

Revista Colombiana de Anestesiología

Colombian Journal of Anesthesiology

www.revcolanest.com.co



Investigación científica y tecnológica

Anestesia epidural para pleurodesis por toracoscopia: un estudio prospectivo de cohorte

Indira F. Cujíño^{a,*}, Mauricio Velásquez^b, Fredy Ariza^a y Jhon Harry Loaiza^c

^a Departamento de Anestesia Torácica, Instituto de Investigaciones Clínicas, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia

^b Departamento de Cirugía, Instituto de Investigaciones Clínicas, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia

^c Departamento Estadístico, Instituto de Investigaciones Clínicas, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 1 de agosto de 2011

Aceptado el 29 de febrero de 2012

On-line el 1 de diciembre de 2012

Palabras clave:

Anestesia epidural

Toracoscopia

Cirugía torácica

Pleurodesis con talco

R E S U M E N

Antecedentes: Se ha sugerido que puede haber un beneficio al utilizar la anestesia epidural torácica con el paciente despierto (AETD) para procedimientos toracoscópicos de invasión mínima en pacientes críticos. Sometimos a prueba la hipótesis de que la AETD es superior a la anestesia general (AG) al comparar las complicaciones tempranas en este escenario.

Métodos: Se realizó un estudio prospectivo de cohorte durante un período de 36 meses para comparar la AG con la AETD en pacientes con derrame pleural maligno programados para pleurodesis con talco por toracoscopia (PTT). Se analizaron las complicaciones pulmonares, cardíacas y renales, la mortalidad, la calidad de la analgesia y los eventos postoperatorios. Se realizaron análisis univariados y bivariados y se desarrollaron curvas de probabilidad de tiempo de supervivencia a fin de determinar una posible relación entre una técnica anestésica particular y las complicaciones postoperatorias. Se consideró significativo un valor de $p < 0,05$.

Resultados: Se incluyeron 47 pacientes en el análisis. Las características preoperatorias de los grupos fueron comparables (AG, $n = 24$; AETD, $n = 23$). La incidencia de complicaciones pulmonares (AG = 19 [86%] vs. AETD = 3 [14%]; RR: 6,0 [95%CI: 2,07-17,7]; $p < 0,001$) y la severidad del dolor postoperatorio (EVA > 8) a las 24 h (AG = 7 vs. AETD = 1; RR: 6,7 [95%CI: 1,13-18,2]; $p = 0,023$) fueron significativamente mayores cuando los pacientes recibieron AG. El tiempo necesario para suspender todo tipo de soporte ventilatorio y para la movilización sin mayores restricciones (AG = 4 [3,5-5] vs. AETD = 3 [2-3,5] días; $p = 0,029$) y el tiempo de permanencia global (GA = 10 [3,5-29,5] vs. ATEA = 4 [3-15,2] días; $p = 0,003$) fueron significativamente menores en el grupo que recibió AETD.

Conclusiones: Nuestro estudio sugiere que la AETD no solamente es un método anestésico seguro para los pacientes de cáncer sometidos a PTT, sino que también se asocia con una reducción significativa de los eventos pulmonares postoperatorios y de la permanencia hospitalaria, y con un mejor control del dolor postoperatorio. Se requieren estudios aleatorizados para corroborar estos hallazgos.

© 2012 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia. Instituto de Investigaciones Clínicas. Fundación Valle del Lili. Av. Simón Bolívar. Cra 98, núm. 18-49. Cali, Colombia.

Correo electrónico: indirafcuji@yahoo.com (I.F. Cujíño).

0120-3347/\$ – see front matter © 2012 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rca.2012.10.003>

Awake epidural anesthesia for thoracoscopic pleurodesis: A prospective cohort study

ABSTRACT

Keywords:

Epidural anesthesia
Thoracoscopy
Thoracic surgery
Talc pleurodesis

Background: It has been suggested that there is some benefit when awake thoracic epidural anesthesia (ATEA) is used for minimally invasive thoracoscopic procedures in critical patients. We tested the hypothesis that ATEA is superior to general anesthesia (GA) when comparing early pulmonary complications in this setting.

