones pulmonares anatómicas, se han dado cuenta de que es preferible que los pacientes no se encuentren despiertos. Permanecer despierto, a pesar de la sedación leve, produce una situación de mayor estrés para el paciente, que se manifiesta habitualmente en un incremento de la frecuencia y profundidad de los ciclos respiratorios, planteando un campo quirúrgico oscilante y un movimiento mediastínico con el consiguiente riesgo de lesión vascular. Además, en resecciones pulmonares anatómicas es más probable que sea necesaria la realización de bloqueo vagal (debido a las maniobras de mayor tracción mecánica sobre el hilio pulmonar) y repetición del mismo si la intervención se alarga en el tiempo. Por otro lado, permanecer con sedación profunda o anestesia general, disminuye el grado de ansiedad respecto a un paciente que es intervenido despierto, especialmente en procedimientos duraderos[59].

Si bien es cierto que con una sedación profunda o anestesia general se pierde la reactividad del paciente, con un adecuado manejo anestésico se mantiene la ventilación espontánea y se asegura no solo un campo quirúrgico óptimo sino una vía aérea segura en caso de que ocurra una complicación[59].

Población diana

Los mejores candidatos a procedimientos nonintubated, especialmente en relación a resecciones pulmonares anatómicas, son pacientes ideales en términos de operabilidad, con casos técnica y oncológicamente no demandantes.

Desde el punto de vista de la operabilidad del paciente, los siguientes criterios de inclusión han sido referidos por múltiples equipos con experiencia[26,60].

- Edad ≥ 18 años.
- DLCO > 30 %.
- FEV1 postoperatorio predicho > 30 %.

Tabla 3-4. Criterios de exclusión para cirugía torácica sin intubación no despierto

- Inexperiencia del equipo anestésico-quirúrgico
- Anatomía del paciente desfavorable:
  - Índice de masa corporal (IMC) >25
  - Tórax estrecho
  - Predicción de vía aérea difícil
- Cirugía previa de columna cervical/torácica
- Toracotomía previa
- Reflujo gastroesofágico no controlado
- Inestabilidad hemodinámica
- Trastornos de la coagulación
- Síndrome de hipoventilación central
- Tos persistente
- Inexperiencia o falta de cooperación del equipo quirúrgico/anestésico/enfermería
- Trastornos neurológicos
- Procedimientos que requieran aislamiento pulmonar para evitar la dispersión de contenido endobronquial
- Parálisis frénica contralateral
- Rechazo del paciente

- Presión arterial de oxígeno basal > 60 mmHg.
- Puntuación anestésica ASA ≤ 3.

Existe una cierta concordancia en los criterios que excluyen para la mayoría de equipos el abordaje nonintubated, y que se recogen en la **tabla 3-4**.

Resultados

Al igual que en la cirugía sin intubación en paciente despierto, existen escasos trabajos aleatorizados o comparativos de la cirugía sin intubación en paciente no despierto. Los resultados apuntan a una disminución de la tasa de complicaciones postoperatorias, incluso en el caso de resecciones pulmonares anatómicas[61-63]. Se ha descrito así mismo un menor tiempo anestésico, una mayor ratio ocupacional del quirófano, un menor periodo de recuperación post-anestésico y una menor estancia hospitalaria[59,64].

La **tabla 3-5** recoge los principales resultados en función de los procedimientos o patologías.

Tabla 3-5. Principales resultados de estudios comparativos en paciente no despierto

Procedimiento/ Patología	Año	Tipo de estudio	Autor	Principales beneficios
Procedimientos VATS menores	2017	CNA	Irons *et al.*[66]	Menor tiempo anestésico, menor porcentaje de dolor moderado-severo postoperatorio
Resecciones pulmonares anatómicas (segmentectomías y lobectomías)	2016	AP	Liu *et al.*[63]	Reducción tiempo hasta la ingesta oral, menor débito por drenaje torácico y menor estancia hospitalaria
Hiperhidrosis	2016	ECA	Chen *et al.*[67]	Menor tiempo en despertar, menor dolor de garganta postoperatorio, menor dolor postoperatorio, menor coste anestesia, mejores puntuaciones en valoración estética
Múltiples	2015	ECA	Liu *et al.*[63] (2 tacc)	Menor morbilidad postoperatoria (menor tasa de complicaciones respiratorias)
Cáncer pulmón (población geriátrica)	2013	CNA	Wu *et al.*[68]	Menor tasa de delirium postoperatorio
Lobectomías VATS	2011	CNA	Chen *et al.*[62] (1 de taccon)	Menor morbilidad postoperatoria (menor tasa de complicaciones)

AP: análisis de propensión; ECA: ensayo clínico aleatorizado; CNA: comparativo no aleatorizado.

Tabla 3-6. Diferencias fundamentales entre cirugía sin intubación en paciente despierto y no despierto

	Paciente despierto/sedación consciente (*Awake*)	Sedación profunda/anestesia general (*Nonintubated*)
Concepto	• Convertir en operables pacientes inoperables bajo estándar con anestesia general e intubación traqueal • Ramsay 2-3 / BIS >60	• Disminuir la agresividad anestésica para agilizar el curso perioperatorio • Ramsay >3 / BIS 40-60
Pacientes	• Función pulmonar deprimida • Grado de disnea de la mMRC ≥ 2 • Puntuación ASA ≥ 3 • Performance status ≥ 3 • Índice de comorbilidad ≥ 3	• ≥ 18 años • DLCO > 30% • FEV1 postoperatorio predicho > 30% • Puntuación anestésica ASA ≤ 3 • Presión arterial de oxígeno basal > 60 mmHg
Resultados	• Menor tasa de complicaciones postoperatorias • Menores costes económicos • Menor duración drenaje torácico • Menor estancia hospitalaria	• Menor tasa de complicaciones postoperatorias • Menor tiempo anestésico, tiempo de recuperación anestésica • Mayor ratio ocupacional quirófano • Menor estancia hospitalaria

mMRC: escala modificada de la disnea; FEV1: volumen espiratorio forzado en el primer segundo; DLCO: capacidad de difusión pulmonar.

La **tabla 3-6** resume las principales diferencias entre la cirugía sin intubación despierto y no despierto.

DIFERENCIAS ENTRE CIRUGÍA TORÁCICA SIN INTUBACIÓN EN PACIENTES DESPIERTOS Y NO DESPIERTOS

A modo de resumen, la **tabla 3-6** muestra las diferencias principales entra la cirugía torácica sin intubación en pacientes despiertos (awake) y pacientes no despiertos (nonintubated).

CONCLUSIONES

- Evitar los efectos deletéreos de la anestesia general y de la ventilación mecánica en pacientes con patología pulmonar subyacente, y mantener la respiración espontánea puede permitir que estos pacientes sean candidatos a procedimientos quirúrgicos otrora desestimados por elevado riesgo de morbimortalidad. *(Nivel de evidencia 4; Grado de Recomendación C).*
- La cirugía en paciente despierto se ha propuesto en procedimientos menores-intermedios a pacientes con riesgo elevado utilizando anestesia general. *(Nivel de evidencia 4; Grado de Recomendación C).*
- Los mejores candidatos a procedimientos nonintubated, especialmente en relación a resecciones pulmonares anatómicas, son pacientes ideales en términos de operabilidad, con casos técnicamente y oncológicamente no demandantes. *(Nivel de evidencia 5; Grado de Recomendación D).*
- Pacientes con predicción de vía aérea difícil, anatomía desfavorable, cirugía de columna cérvico-torácica o toracotomía previa, reflujo gastroesofágico no controlado, inestabilidad hemodinámica o respiratoria, o que requieran aislamiento del pulmón contralateral entre otros, así como inexperiencia del equipo anestésico-quirúrgico son criterios establecidos de exclusión para cirugía sin intubación no despierto. *(Nivel de evidencia 5; Grado de Recomendación D).*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mineo TC, Tamburrini A, Perroni G. One thousand cases of tubeless video-assisted thoracic surgery at the Rome Tor Vergata Univesity. Futur Oncol. 2016;12(23s):13-8.
2. Zheng H, Hu X, Jiang G. Nonintubated - Awake Anesthesia for Uniportal Video-Assisted Thoracic Surgery Procedures. Thorac Surg Clin NA. 2017;27(4):399-406.
3. Hung M, Chan K, Liu Y, Hsu H. Nonintubated Thoracoscopic Lobectomy for Lung Cancer Using Epidural Anesthesia and Intercostal Blockade. 2015;94(13):1-8.
4. Sauerbruch F, O'Shaughnessy L. Thoracic Surgery. Edward Arnold & Co. 1937. 324-86 p.

5. Eloesser L. Local anesthesia in major surgery:its uses and limitations. Cal State Med J. 1923;21:412-5.
6. Eloesser L. Recent advances in regional (local) anesthesia. Ca State Med J. 1912;10:90-7.
7. Sauerbruch F. The nature and history of the treatment of tuberculosis. Zentralbl Chir. 1951;76:421-30.
8. Lambert A. Axillary approach to Schede thoracoplasty. Surg Gynecol Obs. 1947;84:56-61.
9. Petrovsky B. Role of local anesthesia according to Vischnevsky in thoracic surgery. Anesth Analg. 1952;9: 75-9.
10. Ossipov B. Local anesthesia in thoracic surgery: 20 years experience with 3265 cases. Anesth Analg 1960;39:327-32. Anesth Analg. 1960;39:327-32.
11. Buckingham W, Beatty A, Brasher C, et al. The technique of administering epidural anesthesia in thoracic surgery. Chest 2009. 1950;136(5 suppl):e30.
12. Vischnevsky A. Local anesthesia in thoracic surgery: lung, heart and esophagus. Minerva Anstesiol. 1954;20:435-5.
13. Zavod W. Bronchospirography 1. Description of the catheter and the technique of intubation. J Thorac Surg. 1940;10:27-31.
14. Bjork V, Carlens E. The prevention of Spreads during pulmonary resections by the use of a double-lumen catheter. J Thorac Surg. 1950;20:151-7.
15. Elia S, Guggino G, Mineo D, Vanni G, Gatti A, Mineo TC. Awake one stage bilateral thoracoscopic sympathectomy for palmar hyperhidrosis : a safe outpatient procedure *. 2005;28:312-7.
16. Al-abdullatief M, Wahood A, Al-shirawi N, Arabi Y, Wahba M, Al-jumah M, et al. Awake anaesthesia for major thoracic surgical procedures : an observational study §. 2007;32(1995):346-50.
17. Rocco G, Rocca A La, Martucci N. Awake single-access (uniportal) video-assisted thoracoscopic surgery for spontaneous pneumothorax. J Thorac Cardiovasc Surg. 2011;142(4):944-5.
18. Pompeo E, Tacconi F, Mineo D, Mineo TC. The role of awake video-assisted thoracoscopic surgery in spontaneous pneumothorax. 2007;(March):786-90.
19. Galvez C, Bolufer S, Navarro-Martinez J, Lirio F, Corcoles JM, Rodriguez-Paniagua JM. Non-intubated video-assisted thoracic surgery management of secondary spontaneous pneumothorax. Ann Transl Med. 2015;3(8).
20. Pompeo E, Rogliani P, Palombi L, Orlandi A, Cristino B. The complex care of severe emphysema : role of awake lung volume reduction surgery. 2015;3(8):1-9.
21. Pompeo E, Thoracic A. To be awake, or not to be awake, that is the question. J Thorac Cardiovasc Surg. 2012; 144(1):281-2.
22. Guarracino F, Gemignani R, Pratesi G, Melfi F, Ambrosino N. Awake palliative thoracic surgery in a high-risk patient : one-lung , non-invasive ventilation combined with epidural blockade. 2008;761-3.
23. Tacconi F, Pompeo E, Fabbi E, Mineo TC. Awake video-assisted pleural decortication for empyema thoracis §. 2010;37:594-601.
24. Pompeo E, Mineo D, Rogliani P, Sabato AF, Mineo TC. Feasibility and Results of Awake Thoracoscopic Resection of Solitary Pulmonary Nodules. 2004;
25. Rocco G, Ed F, Romano V, Accardo R, Tempesta A, Manna C La, et al. Thoracoscopic Surgery for Peripheral Pulmonary. ATS. 2010;89(5):1625-7.
26. Ms MH, Cheng Y, Chan K, Bs SH, Chen K, Hsu H, et al. Nonintubated Uniportal Thoracoscopic Surgery for Peripheral Lung Nodules. Ann Thorac Surg. 2014; 98(6):1998-2003.
27. Galvez C, Navarro-Martinez J, Bolufer S, Lirio F, Mafe JJ, Rivera MJ, et al. Benefits of awake uniportal pulmonary resection in a patient with a previous contralateral lobectomy. Ann Transl Med. 2014;2(9).
28. Pompeo E, Mineo TC. Awake Operative Videothoracoscopic Pulmonary Resections. 2008;18:311-20.
29. Galvez C, Bolufer S, Navarro-Martinez J, Lirio F. Awake uniportal video-assisted thoracoscopic metastasectomy after a nasopharyngeal carcinoma. J Thorac Cardiovasc Surg. 2014;147(3).
30. Matsumoto I, Oda M, Watanabe G. Awake Endoscopic Thymectomy via an Infrasternal Approach Using Sternal Lifting. Thorac Cardiovasc Surg. 2008;56:311-3.
31. Galvez C, Sesma J, Bolufer S, Lirio F, Navarro-Martinez J, Galiana M, et al. Single-incision video-assisted anatomical segmentectomy with handsewn bronchial closure for endobronchial lipoma. Ann Transl Med. 2016;4(15).
32. Wang M-L, Galvez C, Chen J-S, Navarro-Martinez J, Bolufer S, Hung M-H, et al. Non-intubated single-incision video-assisted thoracic surgery: A two-center cohort of 188 patients. J Thorac Dis. 2017;9(8).
33. Galvez C, Navarro-Martinez J, Bolufer S, Lirio F, Sesma J, Galiana M, et al. Awake non-intubated single-incision VATS lobectomy after induction chemotherapy and mediastinoscopy. Indian J Thorac Cardiovasc Surg. 2018;34(1).
34. Gonzalez-rivas D, Fernandez R, De M, Luis J. Single-port thoracoscopic lobectomy in a nonintubated patient : the least invasive procedure for major lung resection ? 2014;19(July):552-5.
35. Peng G, Cui F, Ang KL, Zhang X, Yin W, Shao W. Non-intubated combined with video-assisted thoracoscopic in carinal reconstruction. 2016;8(3):586-93.
36. Shao W, Phan K, Guo X, Liu J, Dong Q, He J. Non-intubated complete thoracoscopic bronchial sleeve resection for central lung cancer. 2014;6(10):1485-8.
37. J. L. Evidence-based management of one lung ventilation. Anesthesiol Clin. 2008;26:241-72.
38. Gurney A, Osipenko O, MacMillan D, et al. Two-pore domain K channel, TASK-1, in pulmonary artery smooth muscle cells. 2003 Nov 14;93(10):957-64. Circ Res. 2003;Nov 14(93(10)):957-64.
39. Nagendran J, Stewart K, Hoskinson M, et al. An anesthesiologist's guide to hypoxic pulmonary vasoconstriction: implications for managing single-lung anesthesia and atelectasis. Curr Opin Anaesthesiol. 2006;19(1):34-43.

40. Pruszkowski O, Dalibon N, Moutafis M, et al. Effects of propofol vs sevoflurane on arterial oxygenation during one-lung ventilation. Br J Anaesth. 2007;98(4):539-44.
41. Putensen C, Wrigge H. Tidal volumes in patients with normal lungs: one for all or the less, the better? Anesthesiology. 2007;106(6):1085-7.
42. Jordan S, Mitchell J, Quinlan G, et al. The pathogenesis of lung injury following pulmonary resection. Eur Respir J. 2000;15(4):790-9.
43. Williams EA, Quinlan G, Goldstraw P, et al. Postoperative lung injury and oxidative damage in patients undergoing pulmonary resection. Eur Respir J. 1998;11(5):1028-34.
44. Whitehead T, Slutsky A. The pulmonary physician in critical care * 7: ventilator induced lung injury. Thorax. 2002;57(7):635-42.
45. Mineo TC, Tacconi F. From «awake» to «monitored anesthesia care» thoracic surgery : A 15 year evolution. 2014;1-13.
46. Ramsay M, Savege T, Simpson B, et al. Controlled sedation with alphaxalone-alphadolone. Br Med J. 1974;2: 656-9.
47. Kiss G, Claret A, Desbordes J, et al. Thoracic epidural anaesthesia for awake thoracic surgery in severely dyspnoeic patients excluded from general anaesthesia. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2014;19:816-23.
48. Rocco G. Non-intubated uniportal lung surgery †. 2016;49:7-9.
49. Gonzalez-rivas D, Bonome C, Fieira E, Aymerich H, Fernandez R. Non-intubated video-assisted thoracoscopic lung resections : the future of thoracic surgery ? Eur J Cardio-thoracic Surg. 2016;49(April 2015):721-31.
50. Mukaida T, Andou A, Date H, et al. Thoracoscopic operation for secondary pneumothorax under local and epidural anesthesia in high-risk patients. Ann Thorac Surg. 1998;65:924-6.
51. Pompeo E, Tacconi F, Mineo T. Comparative results of non-resectional volume reduction performed by awake or non-awake anesthesia. Eur J Cardiothorac Surg. 2011;39:e51-8.
52. Pompeo E, Rogliani P, Tacconi F, Dauri M, Saltini C, Novelli G, et al. Randomized comparison of awake nonresectional versus nonawake resectional lung volume reduction surgery. J Thorac Cardiovasc Surg. 143(1):47-54.e1.
53. Pompeo E, Rogliani P, Cristino B, et al. Awake thoracoscopic biopsy of interstitial lung disease. Ann Thorac Surg. 2013;95:445-52.
54. Pompeo E, Sorge R, Akopov A, Congregado M, Grodzki T. Non-intubated thoracic surgery — A survey from the European Society of Thoracic Surgeons. 2015;3(3):1-8.
55. Cajozzo M, Lo Iacono G, Raffaele F, et al. Thoracoscopy in pleural effusion--two techniques: awake single-access video-assisted thoracic surgery versus 2-ports videoassisted thoracic surgery under general anesthesia. Futur Oncol. 2015;11:39-41.
56. Mineo T, Sellitri F, Tacconi F, et al. Quality of life and outcomes after nonintubated versus intubated videothoracoscopic pleurodesis for malignant pleural effusion: comparison by a case-matched study. J Palliat Med. 2014;17:761-8.
57. Pompeo E, Dauri M, Research ATS, Group. Is there any benefit in using awake anesthesia with thoracic epidural in thoracoscopic talc pleurodesis? J Thorac Cardiovasc Surg. 2013;146:495-7.e1.
58. Pompeo E, Mineo TC. Awake pulmonary metastasectomy. J Thorac Cardiovasc Surg. 2007 Apr;133(4):960-6.
59. Irons JF, Martinez G. Anaesthetic considerations for non-intubated thoracic surgery. J Vis Surg. 2016 Mar 23;2:61.
60. Galvez C, Navarro-martinez J, Bolufer S, Lirio F, Sesma J, Corcoles JM. Nonintubated uniportal VATS pulmonary anatomical resections. 2017;1-11.
61. Noda M, Okada Y, Maeda S, Sado T. Is there a benefit of awake thoracoscopic surgery in patients with secondary spontaneous pneumothorax ? J Thorac Cardiovasc Surg. 143(3):613-6.
62. Chen J, Cheng Y, Hung M, et al. Nonintubated thoracoscopic lobectomy for lung cancer. Ann Surg. 2011;254: 1038-43.
63. Liu J, Cui F, Li S, et al. Nonintubated video-assisted thoracoscopic surgery under epidural anesthesia compared with conventional anesthetic option: a randomized control study. Surg Innov. 2015;22:123-30.
64. Shi Y1, Yu H, Huang L, Wang S, Chi D, Chen C, Liu B. Postoperative pulmonary complications and hospital stay after lung resection surgery: A meta-analysis comparing nonintubated and intubated anesthesia. Medicine (Baltimore). 2018 May;97(21):e10596.
65. Pompeo E, Rogliani P, Tacconi F, Dauri M, Saltini C, Novelli G, Mineo TC; Awake Thoracic Surgery Research Group. Randomized comparison of awake nonresectional versus nonawake resectional lung volume reduction surgery. J Thorac Cardiovasc Surg. 2012;143:47-54, 54.e1.
66. Irons J, Miles L, Joshi K, et al. Intubated versus nonintubated general anesthesia for video-assisted thoracoscopic surgery: a case-control study. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2017;31(2):411-7.
67. Chen J, Lin J, Tu Y, Al. E. Nonintubated Transareolar Endoscopic Thoracic Sympathectomy with a Flexible Endoscope: Experience of 58 Cases. Ann Thorac Cardiovasc Surg. 2016;22:12-9.
68. Wu C, Chen J, Lin Y, Al. E. Feasibility and safety of nonintubated thoracoscopic lobectomy for geriatric lung cancer patients. Ann Thorac Surg. 2013;95:405-11.

4 Implementación y desarrollo de un programa de cirugía torácica sin intubación

Julio Sesma Romero, Carlos Gálvez Muñoz, Sergio Bolufer Nadal, José Navarro-Martínez, María Galiana Ivars, María Jesús Rivera Cogollos

INTRODUCCIÓN

Los procedimientos quirúrgicos sin intubación tienen su inicio a principios del siglo XX, sin embargo, su desarrollo en la cirugía torácica mínimamente invasiva es relativamente reciente[1]. En los últimos años, ha sido destacable el advenimiento de la cirugía torácica video asistida (VATS) y el auge de los protocolos de recuperación temprana[2,3]. En este contexto, la cirugía torácica sin intubación (conocida en inglés como Non Intubated VATS; NI-VATS), supone un nuevo camino en aras de la mínima invasión anestésica y quirúrgica así como de la recuperación temprana de los pacientes.

Por otra parte, los procedimientos NI-VATS implican una serie de particularidades técnicas quirúrgicas y anestésicas, cuyo conocimiento junto con el de los potenciales escenarios de complicación y su resolución, es clave y necesario para el desarrollo de esta técnica en condiciones de seguridad. Por todo ello, la implementación de estos procedimientos de forma rutinaria debe tener lugar en el marco de protocolos multidisciplinares donde se involucre de manera activa a los tres pilares fundamentales sobre los que pivota el acto quirúrgico: cirugía torácica, anestesiología y enfermería. Aunque en la actualidad existen equipos que desarrollan el grueso de su actividad bajo un programa de cirugía sin intubación rutinario[1], no existen en la literatura protocolos claramente definidos sobre como establecer un programa de este tipo de novo. Presentamos en este capítulo, los puntos fundamentales para la implementación y el desarrollo de un programa de cirugía torácica sin intubación que permita la realización protocolizada y rutinaria de estos procedimientos.

INSTITUCIONALIZACIÓN HOSPITALARIA Y DESARROLLO DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN CIRUGÍA TORÁCICA SIN INTUBACIÓN

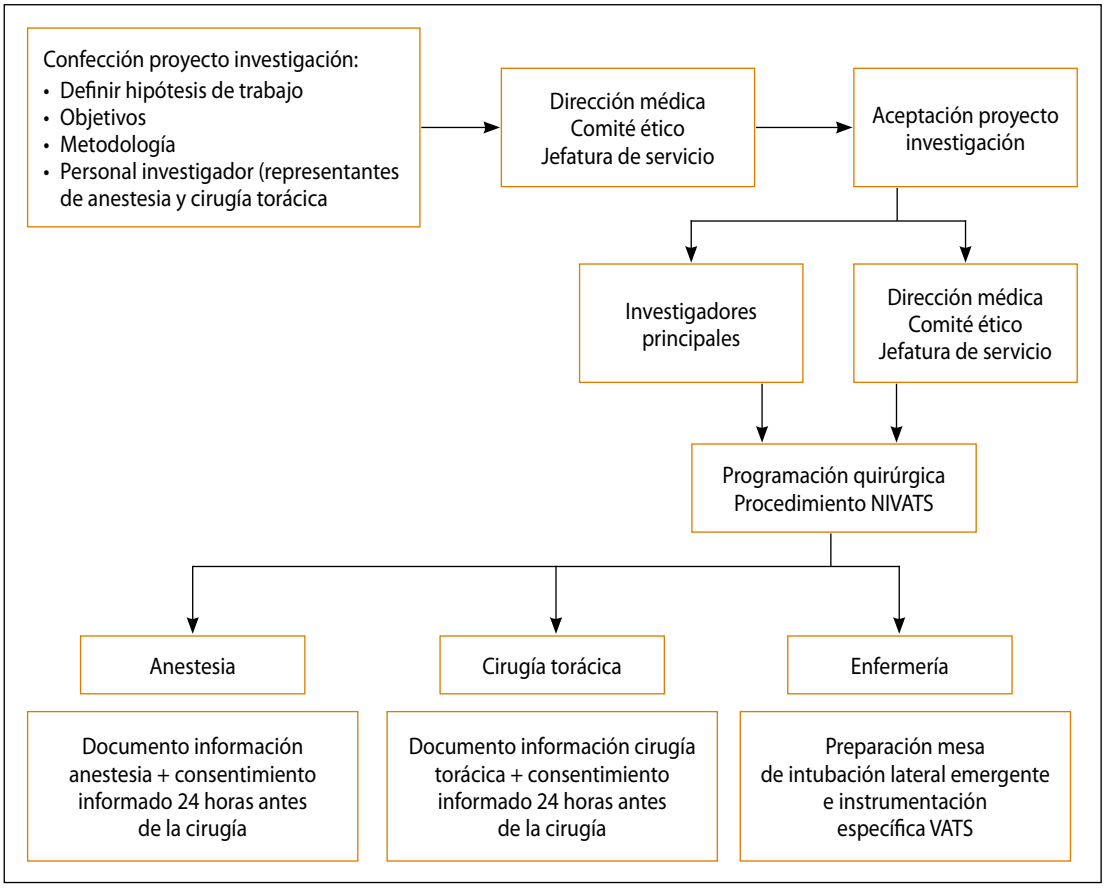
Para llevar a cabo procedimientos NI-VATS de forma rutinaria resulta imprescindible confeccionar un programa protocolizado multidisciplinar de cirugía torácica sin intubación que involucre al equipo de cirugía torácica, anestesiología y enfermería. Al tratarse de procedimientos novedosos que requieren una interacción entre el equipo anestésico y quirúrgico diferente al de la cirugía torácica convencional, idealmente es aconsejable que los procedimientos se realicen en el contexto de un proyecto de investigación de naturaleza, preferiblemente comparativa con el gold estándar actual (anestesia general con intubación orotraqueal selectiva y relajación muscular).

Es recomendable que los facultativos especialistas con mayor experiencia VATS e interés en la implementación de la técnica NI-VATS desarrollen un proyecto de investigación donde se defina claramente la hipótesis planteada, los objetivos del proyecto y la metodología tanto para la realización de los procedimientos bajo el nuevo protocolo anestésico como la recogida y análisis de los datos. Será el personal definido como investigador principal en el proyecto (preferiblemente facultativos especialistas de cirugía torácica así como de anestesiología), el encargado de realizar los procedimientos NI-VATS de manera gradual, así como de la gestión y desarrollo del programa de investigación. En condiciones ideales, es recomendable que el diseño del proyecto tenga una

naturaleza comparativa entre la técnica NI-VATS y la VATS convencional, a poder ser, aleatorizando la asignación del tratamiento con base individual. Además, resulta muy relevante establecer con claridad los criterios de selección de los pacientes que participaran en el estudio. Se debe tener en cuenta que por el contexto de funcionamiento clínico de la mayoría de los servicios de cirugía torácica en España y el volumen de pacientes de los mismos, al tratarse de una técnica novedosa, la selección de pacientes previsiblemente se realizará mediante un muestreo de casos consecutivos, motivo por el cual, vuelve a cobrar especial importancia definir adecuadamente los criterios de inclusión y exclusión, que se definen en otros capítulos. Es necesaria un estrecha colaboración entre la Dirección Médica del hospital, la Jefatura de Servicio y los facultativos especialistas involucrados en el proyecto, para que la organización de la programación quirúrgica y la selección de pacientes NI-VATS esté coordinada, asegurando que todos los pacientes que cumplan criterios puedan ser sometidos a la aleatorización del tratamiento, o a la asignación del mismo si el diseño del estudio no fuera el propio de un ensayo clínico. En caso de no ser posible realizar un proyecto de naturaleza comparativa con asignación aleatoria del tratamiento de base individual, es un alternativa realizar un proyecto de investigación fundamentalmente descriptivo, pero también definiendo de manera estricta los apartados descritos previamente. En cualquier caso, si los pacientes cumplen con los criterios de inclusión y no presentan los de exclusión, es necesario establecer una comunicación clara con los mismos mediante la elaboración de un documento de información al paciente y un consentimiento informado específicos, que deberán ser leídos, comprendidos y firmados al menos 24 horas antes del procedimiento por los pacientes. El documento de información al paciente debería resumir las peculiaridades técnicas quirúrgicas y anestésicas del procedimiento, las eventuales complicaciones o modificaciones en la técnica que se pudieran producir, así como el modo en que se realizará la gestión de datos del paciente. Por otra parte, tras leer el documento de información al paciente, sería necesario la cumplimentación de un consentimiento específico para este procedimiento y la inclusión del caso en el proyecto de investigación, quedando constancia de la comprensión y aceptación por parte del paciente tanto de ser sometido a una cirugía por técnica NI-VATS como de su inclusión en el proyecto de investigación. Previo a su efecto, es necesaria la aprobación de la memoria de proyecto de investigación por el Comité ético del hospital, constituyendo este punto un requisito indispensable, dado supone la implementación de un nuevo modelo anestésico y quirúrgico que modifica el estándar seguro y reproducible convencional. Para ello, resulta especialmente destacable la necesidad de colaboración multidisciplinar entre los diferentes servicios[4,5], así como de la participación activa de la Dirección Médica, el Comité Ético, y todo el personal que participará de manera activa tanto en la realización directa de los procedimientos NI-VATS como en el cuidado postoperatorio (**Algoritmo 4-1**).

EXPERIENCIA QUIRÚRGICA PREVIA EN PROCEDIMIENTOS VATS (CURVA DE APRENDIZAJE)

Con el objetivo de implantar un programa de cirugía torácica sin intubación es necesario disponer de facultativos especialistas altamente cualificados en cirugía mínimamente invasiva (**Tabla 4-1**). Durante los procedimientos NI-VATS, el tiempo (especialmente en resecciones pulmonares anatómicas), es un condicionante importante para potenciales complicaciones (hipercapnia y acidosis respiratoria, hipoxemia, disnea, tos). Además, la variabilidad en el grado de sedación, la ausencia de relajación muscular, el movimiento mediastínico y el reflejo tusígeno inherente al paciente puede condicionar un campo quirúrgico menos estático de lo habitual, incrementando la dificultad técnica en momentos puntuales, e incluso requiriendo la conversión a anestesia general bajo criterios definidos[6]. Debe por tanto realizarse un procedimiento técnicamente eficaz y muy reglado, para asegurar finalización en un tiempo óptimo (es recomendable no sobrepasar las 3 horas), sin implicar complicaciones añadidas. Por todo ello, para realizar este tipo de procedimientos en condiciones de seguridad es aconsejable disponer de al menos 2 facultativos especialistas que como mínimo hayan superado la curva de aprendizaje VATS[7] para procedimientos mayores (50 resec-



Algoritmo 4-1. Algoritmo de flujo para la configuración de un proyecto de investigación sobre cirugía torácica sin intubación.

Tabla 4-1. Equipo necesario para realización de cirugía sin intubación

	Paciente despierto/sedación consciente (*Awake*)	**Sedación profunda/anestesia general (*Nonintubated*)**
Mandatorio: – 2 Facultativos especialistas con experiencia VATS (>50 resecciones anatómicas como mínimo) *Eventualmente*: – 1 Residente de cirugía torácica que cursa formación específica en procedimientos NI-VATS, con experiencia en asistencia VATS (> 50 resecciones anatómicas como mínimo)	*Mandatorio*: – 2 Facultativos especialistas con experiencia en procedimientos VATS y al menos 40 intubaciones laterales (20 de cada lado) en pacientes de cirugía torácica – 1 anestesista disponible para llamada ante situación emergente *Eventualmente*: – 1 Residente de Anestesiología que cursa formación específica en procedimientos NI-VATS, con experiencia previa en casos VATS	*Mandatorio*: – 1 Enfermero con dedicación exclusiva al equipo de Anestesiología con experiencia en paciente de cirugía torácica – 1 Enfermero instrumentista con nociones específicas en cirugía VATS – 1 Enfermero volante

ciones mayores), e idealmente hayan completado la curva de experto VATS (100 resecciones mayores) así como la realización de procedimientos VATS avanzados (tumores centrales, broncoplastias, angioplastias). Es también preferible que los facultativos especialistas que realicen el procedimiento dispongan de experiencia en el manejo complicaciones emergentes intraoperatorias por VATS (tanto en su asistencia como en su manejo como primer cirujano), dada su potencial influencia en la conversión anestésica y quirúrgica. Es importante que la realización de procedimientos NI-VATS sea progresiva[8], iniciando idealmente por procedimientos de menor complejidad (bullectomías, biopsias pulmonares, metastasectomías) y asumiendo posteriormente procedimientos de mayor complejidad (resecciones pulmonares anatómicas sublobares, lobares o supralobares). De igual manera, respecto a la participación de personal medico residente en formación en estos procedimientos, es aconsejable que al menos hayan asistido en 50 resecciones anatómicas VATS y que la adquisición de habilidades teóricas y prácticas esté reflejada y disponga de un cronograma adecuado en su plan de formación. Constituyen también un importante punto de partida los escenarios de simulación quirúrgica[9], donde el personal con menos experiencia puede realizar procedimientos de menor a mayor complejidad en simuladores y modelos animales.

EXPERIENCIA ANESTÉSICA PREVIA EN PROCEDIMIENTOS VATS, CURVA DE APRENDIZAJE EN INTUBACIÓN LATERAL Y MANEJO EN SITUACIÓN DE CRISIS

En condiciones ideales, durante cada procedimiento NI-VATS es aconsejable la presencia de dos facultativos especialistas en anestesia junto con al menos 1 enfermero dedicado exclusivamente a la asistencia de los mismos (**Tabla 4-1**). Representa un buen punto de partida el convencimiento y la predisposición a la exploración y desarrollo de un nuevo modelo anestésico por parte del personal de anestesia. Es interesante que los modelos anestésicos NI-VATS tengan lugar en procedimiento de menor a mayor complejidad, lo que junto con un equipo proactivo aportará confianza y seguridad para asumir progresivamente resecciones de mayor complejidad como las resecciones pulmonares anatómicas. Entre las distintas competencias del equipo anestésico, destaca como requisito de seguridad que los anestesistas hayan realizado formación específica en intubación lateral, aconsejando haber completado al menos 20 intubaciones en decúbito lateral derecho y 20 en decúbito lateral izquierdo[9]. Dado que los procedimientos con necesidad de intubación lateral no se realizan de forma rutinaria, sino en situaciones de crisis no programadas, es interesante comenzar el aprendizaje de la técnica mediante el uso de modelos humanoides. Puede plantearse la realización de una curva de aprendizaje de intubación lateral en pacientes propios de cirugía torácica que se intervienen mediante el estándar con anestesia general, intubación selectiva y ventilación mecánica bajo relajación muscular, en el contexto de un proyecto de investigación comparativo con el estándar de intubación en decúbito supino, previa aprobación por el correspondiente comité de ética del centro. Esto aportaría entrenamiento y evidencia al respecto. Es de especial importancia la predicción y planificación de resolución de complicaciones en situaciones de crisis que eventualmente podrían suceder en cualquier procedimiento NI-VATS (p. ej.: conversión a intubación electiva por movimiento mediastínico o conversión a intubación emergente por sangrado). Por todo ello, es recomendable que el equipo anestésico, quirúrgico y de enfermería participe de manera activa en la elaboración y puesta en marcha de protocolos de actuación en situaciones de crisis[9] donde se definan claramente los criterios para conversión de modo anestésico y/o abordaje quirúrgico, en aras de garantizar una gestión de la crisis lo más segura posible (**Tabla 4-2**).

ENFERMERÍA CON FORMACIÓN ESPECÍFICA EN CIRUGIA TORACICA MINIMAMENTE INVASIVA

Para realizar procedimientos NI-VATS de forma estandarizada y protocolizada es necesario también disponer de personal de enfermería específico en este área. Constituye un escenario ideal el compuesto por 3 miembros de enfermería (**Tabla 4-1**): 1 instrumentista con experiencia en cirugía torácica VATS, 1 enfermero con experiencia en manejo anestésico en cirugía torácica, 1 enfermero volante

Tabla 4-2. Criterios para conversión a toracotomía y/o anestesia general

Conversión a anestesia general
• Acidosis respiratoria con pH < a 7,1, con taquipnea superior a 30 rpm • Hipoxemia (PO2 < 60 mmHg) sin mejora pese a tratamiento con alto flujo o ventilación mecánica no invasiva • Tos continua sin mejoría pese a bloqueo vagal • Ataque de ansiedad que no mejora con sedación en casos de cirugía sin intubación en paciente despierto o con sedación consciente • Deseo voluntario del paciente de conversión en casos de cirugía sin intubación en paciente despierto o con sedación consciente
Conversión a toracotomía
• Imposibilidad de palpación de lesión • Sangrado mayor no controlable por VATS • Lesión bronquial no controlable por VATS

que eventualmente proporcionará soporte a las tareas de los dos anteriores y actuará directamente en una potencial situación de crisis. Para el desarrollo de un programa rutinario de cirugía NI-VATS es recomendable disponer de material específico, tanto para la instrumentación VATS, como para la intubación orotraqueal lateral si fuera necesaria. Ante el escenario de una potencial situación de crisis, es también recomendable que el personal de enfermería, tanto en asistencia al equipo de anestesia como al de cirugía torácica, disponga de experiencia en el manejo de complicaciones quirúrgicas o anestésicas VATS. A tal efecto, se recomienda que el personal de enfermería gestione la confección de una mesa para intubación orotraqueal emergente (**Fig. 4-1**) en caso de situación de crisis, que quedará a disposición del equipo de anestesia y su enfermero asistente en caso de necesidad[6,9].