Methods: A prospective cohort study was carried out over a 36-month period, comparing patients with malignant pleural effusion scheduled for thoracoscopic talc pleurodesis (TTP) using GA vs. ATEA. Postoperative pulmonary, cardiac, and renal complications, death rate, quality of analgesia and events were analyzed. Univariate and bivariate analyses were performed and time survival probability curves were developed in order to find a possible relation between a particular anesthetic technique and postoperative complications. A p value of <0.05 was considered significant.

Results: Forty-seven patients were included in the analysis. Preoperative characteristics were comparable between groups (GA $n = 24$; ATEA $n = 23$). Incidence of pulmonary complications [GA = 19 (86%) vs. ATEA = 3 (14%). RR 6.0 (95% CI 2.07–17.7); $p < 0.001$] and severity of postoperative pain (VAS > 8) at 24 h [GA = 7 vs. ATEA = 1 RR 6.7 (95% CI 1.13–18.2); $p = 0.023$] were significantly higher when patients received GA. Time required to absence of any postoperative ventilatory support and mobilization with no major restrictions [GA = 4 (3.5–5) vs. ATEA = 3 (2–3.5) days; $p = 0.029$] and global LOS [GA = 10 (3.5–29.5) vs. ATEA = 4 (3–15.2) days; $p = 0.003$] were significantly reduced in the ATEA group.

Conclusions: Our study suggests that ATEA is not only a safe anesthetic approach for cancer patients undergoing TTP but is also associated with a significant reduction in pulmonary postoperative events, hospital stay, and a better postoperative pain control. Randomized studies are required to corroborate these findings.

© 2012 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

Los avances en ventilación pulmonar y los desarrollos de las técnicas anestésicas nos han permitido alcanzar mejores desenlaces en procedimientos de cirugía de tórax¹⁻³. El desafío de obtener el colapso temporal del pulmón para las intervenciones torácicas ha fomentado el desarrollo de dispositivos prácticos y seguros para aislar los pulmones. Los conceptos nuevos sobre la fisiología de la ventilación con un solo pulmón se han traducido en modalidades novedosas de ventilación y de abordajes anestésicos para cumplir con este propósito². En la actualidad se considera que la anestesia general (AG), sola o combinada con otras técnicas, es la mejor alternativa para el manejo anestésico de los pacientes sometidos a procedimientos torácicos^{2,3}.

Ha habido publicaciones recientes que apuntan hacia mejores desenlaces clínicos cuando los pacientes se someten a procedimientos torácicos estando despiertos bajo anestesia epidural torácica (AETD), entre ellos menos sangrado intraoperatorio, mejor control del dolor postoperatorio, movilización precoz y tolerancia a la ingesta oral. Otros autores han sugerido que la AETD para procedimientos toracoscópicos se asocia con una menor respuesta al estrés quirúrgico, una menor incidencia de eventos cardíacos intraoperatorios, mejores determinantes del flujo miocárdico y de la función ventricular izquierda, y una reducción de las complicaciones

importantes, entre ellas los eventos trombóticos, pulmonares e infecciosos⁴⁻¹¹.

La anestesia epidural se ha asociado con una incidencia baja de atelectasia y neumonía en otros escenarios quirúrgicos tales como puentes coronarios, timectomías transternales y mastectomías, al controlar por edad y severidad de la enfermedad^{5,9,12-14}. Solamente 3 artículos han descrito el uso de AETD para cirugía pulmonar y pleural^{15,15,16}, pero no hay estudios en los que se haya incluido a pacientes de cáncer sometidos a procedimientos toracoscópicos.

Decidimos adelantar un estudio prospectivo para analizar distintos desenlaces postoperatorios de pacientes adultos programados para pleurodesis por toracoscopia al realizarse los procedimientos bajo AG o AETD.

Métodos

Una vez obtenida la aprobación de la institución y del comité de ética, se diseñó un estudio prospectivo de cohorte para incluir pacientes adultos consecutivos diagnosticados con derrame pleural refractario secundario a un cáncer, programados para pleurodesis con talco por toracoscopia como tratamiento paliativo, durante un intervalo de 36 meses (febrero 2009-diciembre 2011). Se consideraron como criterios de exclusión para este registro la presencia de coagulopatía, el derrame pleural loculado, la infección pleural u otro diagnóstico diferente al cáncer.