CONCLUSIONES

- Es recomendable que la implementación y desarrollo del programa de cirugía torácica sin intubación se de en el contexto de un Programa de Investigación previa aprobación por el Comité Ético del Hospital *(Nivel de evidencia 5, grado recomendación D).*
- La programación quirúrgica de los pacientes candidatos a procedimientos NI-VATS debe realizarse siguiendo rigurosamente los criterios de inclusión y exclusión definidos en la memoria del proyecto de investigación *(Nivel de evidencia 5, grado de recomendación D).*
- Todos los pacientes deben leer y firmar un consentimiento informado específico para procedimientos NI-VATS y un documento de información al paciente sobre el modelo anestésico y quirúrgico al menos 24 horas antes del procedimiento *(Nivel evidencia 5, grado recomendación D).*
- Es preciso que el desarrollo de estos programas se lleve a cabo por profesionales con amplia experiencia en cirugía VATS y anestesia en cirugía torácica *(Nivel de evidencia 5, grado recomendación D).*
- La eventual aparición de complicaciones y situaciones de crisis debe estar prevista mediante el desarrollo de protocolos para su manejo y resolución *(Nivel evidencia 5, grado de recomendación D)*
- Es importante la participación multidisciplinar de todo el ámbito hospitalario, teniendo en cuenta la especial importancia de coordinación entre la Dirección Médica, el Comité Ético, la Jefatura de Servicio y los facultativos especialistas responsables del proyecto de investigación que sustentará el programa de cirugía sin intubación para consensuar la programación quirúrgica en previsión de posibles candidatos NI-VATS *(Nivel evidencia 5 grado recomendación D).*

Figura 4-1. Confección de mesa para intubación orotraqueal en situación emergente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hung MH, Hsu HH, Cheng YJ, et al. Nonintubated thoracoscopic surgery: state of the art and future directions. J Thorac Dis. 2014;6(1):2-9.
2. Berfield KS, Farjah F, Mulligan MS. Video-Assisted Thoracoscopic Lobectomy for Lung Cancer. Ann Thorac Surg. 2019;107(2):603-609.
3. Batchelor TJP, Ljunggvist O. A surgical perspective of ERAS guidelines in thoracic surgery. Curr Opin Anaesthesiol. 2019;32(1):17-22.
4. Rocco G. Non-intubated uniportal lung surgery. Eur J Cardiothorac Surg 2016;49:i3-i5.
5. Tacconi F, Pompeo E. Non-intubated video-assisted thoracic surgery: where does evidence stand? J Thorac Dis 2016;8(Suppl 4):S364-S375.
6. Galvez C, Navarro-Martinez J, Bolufer S, et al. Nonintubated uniportal VATS pulmonary anatomical resections. J Vis Surg. 2017;3:120. 7. Martin-Ucar AE, Aragon J, Bolufer Nadal S, et al. The influence of prior multiport experience on the learning curve for single-port thoracoscopic lobectomy: a multicenter comparative study. Eur J Cardiothorac Surg. 2017;51(6):1183-1187.
8. Irons JF, Martinez G. Anaesthetic considerations for non-intubated thoracic surgery. J Vis Surg 2016;2:61.
9. Navarro-Martínez J, Gálvez C, Rivera-Cogollos MJ, et al. Intraoperative crisis resource management during a non-intubated video-assited thoracoscopic surgery. Ann Transl Med. 2015 May;3(8):111.

5 Ventajas y desventajas de la cirugía torácica sin intubación

Andrés Obeso Carillo, Eduardo Rivo Vázquez, Jorge Quiroga Martínez, Jose María García Prim

INTRODUCCIÓN

La cirugía torácica video-asistida, mas conocida por sus siglas en inglés VATS *(Video-Assisted Thoracic Surgery)*, representa un abordaje quirúrgico mínimamente invasivo ampliamente aceptado en la actualidad y a través del cual se pueden realizar la mayoría de los procedimientos quirúrgicos torácicos. Convencionalmente, la realización de técnicas VATS requiere una inducción previa con anestesia general y ventilación unipulmonar mediante la colocación de un tubo de doble luz o un bloqueador endobronquial selectivo. Sin embargo, la anestesia general con intubación orotraqueal no está exenta de posibles efectos adversos inherentes a la propia técnica anestésica. Así por ejemplo, las lesiones pulmonares relacionadas con la ventilación pueden ocurrir en un 4 % de las resecciones pulmonares mayores con una tasa de mortalidad de hasta el 2 5%[1]. Igualmente, la incidencia de lesiones de la vía aérea causadas por la intubación orotraqueal varía del 0,5 % a 7 %[2]. Tales lesiones pueden ocurrir al inicio de la intubación o pueden desarrollarse como resultado de una intubación prolongada. Varios estudios han confirmado también que el bloqueo neuromuscular residual postoperatorio después de la VATS con intubación podría causar complicaciones respiratorias y afectar a la recuperación del paciente[1,3]. Por último, es bien conocida la asociación de las náuseas y vómitos postoperatorios con el uso de anestésicos volátiles y opioides[4].

La necesidad de intentar disminuir los efectos deletéreos causados por la anestesia general con intubación orotraqueal ha llevado al desarrollo de nuevas técnicas anestésicas que permitan un manejo del paciente cada vez menos invasivo. En este contexto, el auge creciente de la cirugía torácica sin intubación y con anestesia loco-regional ha supuesto uno de los mayores avances multidisciplinares de la cirugía torácica en los últimos años. Sin embargo, la implementación de cualquier nueva técnica supone inicialmente un cerco de incertidumbre que debe ser esclarecido en base a estudios científicos bien diseñados que corroboren su seguridad, factibilidad, eficacia y eficiencia. Este soporte científico es básico y obligatorio para incrementar la aceptación y difusión de cualquier técnica incipiente por parte de la comunidad científica y sanitaria.

Este capítulo pretende esclarecer mediante el análisis exhaustivo de la literatura científica actual, cuales son las principales ventajas e inconvenientes que podría tener la cirugía torácica sin intubación.

VENTAJAS

Tiempo operatorio total, tiempo anestésico y tiempo quirúrgico

Una de las principales ventajas que presenta la cirugía torácica sin intubación es la reducción del tiempo operatorio total principalmente a expensas de la reducción del tiempo anestésico. Este hecho es fácilmente interpretable debido a que la cirugía sin intubación conlleva una inducción anestésica mas rápida al no tener que llevarse a cabo una intubación orotraqueal selectiva ni tener que comprobar la correcta colocación del tubo de doble luz o bloqueador endobronquial mediante la visualización con fibrobroncoscopio flexible. Este ahorro de tiempo operatorio global y anestésico ha sido reflejado de forma estadísticamente significativa en diferentes meta-análisis publicados[5-8] (**Tabla 5-1**), mostrando una clara ventaja respecto a la anestesia general con intubación. En cuanto al tiempo específico de cirugía, no se han encontrado diferencias en comparación con los pacientes intubados[6,7].

Tabla 5-1. Revisión de las revisiones sistemáticas y meta-análisis publicados a cerca de la cirugía torácica sin intubación

Autor [Ref.] Año País	Tiempo anestésico Tiempo quirúrgico Tiempo global operatorio	Tiempo de ayuno postoperatorio	Función celular inmune y respuesta inflamatoria y stress	Tiempo con drenaje torácico	Dolor postoperatorio	Complicaciones postoperatorias	Tiempo de estancia hospitalaria	Mortalidad postoperatoria	Costes
Deng *et al.*[6] 2016 China	NE NE Sig mejor (DMP –41,96; IC95 % = –57,26, –26,67; p < 0,001)	NE	NE	NE	NE	Sig mejor (8,8 % *vs* 16,7 %; RR 0,55; IC95 % = 0,40, 0,74; p < 0,001)	Sig mejor (DMP –1,24; IC95% = –1,46, –1,02; p < 0,001)	Sig mejor (0 % *vs* 2,3 %)	NE
Shi *et al.*[5] 2018 China	Sig mejor Igual NE	NE	NE	NE	NE	Igual	Sig mejor (DMP –1,10; IC95% = –1,37, –0,84; p < 0,00001)	Igual	NE
Zhang *et al.*[7] 2019 China	Sig mejor (DMP –7,29; IC95% = –13,30, –1,29; p =0,02) Igual (DMP –0,16; IC95% = –2,55, 2,24); p = 0,90 Sig mejor (DMP –35,96; IC95% = –48,00, –23,91; p <0,00001)	NE	NE	Sig mejor	Sig mejor	Sig mejor (10,3% vs 16,5%; OR 0,63; IC95% = 0,46, 0,86; p = 0,004)	Sig mejor (DMP –1,35; IC95% = –1,72, –0,98; p <0,01)	Sig mejor (0% *vs* 1,2%; OR 0,13; IC95% = 0,02, 0,99; p 0,05)	NE
Wen *et al.*[8] 2019 China	Sig mejor (DMP –0,710; IC95% = –1,050, –0,369; p < 0,001) NE Sig mejor (DMP –0,174; IC95% = –0,340, –0,007; p = 0,041)	Sig mejor (DMP –2,653; IC95% = –3,047, –2,259; p < 0,001)	N	Sig mejor	Sig mejor	Sig mejor (OR 0,505; IC95% = 0,384, 0,665; p < 0,001)	Sig mejor (DMP –0,581; IC95% = –0,792, –0,371; p <0,001)	Sig mejor (OR 0,123; IC95% = 0,021, 0,717; p 0,020)	NE
Yu *et al.*[14] 2019 China	NE NE NE	Sig mejor (DMP –2,76; IC95% = –2,98, –2,54; p = 0,002)	Sig mejor	Sig mejor	NE	NE	Sig mejor (DMP –0,57; IC95% = –0,78, –0,36; p <0,000)	NE	Sig mejor (DMP –2,83 US $, IC del 95%: –4,33 a –1,34; p <0,001)

DMP: diferencia de medias ponderdas; IC: intervalo de confianza; NE: no especificado; Sig mejor: significativamente mejor.

Tiempo de ayuno postoperatorio

La anestesia general con intubación a menudo causa disfunción gastrointestinal postoperatoria[9]. La cirugía sin intubación con el paciente despierto o sedado en respiración espontánea evita los efectos secundarios de los anestésicos inhalados, el efecto residual de los relajantes musculares y tiene menos efecto sobre el sistema nervioso autónomo. Todo esto puede facilitar la motilidad gastrointestinal y podría acortar el tiempo de ayuno postoperatorio. Esta hipótesis fue confirmada por Liu *et al.*[10] encontrando diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes sin y con intubación cuando se les realizaba segmentectomías (6,5 ± 2,1 *vs.* 13,8 ± 2,3 horas; p < 0,001) y lobectomías (6,7 ± 1,3 *vs.* 12,3 ± 2,0 horas; p < 0,001). Similares resultados fueron publicados por Gue *et al.*[11] (6,76 *vs.* 17,58 horas, p < 0,001) en una serie de 140 pacientes (48 sin intubación, 92 con intubación) a los cuales se les practicó una segmentectomía VATS. La reanudación temprana de la ingesta oral también fue corroborada por Cui *et al.*[12] en otros tipos de cirugías como la simpatectomía (5,7 ± 1,2 *vs.* 13,9 ± 4,6 horas; p < 0,001), bullectomía (6,2 ± 2,5 *vs.* 12,9 ± 2,2 horas; p < 0,001) y resección de tumores mediastínicos (7,6 ± 2,8 *vs.* 14,3 ± 3,7 horas; p < 0,001).

Complicaciones postoperatorias

La cirugía torácica sin intubación es un procedimiento asociado a un mínimo trauma tanto desde el punto de vista quirúrgico como anestésico. Diferentes meta-análisis[5,7,8] han concluido que los procedimientos torácicos sin intubación presentan una menor tasa de complicaciones postoperatorias en comparación con aquellas cirugías realizadas con anestesia general e intubación. Varias son las posibles teorías que podrían explicar esta diferencia significativa:

a) La *analgesia epidural* utilizada durante la cirugía torácica sin intubación ofrece un mejor control del dolor y ayuda a los pacientes a movilizarse de forma mas temprana y a realizar ejercicios de fisioterapia respiratoria los cuales contribuyen a incrementar el volumen pulmonar residual y por tanto previene el cierre de la vía aérea pequeña, atelectasias, infecciones y otras complicaciones respiratorias postoperatorias.
b) *Evitar el uso de relajantes musculares* puede prevenir algunos efectos adversos respiratorios causados por el bloqueo muscular residual como por ejemplo la disfunción diafragmática, debilidad de los músculos de la vía aérea superior y obstrucción de la vía aérea e hipoxemia.
c) La cirugía sin intubación podría *prevenir complicaciones secundarias a la ventilación mecánica* como la lesión pulmonar inducida por el ventilador, la disfunción diafragmática inducida por el ventilador, dolor o ulceración de la mucosa orofaríngea, tos o broncoespasmo.
d) Por último, varios estudias han demostrado que la cirugía torácica sin intubación bajo anestesia local o regional *disminuye la respuesta inflamatoria* (menor nivel de leucocitos, citoquinas inflamatorias como la IL-6 o IL-8, Factor de necrosis tumoral alfa y proteína C reactiva)[13,14] y *la respuesta hormonal al stress quirúrgico* (menor nivel de Fibrinógeno, Cortisol, Procalcitonina y epinefrina)[14,15], y aumenta la función celular inmune (mayor numero de linfocitos y de células NK)[14,16] en comparación con la cirugía torácica con intubación y anestesia general.

Estancia hospitalaria

La VATS sin intubación y en respiración espontánea se ha asociado con una reanudación de la ingesta oral y movilización del paciente mas temprana, un menor número de complicaciones tras la cirugía y una recuperación postoperatoria más rápida. Todo ello se traduce finalmente en una reducción de la estancia hospitalaria. Esta importante ventaja ha sido confirmada por todos los meta-análisis publicados hasta la fecha[5-8]. Yu *et al.*[14] publicaron en 2019 una revisión sistemática y meta-análisis donde tras un análisis estratificado encontraron una disminución de la estancia hospitalaria en estudios retrospectivos (13 estudios, 1.018 pacientes; DME -0,44 días; IC del 95 %: –0,67 a –0,20), estudios observacionales (4 estudios, 306 pacientes; DME –0,88 días; 95 % CI –1,49 a –0,27) y también en ensayos controlados aleatorizados (5 estudios, 256 pacientes; DME -0,60 días; IC

95 % –1,04 a –0,16). Un análisis adicional reveló que esta reducción de los días de hospitalización se dio principalmente en pacientes no intubados que fueron sometidos a una cirugía mayor (6 estudios, 755 participantes; DME –0,68 días; IC del 95 %: –1,06 a –0,30) o cirugía moderada (7 estudios, 371 participantes; DME –0,64 días; IC del 95 %: –0,86 a –0,41). Sin embargo, se encontraron resultados similares de la estancia hospitalaria entre pacientes con y sin intubación sometidos a cirugías menores (9 estudios, 454 participantes; DME –0,40 días; 95 % CI –0,82 a 0,02).

Mortalidad perioperatoria

Una de las variables habitualmente analizadas para medir la seguridad de una técnica es la mortalidad perioperatoria. En el caso de la cirugía sin intubación no se ha reportado ningún fallecimiento perioperatorio en las series publicadas. Sin embargo, aunque hay varios meta-análisis[5,7,8] que sugieren que la cirugía sin intubación tiene menor mortalidad perioperatoria que la cirugía con anestesia general e intubación, estos resultados hay que analizarlos con cautela. Tan solo dos estudios de los 15 seleccionados, tienen algún caso de mortalidad en el grupo control (cirugía con intubación), concretamente un 2,5 % (6 muertes de 231 pacientes)[17] en pacientes con derrame pleural maligno sometidos a pleurodesis con talco y un 9,5 % (4 muertes de 42 pacientes)[18] en pacientes con neumotórax espontáneo secundario a los que se les realizó una bullectomía. Por lo tanto, debido a los múltiples posibles sesgos que podrían infraestimar los datos reales, se debe ser precavido al comparar la mortalidad perioperatoria de ambas técnicas anestésicas.

Costes

Aunque se presupone que la cirugía torácica sin intubación conlleva una disminución de los costes hospitalarios debido principalmente a un ahorro en los gastos anestésicos, un menor número de complicaciones postoperatorias y una menor estancia hospitalaria, son muy pocos los trabajos que analizan los resultados económicos de esta técnica. Solo una revisión sistemática y meta-análisis publicado por Yu *et al.*[14] en el 2019 analizó los resultados reportados en la literatura sobre esta variable económica. Los autores encontraron una disminución en el costo estimado a favor de la cirugía sin intubación en comparación con VATS en pacientes intubados (SMD –2,83 US $, IC del 95 %: –4,33 a –1,34; $p < 0,001$; 9 estudios con 1.056 participantes). Este hallazgo fue consistente en seis estudios retrospectivos y en un estudio observacional. Por el contrario, no se observó diferencia estadísticamente significativa en dos estudios controlados aleatorizados con 83 participantes. Es importante destacar que todos los estudios que analizaron el coste-beneficio de la cirugía torácica sin intubación se realizaron en pacientes sometidos a cirugías menores (bullectomías, biopsias pleurales, pleurodesis, simpatectomías etc). Todavía no existen estudios que analicen el efecto económico de la cirugía sin intubación en cirugías más complejas como las resecciones pulmonares anatómicas, en las cuales el beneficio podría ser incluso mayor.

DESVENTAJAS E INCONVENIENTES

Necesidad de más y mejor evidencia científica

La aceptación, difusión y consolidación de una nueva técnica depende en gran medida del apoyo científico basado en estudios rigurosos y metodológicamente apropiados que defiendan de forma sólida y veraz sus beneficios con respecto a otras alternativas ya presentes. A este respecto, cada vez son más las publicaciones científicas que analizan la seguridad y factibilidad de la cirugía torácica sin intubación en pacientes con respiración espontánea y anestesia loco-regional. Sin embargo, todos estos estudios no están exentos de limitaciones importantes. En primer lugar, la mayoría son estudios observacionales retrospectivos no randomizados. Esto puede llevar a cometer posibles sesgos (p. ej., sesgos de información, publicación, selección etc.) que alteren los resultados reales del estudio. Como consecuencia, la mayor parte de los meta-análisis publicados mezclan estudios observacionales con ensayos controlados aleatorizados. Este hecho disminuye la credibilidad de los dichos meta-análisis ya que a menudo estos dos tipos de estudios muestran resultados diferentes. En segundo lugar, muchos de los estudios realizados sobre cirugía

sin intubación presentan una alta heterogeneidad. Son necesarios estudios que analicen de forma mas específica la aplicación de esta técnica anestésica mínimamente invasiva en procedimientos quirúrgicos concretos sobre un grupo homogéneo de pacientes. En tercer lugar, debido al reciente auge de la cirugía torácica sin intubación, todavía no existen trabajos científicos con tiempo de seguimiento suficiente para que se analicen variables a largo plazo como la recurrencia de la enfermedad o la supervivencia a 5 o 10 años. Por lo tanto, urge la necesidad de llevar a cabo ensayos controlados aleatorizados multicéntricos con tamaños muestrales elevados que analicen de forma específica variables a corto y largo plazo que respalden la realización de procedimientos quirúrgicos torácicos mediante anestesia sin intubación. Mientras tanto, la desconfianza y escepticismo de los profesionales sanitarios a utilizar esta técnica puede ser comprensible.

Complejidad en el desarrollo de un programa de cirugía torácica sin intubación

La implantación y desarrollo de un programa de cirugía torácica sin intubación es un proceso largo, exigente y lleno de retos que se deben afrontar desde la planificación previa, la estructuración de etapas y el análisis riguroso de los resultados. Ésta es la única manera de garantizar la seguridad del paciente obteniendo resultados similares o incluso mejores en comparación con la cirugía realizada con anestesia general e intubación. La realización de casos aislados, puntuales e infrecuentes de cirugías sin intubación carece de sentido y supone exponer al paciente a un riesgo de complicaciones innecesario y poco ético. El capítulo 4 de este documento explica en detalle el proceso para desarrollar desde el inicio un programa de cirugía torácica sin intubación.

Dificultades técnicas

La cirugía torácica sin intubación implica una serie de dificultades técnicas con respecto a la cirugía convencional que pueden aumentar el disconfort y estrés tanto de anestesistas como de cirujanos. La mayoría de estos cambios se deben fundamentalmente a aspectos fisiopatológicos inherentes a la técnica. En primer lugar, durante la cirugía sin intubación, un neumotórax abierto es creado para colapsar el pulmón y aumentar la cámara pleural realizando la cirugía video-asistida más cómodamente. Sin embargo, la presencia de adherencias pleuropulmonares o la hiperinsuflación pulmonar en pacientes enfisematosos puede dificultar el proceso. En segundo lugar, el neumotórax abierto por si mismo puede alterar la ventilación y la oxigenación. Durante la espiración, parte de los gases exhalados se transfieren del pulmón dependiente (declive) al pulmón no dependiente (proclive). Este hecho puede contribuir a la hipoxia e hipercapnia del enfermo. Afortunadamente, este proceso fisiopatológico es normalmente leve y un aporte de oxigeno con gafas nasales o mascarilla facial es suficiente para oxigenar correctamente al paciente. En tercer lugar, el movimiento pendular mediastínico producido por la respiración espontánea del paciente puede dificultar sustancialmente la técnica quirúrgica aumentando el riesgo de complicaciones intraoperatorias especialmente en cirugías complejas. Por ello, es fundamental una constante comunicación entre el cirujano torácico y el anestesista que permita encontrar un punto ideal de profundidad anestésica con el fin de establecer un correcto balance entre la oxigenación del paciente y los movimientos respiratorios. Así por ejemplo, con el paciente despierto o con un nivel de sedación superficial, es mas sencillo garantizar la oxigenación del paciente pero la técnica quirúrgica se ve dificultada por los movimientos respiratorios. En cambio, cuando se incrementa el nivel de sedación, el cirujano se encuentra más cómodo debido a la disminución de los movimientos pendulares, sin embargo la oxigenación del paciente se puede ver comprometida.

Experiencia del paciente

Un aspecto importante que siempre se debe tener en cuenta es saber el nivel de preparación y aceptación del paciente a este tipo de técnicas. Algunos pacientes no se sienten cómodos e incluso tienen miedo de estar despiertos durante la cirugía, escuchar las conversaciones y los ruidos en la sala de operaciones. Todo ello puede causar estrés mental y un trastorno de estrés postraumático. Una

respuesta humana normal ante una situación tan excepcional puede ser, por ejemplo, la aparición tardía de recuerdos angustiosos involuntarios del evento a pesar de la satisfacción de los pacientes con respecto al procedimiento. Por lo tanto, la selección cuidadosa de los pacientes candidatos a la cirugía sin intubación es fundamental para prevenir este tipo de trastornos psicológicos postoperatorios.

CONCLUSIONES

- La cirugía torácica sin intubación logra un menor tiempo operatorio total principalmente a expensas de la reducción del tiempo anestésico *(Nivel de evidencia 1a. Grado de recomendación A)*
- La cirugía torácica sin intubación permite una reanudación mas temprana de la ingesta oral disminuyendo el tiempo de ayuno postoperatorio *(Nivel de evidencia 2a. Grado de recomendación B)*
- La cirugía torácica sin intubación podría tener menos complicaciones postoperatorias que la cirugía realizada con anestesia general e intubación. Esto podría ser consecuencia de evitar los posibles efectos adversos de la intubación orotraqueal y la ventilación mecánica así como de los relajantes musculares. Además la cirugía sin intubación disminuye la respuesta inflamatoria y hormonal al estrés quirúrgico y aumenta la función celular inmune. *(Nivel de evidencia 2a. Grado de recomendación B)*
- La cirugía torácica sin intubación se ha asociado a una estancia hospitalaria mas corta que la cirugía realizada con anestesia general e intubación, especialmente en cirugías consideradas mayores o intermedias. *(Nivel de evidencia 1a. Grado de recomendación A)*
- La cirugía torácica sin intubación podría tener una mortalidad perioperatoria menor que la cirugía con intubación. *(Nivel de evidencia 3a. Grado de recomendación C).*
- La cirugía torácica sin intubación conlleva una disminución de los gastos sanitarios en comparación con la cirugía con anestesia general e intubación. *(Nivel de evidencia 3a. Grado de recomendación C).*
- Pese a la evidencia científica actual, todavía son necesarios mas ensayos controlados aleatorizados multicéntricos con tamaños muestrales elevados y homogéneos que analicen de forma específica variables a corto y largo plazo que respalden la realización de procedimientos quirúrgicos torácicos mediante anestesia sin intubación. *(Nivel de evidencia 1a. Grado de recomendación A)*
- La cirugía torácica sin intubación implica una serie de dificultades técnicas que tanto cirujanos como anestesistas deben conocer y superar con el objetivo de preservar la seguridad del paciente. *(Nivel de evidencia 5. Grado de recomendación B).*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gonzalez-Rivas D, Bonome C, Fieira E, Aymerich H, Fernandez R, Delgado M et al. Non-intubated video-assisted thoracoscopic lung resections: the future of thoracic surgery? Eur J Cardiothorac Surg 2016;49:721-31.
2. Paulette C Pacheco-Lopez, Lauren C Berkow, Alexander T Hillel and Lee M Akst. Complications of Airway Management. Respiratory Care June 2014, 59 (6) 1006-1021.
3. Murphy GS, Szokol JW, Avram MJ, Greenberg SB, Shear T, Vender JS et al. Postoperative residual neuromuscular blockade is associated with impaired clinical recovery. Anesth Analg 2013;117: 133-41.
4. Apfel CC, Heidrich FM, Jukar-Rao S, Jalota L, Hornuss C, Whelan RP, et al. Evidence-based analysis of risk factors for postoperative nausea and vomiting. Br J Anaesth. 2012 Nov;109(5):742-53.
5. Deng H-Y, Zhu Z-J, Wang Y-C, Wang W-P, Ni P-Z, Chen L-Q. Non-intubated video-assisted thoracoscopic surgery under loco-regional anaesthesia for thoracic surgery: a meta-analysis. Interact CardioVasc Thorac Surg 2016;23:31-40.
6. Shi Y1, Yu H, Huang L, Wang S, Chi D, Chen C, Liu B. Postoperative pulmonary complications and hospital stay after lung resection surgery: A meta-analysis comparing nonintubated and intubated anesthesia. Medicine (Baltimore). 2018 May;97(21):e10596.
7. Zhang K, Chen HG, Wu WB, Li XJ, Wu YH, Xu JN, Jia YB, Zhang J. Non-intubated video-assisted thoracoscopic surgery vs. intubated video-assisted thoracoscopic surgery for thoracic disease: a systematic review and meta-analysis of 1,684 cases. J Thorac Dis 2019;11(8):3556-3568.
8. Wen Y, Liang H, Qiu G, Liu Z, Liu J, Ying W et al. Non-intubated spontaneous ventilation in video-assisted thoracoscopic surgery: a meta-analysis. Eur J Cardiothorac Surg 2019;
9. Visser K, Hassink EA, Bonsel GJ, Moen J, Kalkman CJ. Randomized controlled trial of total intravenous anesthesia with porpofol versus inhalation anesthesia with iosflurane-nitrous oxide: postoperative nausea with vomiting and economic analysis. Anesthesiology 2001;95: 616-26.

10. Liu J, Cui F, Pompeo E, Gonzalez-Rivas D, Chen H, Yin Wet al. The impact of non-intubated versus intubated anaesthesia on early outcomes of video-assisted thoracoscopic anatomical resection in non-small-cell lung cancer: a propensity score matching analysis. Eur J Cardiothorac Surg 2016;50:920-5.
11. Guo Z, Yin W, Pan H, Zhang X, Xu X, Shao W, Chen H, He J. Video-assisted thoracoscopic surgery segmentectomy by non-intubated or intubated anesthesia: a comparative analysis of short-term outcome. J Thorac Dis 2016;8(3):359-368.
12. Cui F, Liu J, Li S, Yin W, Xin X, Shao W, He J. Tubeless video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) under non-intubated, intravenous anesthesia with spontaneous ventilation and no placement of chest tube postoperatively. J Thorac Dis 2016;8(8):2226-2232.
13. Liu J, Cui F, Li S et al. Nonintubated video-assisted thoracoscopic surgery under epidural anesthesia compared with conventional anesthetic option: a randomized control study. Surg Innov 2015;22:123-30
14. Yu M-g, Jing R, Mo Y-j, Lin F, Du X-k, Ge W-y, et al. (2019) Non-intubated anesthesia in patients undergoing video-assisted thoracoscopic surgery: A systematic review and meta-analysis. PLoS ONE 14(11): e0224737.
15. Tacconi F, Pompeo E, Sellitri F et al. Surgical stress hormones response is reduced after awake video thoracoscopy. Interactive Cardiovasc Thorac Surg 2010;10:666-71.
16. Vanni G, Tacconi F, Sellitri F, et al. Impact of awake video thoracoscopic surgery on postoperative lymphocyte responses. Ann Thorac Surg 2010;90:973-8.
17. Mineo TC, Sellitri F, Tacconi F, Ambrogi V (2014) Quality of life and outcomes after nonintubated versus intubated video-thoracoscopic pleurodesis for malignant pleural effusion: comparison by a case- matched study. J Palliat Med 17: 761-768.
18. Noda M, Okada Y, Maeda S, Sado T, Sakurada A, et al. (2012) Is there a benefit of awake thoraco- scopic surgery in patients with secondary spontaneous pneumothorax? J Thorac Cardiovasc Surg 143: 613-616.

6 Consideraciones anestésicas I: evaluación preoperatoria y selección de pacientes candidatos a cirugía torácica sin intubación

César Bonome González, Sonia Alvarado de la Torre, Felisa Álvarez Refojo

INTRODUCCIÓN

La evaluación del riesgo asociado a la cirugía torácica es un proceso complejo que tendrá en cuenta la valoración de toda una serie de pruebas (incluyendo una adecuada valoración de la función cardíaca y pulmonar), así como del tipo de intervención, edad y comorbilidad del paciente[1-5].

El anestesiólogo debe ser capaz de evaluar el riesgo global del paciente, optimizar su estado basal de cara a la cirugía, y diseñar el régimen de tratamiento adecuado que minimice las complicaciones postoperatorias y el tiempo de estancia hospitalaria[2].

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

De acuerdo con las guías de la Sociedad Europea de Cardiología y Anestesiología para cirugía no cardíaca, el anestesiólogo es el médico que debería estar al cargo de coordinar toda la evaluación preoperatoria[1-3].

El objetivo del anestesiólogo con la evaluación preoperatoria es mejorar los resultados quirúrgicos a través de la identificación de posibles complicaciones anestésicas, así como identificar y cuantificar el riesgo quirúrgico permitiendo la creación de un plan preoperatorio.

Valoración del riesgo cardiológico en cirugía torácica

Una vez que se ha decidido que una determinada patología pulmonar cumple criterios de «resecabilidad», es importante decidir si el paciente cumple o no criterios de «operabilidad».

En las últimas guías europeas de evaluación en cirugía torácica, la evaluación de la operabilidad se ha modificado desde los parámetros tradicionales derivados de la espirometría y difusión a la valoración más completa de la reserva cardiopulmonar, proponiendo en primer lugar una evaluación cardiológica del paciente candidato a resección pulmonar.

Debemos recordar que en relación a la incidencia de eventos cardiovasculares graves, la cirugía intratorácica menor (segmentectomía, lobectomía) se considera de riesgo moderado (1-5 % de eventos cardiovasculares perioperatorios fatales) mientas que la neumonectomía o el trasplante pulmonar se consideran de alto riesgo (> 5 %)[1,4].

Tanto las guías americanas como europeas recomiendan una modificación del índice de Lee, el Thoracic Revised Cardiac Risk Index (ThRCRI) como score para la valoración cardiológica específica en cirugía torácica[1,4] (**Tabla 6-1**). Este índice tiene en cuenta un total de 4 ítems (presencia de insuficiencia renal, antecedentes de cardiopatía isquémica y/o insuficiencia cardíaca, antecedente de accidentes cerebrovascular reversible o no y el tipo de cirugía). La puntuación máxima es de 5,5 puntos, y con un score por encima de 2 se recomienda valoración por un cardiólogo y seguir las guías para el paciente cardiópata sometido a cirugía no cardíaca.

Este supuesto también se aplicará en aquellos casos de sospecha de una nueva enfermedad cardiológica, pacientes que toman de forma habitual medicación cardiológica, o aquellos pacientes con pobre reserva funcional, expresada en términos de

Tabla 6-1. Thoracic Revised Cardiac Risk Index (Th RCRI)

Categoría	Criterios	Score (Puntos)
Insuficiencia renal	• No Insuficiencia renal • Creatinina > 2 o diálisis	0 1
Cardiopatía isquémica o Insuficiencia cardíaca	• No cardiopatía ni insuficiencia • Sí cardiopatía isquémica o insuficiencia	0 1,5
Accidente cerebrovascular	• No • Cualquier evento reversible o irreversible	0 1,5
Tipo de cirugía	• Lobectomía, bilobectomía • Cualquier tipo de neumonectomía	0 1,5

METS (Unidad de medida de íncice metabólico). Los METS pueden determinarse mediante la realización de una prueba de esfuerzo, o en su defecto preguntando al paciente por sus actividades diarias.

La forma de evolución cardiológica y manejo preoperatorio se refleja en el **algoritmo 6-1**. Para aquellos pacientes clasificados de bajo riesgo por el ThRCRI con un score < 2, METS > 4, o si no existe la sospecha de cardiopatía nueva se puede seguir el proceso determinando la FEV_1 (volumen espiratorio forzado en el primer segundo) y el DLCO (capacidad de difusión del monóxido de carbono, CO) predichos postcirugía (ppo)[1,3,4]. Si FEV1ppo y DLCOppo son superiores al 60 %, se considerara un paciente de bajo riesgo y se procederá a cirugía. Si el valor se encuentra entre 30-60 %, se recomienda realizar un test no invasivo para valorar la reserva cardiopulmonar, siendo los más utilizados: el test de caminar 6 minutos, «6MWT» (del inglés, 6 minutes walking test), o el test de subir escaleras, SCT (del inglés: stairs climbing test), en caso de que sean negativos se considerará un paciente de bajo riesgo y se procederá a cirugía. Si es positivo, se deberá realizar una prueba de esfuerzo para determinar el V02 max. En aquellos casos de pacientes con FEV1 o DLCO < 30 %, se manejaran como pacientes de alto riesgo cardiológico y se procederá a realizar una prueba de esfuerzo para determinar V02 max.[1,4].

En aquellos pacientes donde esté indicado la evaluación cardiológica (ThRCRI> 2, METS < 4), se realizará una prueba de esfuerzo o ergometría. La prueba de esfuerzo nos permitirá determinar el consumo de oxígeno máximo ($V0_2$ max). En función de esto, podemos encontrarnos con tres supuestos[1,3,4].

- Pacientes de bajo riesgo si V02 max > 20 mL/kg/min: Puede realizarse la intervención.
- Pacientes de moderado riesgo si V02 max entre 10-20 mL/kg/min: Valorar otros parámetros (extensión de la resección).
- Pacientes de alto riesgo si V02 max < 10 mL/kg/min : No se recomienda la cirugía.

Valoración de la función respiratoria en cirugía torácica

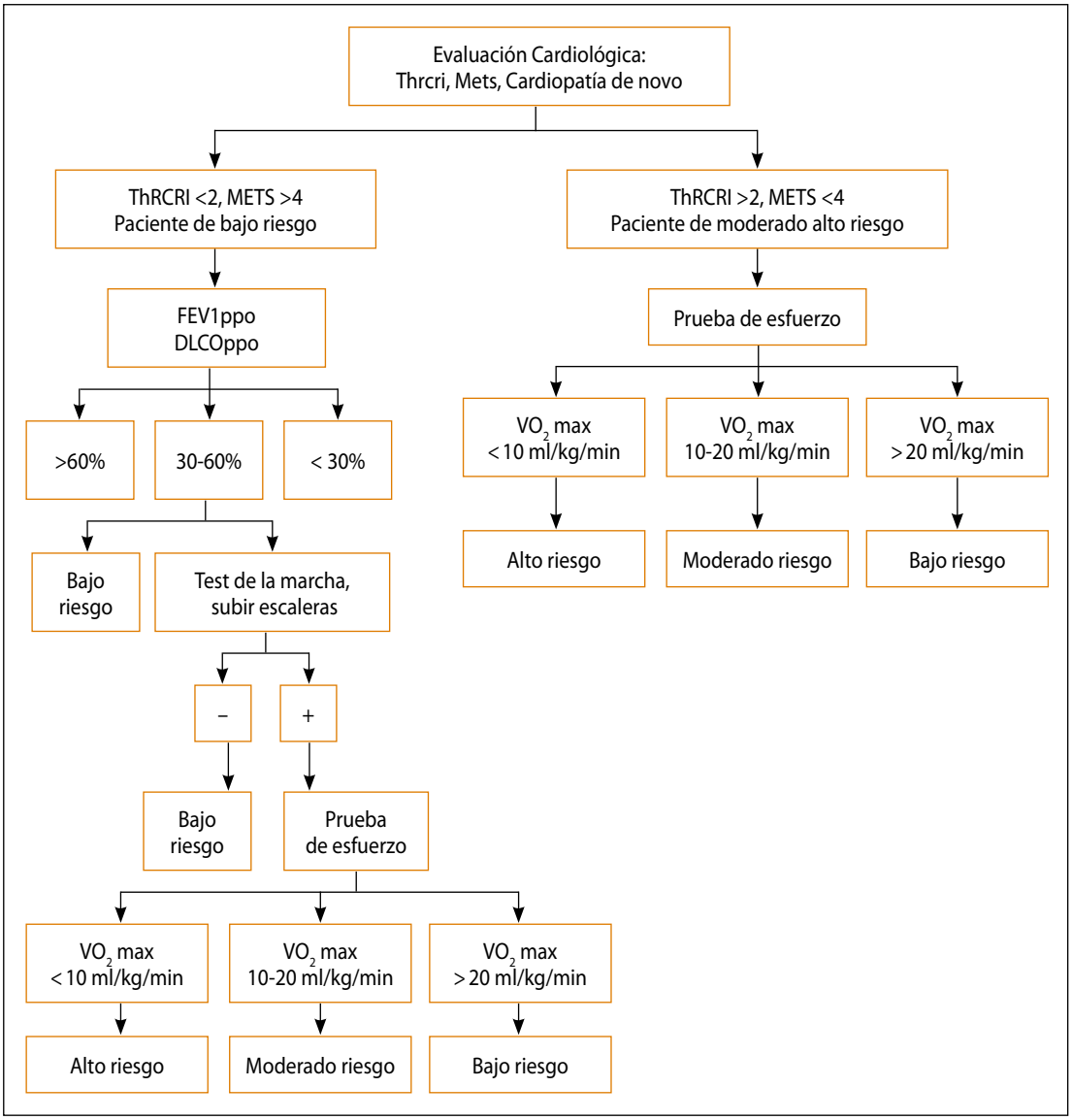
La valoración de la función pulmonar es clave a la hora de determinar el riesgo de insuficiencia respiratoria en el postoperatorio.