Se diseñó un formato uniforme para el reporte de casos a fin de recopilar las variables perioperatorias pertinentes. Una enfermera previamente entrenada, quien no participó en el tratamiento y tampoco en las decisiones sobre la técnica anestésica o quirúrgica, fue la encargada de registrar los datos pre e intraoperatorios pertinentes. Se garantizó el ciego al ocluir la cabeza del paciente, así como las pantallas del ventilador y del capnógrafo. En todos los casos, un grupo de anesthesiólogos cardiotorácicos estandarizaron las 2 técnicas anestésicas, pero la selección estuvo a cargo del anesthesiólogo responsable del caso. Ninguno de los anesthesiólogos implicados en el manejo intraoperatorio participó en el control postoperatorio y tampoco en el manejo del dolor. Otro técnico previamente instruido se encargó de registrar los desenlaces durante el postoperatorio en la UCI y en planta durante los primeros 30 días hasta el día del alta o de la muerte.

En los casos en los que se seleccionó la AETD, se administró un bolo de 0,02 mg/kg de midazolam intravenoso. Para la punción epidural se utilizó una aguja Touhy calibre 17G en el espacio intervertebral de T3-T4 y se insertó un catéter peridural de 18G. Una vez verificada la posición del catéter se administró un bolo de 8 ml de bupivacaína al 0,5% con epinefrina, y se colocó al paciente en decúbito lateral. La ventilación espontánea se suplementó con oxígeno mediante una máscara Venturi de 50% durante todo el procedimiento, monitorizada con catéter de capnografía fijado con esparadrapo a una de las fosas nasales. Todos los pacientes se monitorizaron mediante métodos no invasivos. La analgesia se evaluó con frecuencia a fin de mantener niveles de bloqueo sensorial entre T1 y T7, administrando bolos adicionales de 2-4 ml según necesidad. Después de la cirugía, todos los pacientes permanecieron con el catéter peridural, el cual se retiró al cabo de 24 h.

En todos los casos para los cuales se seleccionó la AG se utilizó un tubo endotraqueal de doble luz. El uso de hipnóticos y bloqueadores neuromusculares se dejó a discreción del anesthesiólogo a cargo. Todos los pacientes recibieron 2-3 μ g/kg de fentanilo y sevoflurano para mantenimiento de la anestesia durante el procedimiento. Se administraron 4 mg de dexametasona antes de la inducción y 4 mg de ondansetrón antes del despertar como profilaxis para las náuseas y el vómito, y 6-10 mg de morfina para analgesia transicional.

Todos los procedimientos los realizó el mismo grupo quirúrgico, utilizando un solo puerto toracoscópico de 20-30 mm ubicado en el quinto espacio intercostal con línea axilar anterior, a través del cual se insertaron simultáneamente una cámara y un tubo de succión a fin de aspirar el derrame pleural y asperjar posteriormente 5 g de talco en el espacio pleural. Después del procedimiento, todos los pacientes se llevaron a la UCI y a la planta, dependiendo de su evolución clínica, hasta el alta. Una enfermera previamente instruida y cegada al manejo intraoperatorio fue la encargada de registrar los desenlaces pertinentes durante la permanencia postoperatoria, utilizando para ello un segundo formato de reporte de caso diseñado para tal fin.

Las complicaciones ocurridas durante los primeros 30 días del postoperatorio se clasificaron en 4 categorías: respiratorias (disfunción respiratoria [incapacidad para mantener

una $PaO_2/FiO_2 > 200$, necesidad de traqueostomía o Bi-PAP, reintubación, neumonía o ventilación mecánica prolongada); cardíacas (arritmias *de novo*, insuficiencia cardíaca, infarto del miocardio); relacionadas con el dolor (dolor torácico persistente medido con la escala visual análoga [EVA] $\geq 6/10$ los días 1, 2 y 30 del postoperatorio), y renales/electrolíticas (insuficiencia renal aguda [creatinina ≥ 2 mg/dl], empeoramiento de la disfunción renal preexistente, alteraciones electrolíticas [diuresis $< 0,3$ ml/kg/día]). Se calculó la mortalidad global y la compuesta durante los primeros 30 días del postoperatorio.

Otros desenlaces secundarios fueron el «tiempo para alcanzar buenas condiciones clínicas», definido como el tiempo requerido para alcanzar buena función ventilatoria (sin dependencia de soporte ventilatorio y/o capacidad para mantener una $SpO_2 > 90\%$), y movilización sin mayores restricciones, permanencia en la UCI y en hospitalización, duración del soporte ventilatorio, e intensidad del dolor a las 24 y a las 48 h (EVA).

Estadísticas

Los resultados de informes anteriores no especifican la tasa de complicaciones postoperatorias precoces para pacientes con derrames malignos después de pleurodesis toracoscópica¹⁵. El cálculo del tamaño de este estudio se hizo basándose en un registro piloto que mostró una tasa del 56% para estos tipos de complicaciones. Considerando el nivel de significancia del 5% y el poder del 80% para detectar una reducción del 50% en el riesgo relativo de complicaciones postoperatorias precoces, la conclusión fue que se necesitaban 25 sujetos en cada grupo. Se realizaron análisis univariados y bivariados para determinar la posible relación entre una técnica anestésica particular y los desenlaces. Se utilizó la prueba del Chi cuadrado de Pearson para analizar las variables categóricas, y la prueba T (si se cumplían los criterios de normalidad) o la prueba U de Mann-Whitney para las variables continuas. Las curvas de probabilidad de tiempo de sobrevida total y por grupos para las complicaciones postoperatorias se construyeron utilizando el método del producto límite (Kaplan-Meier). Las diferencias entre los grupos se analizaron mediante el método de la prueba Log-Rank ajustado según los modelos multivariados de riesgo proporcional (Cox).

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete STATA 10 (StataCorp 4905 Lakeway Dr., EE. UU.). Los datos continuos se expresan en términos de la media \pm DE cuando se consideran los criterios de normalidad, y en términos de la mediana (si no se cumplen los requisitos) para los datos dispersos, y las variables categóricas se expresan en términos de frecuencias absolutas y relativas.

Resultados

Se invitó a participar en el estudio a 51 sujetos que cumplían con los criterios de inclusión. Se excluyeron del análisis 2 pacientes que rehusaron y 2 para quienes cambiaron los procedimientos quirúrgicos planeados. Al final se incluyeron 47 sujetos (AG=25 vs. AETD=22). No se perdió ninguno de los sujetos al seguimiento y no hubo omisiones de los datos estudiados. Los grupos fueron comparables en términos de

Tabla 1 – Demografía

	AG (n = 24)	AETD (n = 23)	p
Edad (años); media ± DE	67,8 ± 16,3	73,5 ± 21,8	0,86 ^b
Escala de Karnofsky ^a	63 (52-74)	67 (56-76)	0,43 ^c
Género			
Hombres, n (%)	6 (25)	10 (42,8)	0,32 ^d
Mujeres, n (%)	18 (75)	13 (57,1)	0,34 ^d
Estado ASA ^a	3 (3-4)	3 (3-4)	0,39 ^c
Tiempo operatorio (min) ^a	35 (30-45)	30 (25-40)	0,22 ^c
Tiempo de anestesia (min) ^a	80 (60-102,5)	70 (60-85)	0,23 ^c

AETD: anestesia epidural torácica con el paciente despierto; AG: anestesia general.

^a Mediana (rango entre cuartiles).

^b Prueba t-test para comparación de la media.

^c Prueba U de Mann Whitney.

^d Prueba del Chi cuadrado de Pearson.

características demográficas y perioperatorias (tabla 1) salvo la edad, que fue significativamente mayor en el grupo de AETD (55 [34,5-68,5] vs. 70 [57-80] años para AG y AETD, respectivamente; $p = 0,021$).

Al analizar los desenlaces postoperatorios se encontró una reducción significativa del tiempo requerido para alcanzar buenas condiciones clínicas en el grupo de AETD (mediana 3 [3-4] vs. 4 [3,5-5] días, respectivamente; $p = 0,029$). La duración de la analgesia con opiáceos y la percepción subjetiva del dolor a las 24 y las 48 h del postoperatorio se redujeron significativamente cuando se utilizó la AETD (mediana 4 [3-4,5] vs. 1 [1-5] días; $p = 0,0185$ y EVA 3,5 [2-4] vs. 0 [0-2]; $p = 0,002$; respectivamente). La permanencia en la UCI y la necesidad de ventilación mecánica fueron semejantes en ambos grupos (tabla 2).