Los dos parámetros más utilizados obtenidos por espirometría son la FEV1 y la DLCO, evaluados conjuntamente y no como valores absolutos, sino como porcentaje de valor predicho postoperatorio. Existe bastante consenso en que para valores de FEV1 y DLCO ppo> 80 %, no se requieren más estudios. Para valores entre 30-80 %, se considera riesgo intermedio, y sería necesario considerar otros factores como la reserva cardiopulmonar tal como hemos visto previamente así como la extensión de la resección. Para valores < 30 % se considera de alto riesgo quirúrgico y contraindicación para cirugía.

Con respecto a los las concentraciones de 0_2 y $C0_2$ arterial no existe consenso a la hora de determinar un valor que contraindique la intervención, si bien valores de $p0_2$ < 60 mmHg y de $pC0_2$ > 45 mmHg se asocian a un alto riesgo de complicaciones postoperatorias, y estos pacientes no serían candidatos a cirugía torácica sin intubación por el alto riesgo de complicaciones respiratorias intraoperatorias[1,3-5].

Vía aérea

Dentro de la valoración del sistema respiratorio, la valoración de la vía aérea juega un papel central



Algoritmo 6-1. Algoritmo de evaluación y manejo preoperatorio. METS: equivalentes metabólicos; ThRCRI: Thoracic Revised Cardiac Risk Index; ppo: predicho postoperatorio; FEV1: volumen espiratorio forzado en el primer segundo; DLCO: capacidad de difusión del monóxido de carbono (CO).

dentro de la consulta anestésica, más en nuestro caso, donde uno de los principales criterios de exclusión para la cirugía torácica sin intubación, es la existencia de una vía aérea difícil. Los test utilizados no difieren de los empleados para cualquier otro tipo de cirugía. La existencia de predictores de riesgo en varios de estos test constituyen un factor predictor de riesgo de vía aérea difícil (VAD).

A continuación se exponen los test más frecuentemente utilizados:

a) TEST de Mallampati, Samsoon y Young:

- I-II: Bajo riesgo de VAD.
- III-IV: Riesgo de VAD.

b) Test de mordida de labio superior:

- Clase I: Los incisivos inferiores muerden

el labio superior, dejando la mucosa totalmente invisible.
- Clase II: Los incisivos inferiores muerden el labio superior, dejando parte de la mucosa labial visible.
- Clase III: Los incisivos inferiores no pueden morder el labio superior: Se asocia a VAD.

c) Distancia tiromentoniana o de Patil
- Si es menor de 6.5 cm: Riesgo de VAD.

d) Distancia esternomentoniana:
- Si es menor de 12.5 cm: Riesgo de VAD.

e) Apertura bucal
- Si es menor de 3-3.5 cm: Riesgo de VAD.

d) Otros factores de riesgo asociados a vía aérea difícil
- Cuello corto y grueso.
- IMC > 30 kg/m^2.
- Ausencia de dientes.
- Antecedentes de SAOS.
- Macroglosia.
- Cicatrices/Quemaduras faciales/cervicales.
- Paladar arqueado, largo u ojival.
- Ciertas patologías se asocian a un mayor riesgo de vía aérea difícil: Síndrome de Down (macroglosia), artritis reumatoide (Alteraciones de la articulación atlanto-axoidea), Enfermedad de Bechet (úlceras bucales y presencia de cicatrices retráctiles), esclerodermia (disminución de la apertura bucal por afectación del tejido conectivo), acromegalia, diabetes de larga evolución…

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

En principio se consideran candidatos para la cirugía torácica sin intubación a todos aquelllos pacientes que se beneficien del hecho de evitar la anestesia general y la ventilación mecánica asociada a la cirugía torácica (Tabla 6-2).

Este criterio muy amplio incluiría a la mayoría de pacientes que vemos en nuestras consultas, pues de sobra son conocidos los potenciales efectos deletéreos asociados a la anestesia general y la ventilación mecánica (posible daño de estructuras de la vía aérea asociado a las maniobras de intubación, daño pulmonar asociado a ventilación mecánica, náuseas y vómitos postoperatorios, mayor estancia hospitalaria…)[3,5]. Por lo tanto, aunque quedan definir y consensuar globalmente unos criterios de inclusión claros y concisos que permitan seleccionar aquellos pacientes que se puedan beneficiar de la cirugía torácica sin intubación.

Tabla 6-2. Criterios de inclusión y exclusión para cirugía torácica sin intubación

Criterios de inclusión
• Pacientes asociados a elevado riesgo de complicaciones con anestesia general y ventilación mecánica
Criterios de exclusión
• Dependientes del paciente: – Pacientes con vía aérea difícil conocida o predictores de vía aérea difícil – Pacientes hemodinámicamente inestables – Obesidad (IMC > 30) – Hipoxemia (Pa02 <60mmHg) o hipercapnia (PC02 > 50 mmHg) – Síndrome de hipoventilación central – Tos persistente o secreción en vías respiratorias altas – Paciente con riesgo elevado de regurgitación – Trastornos neurológicos: convulsiones, masa intracraneal, edema cerebral… – Negativa del paciente. • Dependientes de la técnica anestésica: – Cualquier contraindicación para el uso de técnicas de anestesia regional que se precise – Coagulopatía (INR > 1,5) cuando se requiera bloqueo epidural/paravertebral • Dependientes de la técnica quirúrgica: – Equipo quirúrgico sin experiencia en VATS y poco cooperativos – Adherencias extensas pleurales o resecciones pulmonares previas – Procedimientos que requieren aislamiento pulmonar (infección, sangre…)

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Tan importante como el conocimiento de los criterios de inclusión, es saber que pacientes no

son candidatos para someterse a una cirugía sin intubación por el elevado riesgo intraoperatorio y postoperatorio que conlleva[3,5]. La **tabla 6-2** recoge los principales criterios de exclusión divididos en 3 categorías según sean dependientes del paciente, de la técnica anestésica o de la técnica quirúrgica.

CONCLUSIONES

- La evaluación de la reserva cardiopulmonar es el eje central de la evaluación preoperatoria. *(Nivel de evidencia 1b. Grado de recomendación A).*
- La valoración de la vía aérea debe ser meticulosa y debe ser llevada a cabo por un anestesiólogo, dado que la existencia de factores de riesgo de vía aérea difícil constituyen la contraindicación más frecuente para la cirugía torácica sin intubación. *(Nivel de evidencia 1a. Grado de recomendación A).*
- Se deben definir y consensuar globalmente unos criterios de inclusión claros y concisos que permitan seleccionar aquellos pacientes que se puedan beneficiar de la cirugía torácica sin intubación. *(Nivel de evidencia 2b. Grado de recomendación B).*
- Los criterios de exclusión incluyen factores derivados de la técnica anestésica, de la técnica quirúrgica y del paciente. Estos últimos son los más importantes destacando: pacientes con riesgo de vía aérea difícil y con situación de insuficiencia respiratoria preoperatoria. *(Nivel de evidencia 2b. Grado de recomendación B).*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, et al: 2014 ACC/ AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: Executive summary: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines. Developed in collaboration with the American College of Surgeons, American Society of Anesthesiologists, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and Society of Vascular Medicine Endorsed by the Society of Hospital Medicine. J Nucl Cardiol 22:162-215, 2015.
2. Cannesson M, Ani F, Mythen MM, et al: Anaesthesiology and perioperative medicine around the world: Different names, same goals. Br J Anaesth 114:8-9, 2015
3. Lim E, Baldwin D, Beckles M, et al: Guidelines on the radical management of patients with lung cancer. Thorax 65 (Suppl 3): iii1-iii27, 2010 6.
4. Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, et al: 2014 ESC/ESA guidelines on non-cardiac surgery: Cardiovascular assessment and management: The Joint Task Force on non-cardiac surgery: Cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA). Eur Heart J 14:2383-2431, 2014.
5. Della Rocca G, Vetrugno L, Coccia C, Pierconti F, Badagliacca R, Vizza CD, et al.Preoperative Evaluation of Patients Undergoing Lung Resection Surgery: Defining the Role of the Anesthesiologist on a Multidisciplinary Team. J Cardiothorac Vasc Anesth. 1 de abril de 2016;30(2):530-8.

7 Consideraciones anestésicas II: fase intraoperatoria

César Bonome González, Sonia Alvarado de la Torre, Felisa Álvarez Refojo

INTRODUCCIÓN

Para lograr el máximo beneficio de la cirugía torácica sin intubación, dos elementos inseparables son claves: una técnica quirúrgica exquisita y un cuidadoso manejo anestésico perioperatorio. Junto a la evolución de la técnica quirúrgica, la técnica anestésica mediante el desarrollo de la anestesia regional, la aparición de novedosos dispositivos para el manejo de la vía aérea, y la innovación en las técnicas de sedación, convierten al anestesiólogo en el mejor aliado del cirujano para el éxito en este tipo de procedimientos.

MANEJO ANESTÉSICO

Monitorización

La monitorización básica estándar debe incluir electrocardiograma, presión arterial no invasiva, oximetría de pulso, frecuencia respiratoria, y capnografía.

En aquellos casos de cirugías prolongadas, resecciones amplias, pacientes con patología pulmonar de base se recomienda la monitorización de presión arterial invasiva, para la realización de gasometrías arteriales seriadas a lo largo del procedimiento.

En casos de procedimientos prolongados también se recomienda la colocación de una sonda urinaria.

La canalización de un catéter venoso central, quedará a criterio del anestesiólogo, siendo en muchos casos no necesaria, salvo que la patología de base del enfermo lo justifique.

La aplicación de técnicas de sedación por medio de agentes intravenosos, hace que sea además recomendable la aplicación de un monitor de profundidad anestésica (BIS, Entropía…).

La monitorización estándar para cirugía torácica sin intubación, viene referenciada en la **tabla 7.1**.

Manejo de la vía aérea y ventilación

La ventilación espontánea en el paciente sin intubar se puede realizar con soporte de oxígeno suplementario mediante gafas nasales, mascarilla facial, o cuando están profundamente sedados mediante dispositivos supraglóticos que son fácilmente tolerados. El tubo nasofaríngeo o una cánula de guedel en ocasiones se hacen imprescindibles porque una obstrucción ligera de la vía aérea, puede aumentar la presión positiva en la espiración e insuflar el pulmón colapsado, dificultando la labor del cirujano.

Un dispositivo supraglótico que puede ser de utilidad, en aquellos grupos que se inicien en la cirugía torácica sin intubar, es la mascarilla laríngea, garantiza una vía aérea permeable hasta la glotis, permite

Tabla 7-1. Principales elementos de monitorización estándar para la cirugía torácica sin intubación

Monitorización	
Hemodinámica	• Electrocardiograma • Presión arterial no invasiva • Presión arterial invasiva (*Opcional*) • Acceso venoso central (*Opcional*)
Respiratoria	• Pulsioximetría • $C0_2$ espirado • Frecuencia respiratoria
Neurológico	• Monitorización de la profundidad anestésica (BIS)
Renal	• Sonda urinaria (*Opcional*)

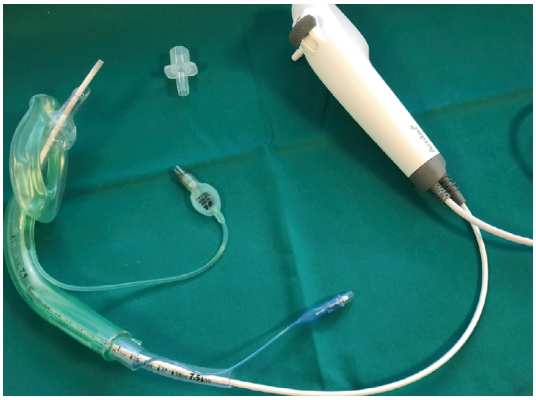


Figura 7-1. Intubación guiada por fibrobroncoscopio desechable a través de mascarilla laríngea de última generación.

la ventilación espontánea, los reflejos de la vía aérea son preservados, permite monitorizar la presión y los volúmenes ventilatorios y se disminuye el riesgo de aspiración en caso de regurgitación. Además, en caso de hipoxemia e hipercapnia por hipoventilación, se puede introducir ventilación con presión de soporte muy baja (5-8 mmHg de presión). Esta presión no recluta el pulmón colapsado, pero mejora de forma importante el volumen corriente en el pulmón declive con ventilación espontanea[1].

Además, otra ventaja que ofrece la mascarilla laríngea, en concreto los nuevos modelos como la Ambu®, AuraGain™ es que nos permitiría, en caso de tener que convertir el procedimiento a una anestesia general, la realización de ventilación unipulmonar (VUP) mediante un bloqueador endobronquial guiado por un fibrobroncoscopio, sin necesidad de realizar una intubación endobronquial , o la intubación con un tubo endotraqueal a su través y posterior introducción de un bloqueador endobronquial[2] (**Fig. 7.1**).

Sedación y mantenimiento de la anestesia

El nivel de sedación es inversamente proporcional al tipo de técnica de anestesia regional que empleemos.

En el contexto de estas cirugías, el término *CAM (cuidados anestésicos monitorizados)* es más apropiado que el de sedación profunda debido a que en este término también se incluye la posibilidad de utilizar opiáceos para la sedación y el uso de dispositivos supraglóticos para mejorar la ventilación y evitar la obstrucción de la vía aérea.

En cuanto a los fármacos empleados para la sedación, la combinación de un hipnótico con un agente opioide de vida ultracorta (Remifentanilo, Sulfentanilo) en perfusión continua parece una opción recomendable y fácilmente aplicable a esta cirugía.

La monitorización de la profundidad anestésica la realizaremos por medio de la cuantificación del Índice biespectral (BIS) buscando valores en torno 50-60. En general una TCI de Remifentanilo 3 ng/ml o Sulfentanilo 0,3-0,4 ng/mL en efecto y Propofol de 2-4 µg/ml en plasma suele ser bien tolerado y permite la ventilación espontánea[3-9].

La reciente aprobación de la Dexmedetomidina por la Agencia Española del Medicamento para su uso fuera del aérea de cuidados intensivos/reanimación, la convierten en una opción válida empleándola en perfusión como fármaco para la sedación en este tipo de procedimientos asociada o no a opiáceos. Empleándola como agente único, en dosis de 1 mcg/kg/hora, suele proporcionar un plano anestésico adecuado y al mismo tiempo evita la depresión ventilatoria e hipercapnia asociada al uso de agentes opioides, sin embargo la elevada vida media de este fármaco prolonga el tiempo de despertar postoperatorio y el alta de la unidad de recuperación. La utilización de dosis más bajas (1 mcg/kg en la sedación inicial) complementada con dosis bajas de Remifentanilo suele ser suficiente para conseguir una sedación prolongada, sin influir en el tiempo de recuperación[10].

Manejo de dolor perioperatorio: técnicas de anestesia regional

a) Anestesia local y bloqueo intercostal

La anestesia local y el bloqueo intercostal requieren sedación profunda durante todo el procedimiento, ya que únicamente se consigue un bloqueo específico en el lugar de las incisiones quirúrgicas.

En la VATS uniportal una infiltración intercostal para la inserción del trocar suele ser suficiente para la analgesia postoperatoria, sin embargo, incluso en este método quirúrgico, la infiltración de varios espacios intercostales no son suficientes para controlar intraoperatoriamente los estímulos produ-

cidos con la estimulación de la superficie pleural, otros espacios intercostales no infiltrados, el hilio y los bronquios, de tal forma que se precisa sedación y analgesia adicional[1,4,5].

El uso de una nebulización de 5 ml de Lidocaína al 2 %, 30 minutos antes de la cirugía ayuda a evitar la tos que suele ser un problema cuando se realiza la tracción de pulmón y la manipulación hiliar durante la cirugía sin intubación.

b) Bloqueo paravertebral

Utilizando esta técnica con una sola administración de anestésico local a nivel T_4-T_5, se bloquean varios espacios intercostales. La técnica paravertebral evita la reacción del paciente a la incisión quirúrgica y a la introducción del trocar, además con esta técnica se puede colocar un catéter en el espacio paravertebral por si fuese necesaria una nueva administración del anestésico local. La eficacia de este bloqueo en la cirugía torácica es excelente, especialmente para la analgesia postoperatoria con un nivel de eficacia similar a la anestesia epidural. Sin embargo, en el período intraoperatorio no se consigue un bloqueo tan eficaz y extenso como el bloqueo epidural. Con ninguna de estas técnicas (local, bloqueo paravertebral) se ha publicado la realización de cirugía torácica sin sedación y con el paciente despierto (**Fig. 7.2**).

c) Anestesia epidural

La mayoría de las técnicas realizadas en cirugía torácica con el paciente sin intubar y en ventilación espontánea incluyen en su estrategia la anestesia epidural. Esta técnica nos permite con una punción única y la introducción de una catéter en el espacio epidural conseguir un grado de bloqueo más extenso y profundo, según la altura de colocación (habitualmente T_3-T_5), la dosis y el volumen de anestésico utilizado[11,12].

La anestesia epidural no bloquea el nervio frénico (inervación motora y sensitiva del diafragma y del mediastino) ni el nervio vago (responsable principal del reflejo de la tos)[7]. La manipulación periférica del tejido pulmonar no suele tener gran inervación por el vago, por este motivo las resecciones periféricas de pequeños nódulos u otras intervenciones menores son susceptibles de ser realizadas en un paciente despierto. Sin embargo, los bronquios y la tráquea están profundamente inervados, y su manipulación puede generar efectos hemodinámicos asociados a la estimulación vagal y desencadenar el reflejo de la tos que impide la realización de la cirugía.

d) Nervio vago

Como podemos deducir, uno de los principales impedimentos para la cirugía sin intubación es controlar la estimulación del nervio vago, responsable principal del reflejo de la tos[2]. Su bloqueo es de máximo interés en la cirugía por VATS para favorecer la labor del cirujano y evitar que por su estímulo la incapacidad para abordar el campo quirúrgico hagan necesario la reconversión a cirugía general.

Una manera de evitar su estimulación, es la de proporcionar una sedación adecuada. Otras estrategias de bloqueo empleadas en diferentes grupos que realizan lobectomías por VATS, incluyen como otras opciones además de una sedación importante, la infiltración del mismo por parte del cirujano. Otra opción sería la nebulización de Lidocaína al 2 % durante 30 minutos antes de la cirugía.

En relación a lo anterior, y como introducción a estudios que se están llevando a cabo en la actualidad, algunos grupos están iniciando protocolos anestésicos con el objetivo de realizar cirugía torácica mayor, combinando la anestesia epidural (nivel

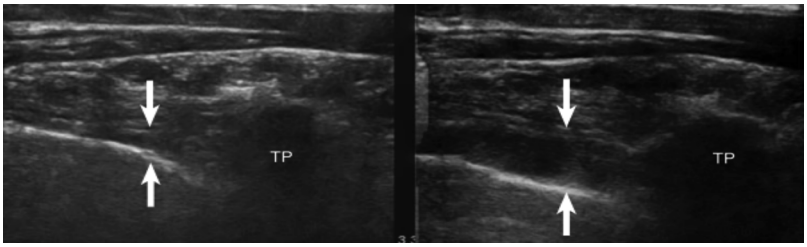


Figura 7-2. Imagen ecográfica de bloqueo paravertebral. Las flechas blancas señalan el espacio paravertebral. La imagen de la izquierda, antes de la infiltración anestésica, a la derecha tras la infiltración.

Tabla 7-2. Técnicas anestésicas ara VATS con paciente sin intubar

Técnicas de anestesia para VATS: procedimientos menores y resecciones pulmonares por uno o varios puertos			
Técnica anestésica	**Cirugías menores**	**VATS multiportal para lobectomía o segmentectomía**	**VATS uniportal para lobectomía o segmentectomía**
Infiltración local-bloqueo intercostal			
• Despierto	+	–	–
• Sedado	++	–	–
• CAM	+++	++	+++
Bloqueo paravertebral			
• Despierto	+	–	–
• Sedado	++	–	+
• CAM	+++	++	++
Bloqueo epidural			
• Despierto	++	–	–
• Sedado	++	+	++
• CAM	+++	+++	+++
Bloqueo epidural + nervio vago			
• Despierto	N	–	–
• Sedado	N	+	++
• CAM	N	+++	+++
Bloqueo epidural+frénico+vago			
• Depierto	N	¿?	¿?
• Sedado	N	++	+++
• CAM	N	+++	+++

de punción T_{3-4}, bloqueo sensitivo T_{2-10}), bloqueo del nervio vago y añadir además bloque del nervio frénico (responsable de la inervación sensitiva y motora del diafragma) a nivel del cuello guiados por ecografía. Las experiencias iniciales se han realizado con una mínima sedación lográndose buenas condiciones para la realización de la cirugía, no obstante se tienen que determinar por medio de más estudios si se puede realizarla cirugía sin sedación alguna llegando a ser una práctica estandarizada en cirugía torácica.

Desde nuestro punto de vista y en base a los estudios publicados, se muestran las diferentes posibilidades anestésicas en cirugía torácica sin intubación traqueal (Tabla 7.2).

CONCLUSIONES

- La monitorización básica estándar incluirá electrocardiograma, pulsioximetría, presión arterial no invasiva, capnografía, frecuencia respiratoria y monitorización de la profundidad anestésica. La monitorización arterial invasiva se recomienda en aquellos casos de procedimientos extensos y/o prolongados y para aquellos pacientes con patología pulmonar de base para la realización de gasometrías seriadas. *(Nivel de evidencia 2a. Grado de recomendación B).*
- Para el manejo de la vía aérea el empleo de dispositivos supraglóticos permite la realización del procedimiento en ventilación espontánea con adecuada tolerancia por parte del pacientes, así como facilitar la reconversión a anestesia general y ventilación unipulmonar en caso necesario. *(Nivel de evidencia 3a. Grado de recomendación B).*
- La profundidad de la sedación es inversamente proporcional a la técnica de anestesia regional seleccionada. En casos de anestesia local, bloqueo intercostal se requerirá un plano de seda-

ción más profundo. *(Nivel de evidencia 3a. Grado de recomendación B).*

- El bloqueo paravertebral ecoguiado y el bloqueo epidural constituyen las 2 técnicas de anestesia regional más recomendadas para la realización de cirugía torácica sin intubación, tanto para procedimientos menores, como cirugías más complejas. *(Nivel de evidencia 2b. Grado de recomendación B).*
- Para procedimientos mayores o aquellos que impliquen manipulación quirúrgica próxima al árbol bronquial, se hace indispensable el bloqueo del nervio vago, ya sea mediante un adecuado plano de sedación o mediante su infiltración directa. *(Nivel de evidencia 2b. Grado de recomendación B).*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Katlic MR, Facktor MA. Video-assisted thoracic surgery utilizing local anesthesia and sedation: 384 consecutive cases. The Annals of thoracic surgery. 2010;90(1):240-5
2. Gonzalez-Rivas D, Fernandez R, de la Torre M, Rodriguez JL, Fontan L, Molina F. Single-port thoracoscopic lobectomy in a nonintubated patient: the least invasive procedure for major lung resection? Interactive cardiovascular and thoracic surgery. 2014;19(4):552-5.
3. Vanni G, Tacconi F, Sellitri F, Ambrogi V, Mineo TC, Pompeo E. Impact of awake videothoracoscopic surgery on postoperative lymphocyte responses. The Annals of thoracic surgery. 2010;90(3):973-8.
4. Yan TD. Video-assisted thoracoscopic lobectomy-from an experimental therapy to the standard of care. Journal of thoracic disease. 2013;5 Suppl 3:S175-6.
5. Lin XM, Yang Y, Chi C, Liu Y, Xie DY. Video-assisted thoracoscopic lobectomy: single-direction thoracoscopic lobectomy. Journal of thoracic disease. 2013; 5(5):716-20.
6. Nonintubated Videothoracoscopic Operations in Thoracic Oncology. Jurnalul de Chirurgie. 2014;10(01).
7. Piccioni F, Langer M, Fumagalli L, Haeusler E, Conti B, Previtali P. Thoracic paravertebral anaesthesia for awake video-assisted thoracoscopic surgery daily. Anaesthesia. 2010;65(12):1221-4.
8. Rocco G, La Rocca A, Martucci N, Accardo R. Awake single-access (uniportal) video-assisted thoracoscopic surgery for spontaneous pneumothorax. The Journal of thoracic and cardiovascular surgery. 2011;142(4):944-5.
9. Inoue K, Moriyama K, Takeda J. Remifentanil for awake thoracoscopic bullectomy. Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia. 2010;24(2):386-7.
10. Hwang J, Min T, Kim D, Shin J. Non-intubated single port thoracoscopic procedure under local anesthesia with sedation for a 5-year-old girl. Journal of thoracic disease. 2014;6(7): 148-151.
11. Macchiarini P, Rovira I, Ferrarello S. Awake upper airway surgery. The Annals of thoracic surgery. 2010;89(2):387-90; discussion 90-1.
12. Mineo TC, Pompeo E, Mineo D, Tacconi F, Marino M, Sabato AF. Awake nonresectional lung volume reduction surgery. Annals of surgery. 2006;243(1):131-6.

8 Consideraciones anestésicas III: manejo de problemas anestésicos intraoperatorios

José Navarro-Martínez, María Galiana-Ivars, María Jesús Rivera-Cogollos, Carlos Gálvez, Sergio Bolufer Nadal, Marta Ortega Lamaignère, María Pérez Morant

INTRODUCCIÓN

Las emergencias intraoperatorias quirúrgicas están incluidas en el grupo de alta intensidad (valora la gravedad de un evento y el impacto sobre del paciente) y baja oportunidad (la frecuencia con la que ocurre dicho evento)[1]. Esta combinación coloca al paciente en una situación en la que los errores médicos pueden ocurrir con más frecuencia. Aunque estos errores son ubicuos e inevitables, debemos tratar de establecer los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para conseguir un trabajo en equipo adecuado y guiar, de forma sistemática, el desarrollo de un evento crítico. Esta estrategia probablemente reduciría la incidencia de errores[2] y mejoraría la toma de decisiones. Una estrategia para el manejo de estas situaciones viene de la aplicación de las herramientas utilizadas en la industria aérea. Su uso, en un entorno quirúrgico, se realiza a través de los principios de manejo de recursos en crisis *(conocido por sus siglas en inglés CRM-Crisis Resource Management)*. El CRM trata de desarrollar todas las habilidades no técnicas[3] necesarias en una situación crítica, pero no solo eso, también incluye todas las herramientas necesarias para prevenirla.

MANEJO GENERAL DE LOS RECURSOS EN CRISIS

El manejo de eventos críticos durante una cirugía es una de las tareas más difíciles e importantes requeridas al equipo quirúrgico. Fue el profesor Gaba[4], hace más de 20 años, el que introdujo el concepto de CRM. Este se refiere al conjunto de habilidades no técnicas requeridas para el trabajo en equipo de manera eficaz en una situación de crisis, donde la seguridad del paciente durante la cirugía es el principal objetivo. El concepto de CRM fue desarrollado originalmente en el dominio de la aviación. Inicialmente se llamó «la gestión de recursos de cabina» y más tarde «la gestión de recursos de la tripulación», debido a la importancia de la reacción del grupo en una crisis mediante la simulación de diferentes escenarios. Los principios fundamentales en CRM los podemos ver en la **tabla 8-1**. El primer grupo de actuaciones en CRM se puede denominar «*antes de que la crisis ocurra*». Los recursos disponibles se pueden clasificar como humanos (los nuestros y los compañeros que tenemos a nuestro alrededor), materiales,

Tabla 8-1. Elementos que integran el manejo de recursos en crisis

Lista de elementos que integran el manejo de recursos en crisis (CRM)
• Conocer los recursos del medio que nos rodea y su disponibilidad
• Anticipar, planificar y pedir ayuda temprana
• Saber ejercer el liderazgo y saber cuándo debemos seguir órdenes
• Distribuir la carga de trabajo
• Movilizar todos los recursos disponibles
• Comunicarse efectivamente
• Utilizar toda la información disponible
• Prevenir y manejar los errores de fijación
• Chequeo doble y cruzado
• Utilice ayudas cognitivas
• Reevaluar constantemente
• Trabajo en equipo
• Centrar la atención juiciosamente
• Establecer prioridades dinámicamente

ayudas cognitivas, planificación y otros recursos externos. Los recursos humanos propios se resumen en, nuestro conocimiento y nuestras habilidades. El rendimiento de éstos no es constante en el transcurso del día, ya que se ven afectados por la fatiga, falta de sueño, trastornos emocionales, problemas de salud, falta de experiencia, la presión asistencial y por la falta de conocimiento. De entre estas circunstancias, las actitudes peligrosas propias o de nuestro entorno son especialmente importantes. Ejemplos como: anti-autoridad «¡no me diga qué hacer!», impulsividad «hacer algo rápidamente», invulnerabilidad «eso nunca me pasaría a mí», resignación «no hay nada que podamos hacer». Para esas actitudes, tenemos que encontrar antídotos y, en algunos casos, hay que incluso consultar a un psicólogo. Un segundo aspecto importante es la presión asistencial a la que está sometido el personal quirúrgico. Para controlar esto debemos tener protocolos multidisciplinares aprobados por todas las partes implicadas, en los que se adapte el día a día en base a las necesidades de los pacientes y no a los números a cumplir. Es indispensable comprobar el correcto funcionamiento de los recursos materiales disponibles antes de empezar, asegurándose de que el equipo de emergencia está disponible de inmediato. Saber cómo funciona cada elemento que utilizamos así como los fallos más frecuentes es imprescindible. Las ayudas cognitivas[5,6] consisten en listas de comprobación y/o protocolos de los eventos que pueden ocurrir. Su uso está avalado por distintos estudios publicados y deberían formar parte de todas las áreas de nuestro trabajo (desde la consulta, quirófano, hasta las unidades postoperatorias). Son especialmente útiles en periodos de estrés. Otros recursos externos incluyen «a quién» podemos pedir ayuda en caso de emergencia y «dónde» están las cosas que necesitas. La anticipación y la planificación de cualquier acto, especialmente una cirugía, es esencial. Incluso si esto se lleva a cabo a la perfección, vamos a exponer al paciente al riesgo. Tenemos que tratar de esperar lo inesperado y como dicen los pilotos «siempre volar por delante de nuestro avión».

El siguiente grupo de actuaciones en la CRM se puede agrupar en «*cuando la crisis pasa*». Un buen trabajo en equipo[7] es básico, saber cuándo ser líder y cuándo ser un seguidor. El líder tiene que comunicarse de manera efectiva, sin levantar la voz, indicar las órdenes o necesidades de la manera más clara y precisa posible, evitando hacer declaraciones al aire, pidiendo el mensaje de confirmación cuando se pide algo o alguien. El seguidor debe escuchar lo que dice el líder y hacer lo que se necesita, pero con una mente abierta para ayudar y transmitir al líder sus preocupaciones. En caso de emergencia o sospecha de esta, la petición de ayuda temprana es obligatoria. Cuando uno no tiene mucha experiencia habrá muchos «falsos positivos» pero es nuestro deber hacerlo y no debe interpretarse como una señal de baja autoestima. Debemos saber qué tipo de ayuda necesita: músculo, transporte, habilidad técnica general, conocimiento o simplemente alguien con quien se siente confianza.

El siguiente punto a desarrollar son los llamados errores de fijación**.** Este tipo de error es muy común en entornos dinámicos y crea una incapacidad persistente para revisar un diagnóstico o plan a pesar de que la evidencia disponible sugiere que la revisión de este es necesaria. Los tres más comunes son las siguientes situaciones: «Es esto y sólo esto», no hemos tenido en cuenta un diagnóstico alternativo; «todo menos esto», descuidando un solo diagnóstico; «todo está bien», no reconocen la necesidad de actuar en modo de emergencia. Hay que tratar de evitar estos errores, comprobando y recomprobando desde el principio todas las acciones que se realizan, incluso si se piensa que se he ha realizado correctamente. Las situaciones de crisis son dinámicas: lo que es correcto ahora puede estar equivocado al minuto siguiente.

El trabajo en equipo siempre es imprescindible, pero en estas situaciones aún más, por eso hay que construirlo desde antes de que comience la situación. Cada uno debe estar preparado para saber las funciones de cada miembro. Se debe centrar la atención «juiciosamente», y para hacerlo correctamente se pueden usar dos tipos de acciones: 1) Intentar desarrollar una secuencia de acciones, como la que se utiliza durante una reanimación cardiopulmonar (RCP). 2) Tratar de alternar entre centrarse en los detalles y centrarse en la situación global. Todo ello hace que el establecimiento de prioridades se tenga que hacer de forma dinámica, como se ha mencionado anteriormente, ya que las situaciones

de crisis son muy cambiantes. La decisión tomada es nuestra decisión y aunque puede que no sea la mejor, su principal prioridad es siempre la de asegurar la seguridad del paciente en todo momento y que todo el equipo la conozca de forma clara.

MANEJO ESPECÍFICO DE LOS RECURSOS EN CRISIS EN NI-VATS

A continuación, vamos a ver la aplicación práctica de todos estos conceptos en el escenario de la cirugía torácica sin intubación (conocida por sus siglas en ingles NI-VATS, Non Intubated Video-Assisted Thoracic Surgery) en pacientes con anestesia local o regional. El uso de la anestesia regional o local para la anestesia torácica sigue siendo un tema de debate, a pesar de resultados cada vez más alentadores[8]. Los beneficios teóricos son obvios: evitamos la intubación orotraqueal y los efectos adversos del uso de tubos de doble luz, provocamos un neumotórax abierto con un mejor colapso del pulmón y el movimiento caudal del diafragma. Los riesgos potenciales incluyen hipoxemia, hipercapnia, tos, sangrado severo.

Todas estas complicaciones pueden evolucionar hacia una situación crítica donde personal entrenado es esencial[9]. ¿podemos reducir el riesgo con un plan de entrenamiento adecuado? Eso es lo que vamos a tratar de responder.

Conocer nuestro medio y los recursos disponibles

Cada uno de los miembros del equipo sabe las limitaciones de su hospital y las posibilidades de poder evolucionar o implementar un nuevo procedimiento. Muchas de las acciones que se mencionan en este capítulo son teóricamente evidentes y fáciles de desarrollar, pero a veces el sistema dificulta su implantación. Una vez llegado el momento de llevarlas a cabo es cuando surgen los problemas por falta de recursos, pero en la organización se debería tener en mente solo un objetivo: la seguridad del paciente.

Nosotros mismos

En primer lugar, el equipo que realiza la NI-VATS debe tener experiencia previa. Para definir el concepto «equipo experimentado» utilizamos los siguientes criterios: los cirujanos, anestesiólogos y enfermeras deben haber hecho más de 50 VATS convencionales y haber superado la curva de aprendizaje además de tener experiencia en casos difíciles de grandes resecciones pulmonares (tumores grandes y centrales, bronco-angioplastias, tumores de la cúspide, tumores con invasión de estructuras vecinas). Además, deben haberse enfrentado a complicaciones como un sangrado moderado o severo a través de la VATS. Un aspecto diferencial en nuestro caso es que el anestesiólogo debe estar capacitado en la intubación en decúbito lateral (DL) por lo menos en 20 casos (izquierdo y derecho). Esto es muy importante ya que en caso de una crisis hay que saber cómo intubar en DL. Durante la formación este tipo de técnica no se entrena. Recomendamos, inicialmente hacerlo en entornos de simulación de alta fidelidad y posteriormente en pacientes. La seguridad de éste debe estar garantizada en todo momento.

Las actitudes peligrosas y la presión de la producción

Para resolver este problema no todos los cirujanos o anestesiólogos deben realizar NI-VATS, solo los que conocen sus propias limitaciones y tratan de mejorarlas. Aunque en un servicio habitual probablemente esto sea complicado de definir, creemos que debería ser así por el bien del paciente. El paciente NI-VATS deberá ser programado siempre como primer caso del día.

El equipamiento

El equipo quirúrgico que utilizamos es la VATS estándar. Lo diferente es que tenemos preparado lo que nosotros llamamos «mesa de emergencia» y está compuesto por los elementos citados en la **tabla 8-2**. Es fundamental que esté todo revisado y preparado.

Ayudas congnitivas

Se utiliza una lista de verificación que se describe en la **tabla 8-2**, donde deben estar marcados todos los ítems para una NI-VATS. Junto con esto

Tabla 8-2. Checklist específico para cirugía torácica sin intubación

Consentimiento de anestesia y cirugía específico para este procedimiento
Listado de seguridad de la OMS
Mesa de emergencia preparada *a) En la mesa de anestesia:* • Mascarilla facial del tamaño adaptado al paciente • Cánula de Guedel • Laringoscopio con dos tamaños de pala • Videolaringoscopio (en nuestro caso el Airtraq® de doble luz) • Dos tamaños de tubos orotraqueales de doble luz (35-37F). • Dos tamaños de tubos orotraqueales simples (7-7,5) • Bloqueador endobronquial (en nuestro caso el de Uniblocker®) • Guía de Frova® • Fibrobroncoscopio preparado para ser usado (3,7 mm) • Fármacos para la inducción de una anestesia general (Propofol + Fentanilo + Rocuronio) • Fármacos para la reversión del relajante muscular (Sugammadex®) *b) En la mesa de la instrumentista habrá:* • Drenaje torácico (24F) • Sistema de drenaje con sello de agua, listo para ser utilizado

debería estar disponible una ayuda cognitiva o bien en papel o en versión electrónica (anestCRITIC, disponible en iTunes y Google Play).

Anticipación y planes

Con el fin de tratar de evitar los problemas relacionados con el paciente se aplica un estricto protocolo de inclusión. El cirujano y el anestesiólogo explican las ventajas y desventajas de los NI-VATS para el paciente y se firma un consentimiento informado específico. En caso de duda se le excluye de la cirugía, pasando a realizar una cirugía convencional. Seguimos nuestra lista de verificación.

Ejercer el liderazgo y seguidores

En caso de una emergencia quirúrgica (sangrado grave) con el paciente estable, el líder es el cirujano. Si es una emergencia médica (hipoxemia), el anestesiólogo toma el control de la situación y debe parar la cirugía si lo considera necesario. Esto es importante para asignar los demás recursos humanos (enfermería). Al inicio de una NI-VATS tenemos tres enfermeras en el quirófano. En caso emergencia, una enfermera ayuda al cirujano y la otra al anestesiólogo. En nuestro hospital no disponemos enfermeras específicas de anestesia que sería lo ideal.

Pida ayuda-Prevenir y manejar los errores de fijación

Al inicio de la cirugía deben estar presentes dos anestesiólogos en el quirófano, y posteriormente un compañero debe estar localizado en el área quirúrgica. Esto es muy importante para evitar errores de fijación en el caso de una crisis.

Trabajo en equipo

Todos los miembros del equipo deben saber qué hacer en cada momento. Para ello se deben programar varias reuniones previas antes de empezar a realizar este tipo de intervenciones.

Asignar atención juiciosamente-establecer prioridades dinámicamente

Para entrenar estas habilidades el uso de simuladores de alta fidelidad es fundamental. Con ellos somos capaces de generar distintas situaciones y ver la respuesta. La simulación es la base del CRM.

Situaciones clínicas y críticas específicas

Para entender qué situaciones podemos encontrarnos primero tenemos que conocer la fisiopatología del neumotórax quirúrgico en la NI-VATS[10,11]. El colapso del pulmón no dependiente comienza una vez que el aire atmosférico entra en la cavidad pleural y será proporcional a la abertura en el tórax. Si el paciente está en la posición lateral (**Fig. 8-1**), con respiración espontánea y con neumotórax inducido tenemos que tener en cuenta dos cosas. En primer lugar, el desplazamiento del mediastino hacia el pulmón dependiente, debido a la pérdida

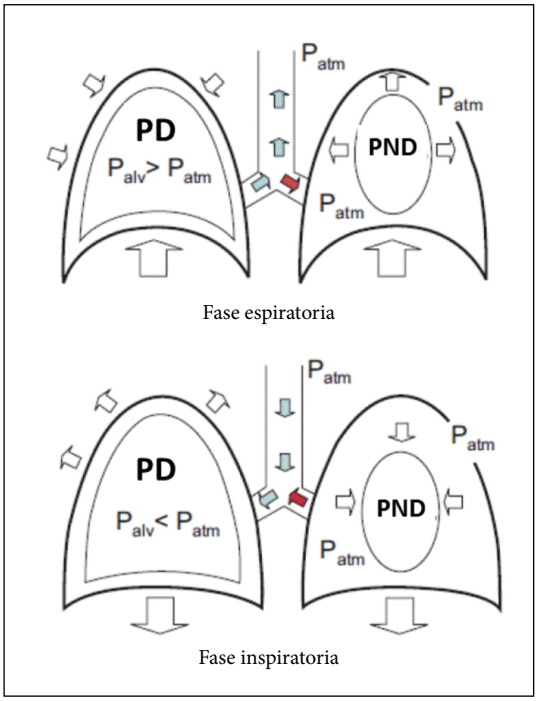


Figura 8-1. Distribución de la ventilación en un paciente en decúbito lateral con un neumotórax quirúrgico. Durante la espiración, el aire sale hacia afuera (flechas azules) desde el PD. Parte de ese aire (flecha roja) entra en el PND ya que la P_{alv} se iguala a la P_{atm}. Durante la inspiración parte del aire del PND entra en el PD contribuyendo a la hipoventilación. PD: pulmón dependiente; PND: pulmón no dependiente. P_{alv}: presión alveolar. P_{atm}: presión atmosférica.

de presión negativa del pulmón no dependiente. En segundo lugar, la respiración paradójica, durante la inspiración el pulmón no dependiente se colapsa y se expande durante la espiración. Ambos cambios disminuyen la eficiencia de la ventilación espontánea con reinspiración de gases exhalados. La función respiratoria puede agravarse debido al bloqueo de los músculos intercostales por la anestesia regional y el exceso de la sedación necesaria para el paciente.

Acidosis respiratoria

La hipercapnia permisiva es muy común en la NI-VATS y por lo general es bien tolerada. Lo monitorizamos directamente mediante la canalización de la arteria radial y toma de gasometrías. En nuestra experiencia, nunca hemos tenido que tratar una hipercapnia severa. En caso de que lo necesitásemos, siempre tenemos a nuestra disposición un respirador para ventilación no invasiva.

Hipoxemia

El grado de hipoxemia varía mucho dependiendo del tipo de paciente. Como todos vemos, en nuestros pacientes torácicos la caída de saturación de oxígeno suele ser mayor en pacientes «sanos» o en los que no tienen problemas pulmonares preexistentes. Durante la cirugía, nuestro objetivo es mantener la saturación de oxígeno por encima del 95 %. Esto normalmente se alcanza con la administración de oxígeno a través de una máscara de Venturi. En caso de una hipoxemia mayor usamos primero una ventilación alto flujo de oxígeno (Optiflow®) con el menor flujo posible, ya que aumenta el volumen del pulmón no dependiente, por lo general de 20-30 l/min y la fracción de oxígeno 100 %. Si el paciente persiste hipoxémico el siguiente paso sería la intubación.

Disnea

Al inicio del programa NI-VATS se utilizaba un nivel de sedación más superficial y al paciente se le explicaba que al inicio del procedimiento, cuando se hace el neumotórax, podía notar «falta de aire». Actualmente, debido a que utilizamos niveles más profundos, el paciente no suele experimentar esta sensación. En el caso de estar al inicio de un programa NI-VATS si que se recomienda explicar al paciente la posibilidad de poder sentir disnea.

Tos

Uno de los problemas más habituales durante el NI-VATS es la tos del paciente. Los receptores de la tos se encuentran principalmente en la pared posterior de la tráquea, faringe y la mucosa de los bronquios. Todo ello mediado por el nervio vago. El predominio del tono vagal después bloqueo simpático por el uso del catéter epidural podría teóricamente aumentar el tono bronquial y reactividad.

Hay varias maneras de bloquear este reflejo de tos[12], pero ninguno de ellos la suprime al 100 % y sin riesgos. La primera opción consiste en administrar

1-2 mg/kg intravenoso de lidocaína y luego una perfusión continua, pero existe riesgo de toxicidad. La segunda forma es usar la inhalación del aerosol 2-4 % de lidocaína en un alto flujo de oxígeno durante unos 30 minutos antes de la cirugía. La tercera opción es hacer un bloqueo vagal intratorácico con 2 ml de bupivacaína al 0.25 % adyacentes al nervio vago bajo visión toracoscópica directa a nivel de la vena ácigos en el lado derecho, y justo debajo de la ventana aortopulmonar en el lado izquierdo. Esta opción tiene una variante que consiste en aerosolizar bupivacaína 0.25 % en la pleura visceral y la pleura mediastínica posterior siguiendo el nervio vago. Por último, bloquear el ganglio estrellado ipsilateral con 10 ml de bupivacaína al 0.25 %. A pesar de todo, a veces hay pacientes en los que el control de la tos no es el adecuado. Nosotros hoy en día hacemos una mezcla de las tres primeras opciones.

Hemorragia masiva

En nuestro protocolo, el paciente tiene dos catéteres venosos periféricos cortos de grueso calibre en el lado contralateral de la cirugía. No canalizamos vías centrales venosas. En caso de hemorragia masiva se actúa como en cualquier paciente y en caso de no control de esta se procede a la intubación de este.

Criterios de reconversión

Los criterios para una reconversión a cirugía multiportal, toracotomía y/o anestesia general vienen definidos en la **tabla 8-3**. El manejo de una u otra situación variará según el motivo sea por una reconversión de origen médico o quirúrgico. Mientras que en la crisis médica procedemos a la inducción de la anestesia general, intubación del paciente, colocación de drenaje torácico a través de la incisión y conexión a un sistema de aspiración para la reexpansión pulmonar, en la crisis de origen quirúrgica (sangrado), tendremos menos tiempo para reaccionar y el anestesiólogo tratará de no ventilar al paciente hasta que el tubo de doble luz (o bloqueador) no esté colocado correctamente (comprobado mediante el fibrobroncoscopio). Se hace de esta manera ya que en nuestro centro todos los casos, inicialmente, se hacen con un solo puerto de acceso, por lo que si se ventilara ese pulmón la solución de la emergencia sería más difícil.

Tabla 8-3. Criterios médicos y quirúrgicos de reconversión a toracotomía/VATS multiportal y anestesia general

Criterios médicos
• Acidosis respiratoria con pH <7,1, con taquipnea (superior a 30 rpm) • Hipoxemia (pO2 <60 mmHg) sin mejoría a pesar de alta oxigenación flujo ni no-ventilación invasiva • Tos continua sin mejoría a pesar de la lidocaína en aerosol ni bloqueo vagal • Ataque de ansiedad sin mejoría con sedación • Deseo voluntario de paciente de la conversión
Criterios quirúrgicos
a) Razones para la conversión a VATS multiportal: • Adherencias extensas del pulmón a la pared torácica en más de 50% de su superficie en un paciente que respira espontáneamente • Grandes tumores centrales y anteriores que hacen difícil de manipular las estructuras hiliares través de la incisión única • Colapso pulmonar no adecuado • Broncoplastias • Sangrado leve (pequeñas ramas de la arteria y la vena pulmonar, arterias bronquiales) b) Razones para la conversión a una toracotomía abierta: • Sangrado grave que requiere maniobras más importantes (abrazadera de la arteria pulmonar, sutura primaria, reconstrucción) • Imposibilidad de la palpación de nódulos

Manejo de la vía aérea en NI-VATS

El manejo de la vía aérea en la NI-VATS también ha evolucionado mucho, en muy poco tiempo. Podemos encontrar dos aspectos diferenciales: manejo rutinario y manejo en caso de una situación de emergencia. En manejo rutinario hemos pasado de tener los pacientes con una sedación superficial a tenerlos con una sedación profunda. Esta evolución ha hecho que los problemas derivados de depresión respiratoria (hipercapnia e hipoxemia) puedan ser mayores.

Dispositivos para usar:

a) Cánulas orofaríngeas (Mayo o Guedel): Su uso permite la desobstrucción de la vía aérea cuando la sedación es profunda.

b) Mascarillas laríngeas: Se ha extendido su uso porque, al igual que los primeros, impide la obstrucción de la vía aérea (si están bien colocados). Permiten que el paciente puede ventilar espontáneamente y mejora la oxigenación. A cambio, pueden aparecer problemas relacionados con la malposición de estos durante el procedimiento, lo que obligaría a intentar su recolocación. Es recomendable comprobar su colocación con el fibroscopio. En caso de complicaciones podemos usar el fibroscopio (o la guía de Frova®) para asegurar la vía aérea con un tubo orotraqueal.
c) Tubos orotraqueales simples: Podría ser otra opción también ya que nos aseguraría la vía aérea, pudiendo mantener también al paciente en espontánea. Y, sobretodo, nos permitiría meter de forma rápida un bloqueador. El problema sería que aumentaría la resistencia al flujo aéreo, aumentando también el trabajo respiratorio.

Un aspecto importante, y diferencial, de la NI-VATS, es la necesidad del entrenamiento de la intubación en decúbito lateral. Ésta tiene, en nuestra experiencia, una serie de peculiaridades. Lo primero que queremos destacar sobre este punto es que esto no es técnicamente más difícil que hacerlo en la posición supina. En segundo lugar, la posición lateral del paciente es muy útil para todo el equipo. El paciente puede colocarse lo más cómodamente posible (prevención de lesiones iatrogénicas por estiramiento del plexo braquial). El cirujano puede obtener el mejor abordaje quirúrgico sin lesionar. El anestesiólogo puede intubar sin aumentar el riesgo. Todo el equipo se beneficia al no tener que poner al paciente «a peso» en decúbito lateral. En teoría, ¿Cómo es la forma correcta de hacerlo? Tal como se aprecia en la **figura 8-2**, la cabeza debe estar en una posición neutral, con un par de almohadas y un soporte occipital para evitar que la cabeza vaya hacia atrás durante la laringoscopia (simulando la posición de olfateo).

La ventilación se realiza más fácilmente que en posición decúbito supino. Como veréis esta posición es la posición de seguridad para prevenir la aspiración pulmonar y las estructuras hipofaringe no tienden a obstruir la vía aérea como en decúbito supino. La ventilación manual correcta se logra normalmente sin la necesidad de cánulas de orofaríngeas. En teoría, las intubaciones en decúbito lateral derecho podrían ser algo más dificultosas a la hora de dirigir el tubo (por la caída de la lengua que dificulta la inserción de la pala del laringoscopio). Esto se reduce mucho al rotar la mesa en sentido contrario. Es importante esto último porque podemos tener la tendencia a girar la cabeza (y no la mesa) y eso puede dificultar la intubación. Otra opción sería, directamente, intubarlos con el videolaringoscopio con el que tengamos más experiencia. En todas las situaciones que requieran una intubación (se use el dispositivo que sea) es aconsejable la colocación de una guía de intubación tipo Frova (retirando la guía metálica del tubo de doble luz, si si se fuera a usar) para facilitar la dirección de este y la posibilidad de poder oxigenar a través de su canal.

Figura 8-2. Colocación correcta de paciente en decúbito lateral. Posición neutra de la cabeza con soporte en zona occipital. Lateralización de la mesa hacia el lado contrario de la intubación.

Entrenamiento y simulación clínica

Por último, pero no menos importante, frente a situaciones de crisis es necesario el entrenamiento. Actualmente disponemos de simuladores de alta fidelidad. La utilización de la simulación clínica ofrece la oportunidad de poder entrenar todos los elementos potencialmente críticos que rodean la NI-VATS de una de forma objetiva y repetitiva[13,14]. Todo ello mediante la elaboración de escenarios adaptables a las necesidades detectadas en los profesionales. Mediante la identificación del problema, escenificación en un entorno controlado y posterior debriefing constructivo y con juicio (**Figs. 8-3 y 8-4**) se puede conseguir el objetivo final: mejor atención y la seguridad hacia nuestros pacientes[15].

Figura 8-3. Debriefing posterior a una simulación *in situ* en el quirófano del Hospital General Universitario de Alicante.

CONCLUSIONES

- Las emergencias médicas y quirúrgicas durante una NI-VATS deben seguir los principios de CRM con el fin de mejorar la seguridad del paciente *(Nivel de evidencia 3a. Grado de Recomendación B)*
- Conocer los recursos de los que disponemos, anticipar, planificar y utilizar ayudas cognitivas son la base para minimizar el riesgo de complicaciones. *(Nivel de evidencia 3a. Grado de Recomendación B)*
- Una vez la crisis ocurre se debe pedir ayuda a tiempo, saber cuándo liderar y cuándo seguir, distribuir la carga de trabajo, movilizar todos los recursos disponibles, comunicarse efectivamente, prevenir y gestionar los errores de fijación, comprobar y recomprobar, utilizar ayudas cognitivas, reevaluar repetidamente, trabajo en equipo, centrar la atención hábilmente y establecer prioridades de forma dinámica. *(Nivel de evidencia 3a. Grado de Recomendación B)*

Figura 8-3. Simulación de PCR en decúbito lateral durante cirugía torácica en Hospital General Universitario de Alicante.

- El entrenamiento mediante simulación es una herramienta esencial para la implementación de todos estos conceptos. *(Nivel de evidencia 2a. Grado de Recomendación B)*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chiniara G, Cole G, Brisbin K, Huffman D, Cragg B, Lamacchia M, Norman D. Simulation in healthcare: A taxonomy and conceptual framework for instructional design and media selection. Med Teach 2013; 35(8): e1380-95.
2. Reason J. Human error: models and management. Bmj 2000;320(7237):768-70.
3. Ounounou E, Aydin A, Brunckharst O et al. Nontechnical Skills in Surgery: A Systematic Review of Current Training Modalities. J Surg Edu. 2018; 44:1-11
4. Gaba DM, Fish KJ, Howard SK, Carga AR, Gaba DM, editores. Gestión de crisis en anestesiología. Segunda edición. Filadelfia, PA: Elsevier / Saunders; 2015.
5. Arriaga AF, Bader AM, Wong JM, et al. Simulation-Based Trial of Surgical-Crisis Checklists. N Engl J Med 2013;368(3):246-53.
6. Marshall S. The Use of Cognitive Aids During Emergencies in Anesthesia: A Review of the Literature. Anesth Analg 2013;117(5):1162-71.
7. Boet S, Etherington N, Larrigan S, et al. Measuring the teamwork performance of teams in crisis situations: a systematic review of assessment tools and their measurement properties. BMJ Quality & Safety. 2018; 0:1-11.
8. Wang ML, Galvez C, Chen JS, et al. Non-intubated single-incision video-assisted thoracic surgery: a two-center cohort of 188 patients. J Thorac Dis; 2017; 9:2587-2598.
9. Navarro-Martinez J, Gálvez C, Rivera-Cogollos MJ. Intraoperative crisis resource management during non-intubated video-assisted thoracoscopic surgery. Ann Transl Med 2015; 3:111.
10. Lumb AB, Slinger P. Hypoxic pulmonary vasoconstriction: physiology and anesthetic implications. Anesthesiology 2015;122:932-46.
11. Pompeo E. Pathophysiology of Surgical Pneumothorax in the Awake Patient. Awake Thorac Surg Ebook Sharja UAE Bentham Sci Publ 2012;9-18.
12. Chen KC, Cheng YJ, Hung MH, et al. Nonintubated thoracoscopic surgery using regional anesthesia and vagal block and targeted sedation. J Thorac Dis 2014;6: 31-6.
13. Krage R, Erwteman M. State-of-the-art usage of simulation in anesthesia: skills and teamwork. Curr Opin 2015; 28(6): 727-34.
14. Navedo A, Pawlowski J, Cooper JB. Multidisciplinary and Interprofessional Simulation in Anesthesia Int Anesthesiol Clin. 2015 ;53(4):115-33.
15. Mellin-Olsen J, Staender S, Whitaker D, Smith A. The Helsinki Declaration on Patient Safety in Anaesthesiology. Eur J Anaesthesiol 2010;27:592-597.

9 Consideraciones anestésicas IV: cuidados postoperatorios

María Galiana Ivars, María Jesús Rivera Cogollos, José Navarro Martínez, Carlos Gálvez Muñoz, Sergio Bolufer Nadal

INTRODUCCIÓN

El éxito de cualquier cirugía depende de un trabajo multidisciplinar en el que los cuidados postoperatorios suponen uno de los pilares básicos. En el caso del paciente de cirugía torácica, el periodo postoperatorio cobra especial importancia debido al riesgo asociado de complicaciones cardiopulmonares cuya incidencia estimada varía entre el 20 % y el 40 %[1]. Históricamente, la mayor parte de los pacientes de cirugía torácica ingresaban en unidades de cuidados críticos tras la cirugía, sin embargo, los importantes avances quirúrgicos con el desarrollo de técnicas cada vez menos invasivas y sus consecuentes avances anestésicos como la cirugía torácica sin intubación, deben hacer replantearnos, en primer lugar, cuál es la unidad idónea para el postoperatorio inmediato.

¿DÓNDE INGRESO A MI PACIENTE TRAS LA CIRUGÍA?

El perfil de los pacientes a los que se realiza una cirugía torácica sin intubación puede ser muy variado y por tanto, los cuidados postquirúrgicos se deberán adaptar tanto al perfil del paciente como a la cirugía realizada.

Distintos grupos de trabajo han utilizado la técnica anestésica sin intubación para perfiles totalmente contrapuestos de pacientes. En un extremo, encontraríamos al paciente sin factores de riesgo significativo, en el otro, aquel paciente en el que la técnica anestésica convencional con ventilación unipulmonar se descarta debido al elevado riesgo que conlleva.

La decisión sobre cual es la unidad de ingreso más adecuada tras la intervención estará basada en la probabilidad del paciente de presentar complicaciones durante el periodo postoperatorio. Esta, a su vez, dependerá de la combinación de factores de riesgo relacionados con el propio paciente, la cirugía y la presencia o no de complicaciones durante el desarrollo de la misma.

Existen una serie de escalas de estratificación del riesgo que, pese a no haber sido diseñadas específicamente para cirugía torácica sin intubación, nos pueden ayudar a determinar cual va a ser la unidad postoperatoria más adecuada para nuestros pacientes. La escala Surgical Mortality Probability Model (S-MPM)[2], combina factores dependientes del paciente como la clasificación del estado físico de la American Society of Anesthesiologists (ASA)[3], el riego quirúrgico y la situación de emergencia. A partir de estos parámetros, predice mortalidad de cualquier causa a los 30 días (**Tabla 9-1**).

En función del riesgo, los pacientes pueden ingresar en tres tipos de unidades: unidades de recuperación postanestésica (URPA), unidades de cuidados intermedios y unidades de cuidados intensivos (UCI). De este modo, los pacientes estables y con bajo riesgo de presentar complicaciones postoperatorias deberían ser trasladados a la URPA. Aquellos que tras cirugías de riesgo intermedio o elevado se encuentren hemodinámicamente estables y tan solo requieran monitorización estrecha durante 24h serían candidatos para ingresar en una unidad de cuidados intermedios. Finalmente, los ingresos en UCI deberían restringirse tan solo a aquellos casos que necesiten soporte hemodinámico y/o ventilatorio[4,5] (**Fig. 9-1**).

IMPLICACIONES POSTOPERATORIAS DE LA CIRUGÍA TORÁCICA SIN INTUBACIÓN

El desarrollo de técnicas cada vez menos invasivas en cirugía torácica, ha permitido disminuir la respuesta intraoperatoria al estrés y las complica-

Tabla 9-1. Escala Surgical Mortality Probability Model (S-MPM)

Factor de riesgo	Puntos
ASA I (pacientes sanos)	0
ASA II (paciente con enfermedad leve, sin limitaciones funcionales)	2
ASA III (pacientes con enfermedad sistémica severa)	4
ASA IV (pacientes con enfermedad sistémica grave que amenaza la vida)	5
ASA V (pacientes moribundos)	6
Bajo riesgo quirúrgico	0
Riesgo quirúrgico intermedio	1
Elevado riesgo quirúrgico	2
Cirugía urgente	1
Puntos	**Mortalidad (%)**
0	0,01 %
1	0,02 %
2	0,07 %
3	0,2 %
4	0,5 %
5	1,5 %
6	4 %
7	10 %
8	25 %
9	50 %

ASA: The American Society of Anesthesiologists classification of physical health.

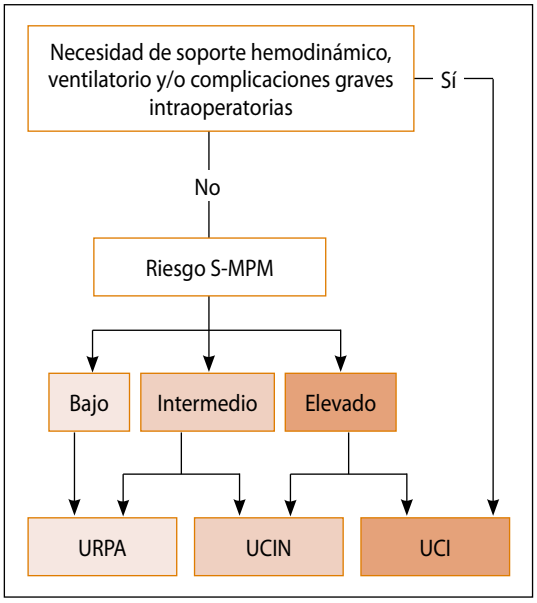


Figura 9-1. Áreas de ingreso postoperatorias según paciente y cirugía. S-MPM: Surgical Mortality Probability Model; URPA: unidad de recuperación postanestésica; UCIN: unidad de cuidados intermedios; UCI: unidad de cuidados intensivos.

ciones postoperatorias. Con ello, se ha conseguido una reducción de las estancias hospitalarias y costes[6]. Los avances quirúrgicos, han de ir asociados a una evolución de la técnica anestésica y por ello, en la actualidad se han comenzado a implantar estrategias anestésicas encaminadas a minimizar los problemas relacionados con la intubación con tubo de doble luz y la ventilación unipulmonar. Durante los últimos años, el principal avance en este sentido es la realización de cirugías cada vez más complejas sin intubación y con el paciente en ventilación espontánea[7,8].

Las principales ventajas durante el postoperatorio de los pacientes no intubados están relacionadas con la ausencia de complicaciones asociadas a la intubación y ventilación mecánica, y con una disminución de los efectos residuales de la medicación anestésica debido al empleo de dosis menores con respecto a las habituales durante una anestesia general, especialmente durante las cirugías «awake». En este apartado, resulta especialmente relevante el hecho de no administrar relajantes musculares durante estos procedimientos puesto que elimina el riesgo de complicaciones respiratorias relacionadas con la debilidad muscular asociada al efecto residual de estos fármacos, sobre todo en pacientes ancianos y tras cirugías prolongadas[9].

Durante los últimos años, y tras los buenos resultados obtenidos en cirugía abdominal, existe un interés creciente en la elaboración de guías de recuperación intensificada (también conocidos por sus siglas en inglés como protocolos ERAS). En cirugía torácica, se han publicado recientemente las guías para la recuperación intensificada tras ciru-

gía pulmonar[10]. La cirugía torácica sin intubación, en especial en combinación con procedimientos mínimamente invasivos, proporciona un escenario muy favorable para un postoperatorio dinámico y encaminado a la rápida recuperación del paciente y al alta hospitalaria precoz.

POSTOPERATORIO EN UNIDADES DE RECUPERACIÓN POSTANESTÉSICA Y DE CUIDADOS INTERMEDIOS

Como ya hemos comentado en el apartado 9.1 de este mismo capítulo, la mayor parte de los pacientes intervenidos de cirugía torácica sin intubación, ingresarán en unidades de recuperación postanestésica o en unidades de cuidados intermedios. Durante su ingreso debemos favorecer la recuperación funcional y prevenir las principales complicaciones del postoperatorio inmediato. Para ello, en este apartado revisaremos algunos de los puntos más importantes en el manejo del paciente intervenido de cirugía torácica sin intubación.

Dieta

La alimentación precoz tras procedimientos quirúrgicos, ha demostrado efectos beneficiosos como la disminución de resistencia a la insulina y un mejor balance nitrogenado[11]. Sin embargo, mantener al paciente en dieta absoluta durante horas ha constituido la práctica habitual en el postoperatorio de cirugía torácica. En la actualidad, existen evidencias a favor del inicio precoz de la ingesta oral en cirugía abdominal bajo anestesia general[12] por lo que parece razonable aconsejar la misma en pacientes con tracto digestivo íntegro y que además, no han sido sometidos a intubación.

La ingesta oral debe reiniciarse en cuanto el paciente recupere un adecuado nivel de conciencia y sea capaz de deglutir[13]. En cirugía torácica encontramos autores que inician la tolerancia a líquidos durante la primera hora de ingreso con buenos resultados[14].

Fluidoterapia

En los casos en los que no se pueda establecer una ingesta oral adecuada, deberemos mantener la infusión de fluidos intravenosos.

Existen controversias acerca del manejo de la fluidoterapia tras cirugías de resección pulmonar[15]. Numerosos estudios han demostrado que una administración excesiva de fluidos puede contribuir a la aparición de lesión pulmonar aguda[16,17], pero las pautas restrictivas podrían dar lugar a hipovolemia, hipoperfusión y desarrollo de insuficiencia renal aguda, sin embargo, existen múltiples estudios que demuestran que estos regímenes restrictivos, pese a asociarse a oliguria, no implican un mayor riesgo de daño renal[18,19].

Durante el postoperatorio, el objetivo debe estar encaminado a mantener la normovolemia evitando balances positivos. Para ello, se recomienda la administración de cristaloides balanceados a dosis < 20 ml/kg durante las primeras 24 h[20].

Profilaxis y tratamiento de nauseas y vómitos

Las nauseas y vómitos postoperatorios (NVPO) constituyen una de las complicaciones más frecuentes durante este periodo. Existen factores relacionados con una mayor incidencia de NVPO dependientes del paciente como el sexo femenino, la ausencia de hábito tabáquico y los antecedentes de NVPO y/o cinetosis. Por otra parte, es bien conocida la asociación de las NVPO con el uso de anestésicos volátiles y opioides[21]. Resulta lógico pensar que el postoperatorio de las cirugías torácicas sin intubación presentará una menor incidencia de NVPO debido a una menor exposición a fármacos emetizantes. Durante el periodo postoperatorio, deberemos continuar limitando en la medida de lo posible la administración de opiáceos.

Disponemos de diversos grupos farmacológicos para la prevención y tratamiento de las NVPO (corticoesteroides, antagonistas de los receptores de serotonina, antagonistas de los receptores de histamina, antagonistas de los receptores de neurocinina 1, butirofenonas, fenotiazinas y anticolinérgicos). La profilaxis en pacientes de bajo riesgo se realizará con un solo fármaco mientras que en los de riesgo elevado, llevaremos a cabo una estrategia multimodal con la combinación de al menos dos de distinto grupo. Para el tratamiento, siempre emplearemos fármacos pertenecientes grupos distintos a aquellos con el que se realizó la profilaxis[22].

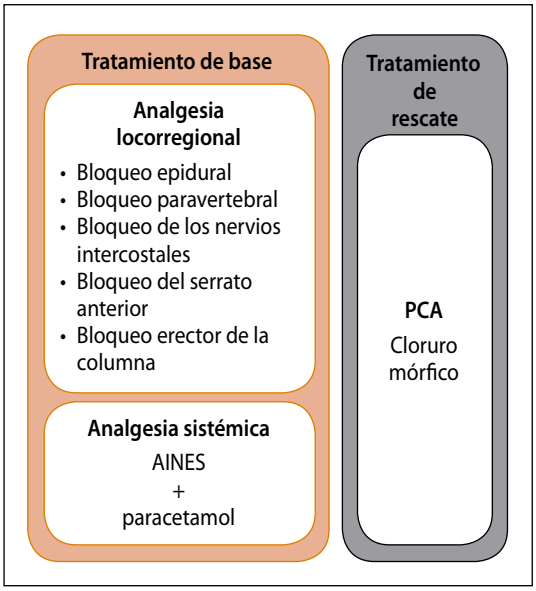


Figura 9-2. Elementos esenciales de la analgesia multimodal. El tratamiento de base combinará siempre una técnica regional con una pauta sistémica. En caso de mal control álgico, se realizarán rescates a demanda con morfina, siendo preferible la administración de esta mediante sistemas controlados por el paciente. AINE: antinflamatorio no esteroideo; PCA: analgesia controlada por el paciente.

Analgesia postoperatoria (Fig 9-2)

Una de las principales preocupaciones de cualquier paciente que va a ser intervenido es el dolor postoperatorio. En el caso de la cirugía torácica, resulta especialmente relevante debido a que una mala analgesia postquirúrgica podría aumentar la probabilidad de complicaciones respiratorias como consecuencia, entre otros, de una respiración más superficial, una disminución del aclaramiento de secreciones con la tos y un deficiente cumplimiento de la rehabilitación pulmonar.

Las cirugías habituales con técnica anestésica sin intubación son procedimientos mínimamente invasivos. En los últimos años, se están desarrollando nuevos abordajes como el uniportal subxifoideo con el que se intenta evitar lesiones de los nervios intercostales[23]. Por otra parte, la anestesia sin intubación debe ir asociada invariablemente al uso de técnicas anestésicas regionales. Todo ello, va a facilitar en gran medida el manejo postoperatorio del dolor. En la actualidad, la analgesia multimodal combinando técnicas regionales con fármacos sistémicos ha demostrado ser superior a cualquier otra estrategia[24-26].

Analgesia sistémica

Paracetamol y antiinflamatorios no esteriodeos (AINEs)

Suponen la base de cualquier protocolo de analgesia postoperatoria. Su uso, permite reducir el uso de opiáceos y, por tanto, las complicaciones asociadas[27-29]. La combinación de ambos grupos farmacológicos proporciona mayor analgesia que cualquiera de ellos por separado[30]. Aunque los AINEs se han relacionado con disfunción plaquetaria, no existe evidencia de mayor sangrado popstoperatorio con su uso[31]. Sin embargo, debemos ser cautelosos en pacientes de edad avanzada, hipovolémicos o con alteraciones de la función renal preparatoria debido a su asociación con fallo renal[32,33].

Opiáceos

Pese a que su uso se ha ido reduciendo progresivamente de manera paralela al desarrollo de los programas de recuperación intensificada con la finalidad de evitar sus efectos adversos, los opiáceos continúan constituyendo una alternativa de tratamiento del dolor cuando el resto de las medidas son insuficientes. La morfina continúa siendo el fármaco más utilizado de este grupo. En caso necesario, se recomienda la administración controlada por el paciente (PCA) que permite una individualización de la dosis y por tanto una disminución de las complicaciones asociadas su uso, una recuperación más rápida y una reducción de estancia hospitalaria y costes[34].

Coadyuvantes

El uso de antagonistas de los receptores de N-metil-D-aspartato (NDMA) como la Ketamina resulta prometedor tras demostrar disminución de los requerimientos analgésicos en toracotomías[35,36] y podría ser un fármaco a valorar en pacientes con mal control analgésico.

Bloqueos regionales

En la cirugía sin intubación, el uso de técnicas quirúrgicas menos invasivas y por tanto con menor dolor postoperatorio, permite plantear alternativas al bloqueo epidural torácico que hasta ahora se considera el gold standard en la analgesia tras toracotomía.

Epidural torácica

Clásicamente ha supuesto la técnica de elección, sin embargo, no está exenta de complicaciones como retención urinaria, hipotensión arterial y debilidad muscular[37]. Además, su uso está limitado en diversas situaciones como coagulopatías, defectos espinales, etc.

Bloqueo paravertebral

Existen múltiples ensayos clínicos aleatorizados y metaanálisis que demuestran que el uso de este bloqueo unilateral permite una analgesia equiparable a la epidural torácica con menor tasa de complicaciones como retención urinaria o hipotensión con similar calidad analgésica[38,41] por lo que diversos grupos de trabajo la consideran la técnica de primera elección[42].

Bloqueo intercostal

La analgesia postoperatoria a través de un catéter intercostal colocado al final de la cirugía puede resultar tan efectiva como la epidural. Se trata de una técnica rápida, sencilla, económica y con escasas complicaciones[43-45].

Otras técnicas regionales

Durante los últimos años se han ido desarrollando nuevas técnicas analgésicas alternativas como rescate para aquellos casos en los que las habituales no pueden ser realizadas. Sus resultados son prometedores, pero en la actualidad aún existe poca evidencia científica para recomendar su uso como primera elección. En este grupo encontramos el bloqueo del serrato anterior[46-48] y el bloqueo del erector espinal[49-51].

Manejo de drenajes

Pese a resultar necesarios tras la mayor parte de los procedimientos en cirugías sin intubación, los drenajes torácicos producen dolor, limitación respiratoria y de la movilidad. Pese a constituir un tema tratado ampliamente en revisiones sistemáticas y guías clínicas[52-55], en la actualidad siguen existiendo controversias respecto a su manejo durante el postoperatorio.

La conexión a aspiración no aporta grandes ventajas y, sin embargo, si se relaciona con un aumento del volumen de fuga aérea[56] y una limitación a la movilidad del paciente si requiere conexión a vacío de pared. Por este motivo, en las últimas guías de recuperación intensificada tras cirugía pulmonar se desaconseja su uso rutinario[10].

Los nuevos sistemas de drenaje digital permiten cuantificar la fuga aérea de forma objetiva y por tanto facilitarían la toma de decisiones[57].

En la actualidad se tiende a un manejo cada vez menos conservador de los drenajes torácicos intentando una retirada precoz. En ausencia de fuga aérea o quilotórax, se ha descrito como segura la retirada de drenajes con débitos de hasta 450 ml por día[58]. En algunos tipos de cirugías como exéresis de tumores mediastínicos o resecciones pulmonares menores, tras comprobar la ausencia de fuga aérea, se puede optar por no dejar drenaje torácico al final de la cirugía[59].

Movilización precoz y fisioterapia respiratoria

El reposo prolongado en cama se asocia pérdida de masa muscular, mayor tasa de complicaciones respiratorias (atelectasias y neumonía) y aumento de la incidencia de trombosis venosa profunda[60,61], por ello, la movilización precoz supone un punto clave en los programas de recuperación intensificada tras cirugía torácica proponiendo la deambulación tan pronto como sea posible[62]. Los pacientes intervenidos sin intubación constituirían, a priori, unos candidatos ideales para movilización precoz. La presencia de dolor, catéteres urinarios, drenajes torácicos y fluidoterapia intravenosa supone una importante barrera para la consecución de este objetivo y, por tanto, debemos realizar un adecuado manejo de estos elementos limitando su uso en la

medida de lo posible.

Pese a que numerosos meta-análisis y revisiones sistemáticas han concluido que la rehabilitación pulmonar preoperatoria resulta beneficiosa[63-66], la inspirometría incentivada frecuentemente utilizada durante el periodo postoperatorio, no ha sido capaz de demostrar una disminución del riesgo de complicaciones respiratorias ni mejoría en la función pulmonar[67-70].