Al analizar la morbilidad y la mortalidad postoperatorias, la AG se asoció con un aumento significativo de las complicaciones respiratorias (reintubación, neumonía y la necesidad de traqueostomía) durante los primeros 30 días del postoperatorio (AG = 23 [79,2%] vs. AP = 3 [14,3%]; $p < 0,001$). No hubo diferencias en la incidencia de otras complicaciones postoperatorias entre los grupos, aunque se observó una tendencia hacia una alta probabilidad de muerte en el grupo de AG (tabla 3). La supervivencia libre de complicaciones respiratorias (SDRA, reintubación, etc.) fue significativamente mayor en el grupo de AETD (prueba Log-Rank = 34,72; $p = 0,0103$), lo cual sugiere un alto riesgo de complicaciones en los pacientes sometidos a AG, tal como se confirmó en el análisis de riesgo (RR = 4,37 [IC95%: 1,14-16,67]; $\chi^2 = 7,23$; $p = 0,0072$) (fig. 1).

Discusión

En la actualidad, la anestesia general sola o combinada con anestesia epidural es la técnica preferida para los pacientes sometidos a procedimientos torácicos. Este trabajo comparó 2 cohortes con derrame pleural debido a metástasis de distintos tipos de cánceres, sometidos a pleurodesis con talco por toracoscopía bajo AG o AETD.

Nuestros hallazgos sugieren que la AETD para estos procedimientos en los pacientes de cáncer se asocia con una reducción del 25% del tiempo requerido para alcanzar una recuperación funcional aceptable en comparación con la AG,

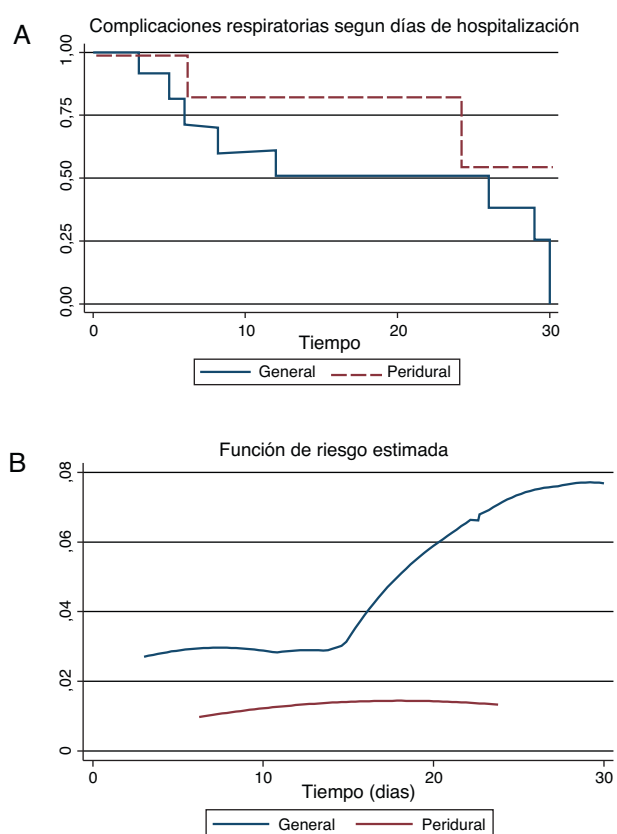


Figura 1 – A) Tiempo de supervivencia sin eventos respiratorios después de AG vs. AETD en pacientes sometidos a pleurodesis por toracoscopía. (Prueba Log Rank Test = 34,72; $p = 0,0103$). B) La función del riesgo estimada muestra un aumento abrupto del riesgo de eventos respiratorios para los pacientes sometidos a AG después del día 15 del postoperatorio.