CONCLUSIONES

- El postoperatorio tras la cirugía torácica sin intubación debe estar orientado hacia la recuperación precoz o intensificada *(Nivel de evidencia 5. Grado de recomendación B)*
- Se instaurará la ingesta oral en cuanto el paciente recupere un adecuado nivel de conciencia y sea capaz de deglutir. *(Nivel de evidencia 5. Grado de recomendación B)*
- En caso de precisar fluidoterapia, se seguirá intentará mantener la normovolemia. Los fluidos de elección son las soluciones balanceadas. *(Nivel de evidencia 5. Grado de recomendación C)*
- Se realizará con un abordaje multimodal de dolor combinando analgésicos sistémicos y bloqueos regionales. *(Nivel de evidencia 1b. Grado de recomendación A)*
- Se intentará la retirada precoz de los drenajes torácicos. *(Nivel de evidencia 4. Grado de recomendación C)*
- Se potenciará la movilización y deambulación durante el primer día de ingreso. *(Nivel de evidencia 5. Grado de recomendación D)*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brunelli A, Charloux A, Bolliger CT, Rocco G, Sculier J-P, Varela G, et al. ERS/ESTSclinical guidelines on fitness for radical therapy in lung cancer patiens (Surgery and chemo-radiotherapy). Eur Respir J. 2009 Jul 1;34(1):17-41
2. Glance LG, Lustik SJ, Hannan EL, Osler TM, Mukamel DB, Qian F, et al. The Surgical Mortality Probability Model. Ann Surg. 2012 Apr;255(4):696-702.
3. Wolters U, Wolf T, Stützer H, Schröder T. ASA classification and perioperative variables as predictors of postoperative outcome. Br J Anaesth. 1996 Aug;77(2):217-22.
4. Nasraway SA, Cohen IL, Dennis RC, Howenstein MA, Nikas DK, Warren J, et al. Guidelines on admission and discharge for adult intermediate care units. American College of Critical Care Medicine of the Society of Critical Care Medicine. Crit Care Med. 1998 Mar;26(3):607-10.
5. Guidelines for intensive care unit admission, discharge, and triage. Task Force of the American College of Critical Care Medicine, Society of Critical Care Medicine. Crit Care Med. 1999 Mar;27(3):633-8.
6. Brunelli A. Enhanced recovery after surgery in thoracic surgery: the past, the present and the future. Video-Assisted Thorac Surg. 2017 Jul 14;2:37-37.
7. Liu J, Cui F, Li S, Chen H, Shao W, Liang L, et al. Nonintubated Video-Assisted Thoracoscopic Surgery Under Epidural Anesthesia Compared With Conventional Anesthetic Option. Surg Innov. 2015 Apr 12;22(2):123-30.
8. Irons JF, Miles LF, Joshi KR, Klein AA, Scarci M, Solli P, et al. Intubated Versus Nonintubated General Anesthesia for Video-Assisted Thoracoscopic Surgery—A Case-Control Study. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2017 Apr;31(2):411-7.
9. Berg H, Roed J, Viby-Mogensen J, Mortensen CR, Engbaek J, Skovgaard LT, et al. Residual neuromuscular block is a risk factor for postoperative pulmonary complications. A prospective, randomised, and blinded study of postoperative pulmonary complications after atracurium, vecuronium and pancuronium. Acta Anaesthesiol Scand. 1997 Oct;41(9):1095-103.
10. Batchelor TJP, Rasburn NJ, Abdelnour-Berchtold E, Brunelli A, Cerfolio RJ, Gonzalez M, et al. Guidelines for enhanced recovery after lung surgery: recommendations of the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). Eur J Cardio-Thoracic Surg. 2019 Jan 1;55(1):91-115.
11. Soop M, Carlson GL, Hopkinson J, Clarke S, Thorell A, Nygren J, et al. Randomized clinical trial of the effects of immediate enteral nutrition on metabolic responses to major colorectal surgery in an enhanced recovery protocol. Br J Surg. 2004 Sep;91(9):1138-45.
12. Carr CS, Ling KD, Boulos P, Singer M. Randomised trial of safety and efficacy of immediate postoperative enteral feeding in patients undergoing gastrointestinal resection. BMJ. 1996 Apr 6;312(7035):869-71.
13. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S, et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. Clin Nutr. 2017 Jun;36(3):623-50.
14. Das-Neves-Pereira J-C, Bagan P, Coimbra-Israel A-P, Grimaillof-Junior A, Cesar-Lopez G, Milanez-de-Campos J-R, et al. Fast-track rehabilitation for lung cancer lobectomy: a five-year experience ☆. Eur J Cardio-Thoracic Surg. Oxford University Press; 2009 Aug 1;36(2):383-92.
15. Dinic VD, Stojanovic MD, Markovic D, Cvetanovic V, Vukovic AZ, Jankovic RJ. Enhanced Recovery in Thoracic Surgery: A Review. Front Med. Frontiers Media SA; 2018;5:14.
16. Evans RG, Naidu B. Does a conservative fluid management strategy in the perioperative management of lung

resection patients reduce the risk of acute lung injury? Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2012 Sep 1;15(3):498-504.
17. Arslantas MK, Kara HV, Tuncer BB, Yildizeli B, Yuksel M, Bostanci K, et al. Effect of the amount of intraoperative fluid administration on postoperative pulmonary complications following anatomic lung resections. J Thorac Cardiovasc Surg. 2015 Jan;149(1):314-321.e1.
18. Matot I, Dery E, Bulgov Y, Cohen B, Paz J, Nesher N. Fluid management during video-assisted thoracoscopic surgery for lung resection: A randomized, controlled trial of effects on urinary output and postoperative renal function. J Thorac Cardiovasc Surg. 2013 Aug;146(2):461-6.
19. Egal M, de Geus HRH, van Bommel J, Groeneveld ABJ. Targeting oliguria reversal in perioperative restrictive fluid management does not influence the occurrence of renal dysfunction. Eur J Anaesthesiol. 2016 Jun;33(6):425-35.
20. Chau EHL, Slinger P. Perioperative Fluid Management for Pulmonary Resection Surgery and Esophagectomy. Semin Cardiothorac Vasc Anesth. 2014 Mar 29;18(1):36-44.
21. Apfel CC, Heidrich FM, Jukar-Rao S, Jalota L, Hornuss C, Whelan RP, et al. Evidence-based analysis of risk factors for postoperative nausea and vomiting †. Br J Anaesth. 2012 Nov;109(5):742-53.
22. Gan TJ, Diemunsch P, Habib AS, Kovac A, Kranke P, Meyer TA, et al. Consensus Guidelines for the Management of Postoperative Nausea and Vomiting. Anesth Analg. 2014 Jan;118(1):85-113.
23. Suda T. Subxiphoid Uniportal Video-Assisted Thoracoscopic Surgery Procedure. Thorac Surg Clin. 2017 Nov;27(4):381-6.
24. Savoia G, Alampi D, Amantea B, Ambrosio F, Arcioni R, Berti M, et al. Postoperative pain treatment SIAARTI Recommendations 2010. Short version. Minerva Anestesiol. 2010 Aug;76(8):657-67.
25. Wick EC, Grant MC, Wu CL. Postoperative Multimodal Analgesia Pain Management With Nonopioid Analgesics and Techniques. JAMA Surg. 2017 Jul 1;152(7):691.
26. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T, et al. Management of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Commi. J Pain. 2016 Feb;17(2):131-57.
27. Elia N, Lysakowski C, Tramèr MR. Does multimodal analgesia with acetaminophen, nonsteroidal antiinflammatory drugs, or selective cyclooxygenase-2 inhibitors and patient-controlled analgesia morphine offer advantages over morphine alone? Meta-analyses of randomized trials. Anesthesiology. 2005 Dec;103(6):1296-304.
28. Memis D, Inal MT, Kavalci G, Sezer A, Sut N. Intravenous paracetamol reduced the use of opioids, extubation time, and opioid-related adverse effects after major surgery in intensive care unit. J Crit Care. 2010 Sep;25(3):458-62.
29. Apfel CC, Turan A, Souza K, Pergolizzi J, Hornuss C. Intravenous acetaminophen reduces postoperative nausea and vomiting: a systematic review and meta-analysis. Pain. 2013 May;154(5):677-89.
30. Paul S, Sedrakyan A, Chiu Y, Nasar A, Port JL, Lee PC, et al. Outcomes after lobectomy using thoracoscopy vs thoracotomy: a comparative effectiveness analysis utilizing the Nationwide Inpatient Sample database. Eur J Cardio-Thoracic Surg. 2013 Apr;43(4):813-7.
31. Gobble RM, Hoang HLT, Kachniarz B, Orgill DP. Ketorolac does not increase perioperative bleeding: a meta-analysis of randomized controlled trials. Plast Reconstr Surg. 2014 Mar;133(3):741-55.
32. Appadurai IR, Power I. NSAIDS in the postoperative period. Use with caution in elderly people. BMJ. 1993 Jul 24;307(6898):257.
33. Gibson P, Weadington D, Winney RJ. NSAIDS in the postoperative period. Clinical experience confirms risk. BMJ. 1993 Jul 24;307(6898):257-8.
34. Martin LW, Sarosiek BM, Harrison MA, Hedrick T, Isbell JM, Krupnick AS, et al. Implementing a Thoracic Enhanced Recovery Program: Lessons Learned in the First Year. Ann Thorac Surg. 2018 Jun;105(6):1597-604.
35. Suzuki M, Haraguti S, Sugimoto K, Kikutani T, Shimada Y, Sakamoto A. Low-dose intravenous ketamine potentiates epidural analgesia after thoracotomy. Anesthesiology. 2006 Jul;105(1):111-9.
36. Michelet P, Guervilly C, Hélaine A, Avaro JP, Blayac D, Gaillat F, et al. Adding ketamine to morphine for patient-controlled analgesia after thoracic surgery: influence on morphine consumption, respiratory function, and nocturnal desaturation. Br J Anaesth. 2007 Sep;99(3):396-403.
37. Cook TM, Counsell D, Wildsmith JAW, Royal College of Anaesthetists Third National Audit Project. Major complications of central neuraxial block: report on the Third National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists †. Br J Anaesth. 2009 Feb;102(2):179-90.
38. Joshi GP, Bonnet F, Shah R, Wilkinson RC, Camu F, Fischer B, et al. A systematic review of randomized trials evaluating regional techniques for postthoracotomy analgesia. Anesth Analg. 2008 Sep;107(3):1026-40.
39. Davies RG, Myles PS, Graham JM. A comparison of the analgesic efficacy and side-effects of paravertebral vs epidural blockade for thoracotomy--a systematic review and meta-analysis of randomized trials. Br J Anaesth. 2006 Apr;96(4):418-26.
40. Yeung JHY, Gates S, Naidu B V, Wilson MJA, Gao Smith F. Paravertebral block versus thoracic epidural for patients undergoing thoracotomy. Cochrane database Syst Rev. 2016 Feb 21;2:CD009121.
41. Davies RG, Myles PS, Graham JM. A comparison of the analgesic efficacy and side-effects of paravertebral vs epidural blockade for thoracotomy—a systematic

review and meta-analysis of randomized trials. Br J Anaesth. 2006 Apr;96(4):418-26.
42. Piccioni F, Ragazzi R. Anesthesia and analgesia: how does the role of anesthetists changes in the ERAS program for VATS lobectomy. J Vis Surg. 2018 Jan 11;4:9-9.
43. Wu C-F, Hsieh M-J, Liu H-P, Gonzalez-Rivas D, Liu Y-H, Wu Y-C, et al. Management of post-operative pain by placement of an intraoperative intercostal catheter after single port video-assisted thoracoscopic surgery: a propensity-score matched study. J Thorac Dis. 2016 Jun;8(6):1087-93.
44. Wildgaard K, Petersen RH, Hansen HJ, Møller-Sørensen H, Ringsted TK, Kehlet H. Multimodal analgesic treatment in video-assisted thoracic surgery lobectomy using an intraoperative intercostal catheter†. Eur J Cardio-Thoracic Surg. 2012 May;41(5):1072-7.
45. Luketich JD, Land SR, Sullivan EA, Alvelo-Rivera M, Ward J, Buenaventura PO, et al. Thoracic Epidural Versus Intercostal Nerve Catheter Plus Patient-Controlled Analgesia: A Randomized Study. Ann Thorac Surg. 2005 Jun;79(6):1845-50.
46. Khalil AE, Abdallah NM, Bashandy GM, Kaddah TA-H. Ultrasound-Guided Serratus Anterior Plane Block Versus Thoracic Epidural Analgesia for Thoracotomy Pain. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2017 Feb;31(1):152-8.
47. Blanco R, Parras T, McDonnell JG, Prats-Galino A. Serratus plane block: a novel ultrasound-guided thoracic wall nerve block. Anaesthesia. 2013 Nov;68(11):1107-13.
48. Font MC, Navarro-Martinez J, Nadal SB, Munoz CG, Galiana-Ivars M, Montero PC. Continuous Analgesia Using a Multi-Holed Catheter in Serratus Plane for Thoracic Surgery. Pain Physician. 2016;19(4):E684-5.
49. Adhikary S, Pruett A, Forero M, Thiruvenkatarajan V. Erector spinae plane block as an alternative to epidural analgesia for post-operative analgesia following video-assisted thoracoscopic surgery: A case study and a literature review on the spread of local anaesthetic in the erector spinae plane. Indian J Anaesth. 2018 Jan;62(1):75.
50. Forero M, Rajarathinam M, Adhikary S, Chin KJ. Continuous Erector Spinae Plane Block for Rescue Analgesia in Thoracotomy After Epidural Failure. A A Case Reports. 2017 May 15;8(10):254-6.
51. Forero M, Rajarathinam M, Adhikary S, Chin KJ. Erector spinae plane (ESP) block in the management of post thoracotomy pain syndrome: A case series. Scand J Pain. 2017 Oct 1;17(1):325-9.
52. Qiu T, Shen Y, Wang M, Wang Y, Wang D, Wang Z, et al. External suction versus water seal after selective pulmonary resection for lung neoplasm: a systematic review. Biondi-Zoccai G, editor. PLoS One. 2013 Jul 9;8(7):e68087.
53. Gao S, Zhang Z, Aragón J, Brunelli A, Cassivi S, Chai Y, et al. The Society for Translational Medicine: clinical practice guidelines for the postoperative management of chest tube for patients undergoing lobectomy. J Thorac Dis. 2017 Sep;9(9):3255-64.
54. Deng B, Tan Q-Y, Zhao Y-P, Wang R-W, Jiang Y-G. Suction or non-suction to the underwater seal drains following pulmonary operation: meta-analysis of randomised controlled trials. Eur J Cardio-Thoracic Surg. 2010 Aug;38(2):210-5.
55. Coughlin S, Emmerton-Coughlin H, Malthaner R. Management of chest tubes after pulmonary resection: a systematic review and meta-analysis. Can J Surg. 2012 Aug 1;55(4):264-70.
56. Manzanet G, Vela A, Corell R, Morón R, Calderón R, Suelves C. A hydrodynamic study of pleural drainage systems: some practical consequences. Chest. 2005 Jun;127(6):2211-21.
57. Varela G, Jiménez MF, Novoa NM, Aranda JL. Postoperative chest tube management: measuring air leak using an electronic device decreases variability in the clinical practice ☆☆☆. Eur J Cardio-Thoracic Surg. 2009 Jan;35(1):28-31.
58. Cerfolio RJ, Bryant AS. Results of a prospective algorithm to remove chest tubes after pulmonary resection with high output. J Thorac Cardiovasc Surg. 2008 Feb;135(2):269-73.
59. Lirio F, Galvez C, Bolufer S, Corcoles JM, Gonzalez-Rivas D. Tubeless major pulmonary resections. J Thorac Dis. 2018 Aug;10(Suppl 22):S2664-70.
60. BED REST, thrombosis, and embolism. Lancet (London, England). 1958 Mar 1;1(7018):465-6.
61. Convertino VA. Cardiovascular consequences of bed rest: effect on maximal oxygen uptake. Med Sci Sports Exerc. 1997 Feb;29(2):191-6.
62. Mayor MA, Khandhar SJ, Chandy J, Fernando HC. Implementing a thoracic enhanced recovery with ambulation after surgery program: key aspects and challenges. J Thorac Dis. AME Publications; 2018 Nov;10(Suppl 32):S3809-14.
63. Sebio García R, Yáñez-Brage MI, Giménez Moolhuyzen E, Salorio Riobo M, Lista Paz A, Borro Mate JM. Preoperative exercise training prevents functional decline after lung resection surgery: a randomized, single-blind controlled trial. Clin Rehabil. 2017 Aug 20;31(8):1057-67.
64. Mainini C, Rebelo PF, Bardelli R, Kopliku B, Tenconi S, Costi S, et al. Perioperative physical exercise interventions for patients undergoing lung cancer surgery: What is the evidence? SAGE open Med. 2016 Nov 25;4:2050312116673855.
65. Crandall K, Maguire R, Campbell A, Kearney N. Exercise intervention for patients surgically treated for Non-Small Cell Lung Cancer (NSCLC): a systematic review. Surg Oncol. 2014 Mar;23(1):17-30.
66. Cavalheri V, Granger C. Preoperative exercise training for patients with non-small cell lung cancer. Cochrane database Syst Rev. 2017 Jun 7;6:CD012020.
67. Gosselink R, Schrever K, Cops P, Witvrouwen H, De Leyn P, Troosters T, et al. Incentive spirometry does not

enhance recovery after thoracic surgery. Crit Care Med. 2000 Mar;28(3):679-83.
68. Carvalho CRF, Paisani DM, Lunardi AC. Incentive spirometry in major surgeries: a systematic review. Rev Bras Fisioter. 15(5):343-50.
69. Agostini P, Naidu B, Cieslik H, Steyn R, Rajesh PB, Bishay E, et al. Effectiveness of incentive spirometry in patients following thoracotomy and lung resection including those at high risk for developing pulmonary complications. Thorax. 2013 Jun;68(6):580-5.
70. Agostini P, Calvert R, Subramanian H, Naidu B. Is incentive spirometry effective following thoracic surgery? Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2008 Apr 3;7(2):297-300.

10 Cirugía sin intubación en resecciones pulmonares

Mª Mercedes de la Torre Bravos, Diego González Rivas, Ricardo Fernández Prado

INTRODUCCIÓN

La cirugía torácica sin intubación se remonta a la historia temprana de nuestra especialidad y tuvo su mayor indicación en las décadas que preceden a la invención del tubo endotraqueal de doble luz, decayendo a partir de dicho evento. En la última década ha resurgido, sin duda unida a la mayor utilización de la Cirugía video-asistida (VATS) y las numerosas mejoras técnicas desarrolladas[1].

Tanto es así, que en la actualidad las experiencias de cirugía torácica sin intubación van siempre unidas a la VATS, en especial para las resecciones pulmonares.

Las resecciones pulmonares por VATS y sin intubación representan la menor invasión para el paciente, pero de forma obligada deben preservar los principios quirúrgicos, en especial en cirugía oncológica, y asegurar la total seguridad del procedimiento.

PRINCIPIOS BÁSICOS

La seguridad del paciente que va a ser sometido a una resección pulmonar sin intubación es obligatoria, por ello el procedimiento anestésico, la cirugía pulmonar, las indicaciones de conversión y los requerimientos para la intubación deben estar protocolizados.

Tanto el equipo anestésico como el equipo quirúrgico deben tener experiencia en la cirugía sin intubación, ya sea a partir de la práctica de procedimientos menores o de resecciones pulmonares en casos altamente seleccionados. Esto permite establecer los pasos a seguir antes de iniciar la resección, conocer los posibles inconvenientes y que el cirujano se acomode a la cirugía con los movimientos del mediastino y el diafragma.

El equipo quirúrgico debe tener amplia experiencia en resecciones pulmonares por VATS, capacidad para resolver las complicaciones intraoperatorias (en especial el sangrado) y habilidad para realizar suturas por este abordaje. El equipo anestésico debe tener habilidad en la intubación de los pacientes en decúbito lateral. El equipo de enfermería debe ser experimentado en VATS y ser conocedor del procedimiento sin intubación[2].

La colocación del paciente y del material quirúrgico no difiere de la cirugía convencional.

El colapso pulmonar tras abrir la incisión en el tórax es necesario y debe ser adecuado para permitir la resección del pulmón que está indicada, sobre todo si se trata de una lobectomía. Al abrir el tórax, se produce un neumotórax iatrogénico porque la presión negativa se pierde, el pulmón se colapsa y se inicia la respiración paradójica; el aire entra en el pulmón que estamos operando durante la espiración. Al mismo tiempo, por el efecto continuo de la presión atmosférica ambiental en el hemitórax abierto, el mediastino se moverá hacia el hemitórax dependiente durante la inspiración. Este patrón de ventilación modificado debe ser bien tolerado antes de iniciar la resección pulmonar.

Durante la cirugía la frecuencia respiratoria debe mantenerse entre 12 y 20 respiraciones por minuto.

La cirugía se realizará preferentemente mediante VATS, aunque existen experiencias publicadas en el pasado de cirugía abierta sin intubación. Se evitará el uso de separadores o retractores sobre la incisión. El número de puertos dependerá de la práctica habitual del grupo quirúrgico, si bien el uso de la VATS uniportal facilita el manejo del paciente al actuar sobre un único espacio intercostal.

Otro aspecto importante es la inhibición de la tos durante la manipulación del pulmón, en especial cuando es necesario actuar en el hilio pulmonar. Para ello se realiza un bloqueo intratorácico con visión toracoscópica del nervio vago mediante infiltración de 2 ml de Bupivacaína al 0.25%, a nivel

del espacio paratraqueal inferior en el hemitórax derecho y en la parte posterior de la ventana aorto-pulmonar en el hemitórax izquierdo. De esta forma se produce el control del reflejo de la tos al menos durante 3 horas, y el bloqueo podrá repetirse si la cirugía se prolonga[3].

CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Los criterios de inclusión y exclusión se encuentran detallados en la **tabla 10-1**[3,4].

RESECCIONES PULMONARES MENORES

Pompeo *et al.* publicaron en 2004 un estudio randomizado comparando la cirugía de dos grupos de 30 nódulos pulmonares solitarios, un grupo con anestesia general e intubación selectiva y otro grupo con anestesia epidural torácica y oxigenación mediante ventimask. Se realizó resección atípica del nódulo mediante VATS por 3 puertos.

Tabla 10-1. Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión	Exclusión
• Edad > 18 años • ppoFEV1 > 30 % • DLCO > 30 • PO2 basal > 60 mmHg • ASA < 3 • Tumores menores de 6 cm • Consentimiento informado firmado	• BMI > 30 • Vía aérea difícil • Anatomía desfavorable • Hipoxemia (PaO2 < 60) o hipercapnia (PCO2 > 50) • Tumores T4 • Tos persistente o hipersecreción de vía aérea • Paciente hemodinámicamente inestable • Cirugía torácica previa o adherencias pleuro-pulmonares firmes y/o extensas. • Radioterapia previa • Pacientes con alteraciones de la coagulación • Reflujo gastroesofágico incontrolable o alto riesgo de regurgitación • Pacientes con alteraciones neurológicas que limiten o impidan su colaboración • Síndrome de hipoventilación de origen central • Cirugías que requieran aislar el pulmón contralateral para prevenir su contaminación

No hubo diferencias en la viabilidad técnica de los procedimientos en los dos grupos, si bien en 2 casos de cada grupo se convirtió a toracotomía con anestesia general para realizar lobectomía por tratarse de carcinomas pulmonares y en 2 pacientes del grupo sin intubación se requirió conversión por adherencias intensas. No hubo diferencias en el tamaño de los nódulos (1,75 cm de media en cada grupo). No hubo mortalidad.

Los pacientes del grupo sin intubación tuvieron mejor puntuación en el grado de satisfacción con la anestesia [22 pacientes con puntuación 4 en el grupo sin intubación *vs.* 12; (4=excelente; 1= pobre)] y se redujo de forma significativa el número de llamadas a enfermería/día, los cambios de PaO_2 en las primeras 24 horas y la estancia hospitalaria (2 días en 47% de los pacientes sin intubación *vs.* 17% en el otro grupo). No hubo diferencias respecto al dolor postoperatorio (escala visual analógica) ni a las complicaciones. No hubo diferencia significativa en el tiempo quirúrgico. El tiempo de anestesia y el tiempo global en quirófano (en minutos) fue significativamente menor en el grupo sin intubación.

Los autores concluyen que la resección atípica de nódulos pulmonares solitarios periféricos con anestesia epidural torácica y sin intubación es factible, no precisa entrenamiento particular, es bien aceptada y tolerada por los pacientes, con recuperación más rápida. Plantean que evitar al anestesia general e intubación selectiva puede evitar efectos adversos importantes como la incidencia de atelectasias y el riesgo de neumonía[5].

Tsai y Chen describen en 2012 la viabilidad de la resección de lesiones pulmonares bilaterales por VATS sin intubación. Publican un caso con éxito de resección atípica bilateral por VATS –3 puertos– con anestesia epidural, sedación y oxígeno por ventimask[6].

Pompeo *et al.* en 2012, publican un estudio randomizado comparando 32 pacientes sometidos a cirugía de reducción de volumen pulmonar unilateral por VATS con anestesia epidural y sin intubación con 31 pacientes bajo anestesia general, en el que observan que la estancia hospitalaria es más

corta en el primer grupo (6 *vs.* 7,5 días, p = 0.04), con 21 pacientes dados de alta en los primeros 6 días frente a 10 pacientes en el grupo control (p = 0,019). En ambos grupos el FEV1 mejoró significativamente a los 6 meses, manteniéndose la mejoría a los 24 meses. No hubo diferencias en la necesidad de tratamiento contralateral a los 36 meses ni en la supervivencia a 5 años (81 % *vs.* 87 %)[7].

RESECCIONES PULMONARES MAYORES

Al-Abdullatief *et al.* en 2007, publica la primera serie que incluye cirugías torácicas mayores sin intubación con 79 casos mediante toracotomía, esternotomía y VATS, incluyendo lobectomías, timectomías e incluso neumonectomías, con un 11 % de conversión a anestesia general[8].

Las primeras grandes series publicadas son las del grupo de Taiwan. En 2011, Chen *et al.*, publican un estudio comparativo de casos y controles. Comparan 60 pacientes sometidos a lobectomía toracoscópica por 3 puertos, 30 de ellos con anestesia epidural, bloqueo del nervio vago intratorácico y sedación en 2009 y 2010 y 30 pacientes consecutivos con intubación y anestesia general en 2008 y 2009, por carcinoma broncogénico no de célula pequeña (CBNCP) estadio clínico I y II (tumores periféricos y con diámetro inferior a 6 cm)[9].

Concluyen que la lobectomía es técnicamente factible y segura en pacientes seleccionados. Sólo 3 pacientes requirieron conversión a intubación por hipoxemia persistente, mal control del dolor con la anestesia epidural y sangrado. Un paciente en cada grupo precisó conversión a toracotomía por sangrado. Los pacientes intervenidos sin intubación presentaron menores niveles de dolor de garganta (6,7 % *vs.* 40 %, p = 0,002) y menor tiempo para reiniciar la dieta oral (4,7 *vs.* 18,8 horas, p < 0,001). No hubo diferencia en el tiempo de anestesia y cirugía, pérdida de sangre y número de ganglios linfáticos resecados. El grupo sin intubación mostró menor tendencia de complicaciones (10 % *vs.* 33,3 %, p = 0,057) y reducción de la estancia hospitalaria (5,9 *vs.* 7,1 días, p = 0,078).

En 2014 se publica la serie más larga con 446 pacientes intervenidos sin intubación en la que se incluyen 189 lobectomías, 28 segmentectomías y 229 resecciones atípicas. En el periodo inicial del estudio, de 2009 a 2012, se utiliza anestesia epidural y desde 2012 bloqueo intercostal interno. La conversión a anestesia general de toda la serie fue del 3.6 % y de conversión a toracotomía del 0.4 %. No hubo mortalidad. Cabe destacar que 2 tercios de los pacientes eran mujeres[10].

Liu *et al.* en 2016 publican un estudio con 339 pacientes (282 lobectomías y 57 segmentectomías). Comparan 2 grupos de pacientes por pares: 136 pares incluyendo 116 lobectomías y 20 segmentectomías. Un 7,5 % de los pacientes que recibieron lobectomía precisó intubación. No hubo conversión a toracotomía, ni diferencias en el tiempo quirúrgico ni las pérdidas de sangre. Tanto en el grupo de lobectomía como de segmentectomías se observaron diferencias significativas en el tiempo para tolerancia oral, volumen de drenaje pleural y estancia hospitalaria[11].

RESECCIONES PULMONARES POR UNIPORTAL VATS

Respecto a la VATS uniportal, Galvez *et al.*[12] en 2014 publican un caso de resección atípica con anestesia epidural sin intubación en un paciente con una lobectomía contralateral previa; Hung *et al.*[13] reporta una serie de 32 resecciones de nódulos periféricos con bloqueo intercostal y vagal; y también en 2014, González-Rivas publica la primera lobectomía (lobectomía media) sin intubación con sedación y bloqueo intercostal[14].

En 2016, González-Rivas *et al.* describen que la técnica es posible para otras lobectomías, mostrando en videos 2 lobectomías superiores derechas y 1 superior izquierda[15].

Liu *et al.* en 2018, publican su experiencia en resecciones sublobares por uniportal VATS con el protocolo «tubeless», sin intubación y sin drenaje torácico. Incluyen 36 pacientes con lesiones periféricas menores de 2 cm: 35 resecciones atípicas y 1 segmentectomía. En 31 pacientes se retiró el drenaje torácico inmediatamente tras el cierre de la herida y en 5 se mantuvo por pequeña fuga aérea. El 19,4 % (7 pacientes) desarrolló un neumotórax pequeño subclínico que no precisó drenaje. La estancia media postoperatoria fue de 2,5 días[16].

Tabla 10-2. Motivos de reconversión

Por la situación respiratoria del paciente
- Hipoxemia persistente (PaO2 < 60)
- Hipercapnia persistente (PaCO2 > 80)
- Acidosis (Ph < 7.1)

Por razones mecánicas que afectan a la seguridad de la cirugía
- Excesiva frecuencia respiratoria
- Excesivo movimiento mediastínico
- Excesivo movimiento del diafragma
- Tos persistente
- Mal colapso pulmonar

Por complicaciones quirúrgicas
- Sangrado
- Adherencias pleurales extensas o firmes
- Extensión tumoral

Por inestabilidad hemodinámica
- Hipotensión severa
- Arritmias
- Disfunción ventricular derecha

Por fallo del procedimiento anestésico
- Mal control del dolor
- Mala tolerancia del paciente por mal acoplamiento a la sedación

INDICACIONES DE CONVERSION A INTUBACIÓN

De acuerdo con la experiencia publicada en las series mencionadas las indicaciones de conversión a anestesia general con intubación se pueden resumir en los siguientes grupos (**Tabla 10-2**).

En el metaánalisis publicado por Tacconi y Pompeo en 2016, de un total de 1441 pacientes se precisó conversión en el 2,4 % (20 pacientes), un 1 % para procedimientos menores y un 10 % para los mayores. La causa más frecuente fueron las adherencias pleuro-pulmonares firmes (41 % de las conversiones), siendo muy poco frecuente por sangrado o por alteración del intercambio de gases (globalmente 0,34 %)[17].

VENTAJAS

El primer grupo de ventajas viene dado por el menor riesgo de complicaciones relacionadas con la intubación y la ventilación mecánica, en especial barotrauma, lesiones de la vía aérea, atelectasias…

De las experiencias revisadas previamente se pueden establecer las siguientes ventajas:
- Inicio más precoz de la tolerancia oral, al reducirse los efectos de la anestesia sobre la motilidad intestinal.
- Movilización más precoz al evitar los relajantes musculares.
- Estancia hospitalaria más corta.
- Menor volumen de drenaje torácico.
- Menor estridor y dolor de garganta.
- Reducción de complicaciones respiratorias al reducir la aparición de atelectasias y al evitar la relajación muscular permite mejor movilización de las secreciones.
- Reducción de complicaciones en pacientes con mayor riesgo para la anestesia general: pacientes geriátricos, pacientes con enfermedad pulmonar de base (enfisema, enfermedad pulmonar intersticial), pacientes con enfermedades neuromusculares. Este aspecto es remarcable, ya que puede permitir la cirugía en pacientes en los que estaría contraindicada la anestesia general.

CONCLUSIONES

- La cirugía sin intubación en las resecciones pulmonares, incluyendo lobectomías y segmentectomías, es una técnica factible y segura siguiendo unos criterios estrictos de selección de pacientes. *(Nivel de evidencia 2a. Grado de recomendación B).*
- La cirugía sin intubación en las resecciones pulmonares se relaciona directamente con el abordaje videotoracoscópico y debe ser realizada por cirujanos con amplia experiencia en cirugía video-asistida. *(Nivel de evidencia 2a. Grado de recomendación B).*
- La cirugía sin intubación en las resecciones pulmonares debe estar protocolizada. *(Nivel de evidencia 2b. Grado de Recomendación B).*
- El equipo quirúrgico y anestésico deben establecer y respetar los criterios de conversión a anestesia con intubación. *(Nivel de evidencia 2b. Grado de recomendación B).*
- Las resecciones pulmonares sin intubación tienen ventajas para los pacientes y pueden permitir el tratamiento de pacientes de alto riesgo para la anestesia general convencional y ventilación mecánica. *(Nivel de evidencia 2b. Grado de recomendación B).*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. González-Rivas D. Uniportal thoracoscopic surgery: from medical thoracoscopy to non-intubated uniportal video-assisted major pulmonary resections. Ann Cardiothorac Surg 2016;5829:85-91.
2. Galvez C, Navarro-Martinez J, Bolufer S, Lirio F, Sesma J, Corcoles JM. Nontintubated uniportal VATS pulmonary anatomical resections. J Vis Surg 2017;3:120.1-11.
3. Lirio F, Galvez C, Bolufer S, Corcoles JM, González-Rivas D. Tubeless major pulmonary resections. J Thorac Dis 2018;10(Suppl 22):S2664-S2670.
4. Gonzalez-Rivas D, Bonome C, Fieira E, Aymerich H, Fernandez R, Delgado D, Mendez L, De la Torre M. Non-intubated video-assisted thoracoscopic lung resections: the future of thoracic surgery? Eur J Cardio-Thorac Surg 2016;49:721-731.
5. Pompeo E, Mineo D, Rogliani P, Sabato AF, Mineo TC. Feasibility and results of awake thoracoscopic resection of solitary pulmonary nodules. Ann Thorac Surg 2004;78:1761-1768.
6. Tsai TM, Chen JS. Nonintubated thoracoscopic surgery for pulmonary lesions in both lungs. J Thorac and Cardiovasc Surg 2012;144(3):e95-e97.
7. Pompeo E, Rogliani P, Tacconi F, Dauri M, Saltini C, Novelli G, Mineo TC for the Awake Thoracic Surgery Research Group. Randomized comparison of awake nonresectional versus nonawake resectional lung volume reduction surgery. J Thorac and Cardiovasc Surg 2012; 143(1):47-54.
8. Al-Abdullatief M, Wawood A, Shirawi N, Arabi Y, Wahba m, Al-Jumab M. Awake anaesthesia for major thoracic surgical procedures: an observational study. Eur J Cardiothorac Surg 2007;32:346-350.
9. Chen JS, Cheng YJ, Hung MH, Tseng YD, Chen KCh, Lee YCh. Nonintubated thoracoscopic lobectomy for lung cancer. Ann Surg 2011;254:1038-1043.
10. Chen KCh, Cheng YJ, Hung MH, Tseng YD, Chen JS. Nonintubated thoracoscopic surgery using regional anesthesia and vagal block and targered sedation. J Thorac Dis 2014;6:31-36.
11. Liu J, Cui F, Pompeo E, Gonzalez-Rivas D, Chen H, Yin W, Shao W, Li S, Pan H, Shen J, Hamblin L, He J. The impact of non-intubated versus intubated anaesthesia on early outcomes of video-assisted thoracoscopic anatomical resection in non-small-cell lung cancer: a propensity score matching analysis. Eur J Cardiothorac Surg 2016;50:920-925.
12. Galvez C, Bolufer S, Navarro-Martinez J, Lirio F. Awake uniportal video-assisted thoracoscopic metastasectomy after a nasopharyngeal carcinoma. J Thorac Cardiovasc Surg 2014;147:24-6.
13. Hung MH, Cheng YH, Chan KC, Chen KC, Hsu HH. Nonintubated uniportal thoracoscopic surgery for peripheral lung nodules. Ann Thorac Surg 2014;98:1998-2003.
14. Gonzalez-Rivas D, Fernandez R, De la Torre M, Rodriguez JL, Fontan L, Molina F. Single-port thoracoscopic lobectomy in a nonintubated patient: the least invasive procedure for major lung resection? Interact Cardiovasc Thorac Surg 2014;19:552-555.
15. Gonzalez-Rivas D, Yang Y, Guido W, Jiang G. Non-intubated (tubeless) uniportal video-assisted thoracoscopic lobectomy. Ann Cardiothorac Surg 2016; 5:151-153.
16. Liu ChY, Hsu, PK, Chien HCh, Hsieh ChCh, Ting ChK, Tsou MY. Tubeless single-port thoracoscopic sublobar resection: indication and safety. J Thorac Dis 2018;10:3729-3737.
17. Tacconi, F, Pompeo E. Non-intubated video-assisted thoracic surgery: where does evidence stand. J Thorac Cardiovasc 2016;8(Suppl 4):S364-S375.

11 Cirugía sin intubación en patología mediastínica

Luis Ángel Hernández-Arenas, Kajan Mahendran, Sajith Kumar, Maninder Kalkat

OBJETIVOS

El objetivo de este capítulo es realizar un análisis de la literatura médica a cerca de las resecciones quirúrgicas de la patología mediastínica mediante anestesia torácica sin intubación [conocido por sus siglas en ingles NITS (*Non Intubated Thoracic Surgery*)]. No se explicará cómo realizar la inducción anestésica en la cirugía sin intubación ya que ese tema ha sido descrito extensamente en capítulos anteriores (ver **capítulos 7** y **8**).

Se analizarán y describirán las diferentes opciones quirúrgicas para abordar la patología del mediastino con anestesia torácica sin intubación y tras un análisis profundo de la literatura científica se tratará de responder si existe algún grado de recomendación que apoye la realización de dicha técnica.

ANATOMÍA

El mediastino es el compartimento anatómico extrapleural situado en el centro del tórax entre los pulmones. Se extiende desde el orificio torácico superior hasta el diafragma por abajo, desde el esternón y cartílagos costales en el plano anterior hasta los cuerpos de las vértebras torácicas en el posterior.

A efectos descriptivos y quirúrgicos la división del mediastino propuesta por Shields es la más utilizada y que distingue un compartimiento anterior, medio y posterior[1].

INCIDENCIA Y MANIFESTACIONES CLÍNICAS

En el mediastino, la patología neoplásica maligna es la más frecuente, (timomas, linfomas, tumores germinales, etc.) por encima de las entidades benignas (quistes de duplicación, quiste pericárdicos, hiperplasia del timo, bocio intratorácico, quiste tímico, sarcoidosis, tumores neurogénicos etc.)[2]. El Timoma es uno de los tumores mediastínicos más comunes (47 % de los tumores de mediastino anterior) y lo hace una entidad quirúrgica muy importante. Se puede relacionar con el síndrome miasténico hasta en el 10 % de los casos[3].

Aproximadamente, el 40 % de las masas mediastínicas son asintomáticas y se descubren de manera incidental en un examen de imagen de rutina. Los síntomas generalmente se deben a la compresión o invasión directa de estructuras mediastínicas circundantes o debido a síndromes paraneoplásicos. Los pacientes asintomáticos son más propensos a tener lesiones benignas, mientras que los pacientes sintomáticos son más propensos a tener lesiones malignas.

TÉCNICA ANESTÉSICA

A grandes rasgos desde el punto de vista anestésico la cirugía se realiza en ventilación espontanea con mascarilla facial, gafas nasales o mascarilla laríngea, con el uso de anestesia locoregional mediante infiltración de anestesia local, bloqueo intercostal, bloqueo intrapleural, catéter paravertebral o catéter epidural, evitando siempre el uso de relajantes musculares.

Se recomienda realizar un monitoreo básico con electrocardiograma, presión arterial, pulsioximetría y $ETCO_2$ (monitoreo del dióxido de carbono). El manejo farmacológico está basado en una infusión controlada de Remifentanilo y Propofol. Algunos grupos usan Midazolam y Atropina como premedicación[3].

TÉCNICA QUIRÚRGICA

Para el abordaje quirúrgico de la patología mediastínica en el mediastino anterior el «gold standard» es la esternotomía y para lesiones en el

mediastino medio (en ocasiones) y el mediastino posterior es la toracotomía.

Con el advenimiento de las nuevas técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas el abordaje se puede realizar por cirugía torácica video-asistida (VATS) multipuerto, VATS uniportal transtorácico o VATS uniportal subxifoideo con o sin el uso de gas. Existen múltiples grupos realizando las diferentes técnicas e intentando demostrar si son seguras, eficaces y reproducibles aunque hasta el momento no existe un estudio randomizado que compare dichos abordajes.

Desde el punto de vista del abordaje quirúrgico la cirugía con más relevancia en el mediastino es la cirugía del timo, para resecciones de timomas con o sin miastenia gravis. La discusión e incógnita actual de las resecciones de timomas con miastenia gravis por VATS versus esternotomía siguen en duda y discusión y de momento ante la falta de evidencia científica es completamente dependiente de la habilidad quirúrgica y experiencia del cirujano.

Para un abordaje VATS la mejor manera de colocar al paciente es en decúbito supino con sus diversas variantes en dicha posición dependiendo del tipo de abordaje quirúrgico. Para timectomía VATS por tres puertos el paciente se coloca en decúbito supino con 30-40 grados de inclinación con o sin administración de gas. Para al abordaje uniportal VATS se coloca de la misma manera. Para el abordaje uniportal subxifoideo (SVATS) el paciente se puede colocar en posición de litotomía y el cirujano se coloca entre las piernas o algunos cirujanos se colocan lateral al paciente. En algunos casos se puede usar un elevador esternal para crear más espacio.

Probablemente una de las ventajas del abordaje multipuerto versus el abordaje uniportal tradicional es el uso de gas que permite una mejor visualización de las estructuras en el cuello y la inserción de los cuernos tímicos. La ventaja del abordaje uniportal es la realización de un sola incisión y mejor resultado cosmético.

El abordaje subxifoideo permite la visualización y el control de ambos nervios frénicos y el elevador esternal ofrece mejor espacio para trabajar. Algunos grupos usan el retractor SILS (*single incisión laparoscopic surgery*) para introducir gas y añadir esta ventaja al procedimiento. Hay que recalcar que el abordaje SVATS es más complicado y requiere una nueva curva de aprendizaje.

Para la patología del mediastino medio y posterior la mejor manera de abordar estas lesiones es con el paciente en decúbito lateral del lado a operar y obviamente la posición puede ser modificada por el cirujano si se considera necesario. En estos casos el anestesista debe de tener la habilidad de intubar de lado al paciente en caso de una emergencia.

ROL ACTUAL DE LA CIRUGÍA TORÁCICA CON ANESTESIA SIN INTUBACIÓN (NITS) EN LA PATOLOGIA MEDIASTÍNICA

De acuerdo con una encuesta realizada por la Sociedad Europea de Cirugía Torácica (ESTS) sobre la adopción y expansión de la NITS, solo el 20 % de las unidades con experiencia en esta técnica realiza biopsias mediastínicas y solo el 2 % realiza resecciones mediastínicas mayores[4,5].

Uno de los primeros casos descritos en la literatura médica acerca de resecciones mediastínicas con NITS fue realizada por el grupo de Tsunezuka *et al.* en el año 2004 usando un catéter epidural en tres pacientes con timoma y miastenia gravis[6].

En el año 2007 el Grupo del Dr. Al-Abdullatief reportó una serie de casos con 25 timomas con miastenia gravis mediante el uso de sedación y catéter epidural[7].

En el año 2008 el Dr. Matsumoto publicó el primer caso realizado con anestesia NITS mediante abordaje subxifoideo y el uso de un elevador esternal para la resección de un tumor quístico en el mediastino anterior[8], y más recientemente el grupo del Dr. He, con una amplia experiencia en anestesia NITS para todo tipo de resecciones, publicó un caso en 2016 por abordaje subxifoideo con visión 3D para la resección de un timoma con miastenia gravis[9] (**Tabla 11-1**).

En pacientes con miastenia gravis los relajantes musculares están asociados con ventilación mecánica prolongada o reintubación después de la cirugía. También existe el riesgo en la cirugía con intubación orotraqueal que la vía aérea sea comprimida al administrar relajantes musculares para masas mediastínicas anteriores grandes. La mayoría de los autores que realizan timectomía NITS por VATS usan anestesia epidural y evitan relajantes musculares siendo estas dos complicaciones mencionadas anteriormente el principal motivo para explorar la cirugía NITS en el mediastino junto con el advenimiento de las técnicas mínimamente invasivas[10].

Tabla 11-1. Revisión de la literatura a cerca de la utilización de la Cirugía Torácica Sin Intubación la patología mediastínica

Autor	Año	Tipo de estudio	Número de pacientes	Patología	Abordaje quirúrgico	Técnica anestésica	Epidural
Tsunezuka	2004	Serie de casos	3	Timoma MG	VATS	Sedación	Sí
Al-Abdullatief	2007	Serie de casos	25	Timoma MG	VATS	Sedación	Sí
Matsumoto	2008	Caso clínico	1	Tumor quístico	SVATS		Sí
Jiang/He	2016	Caso clínico	1	Timoma MG	SVATS	Sedación	Sí

La patología mediastínica puede ser realizada por diferentes abordajes quirúrgicos de acuerdo a la localización el tumor o lesión a resecar y de la experiencia del cirujano, actualmente existen diversos abordajes por mínima invasión que permiten que la anestesia NITS se desarrolle más rápidamente.

En el análisis de la literatura médica no existen consensos o guías clínicas para la realización de la cirugía NITS en la patología de mediastino, solamente hay descritos varios reportes de casos y series de casos lo que demuestra que la técnica es reproducible, factible y segura pero no existe evidencia científica solida de que aporte de momento algún beneficio real al paciente, para esto se necesitaran realizar estudios randomizados.

CONCLUSIONES

- Las resecciones mediastínicas con NITS por abordaje VATS multipuerto /unipuerto o subxifoideo son técnicas reproducibles, factibles y seguras. *(Nivel de evidencia 4; Grado de Recomendación C).*
- Las resecciones mediastínicas con NITS usando un catéter epidural en timoma y miastenia gravis son recomendables. *(Nivel de evidencia 4; Grado de Recomendación C).*
- Las resecciones mediastínicas con anestesia NITS mediante abordaje subxifoideo y el uso de un elevador esternal es segura y eficaz. *(Nivel de evidencia 4; Grado de Recomendación C).*
- La resección de timoma con miastenia gravis con anestesia NITS por abordaje subxifoideo con visión 3D es posible y segura. *(Nivel de evidencia 4; Grado de Recomendación C).*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Shields TW. Primary lesions of the mediastinum and their investigation and treatment. In: Shields TW. General Thoracic Surgery. 4a edition Baltimore USA: William: Wilkins 1994.
2. Masaoka A, Monden Y,Nakahara K, Tanioks T. Follows-up study thymomas with special reference to their clinical stages Cancer 1981;48:2485-92
3. Divisi D, Battalgia C, Crisci R, Giusti L. Diagnostic and therapeutic approaches for masses in the posterior mediastinum. Acta Biomed Ateneo Parmense. 1998;69(5-6):123-8
4. Gonzalez-Rivas D,Bonome C, Fieria E, etal Non-intubated video-assisted thoracoscopic lung resections: the future of thoracic surgery?.Eur J Cardiothorac Surg,2016,vol.20(pg 449-453)
5. Pompeo E, Sorge R, Akopov A, et al. Non-intubated thoracic surgery-A survey from the European Society of Thoracic Surgeons. Ann Transl Med.2015;3(3):37
6. Tsunezuka Y, Andou A, Date H, et al. Extended Thymectomy in patients with myasthenia gravis with high thoracic epidural anesthesia alone. World J Surg 2004;28:962-5; discussion 65-6
7. Al-Abdullatiet M, Wahood A, Al-Shirawi etal. Awake anesthesia for major thoracic surgical procedures: an observational study. Eur J Cardiothorac Surg 2007;32:346-50
8. Matsumoto I,Oda M,Watanabe G. Awake endoscopic thymectomy via an infrasternal approach using sternal lifting.Thorac Cardiovasc Surg 2008;56:311-3
9. Jiang L, Jun Liu, Shao W, et al. Non-Intubated subxiphoid uniportal video-assisted thoracoscopic thymectomy using glasses-free 3D vision. J Thorac Dis.2016;8(12):E1602-E1604
10. Rocca G,Coccia C, Pompeli L, et al. Propofol or sevoflurane anesthesia without muscle relaxants allow the early extubation of myasthenic patients. Can J Anaesth.2003;50(6)**547-52.**

12 Cirugía sin intubación en patología traqueal

Néstor J. Martínez Hernández, Fernando J. Sánchez García, Míriam Estors Guerrero, Encarna Miñana Aragón, Rafael Esturi Navarro, Sonsoles Aragón Álvarez, José M. Galbis Carvajal

INTRODUCCIÓN

La cirugía de la vía aérea principal sigue constituyendo a día de hoy un reto para el cirujano y su equipo, por una parte por la complejidad de la propia cirugía, por otra por la no muy elevada incidencia de la patología que la motiva, y por tanto, relativa infrecuencia de la misma, que hace complicada la existencia de una amplia experiencia en este campo. Además, históricamente, mientras que otros aspectos de la cirugía torácica han sufrido grandes variaciones, como por ejemplo la resección pulmonar con el advenimiento de la Cirugía Torácica Video-Asistida (VATS) o la Cirugía Torácica Robótica (RATS), las técnicas quirúrgicas aplicadas sobre la vía aérea apenas han evolucionado desde sus albores a mediados del siglo pasado[1].

Las muy escasas aportaciones que se han realizado a esta cirugía en los últimos años han sido por una parte el muy contado uso de la cirugía mínimamente invasiva, de la que hay comunicados apenas una docena de casos de cirugía programada[2-8] y un par de cirugía de urgencia[9,10], y por otra parte, el que nos ocupa; el advenimiento y uso de la cirugía sin intubación[3,5,7].

La cirugía traqueal y laringotraqueal requiere una constante comunicación y cooperación entre el cirujano y el anestesista, en tanto que ambos están compartiendo el manejo de la vía aérea y la eficaz ventilación del paciente corresponde a ambos, mediante la colocación de tubos intratraqueales a través del campo, tubos de ventilación en jet, etc. provocando que en determinados periodos de la intervención se puede comprometer la adecuada ventilación, mientras que en otros es la ventilación la que puede interferir en el campo quirúrgico. El hecho de prescindir de la intubación en este tipo de cirugía, como veremos entre otros aspectos, tiene una principal consecuencia inmediata y eminentemente práctica que es la no dependencia de ningún tipo de tubo que atraviese el campo quirúrgico, con la consiguiente simplificación del procedimiento quirúrgico, si bien a cambio exige una comunicación aún si cabe más fluida entre ambos lados de la mesa.

En resumen, la cirugía de la vía aérea es *per se* una cirugía compleja, lo mismo que lo es el manejo quirúrgico torácico no intubado, por lo que la suma de ambos componentes en una cirugía de la tráquea sin intubación es una técnica de muy elevada complejidad que exige una amplia experiencia de base tanto en la cirugía traqueal y laringotraqueal con anestesia convencional, como en la cirugía torácica tanto mayor como menor sin intubación, máxime cuando el abordaje de elección sea la VATS. El equipo al completo debe ser consciente de todo el abanico de complicaciones que pueden surgir durante la intervención, de forma que se pueda tener preparada la potencial solución para todos ellos[11].

CARACTERÍSTICAS DE LA CIRUGÍA TRAQUEAL SIN INTUBACIÓN

Las ventajas descritas de la cirugía traqueal sin intubación vendrían determinadas por una serie de hechos. Primero, la realización de la cirugía sin necesidad de ventilación intracampo con tubo endotraqueal mejoraría el campo quirúrgico permitiendo una mayor rapidez de la cirugía junto a un menor riesgo de hemorragia y edema de vía aérea secundario a la intubación. Segundo, al no realizar parálisis muscular se produciría una recuperación más rápida de la función pulmonar postoperatoria, disminuyendo las complicaciones pulmonares[12].

Tercero, Liu demuestra unos niveles inferiores de citoquinas inflamatorias las cuales serian las responsables de aumentar la permeabilidad vascular y por tanto del edema tisular y pulmonar[13]. Cuarto, se puede valorar continuamente la función laríngea, ya que las cuerdas están en todo momento móviles y alcanzables a la exploración, lo que permitiría realizar una técnica más segura cerca de las cuerdas vocales. Quinta, de igual manera se puede valorar el rango de movilidad traqueal conllevando una reconstrucción traqueal más anatómica. Sexta, evitaríamos la oclusión de la vía aérea tras la relajación muscular en los casos de estenosis crítica secundaria a la masa o tumor endoluminal[14]. Y séptima y última, permitiría identificar el segmento afecto en los casos de traqueomalacia[15].

Evidentemente, esta técnica presenta también una serie de desventajas con respecto a la tradicional intubación. Primera y fundamental, el manejo de la hipoxia e hipercapnia, fundamentalmente tras la sección de la tráquea, que puede requerir la intubación y ventilación mecánica a través de dispositivos supraglóticos (preapertura traqueal), ventilación intracampo o incluso la intubación traqueal en paciente en decúbito lateral[12,13]. Segunda, la posibilidad de deflagración por el uso de electrocauterio. Tercera, la imposibilidad de usar presión de soporte para optimizar la ventilación o valorar fugas aéreas. Cuarta, la limitación para la aspiración de sangre y secreciones de la vía aérea por parte de anestesiólogo; y quinta la posibles complicaciones severas por posibilidad de lesión secundaria a una tos la cual no se puede controlar[12,15].

SELECCIÓN DEL PACIENTE

Desde el punto de vista quirúrgico, es decir, según la patología que suscita la intervención, son subsidiarios de intervención sin intubación todos los pacientes que cumplan los criterios para resección de la vía aérea reflejados en el *Documento de Consenso SECT sobre cirugía traqueal y laringotraqueal*[16], en su capítulo sobre *Selección del paciente*, es decir, patología traqueal benigna localizada y con características del defecto que permitan su correcta resección y reconstrucción, patología maligna primaria con criterios oncológicos de resección radical y patología maligna de órganos adyacentes con afectación de la vía aérea y criterios oncológicos de tratamiento radical. Quedan por otra parte excluidos para la cirugía de la vía aérea en general los pacientes que se reflejan en la **tabla 12-1**.

Dada la ya comentada especial complejidad que implica la suma de cirugía sobre la vía aérea principal a la utilización de anestesia sin intubación, determinados autores incluyen algunos criterios de exclusión extra a los ya mentados o simplemente más estrictos, para esta circunstancia como son el índice de masa corporal (IMC) > 25, ASA (American Society of Anesthesia) ≥ 3, duración prolongada

Tabla 12-1. Criterios de exclusión para cirugía de la vía aérea

Absolutos	Relativos
PS>2	Enfermedad respiratoria grave (aparte de la estenótica)
Enfermedad difusa o de excesiva extensión	Patología cardíaca grave y no controlable
Enfermedad maligna sin criterios oncológicos de resecabilidad	Déficit neurológico grave
Alteraciones graves de la deglución	Pacientes con enfermedad con necesidad de intubaciones frecuentes o traqueostomía, incluso permanente
Necesidad de mantenimiento de la ventilación mecánica	Enfermedad membranosa o granulomatosa limitada.
	Esperanza de vida inferior a dos años
	Limitación grave de la movilidad cervical
	RT cervical o mediastínica previa
	IMC > 30
	Inflamación activa
	Infección activa

PS: *Performance status*; RT: radioterapia; IMC: índice de masa corporal.

del procedimiento quirúrgico (Mayor de 5 horas), ppoFEV1< 60 %, adherencias pleurales importantes, estructuras anatómicas anómalas, alteraciones espinales o nerviosas periféricas, la existencia de una hipovolemia, inestabilidad hemodinámica o disfunciones de la coagulación, así como la contraindicación común a cualquier anestesia sin intubación, que es la difícil intubación (Mallampati > 3)[3,13,17].

Así pues, si bien todos los pacientes que cumplan los criterios comentados se pueden beneficiar de la cirugía sin intubación para la misma, y a la vista de las citadas ventajas y desventajas de esta cirugía, sí que existen ciertas indicaciones que hacen esta opción de manejo de la vía aérea una muy importante opción a tener en cuenta. Algunos autores como Zuin *et al.* comentan por su parte que si bien los beneficios y riesgos de esta cirugía están aún por estudiar en profundidad, no encuentran ninguna evidencia científica para indicar la realización de la cirugía de la vía aérea sin intubación en vez de con anestesia general estándar, oponiéndose a cada uno de sus beneficios un potencial riesgo, pero que sí que es un recurso a tener en cuenta en el armamentarium del cirujano que se enfrenta a la cirugía de la vía aérea[12].

De esta manera, indicaciones a tener en cuenta para la realización de una cirugía de la vía aérea sin intubación sería inicialmente la cirugía a nivel cervical, debido a la facilidad para su reconversión en cirugía con intubación en el caso necesario, frente a la más complicada reconversión de las cirugías a nivel torácico, debido por una parte a su posición en decúbito lateral y por otra, al complejo manejo de la vía aérea desde el campo, en especial si el abordaje es toracoscópico.

Podemos definir dos grupos de pacientes en los que se debería tener muy en cuenta este tipo de manejo anestésico, ya que ofrecen más beneficios que ningún otro manejo. El primero de ellos, son los pacientes con estenosis de segundo y tercer tercio traqueales y que condicionan un cierre casi completo de la vía, aunque eficaz para la ventilación. En estos pacientes, que requieren de un abordaje torácico y por tanto, de colapso pulmonar derecho, la colocación de un tubo de doble luz es algo imposible y en muchos casos lo es también la de un tubo sencillo a través del cual colocar un bloqueador. Las alternativas que nos quedarían sería o bien la realización de un primer procedimiento quirúrgico mediante broncoscopia rígida para disminución de la masa del tumor y poder manejar la vía (con el peligro inherente a duplicar el número de intervenciones a realizar), o bien la utilización de circulación extracorpórea o ECMO. Sin embargo, con una ventilación espontánea sin intubación conseguimos el colapso pulmonar necesario y un excelente abordaje de la tráquea.

El segundo grupo es el formado por aquellos pacientes con grandes tumores mediastínicos, distal al alcance del tubo endotraqueal clásico, que una vez relajado el paciente puedan condicionar un colapso de la vía aérea, ya que al evitar esta relajación no se produce el mismo, mientras que obtendríamos de igual manera a lo comentado en el otro grupo de pacientes un excelente colapso pulmonar en caso de ser este necesario[12].

MONITORIZACIÓN Y PREPARACIÓN DEL PACIENTE

La monitorización estándar para la resección traqueal en ventilación espontánea es análoga a la cirugía con intubación y viene referenciada en la **tabla 12-2**[18].

En ventilación unipulmonar espontánea parece razonable monitorizar la ventilación mediante espirometría y etCO_2 manteniendo un patrón respiratorio estable con Vt de 200-230 ml, una frecuencia respiratoria alrededor de 18 resp/min y un Volumen/minuto de 3,5 L/min. Así mismo, deberemos considerar como una correcta oxigenación una saturación de O_2 del 98 % con FiO2 46 %; y aceptar una hipercapnia permisiva de hasta aproximadamente 55 mmHg [19].

Tabla 12-2. Monitorización estándar para resección de vía aérea

Lista de monitorización estándar para la cirugía de la vía aérea
• CO_2 espiratorio (et CO_2)
• Pulsioximetría
• ECG
• Presión arterial invasiva
• Monitorización de profundidad anestésica (BIS)
• Sonda urinaria

MANEJO ANESTÉSICO INTRAOPERATORIO

Finalmente, se debe considerar cuál de las diferentes opciones descritas en la literatura se va a realizar dentro de la técnica sin intubación, ya que la podemos realizar con el paciente despierto (BIS 90-100), sedado (BIS 60-90) o bajo anestesia general (BIS < 60)[19]. Se postula que las ventajas de las técnicas con el paciente despierto o sedado sería el mantenimiento de la función cardiovascular y neurológica, así como evitar las nauseas y vómitos postoperatorios. Mientras, las técnicas de anestesia general con dispositivo supraglótico conllevarían un mayor control de la vía aérea así como facilitarían la ventilación en el caso de ser necesaria.

En casos de sedación profunda o anestesia general está descrita la inducción en ventilación espontánea con TIVA (Total Intravenous Anesthesia); perfusión continua de Propofol asociado a Remifentanilo o Dexmedetomidina[3], o la inducción inhalatoria con Sevofluorano por su potencia y escasa irritabilidad de la vía aérea, con el fin de mantener dicha ventilación espontánea.

Anestesia en el abordaje cervical

En los tipos de lesión II, III, IV y V de la clasificación SECT[20], tras una inducción inhalatoria o endovenosa en ventilación espontánea, disponemos de varias opciones. Por una parte, si realizamos la intervención en paciente despierto o sedado, realizaremos la oxigenación a través de gafas nasales, si es posible de alto flujo o mascarilla facial. En cambio, si realizamos anestesia general en ventilación espontánea, realizaremos la oxigenación mediante una mascarilla laríngea a través de la cual además de realizar la ventilación pudiendo de esa manera explorar la vía aérea con broncoscopio flexible.

En el caso de ventilación a través de gafas nasales o mascarilla facial —donde no se puede evaluar el gas espiratorio de manera exacta—, la monitorización de la eliminación de CO_2 habrá que realizarla con gasometrías intermitentes que permitirán ajustar los parámetros ventilatorios. Aún así, existen alternativas a las gasometrías intermitentes como la medición transcutánea de la presión parcial de CO_2, pero su uso no está demasiado extendido.

Para el manejo analgésico, se han descrito técnicas anestésicas locorregionales como el bloqueo epidural cervical o el bloqueo cervical superficial bilateral asociado o no a infiltración local suplementaria con o sin sedación[13]. Además, se recomienda la atomización de anestésico local en la vía aérea previo al inicio de la cirugía para disminuir el reflejo de la tos mediante nebulizaciones de anestésico local o instilación directa del mismo guiado por fibrobroncoscopia flexible.

Anestesia en el abordaje torácico

Cuando para el tratamiento de la lesión se requiere un abordaje torácico (Tipo I de la clasificación SECT) afectando al tercio medio e inferior traqueal o carina, el manejo anestésico suma un plus de complejidad con respecto a la cirugía traqueal proximal, debido sobre todo a que en caso de ser necesaria la intubación de urgencia, el anestesiólogo debe estar previamente entrenado para la intubación en el paciente en decúbito lateral a través o no de un dispositivo supraglótico, como una mascarilla laríngea.

En estos casos, la ventilación unipulmonar se consigue de manera satisfactoria mediante el colapso pulmonar que se produce secundario al desarrollo de un neumotórax espontáneo tras la apertura de la pared torácica, y que se describe semejante —si no superior_ al conseguido mediante el uso de un tubo de doble luz o un bloqueador bronquial.

Para el manejo analgésico, en este abordaje también hay descritas diferentes técnicas anestésicas locorregionales, como el bloqueo epidural torácico, bloqueo paravertebral o bloqueo de los intercostales o del serrato, asociados a un bloqueo directo del nervio vago previo al inicio de la cirugía traqueal para evitar el reflejo tusígeno[11].

TÉCNICA QUIRÚRGICA

La técnica quirúrgica no difiere con respecto a si el manejo anestésico es tradicional con intubación o si se hace sin ella; se siguen todos los principios y se mantienen de forma idéntica todas las técnicas sin cambios, tal cual son referidos en el *Documento de Consenso SECT sobre cirugía traqueal y laringotraqueal*, en el capítulo *Aspectos técnicos quirúrgicos*[21]. El único cambio es obvio y es que al no existir

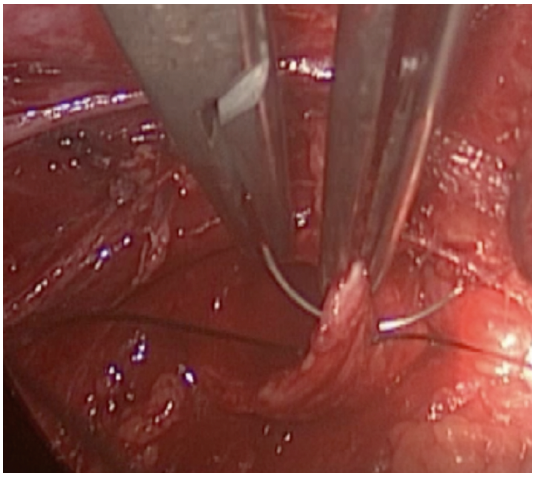


Figura 12-1. Anastomosis traqueal a nivel torácico sin intubación.

tubos en el campo quirúrgico no es necesario el intercambio e introducción y extracción alternativa de los mismos para completar la resección y la anastomosis (**Fig. 12-1**).

Cabe sin embargo apuntar dos aspectos que son de utilidad para los casos de realización de cirugía sin intubación. El primero, la posibilidad de utilización en caso de necesidad de abordaje torácico (tipo I de la SECT), de la toracoscopia. Hasta la fecha hay una muy gran escasez (menos de una docena) de casos publicados en los que se haya realizado una resección y anastomosis traqueales vía VATS. La mayoría de estos casos responden a tratamiento de tumores traqueales y han permitido estancias en intensivos de tan solo un día en prácticamente todos los casos o estancias hospitalarias tan cortas como hasta 5 días[7]. El abordaje se ha realizado realizando entre 2 y 5 puertos, sin más complicaciones referidas que una neumonía en uno de los casos[5]. El manejo ventilatorio intraoperatorio ha sido principalmente realizado mediante intubación intracampo del bronquio principal izquierdo, excepto el uso anecdótico de high frequency jet ventilation (HFJV) o el uso aún bastante escaso también de ventilación espontánea sin intubación[4-10] A la luz de estas experiencias, la VATS parece el paso lógico a llevar a cabo en los casos seleccionados que así lo requieran y puedan ser subsidiarios, y sobre todo, sumándole la posibilidad de no intubación, en el contexto de una mínima invasividad de la intervención, si bien exige por parte de todo el equipo una muy amplia experiencia en tres campos muy importantes; la cirugía VATS, la cirugía traqueal, y la cirugía de sin intubación.

El otro aspecto a tener en cuenta es la posibilidad de realización de la anastomosis mediante una sutura continua término-terminal de la tráquea. Desde ya hace años, muchos grupos en los casos de trasplante pulmonar se ha comprobado la eficacia y ausencia de complicaciones con la realización de una sutura continua para la anastomosis bronquial [22-24]. Optar por este tipo de sutura (en la anastomosis traqueal pura; tipo I de la SECT), permite una menor complejidad a la hora de la realización de la misma, además de permitir un campo quirúrgico más despejado que en caso de hacer los clásicos puntos sueltos, los cuales deben referenciarse hasta su anudado, siendo ambos aspectos de suma importancia, en cualquier caso, pero máxime en abordajes vía VATS.

CUIDADOS POSTQUIRÚRGICOS

Al igual que en lo que respecta a la técnica quirúrgica, los cuidados postoperatorios son absolutamente iguales que para la cirugía con anestesia tradicional, referidos en el *Documento de Consenso SECT sobre cirugía traqueal y laringotraqueal*, en los capítulos *Valoración y manejo anestésico, Fijación cervical postquirúrgica* y *Cuidados postoperatorios inmediatos*[18,25,26].

En lo que respecta al curso postquirúrgico del paciente, diferentes publicaciones defienden que la cirugía VATS de la vía aérea en el paciente no intubado presenta, como ya hemos comentado, una reducción del tiempo en la sala de recuperación, un menor dolor postoperatorio y una movilización y alta más precoces; sin diferencias en las complicaciones postoperatorias y mortalidad. Sin embargo, la realidad es que en la mayor parte de las publicaciones e instituciones no existen diferentes protocolos dependiendo si la cirugía ha sido realizada en el paciente intubado o no[12].

CONCLUSIONES

- La cirugía sin intubación de la vía aérea no parece a día de hoy aportar una mejora en su

aplicación sistemática en todos los casos *(Nivel de evidencia 5. Grado de recomendación D).*

- La cirugía sin intubación de la vía aérea sí que presenta su utilidad en casos seleccionados de patología de abordaje cervical *(Nivel de evidencia 5. Grado de recomendación D)*
- La cirugía sin intubación de la vía aérea puede ser de gran utilidad y un recurso que evita abordajes más agresivos en casos de estenosis que condicionen el cierre de casi toda la luz de tercios medio e inferior y grandes masas tumorales mediastínicas *(Nivel de evidencia 5. Grado de recomendación D).*
- La cirugía sin intubación de la vía aérea requiere como condición indispensable un equipo con amplia experiencia y una muy fluida comunicación *(Nivel de evidencia 5. Grado de recomendación D).*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martínez Hernández NJ, López Villalobos JL. Introducción. En: Martínez Hernández N, López Villalobos JL, editores. Documento de consenso SECT sobre cirugía traqueal y laringotraqueal. Madrid: Panamericana; 2015. p. 1-4.
2. Guo M, Peng G, Wei B, He J. Uniportal video-assisted thoracoscopic surgery in tracheal tumour under spontaneous ventilation anaesthesia. Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg. 1 de agosto de 2017;52(2):392-4.
3. Huang J, Qiu Y, Chen L, Liu H, Dong Q, Liang L, et al. Nonintubated Spontaneous Respiration Anesthesia for Tracheal Glomus Tumor. Ann Thorac Surg. agosto de 2017;104(2):e161-3.
4. Jiao W, Zhu D, Cheng Z, Zhao Y. Thoracoscopic tracheal resection and reconstruction for adenoid cystic carcinoma. Ann Thorac Surg. enero de 2015;99(1): e15-17.
5. Li J, Wang W, Jiang L, Yin W, Liu J, Shao W, et al. Video-Assisted Thoracic Surgery Resection and Reconstruction of Carina and Trachea for Malignant or Benign Disease in 12 Patients: Three Centers' Experience in China. Ann Thorac Surg. julio de 2016;102(1):295-303.
6. Li S, Liu J, He J, Dong Q, Liang L, Yin W, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery resection and reconstruction of thoracic trachea in the management of a tracheal neoplasm. J Thorac Dis. marzo de 2016;8(3):600-7.
7. Li S, Liu J, He J, Dong Q, Liang L, Cui F, et al. Video-assisted transthoracic surgery resection of a tracheal mass and reconstruction of trachea under non-intubated anesthesia with spontaneous breathing. J Thorac Dis. marzo de 2016;8(3):575-85.
8. Zhao G, Dong C, Yang M, Du X, Hu X. Totally thoracoscopic tracheoplasty for a squamous cell carcinoma of the mediastinal trachea. Ann Thorac Surg. septiembre de 2014;98(3):1109-11.
9. Martínez-Hernández NJ, Sánchez-García F, Váquez-Sánchez A, Galbis-Caravajal JM. Video-Assisted Thoracic Surgical Repair of the Airway. Ann Thorac Surg. 2019;108(1):e45-6.
10. Perez D, Hernandez F, Cano JR, Torrent G, Quevedo S, Lopez L. Large percutaneous tracheostomy-induced injury repair by thoracoscopic approach. Ann Thorac Surg. 2015 Nov;100(5):1911.
11. Okuda k,Nakanishi R. The non-intubated anesthesia for airway surgery. J Thorac Dis 2016;8(11):3414-19.
12. Zuin A, Mammana M, Rea F. Non-intubated tracheal surgery: is it worthwhile? J Thorac Dis 2017;9(10): 3663-6.
13. Liu J, et al. Non-intubated resection and reconstruction of trachea for the treatment of a mass in the upper trachea. J Thorac Dis 2016;8(3):594-99.
14. Loizzi D, Sollitto F, De Palma A, et al. Tracheal resection with patient under local anesthesia and conscious sedation. Ann Thorac Surg 2013;95:e63-5.
15. Vachhani S, Tsai JY, Moon T. Tracheal resection with regional anesthesia. J Clin Anesth 2014;26:697-8.
16. Cerón Navarro J, López Villalobos JL. Selección del paciente. En: Martínez Hernández N, López Villalobos JL, editores. Documento de consenso SECT sobre cirugía traqueal y laringotraqueal. Madrid: Panamericana; 2015. p. 15-7.
17. Li F, Liang, J, Li X. Resection and reconstruction of the trachea for the treatment of upper tracheal stenosis: tracheal versus non-tracheal intubation. J Coll Physicians Surg Pak. 2018; 28: 879-81.
18. Sánchez García FJ y Yanes Vidal GJ. Valoración y manejo anestésico. En: Martínez Hernández N, López Villalobos JL, editores. Documento de consenso SECT sobre cirugía traqueal y laringotraqueal. Madrid: Panamericana; 2015. p. 22-7.
19. Irons JF, Martinez G. Anaesthetic considerations for non-intubated thoracic surgery. J Vis Surg 2016;2:61.
20. Martínez Hernández NJ, Honguero Martínez A. Establecimiento de la indicación terapéutica. Clasificación y tipos de cirugía. En: Martínez Hernández N, López Villalobos JL, editores. Documento de consenso SECT sobre cirugía traqueal y laringotraqueal. Madrid: Panamericana; 2015. p. 18-21.
21. Morcillo Aixelá A, Bolufer Nadal S, Wins Birabén R, Galán Gil G. Aspectos técnicos quirúrgicos.. En: Martínez Hernández N, López Villalobos JL, editores. Documento de consenso SECT sobre cirugía traqueal y laringotraqueal. Madrid: Panamericana; 2015. p. 32-6.
22. Aigner C, Jaksch P, Seebacher G, Neuhauser P, Marta G, Wisser W, Klepetko W. Single running suture, the new standard technique for bronchial anastomoses in lung transplantation. Eur J Cardiothorac Surg. 2003; 23: 488-93

23. Anile M, Diso D, Rendina EA, Venuta F. Airway anastomosis for lung transplantation. J Thorac Dis. 2016;8:S197-203
24. Puri V, Patterson GA. Adult lung transplantation: technical considerations. Semin Thorac Cardiovasc Surg. 2008;20:152-64
25. López Villalobos JL y Arroyo Pareja L. Fijación cervical postquirúrgica. En: Martínez Hernández N, López Villalobos JL, editores. Documento de consenso SECT sobre cirugía traqueal y laringotraqueal. Madrid: Panamericana; 2015. p. 37-40.
26. Bolufer Nadal S, Morcillo Aixelá A, Gálvez Muñoz C. Cuidados postoperatorios inmediatos. En: Martínez Hernández N, López Villalobos JL, editores. Documento de consenso SECT sobre cirugía traqueal y laringotraqueal. Madrid: Panamericana; 2015. p. 41-6.

13 Cirugía sin intubación en el abordaje de la patología pleural

Ramón Moreno Balsalobre, José Luis García Fernández, Isabel Cal Vázquez, Héctor Milián Goicoechea

INTRODUCCIÓN

La exploración toracoscópica de la cavidad pleural fue descrita en 1910 por Hans Christian Jacobaeus. Desde entonces ha sido el procedimiento quirúrgico en tórax ideal para ser realizado bajo anestesia local con o sin sedación en pacientes no intubados. Hasta mediados del siglo XX fue utilizada fundamentalmente para el diagnóstico y tratamiento de los derrames pleurales complicados de origen tuberculoso. Las dificultades técnicas, las complicaciones y la aparición del tratamiento médico de la tuberculosis hizo que cayera en desuso.

En los años 90, el desarrollo tecnológico de la video endoscopia y los avances en el campo de la anestesia hicieron que se incrementara su interés, hasta llegar a nuestros días, donde el abordaje endoscópico de la cavidad pleural ha tomado una mayor dimensión y ha hecho de esta exploración un procedimiento de rutina con el paciente no intubado.

INDICACIONES

Las contraindicaciones del abordaje por cirugía videotoracoscópica (CVT) según la Sociedad Americana de Anestesiología incluyen a aquellos pacientes con clase funcional 4 o mayor, índice de masa corporal de 30 kg/m^2 o superior, enfermedad cardíaca (isquemia, arritmia o fracción de eyección < 50), inestabilidad hemodinámica, coagulopatía, asma grave y síndrome de apnea del sueño, reflujo gastroesofágico severo o enfermedad neurológica grave. Sin embargo, aquellos pacientes con patología pulmonar grave, sí se podrían beneficiar de la CVT, dado que la intubación de los mismos se asocia a un incremento del tiempo de conexión al respirador[1].

Si se excluyen las contraindicaciones anteriores, los procedimientos torácicos sin intubación aún requieren cierto grado de control de la vía aérea y suficiente sedación para controlar el reflejo de la tos sin deprimir la mecánica respiratoria[2]. González-Rivas *et al.* utilizan rutinariamente una máscara facial, laríngea o cánula nasal para evitar los riesgos relacionados con la intubación[3].

En cuanto a la actuación loco-regional, la anestesia se obtiene mediante una combinación de analgesia epidural y bloqueo del nervio paravertebral o intercostal mediante la aplicación de Bupivacaína, Lidocaína o Mepivacaína ajustada al peso del paciente. La supresión del reflejo de la tos se logra inyectando en el nervio vago anestesia local o mediante la administración de Lidocaína en aerosol. Para procedimientos prolongados se emplea un catéter epidural a nivel torácico (T3-T4-T5). Por último el Remifentanilo se puede usar para mantener una sedación profunda[3,4].