aunque no pudimos demostrar diferencias en la permanencia hospitalaria global. Estos resultados se pueden explicar en parte porque, en nuestra institución, los pacientes de cáncer reciben múltiples tratamientos de parte del grupo de oncología, lo cual prolonga su hospitalización. Por otra parte, también

Tabla 2 – Desenlaces secundarios durante el período postoperatorio temprano

	AG (n = 24)	AETD (n = 23)	p
Tiempo para llegar a buena condición clínica (días) Me (REC)	4 (3,5-5)	3 (2,6-4,2)	0,029 ^a
Permanencia total (días) Me (REC)	10 (3,5-29,5)	4 (3-15,2)	0,003 ^a
Permanencia en UCI (días) Me (REC)	3 (1-11)	2 (1-2)	0,38 ^a
Tiempo de VM (días) Me (REC)	3 (1,5-8)	1 (1-2)	0,4 ^a
Tiempo VMNI (días) Me (REC)	1 (1-2)	1 (1-5)	0,76 ^a
Días de opiáceos	4 (3-4,5)	1 (1-2)	0,003 ^a
Media de EVA el día 1 (DE)	3,5 (2-4)	0 (0-2)	0,002 ^b
Media de EVA el día 2 (DE)	2 (1-4)	1 (0-2)	0,016 ^b

Resultados en términos de medianas (Me) para tiempo y para resultados de dolor.

AETD: anestesia epidural torácica con el paciente despierto; AG: anestesia general; DE: desviación estándar; EVA: escala visual analógica; REC: rango entre cuartiles; UCI: unidad de cuidados intensivos; VM: ventilación mecánica; VMNI: ventilación mecánica no invasiva

^a Prueba U de Mann Whitney (prueba estadística).

^b Prueba t para comparación de la media (prueba estadística).

determinamos que las puntuaciones de la EVA y el consumo de opiáceos fueron mucho menores en el grupo de AETD; a largo plazo, esto se relaciona con el pronto regreso a las actividades básicas y con una menor incidencia de complicaciones asociadas tales como embolismo venoso y pulmonar, atelectasia pulmonar, neumonía e infecciones de las vías urinarias, tal como lo mencionan Waurick y van Aken¹⁷.

Aunque no encontramos diferencias en lo referente al tiempo de permanencia en la UCI, esto podría explicarse a partir del hecho de que todos los pacientes se llevaron a la UCI para monitorización, independientemente de la técnica anestésica utilizada. Una proporción significativa de los pacientes que recibieron AETD estaban en buena condición clínica al final del procedimiento, tal como lo indican las diferencias en la proporción de pacientes que requirieron ventilación mecánica postoperatoria en comparación con el grupo que recibió AG. Hay la posibilidad de que la permanencia en la UCI de los pacientes sometidos a AG fuera más prolongada debido al hecho de que los pacientes llegaron intubados; sin embargo, eso fue precisamente lo que se quiso evitar al administrar AETD.

Una observación fundamental de nuestro estudio fue la diferencia relacionada con las complicaciones respiratorias, las cuales fueron significativamente menores en el grupo de AETD. Estos resultados concuerdan con los resultados de una publicación anterior de Tacconi et al.¹⁸, quienes realizaron cirugía de reducción unilateral de volumen pulmonar bajo AETD y compararon con un grupo de controles sometidos a AG, demostrando una incidencia baja de complicaciones

respiratorias y una permanencia hospitalaria más corta para el grupo de AETD. Hubo correlación entre estos hallazgos y un mejor control del dolor postoperatorio y ninguna necesidad de ventilación mecánica en muchos de los casos. Pompeo et al. informaron hallazgos semejantes en procedimientos de resección pulmonar en cuña¹⁹, metastasectomías²⁰ y neumotórax espontáneo²¹. Los pacientes en quienes se utilizó AETD permanecieron menos tiempo en el hospital y refirieron mayor satisfacción con la técnica anestésica. Al-Abdullatif et al.¹⁵ también encontraron una menor permanencia total en la UCI para los pacientes sometidos a AETD, en parte debido al hecho de haber evitado la AG.