Síndrome de ocupación pleural

Pleuroscopia diagnóstica

Los derrames pleurales representan una carga asistencial importante para los servicios quirúrgicos. Las estimaciones anuales son que 1,5 millones de pacientes tienen derrames pleurales en países desarrollados. La etiología de los derrames exudativos varía según población, pero a escala global, la mayoría de los derrames exudativos están relacionados con procesos malignos o tuberculosis[5]. En alrededor del 40 % de los pacientes con derrame pleural no se obtiene un diagnóstico a pesar de repetidas toracocentesis y biopsia pleural cerrada.

La pleuroscopia diagnóstica con toracoscopio de visión directa o videoasistida, son dos técnicas que

permiten la evacuación del derrame pleural asociado, la evaluación de la cavidad pleural (la pleural visceral, parietal, diafragmática y mediastínica) y la toma de biopsias dirigidas. Esto permite incrementar la rentabilidad del procedimiento quirúrgico con el objetivo de filiar de manera definitiva el proceso pleural que causa el derrame pleural.

Pleuroscopia terapéutica

De la misma forma, el acceso a la cavidad pleural permite una actuación sobre la misma. En los derrames pleurales malignos, permite la instilación de agentes sinfisantes (talco, Doxiciclina…); así como, de agentes antineoplásicos o inmunoterapia para el tratamiento local de estas afecciones[5].

En segundo lugar, también es posible el manejo quirúrgico de los derrames pleurales loculados y la realización de pleurectomías parciales o totales con un fin diagnóstico o terapéutico[4].

Por último, tal y como se expresa en el meta-análisis de Tacconi, *et al.*[6], las indicaciones se van ampliando progresivamente, incluyendo resección de tumores pleurales, mediastínicos o, incluso, resecciones pulmonares mayores.

Neumotórax

La bullectomía toracoscópica es un procedimiento simple y de corta duración que frecuentemente se realiza en pacientes con buena función pulmonar. Técnicamente es similar a una segmentectomía atípica y se muestra como un procedimiento óptimo para adquirir experiencia en cirugía de resección pulmonar sin intubación[7]. Numerosos autores describen series de casos con tasas de complicaciones y resultados similares a la técnica convencional con el paciente intubado[8]. Incluso, se han publicado estudios comparativos prospectivos y randomizados analizando ambas técnicas[7]. La mayoría de los autores utilizan Dexmetomidina y Ketamina para la sedación y emplean un abordaje toracoscópico uniportal.

Tumoraciones pleurales

Dentro de los procedimientos quirúrgicos a realizar en los tumores pleurales, la cirugía videotoracoscópica sin intubación (*NIVATS en sus siglas en inglés*) aborda dos aspectos.

El primero de ellos son las biopsias pleurales. Están ampliamente descritas en diversos artículos[9-11]. Son uno de los procedimientos más frecuentes en cirugía torácica sin intubación. Se realizan habitualmente con una sola puerta de entrada y anestesia del espacio intercostal del acceso. Permiten el diagnóstico de múltiples tipos de lesiones, principalmente mesoteliomas o infiltraciones metastásicas de la pleura. Para este procedimiento se prefiere la anestesia local del espacio intercostal sobre el que se incide. La toracoscopia con paciente no intubado no presenta diferencias estadísticamente significativas en sensibilidad, especificidad o complicaciones mayores ni menores respecto a la CVT convencional[12]. Sin embargo, la CVT se asocia a mayor tiempo de estancia hospitalaria y mayor coste relacionado con el procedimiento que la NIVATS[9].

La segunda clase de procedimientos a comentar son las resecciones de tumores pleurales con intención curativa. Mineo *et al.*[10], en su experiencia en NIVATS tras 16 años y más de 1000 casos, no describe resecciones de tumores pleurales. Tampoco Pompeo *et al.*[9] en su encuesta a cirujanos torácicos de Europa halla casos de este tipo de resecciones. De ello se desprende que las resecciones de tumores pleurales por NIVATS son procedimientos aislados y por el momento no desarrollados como técnica estandarizada.

PROCEDIMIENTO ANESTÉSICO

Este tema ya ha sido ampliamente tratado en capítulos previos, por lo que solo se dará unas pequeñas pinceladas a cerca del procedimiento anestésico en la cirugía de la patología pleural en el paciente no intubado.

Habitualmente el paciente no precisa premedicación. Se debe realizar una monitorización estándar y tener al menos dos vías periféricas para administrar medicación y fluidos[13].

Hay diversas opciones para la anestesia locorregional, en función del procedimiento y de la experiencia de los anestesistas y los cirujanos. La más utilizada es la técnica con anestesia local mediante bloqueo intercostal y del sitio de la incisión con

Lidocaína[13]. Esta técnica la describe González-Rivas *et al.*[14] y en ella se anestesia el espacio intercostal con 5 mL de Levobupivacaina (5 mg/mL) debido a la larga duración de su efecto. Según la duración y la magnitud de la cirugía, pueden ser necesarias otras técnicas que permitan la anestesia de varios espacios intercostales, tales como la colocación de un catéter paravertebral, la anestesia epidural o el bloqueo del plano del músculo serrato anterior.

Además de la anestesia locorregional, durante la cirugía sin intubación, se suele precisar sedar al paciente, ya sea con Remifentanilo, Propofol, Ketamina etc. De ellos, el Remifentanilo presenta las ventajas de su corto periodo de acción y de poder ser revertido con Naloxona en caso de necesidad.

Se debe estar siempre preparado para convertir la anestesia locorregional a anestesia general con una intubación de urgencia.

Para mantener una adecuada oxigenación del paciente se han dos alternativas para este tipo de procedimientos. Gafas nasales con flujo de oxígeno que permita saturaciones por encima del 92% y el empleo de ventimask o mascarilla facial[14]. Algunos autores prefieren las gafas nasales que permiten un acceso más sencillo a la cavidad oral por si fuera preciso la ventilación mecánica del paciente y la aplicación de presión positiva en la vía aérea. No se recomienda el empleo de ventilación no invasiva con altas presiones porque dificulta la cirugía[14].

PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

La toracoscopia en el manejo del derrame pleural se puede realizar según dos técnicas fundamentalmente: puerto único con el paciente bajo sedación y anestesia local o dos puertos bajo anestesia general con el paciente intubado.

La *técnica de puerto único con el paciente despierto* es una técnica ampliamente usada en muchos servicios de cirugía torácica y con la que se ha indicado en algún estudio que ofrece mejor tolerancia al procedimiento con reducción de la estancia postoperatoria y de los costes derivados de ello[14-16]. Tras la sedación y colocación del paciente en decúbito lateral, se procede a la localización de la cámara de líquido usando como guía las pruebas radiológicas realizadas al paciente (Rx de tórax, TAC, PET-TAC…). En ocasiones se precisa el uso del ecógrafo para la localización adecuada de la cámara. Posteriormente se realiza la infiltración de anestésico local (mepivacaina, lidocaina …) en el lugar marcado (generalmente 6º-7º espacio intercostal en derrames pleurales libres). Se realiza una única incisión de unos 5-10 mm según el trocar del que se disponga, a través del cual se introduce el toracoscopio con la cámara de 5 mm y la pinza de biopsia incorporada que además tiene canal de aspiración. Tras la apertura de la pleura parietal durante la respiración espontánea, el pulmón se colapsa con la exposición a la presión ambiental. En pacientes con comorbilidades pulmonares severas una mascarilla facial con oxígeno suplementario es generalmente suficiente para prevenir la hipoxemia. En ocasiones puede ser útil la insuflación de CO_2 para mejorar la visualización, así como la administración de Lidocaína nebulizada en el espacio pleural para suprimir el reflejo de la tos[17,18]. El control intraoperatorio del dolor es uno de los factores más importantes para mantener la estabilidad durante los procedimientos VATS sin intubación. La elección del método de anestesia locorregional, dependerá del procedimiento a realizar. En el caso de los procedimientos pleurales es suficiente con la infiltración local o el bloqueo intercostal. Se trata de un abordaje con alta rentabilidad diagnóstica, bajo índice de complicaciones (3%) y sin mortalidad asociada al procedimiento según el análisis publicado por Katlic M *et al.*[17-19].

La *técnica de dos puertos bajo anestesia general* consiste en la realización de dos incisiones (generalmente uno a nivel de 5º espacio intercostal, por el que se introducen las pinzas de biopsia y la sonda de aspiración, y otro a nivel de 6º-7º espacio intercostal por el que se introduce la cámara). En este caso la aplicación de anestesia locorregional adyuvante a la anestesia general y analgesia intravenosa, dependerá de cada equipo.

Común a ambas técnicas: al entrar se explora toda la cavidad incluyendo pleura parietal, mediastínica y visceral. Se realiza la toma de muestras de líquido pleural así como biopsias pleurales múltiples de las zonas sospechosas. Tras la evacuación de la cavidad de forma completa, además se puede realizar pleurodesis con la intención de minimizar la recidiva del derrame pleural.

EXPERIENCIA DEL SERVICIO

En nuestro servicio se practica la técnica de puerto único con el paciente despierto con la que se han obtenidos buenos resultados desde el punto de vista de rentabilidad diagnóstica sin mortalidad derivada del procedimiento en los últimos 9 años. Entre enero de 2009 y diciembre de 2018 se han realizado un total de 212 toracoscopias con un único puerto bajo sedación y anestesia local con un 23% de procedimientos en los que el resultado anatomopatológico fue inespecífico.

CONCLUSIONES

- La pleuroscopia diagnóstica sin intubación para los síndromes de ocupación pleural es un procedimiento equivalente a la cirugía convencional en términos de seguridad del paciente. *(Nivel de evidencia 1b; Grado de recomendación A)*
- La pleuroscopia terapéutica en los síndromes de ocupación pleural es una alternativa factible y segura a la cirugía convencional. *(Nivel de evidencia 1b; Grado de recomendación A)*
- La toracoscopia sin intubación en los pacientes con enfermedad bullosa permite una adecuada evaluación de la patología pulmonar y la resección de las bullas de un modo seguro. *(Nivel de evidencia 1b; Grado de recomendación B)*
- La pleuroscopia sin intubación permite una adecuada evaluación, diagnóstico y tratamiento quirúrgico de los tumores pleurales. *(Nivel de evidencia 1b; Grado de recomendación B)*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Liu J, Cui F, Pompeo E, et al. The impact of non-intubated versus intubated anaesthesia on early outcomes of video-assisted thoracoscopic anatomical resection in non-small-cell lung cancer: a propensity score matching analysis. Eur J Cardiothorac Surg 2016;50:920-5.
2. Kiss G, Claret A, Desbordes J, et al. Thoracic epidural anaesthesia for awake thoracic surgery in severely dyspnoeic patients excluded from general anaesthesia. Interact Cardiovasc Thorac Surg 2014;19:816-23.
3. Gonzalez-Rivas D, Fernandez R, de la Torre M, Rodriguez JL, Fontan L, Molina F. Single-port thoracoscopic lobectomy in a nonintubated patient:the least invasive procedure for major lung resection? Interact CardioVascThorac Surg 2014;19:552-5.
4. Rocco G, Romano V, Accardo R, Tempesta A, La Manna C, La Rocca A et al. Awake single-access (uniportal) video-assisted thoracoscopic surgery for peripheral pulmonary nodules in a complete ambulatory setting. Ann Thorac Surg 2010;89:1625-7.
5. Wang XJ, Yang Y, Wang Z, et al. Efficacy and safety of diagnostic thoracoscopy in undiagnosed pleural effusions. Respiration 2015;90:251-5.
6. Tacconi F, Pompeo E. Non-intubated video-assisted thoracic surgery: where does evidence stand?. J Thorac Dis 2016; 8(S):364-375.
7. Jinwook H, Jae S, Joo H, Too Jae M. Non-intubated thoracoscopic bullectomy under sedation is safe and comfortable in the perioperative period. J Thorac Dis 2018;10(3):1703-1710.
8. Sesma J, Álvarez M, Gálvez C, et al. Non-intubated VATS for the management in primary spontaneous pneumothorax. Video-assist Thorac Surg 2019;4:23.
9. Pompeo E, Sorge R, Akopov A, Congregado M et al. Non-intubated thoracic surgery-A survey from the European Society of Thoracic Surgeons. Ann Transl Med. 2015;3(3):37.
10. Mineo TC, Tamburrini A, Perroni G, Ambrogi V. 1000 cases of tubeless video-assisted thoracic surgery at the Rome Tor Vergata University. Future Oncol. 2016;12(23s):13-18.
11. Klijian A, Gibbs M, Andonian NT. AVATS: Awake Video Assisted Thoracic Surgery--extended series report. J Cardiothorac Surg. 2014;28;9:149.
12. McDonald CM1, Pierre C2, de Perrot M3 et al. Efficacy and Cost of Awake Thoracoscopy and Video-Assisted Thoracoscopic Surgery in the Undiagnosed Pleural Effusion. Ann Thorac Surg. 2018;106(2):361-367.
13. Kiss G, Castillo M Nonintubated anesthesia in thoracic surgery: general issues. Ann Transl Med 2015;3(8):110.
14. Gonzalez-Rivas D, Fernandez R, de la Torre M, et al. Single-port thoracoscopic lobectomy in a nonintubated patient: the least invasive procedure for major lung resection? Interact Cardiovasc Thorac Surg 2014;19:552-5.
15. Massimo Cajozzo, Giorgio Lo Iacono, Francesco Raffaele, Antonino Alessio Anzalone, Federica Fatica, Girolamo Geraci1 & Salvatore Dioguardi. Thoracoscopy in pleural effusion - two techniques: awake single-access video-assisted thoracic surgery versus 2-ports video-assisted thoracic surgery under general anesthesia. *Future Oncol.* 2015;11(24s): 39-41.
16. Christine M. McDonald, Camille Pierre, Marc de Perrot, Gail Darling, Marcelo Cypel, Andrew Pierre, Thomas Waddell, Shaf Keshavjee, Kazuhiro Yasufuku, and Kasia Czarnecka-Kujaw. *Ann Thorac Surg* 2018;106:361-7.
17. Guarracino F, Gemignani R, Pratesi G, Melfi F, Ambrosino N. Awake palliative thoracic surgery in a high-risk patient: one-lung, non-invasive ventilation combined with epidural blockade. *Anaesthesia 2008*;63(7):761-763.
18. Katlic MR. Video-assisted thoracic surgery utilizing local anesthesia and sedation. Eur J Cardiothorac Surg 2006;30:529-32.
19. Katlic M, Facktor MA. Video-assisted thoracic surgery utilizing local anesthesia and sedation: 384 consecutive cases. Ann Thorac Surg 2010;90:240-5.

14 Cirugía sin intubación del sistema nervioso simpático

Andrés Obeso Carillo, Eduardo Rivo Vázquez, Jorge Quiroga Martínez, Jose María García Prim

INTRODUCCIÓN

La hiperhidrosis primaria es una entidad idiopática caracterizada por una producción anormalmente excesiva de sudor ecrino. Suele afectar de forma localizada a determinadas zonas del cuerpo humano como las axilas, palmas de las manos, plantas de los pies, región inguinal o área cráneo-facial. El diagnóstico de la hiperhidrosis primaria es fundamentalmente clínico apoyado en una correcta anamnesis y exploración física. El paciente debe cumplir una serie de criterios diagnósticos basados en la forma de presentación, periodicidad de los síntomas, historia familiar y exclusión de otras enfermedades que puedan causar hiperhidrosis sistémica secundaria.

La disrupción quirúrgica de la cadena simpática a nivel torácico está principalmente indicada en aquellos casos de hiperhidrosis primaria con mala respuesta al tratamiento médico (sales de aluminio, iontoforesis, toxina botulínica, anticolinérgicos etc.)[1,2]. No hay que olvidar que la simpatectomía torácica está también indicada en casos menos frecuentes de blushing facial[3], enfermedad vascular periférica (enfermedad de Raynaud, tromboangeitis obliterante etc.)[4], distrofia simpática refleja[5], enfermedad coronaria avanzada (angor refractario)[6] o dolor abdominal intratable [7].

La simpatectomía toracoscópica bilateral es considerada la técnica gold standard en el tratamiento quirúrgico de la hiperhidrosis primaria. De forma convencional, este procedimiento se realiza con anestesia general e intubación traqueal selectiva habitualmente con un tubo de doble luz. Sin embargo, la creciente implementación y difusión de la cirugía torácica sin intubación ha llevado a utilizar estas técnicas anestésicas mínimamente invasivas también en el abordaje quirúrgico de la cadena simpática.

Este capítulo pretende abordar un tema interesante y actual como la cirugía sin intubación del sistema nervioso simpático. En primer lugar se tratará de exponer detalles técnicos relevantes tanto de la fase anestésica como quirúrgica que sirvan como referencia para la estandarización de este tipo de abordaje mínimamente invasivo. También se analizará de manera crítica los resultados presentados por los estudios científicos más importantes publicados hasta la fecha. Finalmente, se establecerán una serie de conclusiones con un grado de recomendación y nivel de evidencia basándose en una revisión exhaustiva de la literatura científica.

TÉCNICA

Fase preoperatoria

El paciente debe ser evaluado preoperatoriamente por un equipo de anestesia con experiencia y entrenamiento en cirugía torácica sin intubación. Es fundamental realizar una correcta selección de pacientes candidatos a este tipo de técnicas anestésicas mínimamente invasivas, descartando aquellos pacientes que presenten cualquier tipo de contraindicación que pueda dificultar el proceso. El capítulo 6 de este documento explica más detalladamente la evaluación preoperatoria y selección de pacientes candidatos a cirugía torácica sin intubación.

Igualmente importante es explicarle al paciente el tipo de técnica anestésica al que se va a ser sometido así como los pros y contras con respecto a la anestesia general convencional. Esta información ayudará al paciente a entender el procedimiento disminuyendo su nivel de estrés y mejorando la comunicación del paciente con el equipo médico durante toda la cirugía.

Fase anestésica

a) Monitorización

Una vez en el quirófano, el paciente tiene que ser monitorizado de forma estándar para controlar parámetros hemodinámicos como la frecuencia y el ritmo cardíaco mediante electrocardiograma (ECG), así como la presión arterial (PA) mediante sistemas no invasivos. La canalización de un catéter venoso central, quedará a criterio del anestesiólogo, siendo en muchos casos no necesario, salvo que la patología de base del enfermo lo justifique. El estado respiratorio se medirá a través de la frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno (O_2) con pulsioximetría y los niveles de dióxido de carbono (CO_2) espirado mediante capnografía. Al tratarse de una cirugía relativamente corta, no suele ser necesaria la colocación de una sonda urinaria para el control de la diuresis. De forma opcional se puede colocar un sensor de temperatura de medición continua en ambas manos permitiendo monitorizar la efectividad del procedimiento de forma intraoperatoria. Se considera indicador de correcta interrupción de la cadena simpática un aumento de la temperatura mayor de 0,5º C.

b) Sedación

El nivel de profundidad anestésica del paciente durante una simpatectomía toracoscópica sin intubación es un aspecto fundamental y prioritario. El objetivo es lograr mantener al paciente en un nivel de sedación entre superficial y profundo (grados 3-4 de la escala de sedación de Ramsay[8]) de manera que el paciente respire de forma espontánea con buena tolerancia y un bajo nivel de estrés intraoperatorio. Esto además ayudará al cirujano a realizar el procedimiento de una manera cómoda, rápida y sin interrupciones. La monitorización de la profundidad anestésica se realiza por medio de la cuantificación del Índice biespectral (BIS) buscando valores en torno 60-80. La posibilidad de comunicarse con el paciente durante la intervención facilita valorar su comodidad y tolerancia al proceso así como evaluar inmediatamente la eficacia de la simpatectomía mediante la percepción del cese de hipersudoración especialmente en las palmas de las manos. En caso de agitación, sensación disneica o dolor intenso, el anestesista puede incrementar los niveles de sedación si fuera necesario.

Respecto a los fármacos utilizados para la sedación, la combinación de un hipnótico (p. ej., Midazolam, Propofol, Dexmedetomidina) con un agente opioide de vida ultracorta (Remifentanilo, Sulfentanilo) en perfusión continua parece una opción recomendable y fácilmente aplicable a esta cirugía. Información mas detallada sobre fármacos y dosis ha sido reflejada en el capítulo 7.

c) Ventilación

La correcta ventilación y oxigenación de los pacientes que se someten a procedimientos sin intubación es otro de los puntos claves. En el caso de la simpatectomía torácica sin intubación, el paciente respira espontáneamente añadiendo un aporte adicional de oxigeno a bajo flujo (3-4 L/min) mediante gafas nasales o mascarilla facial. Al tratarse de una cirugía relativamente sencilla y rápida, el uso de dispositivos supraglóticos como la mascarilla laríngea no suele ser habitual.

Posicionamiento

La simpatectomía toracoscópica como tratamiento quirúrgico de la hiperhidrosis primaria es un proceso bilateral y secuencial en un único acto quirúrgico. La colocación del paciente es la misma que si realizáramos la cirugía con anestesia general e intubación. Al ser un proceso bilateral, el paciente se coloca generalmente semisentado (Posición de Semifowler) con ambos brazos en abducción con un ángulo de 90º para exponer las zonas axilares. Esta posición facilita la visualización de la cadena simpática ya que el pulmón cae por gravedad exponiendo el vértice torácico. Además, no es necesaria la recolocación del paciente una vez que abordamos el lado contralateral.

Otras maneras de colocación del paciente han sido descritas para la realización de una simpatectomía sin intubación. Jeong *et al.*[9] describen un caso donde el paciente es colocado en posición decúbito prono. Aunque no reportan ninguna dificultad técnica intraoperatoria y ambos hemitórax se pueden abordar sin modificar la posición inicial del

paciente, una de las principales limitaciones de esta variante es la complejidad de intubar al paciente en caso de que fuera necesario durante una situación de urgencia. Los autores Elia[10] y Awad[11] prefirieron colocar al paciente en decúbito lateral alegando beneficios fisiológicos sobre el shunt pulmonar y la posición del diafragma reduciendo la capacidad residual funcional. Sin embargo, la posición en decúbito lateral conlleva tener que recolocar al paciente y volver a preparar el campo quirúrgico al abordar el lado contralateral. Esto puede prolongar el tiempo anestésico y aumentar el uso de recursos en un procedimiento que debe ser rápido y sencillo.

Fase quirúrgica

a) Abordaje

El lado por el que empezar la cirugía queda a elección del cirujano cuando se trata de procedimientos bilaterales. Habitualmente se realizan dos puertas de entrada, una para la cámara y la otra para introducir el instrumental con el que se realiza la técnica quirúrgica. De todas formas, si se dispone de un toracocoscopio con canal de trabajo o instrumental extrafino, es preferible realizar un único puerto para reducir la agresión quirúrgica, lo cual es especialmente importante en un paciente despierto o sedado superficialmente. La localización de las incisiones puede variar dependiendo del número de puertos que se realicen. Habitualmente se suele realizar una incisión a nivel del 3er espacio intercostal en la linea axilar media justo posteriormente al músculo pectoral mayor. En caso de un abordaje biportal se realizará un segunda incisión en el mismo eje a la altura del 5º espacio intercostal. Se han descrito casos mediante abordaje uniportal transareolar en pacientes sin intubación[12].

Antes de incidir la piel se debe infiltrar con anestésico local (Lidocaina, Mepivacaina, Bupivacaina etc) tanto la piel como la pleura parietal en la zona donde se vayan a realizar el/los puerto/s. Este punto es fundamental para evitar el dolor y el estrés del paciente al principio del procedimiento. A continuación con una tijera de Metzenbaum se realiza una disección roma hasta la apertura de la cavidad pleural. Durante esta maniobra se debe tener especial cuidado con no lesionar el parénquima pulmonar subyacente ya que el pulmón se encuentra completamente expandido. Una vez abierta la cavidad pleural se introduce un trocar creando un neumotórax iatrogénico que colapsará el pulmón. Adicionalmente se puede insuflar aire dentro de la cavidad pleural con una jeringa para aumentar el neumotórax y favorecer el colapso pulmonar. Habitualmente no es necesario el uso de CO_2 en este tipo de procedimientos.

b) Disrupción de la cadena simpática

En primer lugar se explora la cavidad pleural utilizando una cámara toracoscópica de 0º o 30º. El uso de cámaras extrafinas (needlescope) de 2-5 mm[12-13] así como los toracoscopios flexibles[14-16] pueden disminuir el dolor intraoperatorio al reducir la manipulación quirúrgica de los nervios intercostales.

El siguiente paso tras localizar y exponer correctamente la cadena simpática es realizar un bloqueo intercostal adecuado que nos permita llevar a cabo con comodidad la simpatocolisis. Para ello existen dos posibilidades. La primera y más recomendable es inyectar con una aguja endoscópica unos 3-4 mL de anestésico local (p. ej., Lidocaina 2 %) a ambos lados de la cadena simpática en los niveles donde se va a incidir. La segunda forma, menos selectiva, es realizar un bloqueo intercostal percutáneo a través de la pared torácica. El principal inconveniente de esta segunda opción es la dificultad para bloquear el nervio intercostal en su salida de la columna a nivel posterior debido a la interposición de la escápula y a la posición en semiFowler del paciente.

Una vez realizado un correcto bloqueo se procede a la disrupción de la cadena simpática en los niveles indicados por las guías clínicas internacionales según la afectación clínica del paciente. Así por ejemplo, la sociedad americana STS *(Society of Thoracic Surgeons)*[17] recomienda la interrupción de la cadena simpática a nivel R3 o R3-R4 para la hiperhidrosis palmar, y a nivel R4 y R5 para la hiperhidrosis palmar-axilar, palmar-axilar-plantar o solo axilar. La interrupción de la cadena solo a nivel de R5 es también una opción válida para aquellos pacientes con únicamente hiperhidrosis axilar. Por último, los pacientes con blushing facial se pueden beneficiar de una interrupción simpática a nivel R2 y R3, con el riesgo inherente de síndrome

de Horner especialmente en el lado izquierdo por la lesión del ganglio estrellado. Habitualmente se realiza una simpaticolisis utilizando cualquier instrumento endoscópico de electrocoaculación, como por ejemplo un hook, seccionando completamente el nervio simpático y consiguiendo una separación suficiente entre los dos extremos de la cadena simpática. La técnica de clipping, aunque factible, aun no ha sido descrita en pacientes sin intubación, probablemente porque es técnicamente mas compleja y con dudosos beneficios en caso de necesidad de reversibilidad quirúrgica. Se recomienda también la sección sistemática de los nervios de Kuntz para evitar posibles fracasos terapéuticos o recurrencias.

c) Colocación de drenaje torácico

La colocación o no de un drenaje torácico es un aspecto todavía a debate. Aunque algunos autores optan por no colocar ningún drenaje en la cavidad pleural[9,10,12,13,18], es fundamental especialmente en pacientes no intubados asegurar una reexpansión pulmonar completa del hemitórax operado antes de empezar la intervención en el lado contralateral. El uso de drenajes torácicos finos (10-16 French) conectados a un sistema de recogida con sello de agua con aspiración parece una buena opción para realizar el procedimiento de forma más segura y disminuir la incidencia de neumotórax postquirúrgicos.

Cuidados postoperatorios

Finalizada la intervención quirúrgica, el paciente es trasladado a la Unidad de Recuperación Postanestésica (URPA) donde debe estar vigilado y monitorizado durante dos o tres horas. Es aconsejable una movilización temprana del paciente así como iniciar ejercicios fisioterápicos ya en la Unidad durante las primeras horas tras la intervención quirúrgica. Para ello es fundamental un buen control analgésico postquirúrgico mediante la administración intravenosa de dos analgésicos (p. ej., Paracetamol y Dexketoprofeno) de forma alterna. Se debe dejar pautado algún analgésico de rescate (por ej., Tramadol) por si los anteriores no fueran suficientes. Por otra parte, pese a que el postoperatorio de las cirugías torácicas sin intubación presentan una menor incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios debido a una menor exposición a fármacos emetizantes, es conveniente pautar un único antiemético profiláctico intravenoso. Con respecto a la ingesta oral, varios estudios sugieren que ésta debe reiniciarse en cuanto el paciente recupere un nivel de conciencia adecuado y sea capaz de deglutir[19]. Por lo tanto, la sueroterapia intravenosa debe suspenderse tan pronto como el paciente empiece a tolerar líquidos y dieta según el último protocolo ERAS[20]. Durante su estancia en la URPA se debe realizar una radiografía de tórax. Si radiológicamente hay una reexpansión pulmonar bilateral completa y no existe fuga aérea en el sello de agua, se podrían retirar los drenajes torácicos en ese mismo instante.

Pasadas las primeras horas tras las intervención quirúrgica, si el paciente está despierto y estable sin evidencia de complicaciones postquirúrgicas, éste podría ser trasladado a la planta de hospitalización. Una vez allí el paciente debe continuar con el plan de movilización y fisioterapia. Si el paciente se encuentra confortable se puede incrementar el nivel de tolerancia de dieta y pasar toda la medicación a vía oral.

La simpatectomía bilateral toracoscópica sin intubación es un procedimiento ideal para ser planteado como cirugía fast-track o cirugía mayor ambulatoria. Como muchos autores reflejan[9-11,15,18] el paciente puede ser dado de alta el mismo día de la intervención quirúrgica. Pese a esto, si el paciente refiere dolor, postración o cualquier tipo de malestar, el alta puede ser diferida hasta que el paciente se encuentre mejor.

La **tabla 14-1** muestra un resumen de los aspectos técnicos quirúrgicos publicados hasta la fecha en diferentes artículos sobre simpatectomía toracoscópica en paciente sin intubar.

RESULTADOS

Hasta la fecha se han publicado siete estudios científicos que analizan la seguridad, eficacia y resultados de la simpatectomía toracoscópica sin intubación[10-14,16,21] (**Tabla 14-2**). Muchos son series de casos puramente descriptivas aunque en cuatro de ellos se compara la simpatectomía sin intubación con la cirugía convencional con anestesia general[10,12,13,21].

Tabla 14-1. Aspectos técnicos de la simpatectomía toracoscópica sin intubación. Revisión de la literatura

Autor [Referencia] Año País	Sedación (fármacos)	Ventilación	Analgesia locorregional	Posición	Número de puertos	Tipo de cámara	Utilización de CO2	Nivel de simpatectomía (Tipo de hiperhidrosis)	Utilización de drenaje postquirúrgico	Cirugía ambulatoria
Elia *et al.*[10] 2005 Italia	No	MF	Bloqueo intercostal percutáneo (Ropivacaina 0,75 % y Mepivacaina 2 %)	Semiprono	2	Toracoscopio rígido 0º	No	T2 y T3	No	Sí
Jeong *et al.*[9] 2010 Corea del Sur	NE	NE	Bloqueo intercostal percutáneo (Lidocaina 1 %)	Prono	2	NE	Sí	T3 (NE)	No	Sí
Awad *et al.*[11] 2010 Egipto	Sí (Midazolam)	MF	Bloque intercostal percutáneo (Lidocaina y Bupivacaina 0,5 %)	Semiprono	3	Toracoscopio rígido 0º	No	T2 y T3 (HP) T2, T3, y T4 (HA)	No	Sí
Tang *et al.*[14] 2014 China	Sí (Fentanilo, Propofol)	GN o MF	Bloqueo intercostal toracoscópico (Lidocaina 2 %)	Semi-Fowler	1	Toracoscopio flexible 0º	No	T3 o T4 (HP)	NE	No
Obeso *et al.*[15] 2015 España	Sí (Midazolam, Remifentanilo, Propofol)	MF	loqueo intercostal toracoscópico	Semi-Fowler	1	Toracoscopio flexible 0º	No	T3 (HP)	Sí	Sí

(Continúa)

Tabla 14-1. Aspectos técnicos de la simpatectomía toracoscópica sin intubación. Revisión de la literatura (*Cont.*)

Autor [Referencia] Año País	Sedación (fármacos)	Ventilación	Analgesia locorregional	Posición	Número de puertos	Tipo de cámara	Utilización de CO2	Nivel de simpatectomía (Tipo de hiperhidrosis)	Utilización de drenaje postquirúrgico	Cirugía ambulatoria
Ning *et al.*[16] 2015 China	Sí (Dexmedetomidina, Sufentanilo)	GN	Bloqueo intercostal toracoscópico (Lidocaina 2 %)	Semi-Fowler	1	Toracoscopio flexible 0º	NE	T3 o T4 (HP)	NE	No
Chen *et al.*[13] 2016 China	Sí (Fentanilo, Propofol	MF	NE	Semi-Fowler	2	Toracoscopio extrafino (2,5 mm) 30º	NE	T3 (HP sola o asociada a HA y/o HPl)	No	No
Chen *et al.*[12] 2016 China	Sí (Remifentanilo, Propofol)	MF o ML	NE	Semi-Fowler	1	Toracoscopio extrafino (2,5 mm) 30º	NE	T4 (HP sola o asociada a HA y/o HPl)	No	No
Mier[18] 2016 Méjico	Sí (Fentanilo, Dexmedetomidina)	GN	Bloqueo intercostal percutáneo (Ropivacaina)	NE	4	NE	NE	T3 y T4 (HP y HA)	No	Sí
Caviezel 2019 Suiza	Sí (Dexmedetomidina, Propofol, Remifentanilo)	MF	Bloqueo intercostal toracoscópico (Lidocaina 2 %)	NE	1	NE	NE	T3 (HP) T2 (BF)	No	Sí

BF: blushing facial; GN: gafas nasales; MF: mascarilla facial; ML: mascarilla laríngea; NE : no especificado; HA: hiperhidrosis axilar; HP: hiperhidrosis palmar; Hpl: hiperhidrosis plantar.

Tabla 14-2. Resultados de la simpatectomía toracoscópica sin intubación. Revisión de la literatura

Autor [Referencia] Año Hospital (País)	Número de pacientes - ♂/♂ Edad (años): media ± DE	Tiempo operatorio (Minutos): Media ± DE	Complicaciones postquirúrgicas totales Neumotórax postquirúrgico	Mortalidad postoperatoria	Tiempo de seguimiento (Meses): Media ± DE	Eficacia	Recurrencia	Hiperhidrosis compensatoria	Nivel de satisfacción del paciente	Calidad de vida postquirúrgica	Análisis de costes
Elia *et al.* [10] 2005 Policlínico Tor Vergara University (Italia)	15 6/9 28,11 ± 5,87	63,55 ± 10,58	26,6 % 20 %	0 %	7,16 ± 2,97	100 %	0%	13,3 %	Excelente: 73,3 % Muy Bueno: 13,3 % Bueno: 13,3 % Malo: 0 % Muy Malo: 0 %	Mejoría significativa No diferencias entre STSI y AG	STSI mejor significativa-mente que AG
Awad *et al.* [11] 2010 Zagazig University Hospita (Egipto)	14 10/4 28 ± 2,11	73,5 ± 14,5	28,6 % 14,6 %	0 %	18 ± NE	NE	7.4 %	21,6 %	Excelente: 71,2 % Muy Bueno: 14,4 % Bueno: 14,4 % Malo: 0 % Muy Malo: 0 %	NE	NE
Tang *et al.* [14] 2014 Shangai Changzheng Hospitak (China)	13 9/4 NE	Entre 30 y 40 minutos	0 % 0 %	0 %	6 ± NE	100 %	0%	0%	NE	NE	NE
Ning *et al.* [16] 2015 Shangai Changzheng Hospitak (China)	32 21/11 Rango: 18-31	Entre 25 y 40 minutos	0 % 0 %	0 %	30 ± NE	100 %	0%	0%	NE	NE	NE

(Continúa)

Tabla 14-2. Resultados de la simpatectomía toracoscópica sin intubación. Revisión de la literatura (*Cont.*)

Autor [Referencia] Año Hospital (País)	Número de pacientes - ♂/♂ Edad (años): media ± DE	Tiempo operatorio (Minutos): Media ± DE	Complicaciones postquirúrgicas totales Neumotórax postquirúrgico	Mortalidad postoperatoria	Tiempo de seguimiento (Meses): Media ± DE	Eficacia	Recurrencia	Hiperhidrosis compensatoria	Nivel de satisfacción del paciente	Calidad de vida postquirúrgica	Análisis de costes
Chen *et al.*[13] 2016 The 1st Affiliated Hospital of Fujian Medical Universtiy (China)	108 53/55 22,9 ± 6,6	28,1 ± 6,8	NE 3,7%	0%	15,3 ± 3,2	HP: 100% HA: 57,4% Hpl: 65,8%	0%	36,1%	Media de satisfacción: Muy satisfecho (9,4 ± 0,9)	NE	STSI mejor significativamente que AG
Chen *et al.*[12] 2016 The 1st Affiliated Hospital of Fujian Medical Universtiy (China)	85 NE 23,3 ± 6,8	28,0 ± 7,6	NE 3,5%	0%	16,3± 2,7	HP: 100% HA: 58,5% Hpl: 63,6%	0%	36,5%	Media de satisfacción: Muy satisfecho (9,5 ± 0,98)	NE	STSI mejor significativamente que AG
Caviezel 2019 University Hospital Zurich (Suiza)	10 2/8 28,5 ± NE	117,5 ± NE	NE 50%	0%	1 ± 0	NE	NE	50%	NE	Mejoría significativa No diferencias entre STSI y AG	STSI mejor significativamente que AG

AG: anestesia general; DE: desviación estándar. HA: hiperhidrosis axilar; HP: hiperhidrosis palmar; Hpl: hiperhidrosis plantar. NE: no especificado, STSI: simpatectomía toracoscópica sin intubación.

Complicaciones y mortalidad postoperatoria

Uno de los aspectos más importantes a la hora de implantar y difundir una nueva técnica terapéutica es garantizar la seguridad del paciente sin que ello suponga un riesgo elevado de complicaciones postquirúrgicas con respecto a las terapias existentes. En este caso, son pocos los estudios publicados que reportan la tasa de complicaciones perioperatorias tras la simpatectomía toracoscópica sin intubación[10,11,14,16]. El rango varia desde 0 % a 28,6 % según las series. Sin embargo, los porcentajes más elevados reportados podrían estar sobrestimados al incluir también como complicación postquirúrgica la hipersudoración compensadora, la cual podría considerarse mas apropiadamente como un efecto secundario en vez de una complicación. Por lo tanto, la morbilidad perioperatoria tras la simpatectomía toracoscópica sin intubación sigue siendo mínima y similar a la cirugía convencional con anestesia general e intubación. La complicación más frecuente es el neumotórax postquirúrgico (0 % - 50 %), siendo en la mayoría de los casos cámaras residuales por falta de reexpansión pulmonar que no precisan colocación de un drenaje torácico. No se han reportado casos de mortalidad postoperatoria en ninguno de lo estudios publicados.

Eficacia de la técnica y efectos secundarios

La simpatectomía torácica sin intubación ha demostrado ser una técnica segura pero también efectiva. Todas los estudios publicados hasta la fecha[10,12-14,16] muestran una efectividad del 100 % para la hiperhidrosis palmar. La remisión de los síntomas fue algo menor para la hiperhidrosis axilar y plantar, 58,5 % y 63,6 % respectivamente[12,13]. Todos estos resultados son equiparables a la simpatectomía toracoscópica realizada con anestesia general e intubación. En todas las series reportadas, tan solo hubo un caso de recurrencia tras una simpatectomía sin intubación en un paciente con hiperhidrosis axilar única[11].

Otro aspecto importante y temido es la aparición de efectos secundarios tras la cirugía. El más frecuente en la cirugía de la hiperhidrosis es el conocido como hiperhidrosis compensatoria, pudiendo darse en diferentes grados de severidad, desde formas leves y llevaderas a cuadros severos e incapacitantes. El porcentaje de hiperhidrosis compensatoria tras la simpatectomía toracoscópica sin intubación varía desde el 0 % al 50 % con un seguimiento postoperatorio de 6-30 meses según el estudio. Chen *et al.*[12] no encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la aparición de hiperhidrosis compensatoria entre el grupo sin intubación y con intubación (36,5 % *vs.* 33,6 % respectivamente, $p > 0,05$).

Nivel de satisfacción del paciente y calidad de vida postquirúrgica

Uno de los parámetros habitualmente utilizados para valorar los resultados de la simpatectomía es el nivel de satisfacción del paciente tras el procedimiento así como la calidad de vida postoperatoria. El análisis de estas variables es especialmente importante para medir la aceptación de la cirugía sin intubación por parte del paciente. Son cuatro los estudios que presentan sus resultados respecto al nivel de satisfacción del paciente tras someterse a una simpatectomía sin intubación[10-13]. En todos ellos, la mayoría de los pacientes (70-75 %) expresan el mayor grado de satisfacción. Resultados muy similares son obtenidos mediante el abordaje con anestesia general. Solo un estudio publicado por Elia *et al.*[10] encontró diferencias estadísticamente significativas (4,6/5,0 *vs.* 4,0/5,0, $p < 0,03$) a favor de la cirugía sin intubación.

Respecto a la calidad de vida postquirúrgica, solo dos estudios analizaron esta variable[10,21]. En ambos casos los pacientes refirieron una mejoría evidente de la calidad de vida sin encontrarse diferencias significativas respecto a la simpatectomía realizada con anestesia general e intubación.

Análisis de costes

Uno de los supuestos beneficios de la cirugía torácica sin intubación respecto a la cirugía realizada con anestesia general es la reducción de costes debido a un manejo mínimamente invasivo tanto desde el punto de vista quirúrgico como anestésico con la consiguiente repercusión económica que ello conlleva. Varios estudios confirman la mayor eficiencia de la simpatectomía toracoscópica sin intubación en comparación con la simpatectomía

toracoscópica convencional con anestesia general e intubación[10,12,13,21]. Esta disminución de costes se ha relacionado de forma estadísticamente significativa con una menor estancia hospitalaria[10], menor tiempo quirúrgico[10], menor coste anestésico[1,13], menor consumo de medicamentos[10], menor gasto en personal sanitario[10,21] y menor coste total del procedimiento[21].

CONCLUSIONES

- La simpatectomía toracoscópica sin intubación es una técnica segura con resultados de morbilidad y mortalidad aceptables. *(Nivel de evidencia 2b. Grado de recomendación B)*
- La simpatectomía toracoscópica sin intubación es una técnica efectiva que consigue la resolución de los síntomas en la mayoría de los casos y con una tasa de recurrencia prácticamente nula. *(Nivel de evidencia 2b. Grado de recomendación B)*
- La mayoría de los pacientes sometidos a una simpatectomía toracoscópica sin intubación expresan un elevado grado de satisfacción postquirúrgico así como una mejoría evidente en la calidad de vida *(Nivel de evidencia 2b. Grado de recomendación B)*
- La Simpatectomía toracoscópica sin intubación conlleva a una reducción de costes con respecto a la simpatectomía toracoscópica realizada con anestesia general *(Nivel de evidencia 1b. Grado de recomendación A)*
- La simpatectomía toracoscópica sin intubación es una alternativa quirúrgica reproducible, segura, efectiva y eficiente, no encontrándose diferencias significativas respecto a la simpatectomía realizada con anestesia general e intubación orotraqueal, la cual por el momento continua siendo el abordaje gold estándar en la cirugía de la hiperhidrosis primaria *(Nivel de evidencia 2b. Grado de recomendación B).*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moya J, Ramos R, Morera R, Villalonga R, Perna V, Macia I et al. Resultados de la simpaticolisis y simpatectomía torácica superior bilateral endoscópica en el tratamiento de la hiperhidrosis primaria. Estudio de 1016 procedimientos. Arch Bronconeumol. 2006;42:230-4
2. Doolabh N, Horswell S, Williams M, Huber L, Prince S, Meyer DM, et al. Thoracoscopic sympathectomy for hiperhidrosis: indications and results. Ann Thorac Surgery. 2004;77:410-4.
3. Girish G, D'souza RE, D'souza P, Lewis MG, Baker DM.Role of surgical thoracic sympathetic interruption in treatment of facial blushing: a systematic review. Postgrad Med. 2017 Mar;129(2):267-275.
4. Matsumoto Y, Ueyama T, Endo M, Sasaki H, Kasashima F, Abe Y, Kosugi I. Endoscopic thoracic sympathicotomy for Raynaud's phenomenon. J Vasc Surg. 2002 Jul;36(1):57-61.
5. Demey K, Nijs S, Coosemans W, Decaluwé H, Decker G, De Leyn P, Van Raemdonck D, Sermon A, Broos P, Lerut T, Nafteux P. Endoscopic thoracic sympathectomy for posttraumatic complex regional pain syndrome. Eur J Trauma Emerg Surg. 2011 Dec;37(6):597-604.
6. Holland LC, Navaratnarajah M, Taggart DP. Does surgical sympathectomy improve clinical outcomes in patients with refractory angina pectoris? Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2016 Apr;22(4):488-92.
7. Bosanquet DC, Wilcox CR, Rasheed A. Bilateral Thoracoscopic Splanchnotomy to Alleviate Pain in Chronic Pancreatic Disease. Ann Thorac Surg. 2016 Mar;101(3): e91-3.
8. Ramsay M, Savege T, Simpson B, et al. Controlled sedation with alphaxalone-alphadolone. Br Med J. 1974;2:656-9.
9. Jeong JY, Park HJ. Sympathicotomy under local anesthesia: a simple way to treat primary hyperhidrosis. Ann Thorac Surg. 2010 Nov;90(5):1730-1.
10. Elia S, Guggino G, Mineo D, Vanni G, Gatti A, Mineo TC. Awake one stage bilateral thoracoscopic sympathectomy for palmar hyperhidrosis: a safe outpatient procedure. Eur J Cardiothorac Surg. 2005 Aug;28(2):312-7.
11. Awad MS, Elzeftawy A, Mansour S, Elshelfa W. One stage bilateral endoscopic sympathectomy under local anesthesia: Is a valid, and safe procedure for treatment of palmer hyperhidrosis? J Minim Access Surg. 2010 Jan;6(1):11-5.
12. Chen J, Du Q, Lin M, Lin J, Li X, Lai F, Tu Y1.Transareolar Single-Port Needlescopic Thoracic Sympathectomy Under Intravenous Anesthesia Without Intubation: A Randomized Controlled Trial.J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2016 Dec;26(12):958-964.
13. Chen JF, Lin M, Chen P, Quan D, Li X, Lai FC, Tu YR. Nonintubated Needlescopic Thoracic Sympathectomy for Primary Palmar Hyperhidrosis: A Randomized Controlled Trial. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech. 2016 Aug;26(4):328-33.
14. Tang H, Wu B, Xu Z, Xue L, Li B, Zhao X. A new surgical procedure for palmar hyperhidrosis: is it possible to perform endoscopic sympathectomy under deep sedation without intubation?. Eur J Cardiothorac Surg. 2014 Aug;46(2):286-90.
15. Obeso Carillo GA, Cañizares Carretero MÁ, Padín Barreiro L, Soro García J, Blanco Tuimil L. Nonintubated bilateral single port thoracoscopic sympathectomy in the context of an outpatient program, the least invasi-

ve management for hyperhidrosis surgery.Ann Transl Med. 2015 Dec;3(22):357.
16. Ning Y, Wang Y, Tao X, Tang H, Jiang J, Li Y, Sun G, Xue L, Zhao X. Single-Port Endoscopic Thoracic Sympathectomy with Monitored Anesthesia Care: A More Promising Procedure for Palmar Hyperhidrosis. World J Surg. 2015 Sep;39(9):2269-73.
17. Cerfolio RJ, De Campos JR, Bryant AS, Connery CP, Miller DL, DeCamp MM, McKenna RJ, Krasna MJ.The Society of Thoracic Surgeons expert consensus for the surgical treatment of hyperhidrosis.Ann Thorac Surg. 2011 May;91(5):1642-8.
18. Mier-Odriozola JM. Sedated non-intubated bilateral thoracoscopic sympathectomy R3-R4].Gac Med Mex. 2016 Mar-Apr;152(2):228-30.
19. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S, et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. Clin Nutr. 2017 Jun;36(3):623-50.
20. Batchelor TJP, Rasburn NJ, Abdelnour-Berchtold E, Brunelli A, Cerfolio RJ, Gonzalez M et al. Guidelines for enhanced recovery after lung surgery: recommendations of the Enhanced Recovery After Surgery (ERASVR) Society and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). Eur J Cardiothorac Surg 2019;55:91-115.
21. Caviezel C, Schuepbach R, Grande B, Opitz I, Zalunardo M, Weder W, Hillinger S. Establishing a non-intubated thoracoscopic surgery programme for bilateral uniportal sympathectomy.Swiss Med Wkly. 2019 Apr 17;149:w20064.

15 Epílogo

Jing-Shing Chen (*Capítulo original en inglés*)

La anestesia general con intubación orotraqueal y ventilación unipulmonar es un avance revolucionario en cirugía torácica que se ha convertido en el abordaje anestésico gold standard tanto en cirugía torácica abierta como toracoscópica desde 1940[1]. Sin embargo, este tipo de anestesia puede producir diferentes efectos adversos como por ejemplo un mayor riesgo de neumonía, disminución del rendimiento cardíaco, lesión pulmonar inducida por el ventilador y problemas neuromusculares relacionados con la sedación y los relajantes musculares.

Con los avances en las técnicas y equipos endoscópicos, la cirugía toracoscópica se está volviendo cada vez más popular pudiéndose realizar a través de cada vez menos puertos e incisiones más pequeñas. En cambio, los métodos anestésicos para la cirugía torácica permanecieron sin cambios hasta principios de la década del 2000, cuando el «Grupo de Investigación de Cirugía Torácica en Pacientes Despiertos» en la Universidad Tor Vergata comenzó un programa de cirugía torácica sin intubación (Conocida por sus siglas en Inglés NITS, *Non Intubated Thoracic Surgery*)[2]. Inicialmente, la cirugía torácica sin intubación en pacientes despiertos o «awake» solo se realizaba en procedimientos quirúrgicos simples y menores, como la cirugía para la hiperhidrosis, el neumotórax, los derrames pleurales, el empiema o la resección en cuña para lesiones pulmonares periféricas[3]. Con la introducción de la anestesia loco-regional efectiva para el control del dolor, el bloqueo vagal intratorácico para prevenir el reflejo de la tos, el índice biespectral para el monitoreo de la conciencia, la oxigenación a alto flujo para prevenir la hipoxemia y los nuevos fármacos anestésicos, se empezaron a realizar de forma segura procedimientos cada vez más importantes y complejos mediante cirugía torácica sin intubación como lobectomías[4], segmentectomías[5], neumonectomías[6], timectomías[7] y cirugía traqueal/carinal[8], incluso mediante la realización de un abordaje uniportal[9].

Aunque la seguridad y la viabilidad de la NITS ya se ha demostrado en muchos procedimientos torácicos menores y mayores en todo el mundo, la NITS sigue siendo un desafío tanto para cirujanos torácicos como para anestesistas de equipos sin experiencia en este tipo de técnicas debido a diferentes aspectos como la hipoxemia y la hipercapnia inducidas por la respiración espontánea prolongada unipulmonar, la tos no inhibida inducida por la manipulación del árbol bronquial, y el movimiento pulmonar o mediastínico durante la disección quirúrgica. Estas dificultades pueden interferir con los procedimientos quirúrgicos y causar complicaciones peligrosas, que pueden llegar a requerir una reconversión de emergencia a anestesia general con intubación orotraqueal y toracotomía. Con la acumulación de experiencia y la introducción de nuevos dispositivos y medicamentos, la mayoría de las dificultades se pueden resolver de manera efectiva[10].

La publicación del «Documento de Consenso SECT sobre cirugía torácica sin intubación» puede ser una muy buena solución para acortar la curva de aprendizaje y mejorar la seguridad de los pacientes al desarrollar un programa NITS. Este documento ha sido escrito y revisado por un grupo español de expertos que incluye a cirujanos torácicos, anestesiólogos, médicos intensivistas, etc., proporcionando una revisión exhaustiva de los antecedentes, metodología, indicaciones y contraindicaciones, consideraciones anestésicas, técnicas quirúrgicas y diferentes aspectos sobre la seguridad del paciente durante la NITS. La NITS es un procedimiento complejo que requiere una estrecha colaboración entre cirujanos torácicos y anestesistas. Mediante el trabajo en equipo, se deben seleccionar los pacientes adecuados, planificar el acto quirúrgico y preparar soluciones ante una situación potencial que requiera de la reconversión anestésica a intubación traqueal. Sugiero que los equipos principiantes comiencen el programa NITS con procedimientos simples y menores como la biopsia pulmonar o la

resección en cuña de lesiones pulmonares periféricas, usar anestesia con máscara laríngea y practicar la intubación traqueal en decúbito lateral en situaciones programadas. La resección pulmonar anatómica o la cirugía traqueal complicada deben ser realizadas por equipos experimentados con un buen monitoreo de la profundidad anestésica y una adecuación ventilación y oxigenación del paciente. Me siento muy honrado de poder contribuir en este Documento de Consenso. Creo que el Documento facilitará la difusión de la NITS en España y en todo el mundo.

Finalmente, recomiendo que los cirujanos torácicos y anestesistas jóvenes comiencen su programa NITS y experimenten la fantástica recuperación de los pacientes. Se ha demostrado que la NITS es una alternativa segura, factible y atractiva para cada vez más patologías torácicas las cuales pueden beneficiar a los pacientes con deterioro de la función cardiopulmonar[11]. Los estudios venideros deben incluir técnicas, equipos y medicamentos novedosos que incrementen las indicaciones de la NITS y mejoren la seguridad de los pacientes. Además, se necesitan más ensayos clínicos aleatorizados, controlados y prospectivos que potencien los beneficios de la NITS respecto a los resultados a largo plazo y supervivencias, especialmente en pacientes oncológicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zavod WA. Bronchospirograhpy 1. Description of the catheter and the technique of intubation. J Thorac Surg 1940;10: 27-31.
2. Pompeo E, Mineo D, Rogliani P, Sabato AF, Mineo TC. Feasibility and results of awake thoracoscopic resection of solitary pulmonary nodules. Ann Thorac Surg. 2004 Nov;78(5):1761-8.
3. Mineo TC, Tamburrini A, Perroni G, Ambrogi V. 1000 cases of tubeless video-assisted thoracic surgery at the Rome Tor Vergata University. Future Oncol. 2016 Dec;12(23s):13-18. Epub 2016 Sep 30.
4. Chen JS, Cheng YJ, Hung MH, Tseng YD, Chen KC, Lee YC. Non-intubated thoracoscopic lobectomy for lung cancer. Ann Surg; 2011:254:1038-1043.
5. Gálvez C, Bolufer S, Gálvez E, Navarro-Martínez J, Galiana-Ivars M, Sesma J, Rivera-Cogollos MJ. Anatomic Segmentectomy in Nonintubated Video-Assisted Thoracoscopic Surgery. Thorac Surg Clin. 2020 Feb;30(1):61-72.
6. Hung WT, Liao HC, Cheng YJ, Chen JS. Nonintubated thoracoscopic pneumonectomy for bullous emphysema. Ann Thorac Surg 2016 Oct;102(4):e353-5.
7. Liu Z, Yang R, Sun Y. Nonintubated Uniportal Thoracoscopic Thymectomy with Laryngeal Mask. Thorac Cardiovasc Surg. 2019 Sep 15. doi: 10.1055/s-0039-1696950. [Epub ahead of print]
8. Liang H, Gonzalez-Rivas D, Zhou Y, Liu J, Wu X, He J, Li S. Nonintubated Anesthesia for Tracheal/Carinal Resection and Reconstruction. Thorac Surg Clin. 2020 Feb;30(1):83-90.
9. Wang ML, Galvez C, Chen JS, Navarro-Martinez J, Bolufer S, Hung MH, Hsu HH, Cheng YJ. Non-intubated single-incision video-assisted thoracic surgery: a two-center cohort of 188 patients. J Thorac Dis. 2017 Aug;9(8):2587-2598.
10. Yang JT, Hung MH, Chen JS, Cheng YJ. Anesthetic consideration for nonintubated video-assisted thoracoscopic surgery. J Thorac Dis 2014;6:10-13.
11. Wang ML, Hung MH, Hsu HH, Chan KC, Cheng YJ, Chen JS*. Non-intubated thoracoscopic surgery for lung cancer in patients with impaired pulmonary function. Ann Transl Med. 2019 Feb;7(3):40.

16 Resumen de recomendaciones

CAPÍTULO 3.
Cirugía torácica sin intubación: definición y conceptos fundamentales

- Evitar los efectos deletéreos de la anestesia general y de la ventilación mecánica en pacientes con patología pulmonar subyacente, y mantener la respiración espontánea puede permitir que estos pacientes sean candidatos a procedimientos quirúrgicos otrora desestimados por elevado riesgo de morbimortalidad. *(Nivel de evidencia 4. Grado de Recomendación C).*
- La cirugía en paciente despierto se ha propuesto en procedimientos menores-intermedios a pacientes con riesgo elevado utilizando anestesia general. *(Nivel de evidencia 4. Grado de Recomendación C).*
- Los mejores candidatos a procedimientos nonintubated, especialmente en relación a resecciones pulmonares anatómicas, son pacientes ideales en términos de operabilidad, con casos técnicamente y oncológicamente no demandantes. *(Nivel de evidencia 5. Grado de Recomendación D).*
- Pacientes con predicción de vía aérea difícil, anatomía desfavorable, cirugía de columna cérvico-torácica o toracotomía previa, reflujo gastroesofágico no controlado, inestabilidad hemodinámica o respiratoria, o que requieran aislamiento del pulmón contralateral entre otros, así como inexperiencia del equipo anestésico-quirúrgico son criterios establecidos de exclusión para cirugía sin intubación no despierto. *(Nivel de evidencia 5. Grado de Recomendación D).*

CAPÍTULO 4.
Implementación y desarrollo de un programa de cirugía torácica sin intubación

- Es recomendable que la implementación y desarrollo del programa de cirugía torácica sin intubación se de en el contexto de un Programa de Investigación previa aprobación por el Comité Ético del Hospital *(Nivel de evidencia 5. Grado recomendación D).*
- La programación quirúrgica de los pacientes candidatos a procedimientos NI-VATS debe realizarse siguiendo rigurosamente los criterios de inclusión y exclusión definidos en la memoria del proyecto de investigación *(Nivel de evidencia 5. Grado de recomendación D).*
- Todos los pacientes deben leer y firmar un consentimiento informado específico para procedimientos NI-VATS y un documento de información al paciente sobre el modelo anestésico y quirúrgico al menos 24 horas antes del procedimiento *(Nivel evidencia 5. Grado recomendación D).*
- Es preciso que el desarrollo de estos programas se lleve a cabo por profesionales con amplia experiencia en cirugía VATS y anestesia en cirugía torácica *(Nivel de evidencia 5. Grado recomendación D).*
- La eventual aparición de complicaciones y situaciones de crisis debe estar prevista mediante el desarrollo de protocolos para su manejo y resolución *(Nivel evidencia 5,. Grado de recomendación D).*
- Es importante la participación multidisciplinar de todo el ámbito hospitalario, teniendo en cuenta la especial importancia de coordinación entre la Dirección Médica, el Comité Ético, la Jefatura de Servicio y los facultativos especialistas responsables del proyecto de investigación que sustentará el programa de cirugía sin intubación para consensuar la programación quirúrgica en previsión de posibles candidatos NI-VATS *(Nivel evidencia 5. Grado recomendación D).*

CAPITULO 5.
Ventajas y desventajas de la cirugía torácica sin intubación

- La cirugía torácica sin intubación logra un menor tiempo operatorio total principalmente a expensas

de la reducción del tiempo anestésico *(Nivel de evidencia 1a.. Grado de recomendación A).*

- La cirugía torácica sin intubación permite una reanudación más temprana de la ingesta oral disminuyendo el tiempo de ayuno postoperatorio *(Nivel de evidencia 2a. Grado de recomendación B).*
- La cirugía torácica sin intubación podría tener menos complicaciones postoperatorias que la cirugía realizada con anestesia general e intubación. Esto podría ser consecuencia de evitar los posibles efectos adversos de la intubación orotraqueal y la ventilación mecánica así como de los relajantes musculares. Además la cirugía sin intubación disminuye la respuesta inflamatoria y hormonal al estrés quirúrgico y aumenta la función celular inmune. *(Nivel de evidencia 2a. Grado de recomendación B).*
- La cirugía torácica sin intubación se ha asociado a una estancia hospitalaria mas corta que la cirugía realizada con anestesia general e intubación, especialmente en cirugías consideradas mayores o intermedias. *(Nivel de evidencia 1a. Grado de recomendación A).*
- La cirugía torácica sin intubación podría tener una mortalidad perioperatoria menor que la cirugía con intubación. *(Nivel de evidencia 3a. Grado de recomendación C).*
- La cirugía torácica sin intubación conlleva una disminución de los gastos sanitarios en comparación con la cirugía con anestesia general e intubación. *(Nivel de evidencia 3a. Grado de recomendación C).*
- Pese a la evidencia científica actual, todavía son necesarios mas ensayos controlados aleatorizados multicéntricos con tamaños muestrales elevados y homogéneos que analicen de forma específica variables a corto y largo plazo que respalden la realización de procedimientos quirúrgicos torácicos mediante anestesia sin intubación. *(Nivel de evidencia 1a. Grado de recomendación A).*
- La cirugía torácica sin intubación implica una serie de dificultades técnicas que tanto cirujanos como anestesistas deben conocer y superar con el objetivo de preservar la seguridad del paciente. *(Nivel de evidencia 5. Grado de recomendación B).*

CAPITULO 6.
Consideraciones anestésicas I: evalución preoperatoria y selección de pacientes candidatos a cirugía torácica sin intubación

- La evaluación de la reserva cardiopulmonar es el eje central de la evaluación preoperatoria. *(Nivel de evidencia 1b. Grado de recomendación A).*
- La valoración de la vía aérea debe ser meticulosa y debe ser llevada a cabo por un anestesiólogo, dado que la existencia de factores de riesgo de vía aérea difícil constituyen la contraindicación más frecuente para la cirugía torácica sin intubación. *(Nivel de evidencia 1a. Grado de recomendación A).*
- Se deben definir y consensuar globalmente unos criterios de inclusión claros y concisos que permitan seleccionar aquellos pacientes que se puedan beneficiar de la cirugía torácica sin intubación. *(Nivel de evidencia 2b. Grado de recomendación B).*
- Los criterios de exclusión incluyen factores derivados de la técnica anestésica, de la técnica quirúrgica y del paciente. Estos últimos son los más importantes destacando: pacientes con riesgo de vía aérea difícil y con situación de insuficiencia respiratoria preoperatoria. *(Nivel de evidencia 2b. Grado de recomendación B).*

CAPÍTULO 7.
Consideraciones anestésicas II: fase intraoperatoria

- La monitorización básica estándar incluirá electrocardiograma, pulsioximetría, presión arterial no invasiva, capnografía, frecuencia respiratoria y monitorización de la profundidad anestésica. La monitorización arterial invasiva se recomienda en aquellos casos de procedimientos extensos y/o prolongados y para aquellos pacientes con patología pulmonar de base para la realización de gasometrías seriadas. *(Nivel de evidencia 2a. Grado de recomendación B).*
- Para el manejo de la vía aérea el empleo de dispositivos supraglóticos permite la realización del procedimiento en ventilación espontánea con adecuada tolerancia por parte del pacientes, así como facilitar la reconversión a anestesia general y ventilación unipulmonar en caso necesario. *(Nivel de evidencia 3a. Grado de recomendación B).*

- La profundidad de la sedación es inversamente proporcional a la técnica de anestesia regional seleccionada. En casos de anestesia local, bloqueo intercostal se requerirá un plano de sedación más profundo. *(Nivel de evidencia 3a. Grado de recomendación B).*
- El bloqueo paravertebral ecoguiado y el bloqueo epidural constituyen las 2 técnicas de anestesia regional más recomendadas para la realización de cirugía torácica sin intubación, tanto para procedimientos menores, como cirugías más complejas. *(Nivel de evidencia 2b. Grado de recomendación B).*
- Para procedimientos mayores o aquellos que impliquen manipulación quirúrgica próxima al árbol bronquial, se hace indispensable el bloqueo del nervio vago, ya sea mediante un adecuado plano de sedación o mediante su infiltración directa. *(Nivel de evidencia 2b. Grado de recomendación B).*

CAPÍTULO 8.
Consideraciones anestésicas III: manejo de problemas anestésicos intraoperatorios

- Las emergencias médicas y quirúrgicas durante una NI-VATS deben seguir los principios de CRM con el fin de mejorar la seguridad del paciente *(Nivel de evidencia 3a. Grado de Recomendación B).*
- Conocer los recursos de los que disponemos, anticipar, planificar y utilizar ayudas cognitivas son la base para minimizar el riesgo de complicaciones. *(Nivel de evidencia 3a. Grado de Recomendación B).*
- Una vez la crisis ocurre se debe pedir ayuda a tiempo, saber cuándo liderar y cuándo seguir, distribuir la carga de trabajo, movilizar todos los recursos disponibles, comunicarse efectivamente, prevenir y gestionar los errores de fijación, comprobar y recomprobar, utilizar ayudas cognitivas, reevaluar repetidamente, trabajo en equipo, centrar la atención hábilmente y establecer prioridades de forma dinámica. *(Nivel de evidencia 3a. Grado de Recomendación B).*
- El entrenamiento mediante simulación es una herramienta esencial para la implementación de todos estos conceptos. *(Nivel de evidencia 2a. Grado de Recomendación B).*

CAPÍTULO 9.
Consideraciones anestésicas IV: cuidados postoperatorios

- El postoperatorio tras la cirugía torácica sin intubación debe estar orientado hacia la recuperación precoz o intensificada *(Nivel de evidencia 5. Grado de recomendación B).*
- Se instaurará la ingesta oral en cuanto el paciente recupere un adecuado nivel de conciencia y sea capaz de deglutir. *(Nivel de evidencia 5. Grado de recomendación B).*
- En caso de precisar fluidoterapia, se seguirá intentará mantener la normovolemia. Los fluidos de elección son las soluciones balanceadas. *(Nivel de evidencia 5. Grado de recomendación C).*
- Se realizará con un abordaje multimodal de dolor combinando analgésicos sistémicos y bloqueos regionales. *(Nivel de evidencia 1b. Grado de recomendación A)*
- Se intentará la retirada precoz de los drenajes torácicos. *(Nivel de evidencia 4. Grado de recomendación C).*
- Se potenciará la movilización y deambulación durante el primer día de ingreso. *(Nivel de evidencia 5. Grado de recomendación D).*

CAPÍTULO 10.
Cirugía sin intubación en resecciones pulmonares

- La cirugía sin intubación en las resecciones pulmonares, incluyendo lobectomías y segmentectomías, es una técnica factible y segura siguiendo unos criterios estrictos de selección de pacientes. *(Nivel de evidencia 2a. Grado de recomendación B).*
- La cirugía sin intubación en las resecciones pulmonares se relaciona directamente con el abordaje videotoracoscópico y debe ser realizada por cirujanos con amplia experiencia en cirugía video-asistida. *(Nivel de evidencia 2a. Grado de recomendación B).*
- La cirugía sin intubación en las resecciones pulmonares debe estar protocolizada. *(Nivel de evidencia 2b. Grado de Recomendación B).*
- El equipo quirúrgico y anestésico deben establecer y respetar los criterios de conversión a anestesia con intubación. *(Nivel de evidencia 2b. Grado de recomendación B).*

- Las resecciones pulmonares sin intubación tienen ventajas para los pacientes y pueden permitir el tratamiento de pacientes de alto riesgo para la anestesia general convencional y ventilación mecánica. *(Nivel de evidencia 2b. Grado de recomendación B).*

CAPÍTULO 11.
Cirugía sin intubación en patología mediastínica

- Las resecciones mediastínicas con NITS por abordaje VATS multipuerto /unipuerto o subxifoideo son técnicas reproducibles, factibles y seguras. *(Nivel de evidencia 4. Grado de Recomendación C).*
- Las resecciones mediastínicas con NITS usando un catéter epidural en timoma y miastenia gravis son recomendables. *(Nivel de evidencia 4. Grado de Recomendación C).*
- Las resecciones mediastínicas con anestesia NITS mediante abordaje subxifoideo y el uso de un elevador esternal es segura y eficaz. *(Nivel de evidencia 4. Grado de Recomendación C).*
- La resección de timoma con miastenia gravis con anestesia NITS por abordaje subxifoideo con visión 3D es posible y segura. *(Nivel de evidencia 4. Grado de Recomendación C).*

CAPÍTULO 12.
Cirugía sin intubación en patología traqueal

- La cirugía sin intubación de la vía aérea no parece a día de hoy aportar una mejora en su aplicación sistemática en todos los casos *(Nivel de evidencia 5. Grado de recomendación D).*
- La cirugía sin intubación de la vía aérea sí que presenta su utilidad en casos seleccionados de patología de abordaje cervical *(Nivel de evidencia 5. Grado de recomendación D)*
- La cirugía sin intubación de la vía aérea puede ser de gran utilidad y un recurso que evita abordajes más agresivos en casos de estenosis que condicionen el cierre de casi toda la luz de tercios medio e inferior y grandes masas tumorales mediastínicas *(Nivel de evidencia 5. Grado de recomendación D).*
- La cirugía sin intubación de la vía aérea requiere como condición indispensable un equipo con amplia experiencia y una muy fluida comunicación *(Nivel de evidencia 5. Grado de recomendación D).*

CAPÍTULO 13.
Cirugía sin intubación en el abordaje de la patología pleural

- La pleuroscopia diagnóstica sin intubación para los síndromes de ocupación pleural es un procedimiento equivalente a la cirugía convencional en términos de seguridad del paciente. *(Nivel de evidencia 1b; Grado de recomendación A)*
- La pleuroscopia terapéutica en los síndromes de ocupación pleural es una alternativa factible y segura a la cirugía convencional. *(Nivel de evidencia 1b; Grado de recomendación A)*
- La toracoscopia sin intubación en los pacientes con enfermedad bullosa permite una adecuada evaluación de la patología pulmonar y la resección de las bullas de un modo seguro. *(Nivel de evidencia 1b; Grado de recomendación B)*
- La pleuroscopia sin intubación permite una adecuada evaluación, diagnóstico y tratamiento quirúrgico de los tumores pleurales. (Nivel de evidencia 1b; Grado de recomendación B)

CAPÍTULO 14.
Cirugía sin intubación del sistema nervioso simpático

- La simpatectomía toracoscópica sin intubación es una técnica segura con resultados de morbilidad y mortalidad aceptables. *(Nivel de evidencia 2b. Grado de recomendación B).*
- La simpatectomía toracoscópica sin intubación es una técnica efectiva que consigue la resolución de los síntomas en la mayoría de los casos y con una tasa de recurrencia prácticamente nula. *(Nivel de evidencia 2b. Grado de recomendación B).*
- La mayoría de los pacientes sometidos a una simpatectomía toracoscópica sin intubación expresan un elevado grado de satisfacción postquirúrgico así como una mejoría evidente en la calidad de vida *(Nivel de evidencia 2b. Grado de recomendación B).*
- La Simpatectomía toracoscópica sin intubación conlleva a una reducción de costes con respecto

a la simpatectomía toracoscópica realizada con anestesia general *(Nivel de evidencia 1b. Grado de recomendación A)*.

- La simpatectomía toracoscópica sin intubación es una alternativa quirúrgica reproducible, segura, efectiva y eficiente, no encontrándose diferencias significativas respecto a la simpatectomía realizada con anestesia general e intubación orotraqueal, la cual por el momento continua siendo el abordaje gold estándar en la cirugía de la hiperhidrosis primaria *(Nivel de evidencia 2b. Grado de recomendación B)*.

Índice analítico

A

Acidosis respiratoria 61
Analgesia postoperatoria, 52
Analgesia regional: técnicas: Analgesia epidural. 53
Analgesia regional: técnicas: anestesia local. 52
Analgesia regional: técnicas: bloqueo intercostal. 52
Analgesia regional: técnicas: bloqueo paravertebral 53
Analgesia regional: técnicas. 52
Analgesia sistémica, 68
Angor refractario, simpatectomía, 97
Angor refractario, simpatectomía.
Antiinflamatorios no esteriodeos (AINEs), 68
Apertura bucal 48
Áreas de ingreso postoperatorio, 65

B

Bispectral Index, BIS, 52, 98
Bloqueador endobronquial, 52, 60, 63
Bloqueos regionales, 69
Bloqueos regionales: bloqueo del erector espinal, 69
Bloqueos regionales: bloqueo del serrato anterior, 69
Bloqueos regionales: bloqueo intercostal, 21
Bloqueos regionales: bloqueo paravertebral, 21
Bloqueos regionales: epidural torácica, 69
Blushing facial, simpatectomía, 97
Broncoscopia rígida, 87

C

Circulación extracorpórea, 87
Cirugía de reducción de volumen pulmonar, 24
Cristaloides, 67
Cuidados postoperatorios, 65

D

Derrame pleural: anestesia, 94
Derrame pleural: diagnóstico, 93
Derrame pleural: técnica quirúrgica, 95
Derrame pleural: tratamiento, 94
Dieta, 67
Derrame pleuralja, simpatectomía, 21
Dolor abdominal intratable, simpatectomía, 93
Dolor postoperatorio, 26
Drenaje torácico, 24

E

ECMO (Oxigenación por membrana extracorpórea), 87
Enfermedad vascular periférica, simpatectomía, 97
ERAS, protocolo, 66
Escala Surgical Mortality Probability Model (S-MPM), 65

F

Fisioterapia respiratoria, 39
Fluidoterapia, 67

H

Hiperhidrosis, simpatectomía, 26

I

Incentivador respiratorio (Inspirometría incentivada), 70
Ingesta oral, 26

K

Ketamina , 68

L

Lobectomía, 23

M

Mediastino: anatomía, 81
Mediastino: Cirugía: técnica anestésica, 81
Mediastino: Cirugía: técnica quirúrgica, 81
Mediastino: entidades clínicas, 81
Movilización postoperatoria, 69, 89, 100

N

N-metil-D-aspartato, 68
Nauseas y vómitos postoperatorios (NVPO), 67
Nervio vago, bloqueo, 53
Neumotórax, 21
Neumotórax iatrogénico, 75

O

Opiáceos, 52

P

Paracetamol, 68
Pleuroscopia: pleuroscopia diagnóstica, 93
Pleuroscopia: pleuroscopia terapéutica, 94

R

Resección atípica, 76
Reseccion pulmonar: abordaje uniportal, 77
Reseccion pulmonar: conversión, 78
Reseccion pulmonar: criterios de exclusión, 76
Reseccion pulmonar: criterios de inclusión, 76
Resección pulmonar: principios básicos, 75
Resección pulmonar: resecciones pulmonares bilaterales, 76
Reseccion pulmonar: resesecciones pulmonares mayores, 77
Reseccion pulmonar: resesecciones pulmonares menores, 76
Reseccion pulmonar: ventajas, 78
Respiración paradójica, 61, 75

S

Segmentectomía, 54, 77
Simpatectomía torácica: abordaje, 99
Simpatectomía torácica: análisis de costes, 105
Simpatectomía torácica: calidad de vida postquirúrgica, 105
Simpatectomía torácica: complicaciones y mortalidad postoperatoria, 105
Simpatectomía torácica: disrupción de la cadena simpática, 99
Simpatectomía torácica: drenaje torácico, 100
Simpatectomía torácica: eficacia de la y efectos secundarios, 105
Simpatectomía torácica: fase anestésica, 98
Simpatectomía torácica: fase preoperatoria, 97
Simpatectomía torácica: fase quirúrgica, 99
Simpatectomía torácica: hiperhidrosis compensatoria, 105
Simpatectomía torácica: indicaciones, 97
Simpatectomía torácica: monitorización, 98
Simpatectomía torácica: nivel de satisfacción del paciente, 105
Simpatectomía torácica: posicionamiento, 98
Simpatectomía torácica: postoperatorio, 100
Simpatectomía torácica: recurrencia, 105
Simpatectomía torácica: resultados, 105
Simpatectomía torácica: sedación, 98
Simpatectomía torácica: técnica, 97
Simpatectomía torácica: ventilación, 98

T

Traquea, cirugía: abordaje cervical, 88
Traquea, cirugía: abordaje torácico, 88
Traquea, cirugía: criterios de exclusión, 86
Traquea, cirugía: cuidados postquirúrgicos, 65
Traquea, cirugía: desventajas, 86
Traquea, cirugía: manejo anestésico, 88
Traquea, cirugía: selección del paciente, 86
Traquea, cirugía: técnica quirúrgica, 88
Traquea, cirugía: ventajas, 85
Tumores pleurales, 94

U

Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), 65
Unidad de Recuperación Postanestésica (URPA), 65