Aunque otros autores¹⁹⁻²¹ encontraron diferencias en los tiempos de la cirugía y la anestesia, no pudieron demostrarlas. Nosotros tampoco encontramos diferencias en otras variables tales como la duración de la ventilación mecánica o la severidad del dolor postoperatorio, probablemente debido a un componente multifactorial o al reducido número de pacientes incluidos. Se necesitan estudios adicionales con un gran número de pacientes para evaluar aspectos tales como la permanencia en la UCI, los días de ventilación mecánica y procedimientos quirúrgicos de otros tipos.

En conclusión, nuestro trabajo sugiere que la AETD para pleurodesis con talco por toracoscopia en pacientes con derrames pleurales malignos es una técnica anestésica segura, la cual se asocia con una reducción de la permanencia hospitalaria total y de la incidencia de las complicaciones respiratorias postoperatorias, y con un mejor control del dolor postoperatorio cuando se compara con la AG. Es necesario realizar

Tabla 3 – Complicaciones postoperatorias

Categoría	Global, n (%)	AG (n = 24)	AETD (n = 23)	RR (95%CI)	p ^a
Dolor severo (EVA \geq 8) ^b	8 (12,5)	7	1	6,7 (1,13-18,2)	0,023
Respiratorias	22 (56,2)	19	3	6,0 (2,07-17,7)	<0,001
Cardíacas	2 (6,2)	1	1	0,96 (0,06-14)	0,97
Renales/electrolíticas	8 (12,5)	4	4	0,96 (0,3-3,38)	0,94
Muerte ^c	8 (12,5)	6	2	3,53 (0,52-18)	0,0387

AETD: anestesia epidural torácica con el paciente despierto; AG: anestesia general.

^a Prueba del Chi cuadrado de Pearson.

^b A las 24 h del postoperatorio.

^c Al día 30 del postoperatorio.

ensayos clínicos con un número mayor de pacientes a fin de confirmar nuestros hallazgos y evaluar otros desenlaces importantes.

Fuente de financiación

Ninguna.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Brodsky J, Lemmens H. The history of anesthesia for thoracic surgery. *Minerva Anesthesiol.* 2007;73:513-24.
2. Wilson W, Benumof J. Anestesia en cirugía torácica. En: Miller R, editor. *Miller Anestesia*. 6.ª ed. Madrid: Elsevier; 2005. p. 1847.
3. Galbis J. Anesthesia for thoracic surgery: a challenge for the twenty-first century. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2010;57:545.
4. Slinger P. Every postthoracotomy patient deserves thoracic epidural analgesia. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1999;13:350-4.
5. Mineo T. Epidural anesthesia in awake thoracic surgery. *Eur J Cardio-Thorac Surg.* 2007;32:13-9.
6. Lagunilla J, Garcia J, Fernandez A, Alvarez J, Rubio J, Rodriguez J. High thoracic epidural blockade increases myocardial oxygen in coronary surgery patients. *Acta Anesthesiol Scand.* 2006;50:780-6.
7. Loick H, Schmidt C, Van Aken H, Junker R, Erren M, Berendes E, et al. High thoracic epidural anesthesia, but not clonidine, attenuates the perioperative stress response via sympatholysis and reduces the release of troponin T in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Anesth Analg.* 1999;88:701-9.
8. Groeben H. Epidural anesthesia and pulmonary function. *J Anesth.* 2006;20:290-9.
9. Vanni G, Tacconi F, Sellitri F, Ambrogi V, Mineo T, Pompeo E. Impact of awake videothoroscopic surgery on postoperative lymphocyte responses. *Ann Thorac Surg.* 2010;90:973-8.
10. Clemente A, Carli F. The physiological effects of thoracic epidural anesthesia and analgesia on the cardiovascular, respiratory and gastrointestinal systems. *Minerva Anesthesiol.* 2008;74:549-63.
11. Mutz C, Vagts D. Thoracic epidural anesthesia in sepsis —is it harmful or protective. *Critical Care.* 2009;13:182.
12. Yen C, Tsou M, Lin S, Chan K, Chu Y. Thoracic epidural anesthesia for a polymyositis patient undergoing awake mini-thoracotomy and unroofing of a huge pulmonary bulla. *Acta Anaesthesiol Taiwan.* 2008;46:42-5.
13. Groeben H, Schäfer B, Pavlakovic G, Silvanus M, Peters J. Lung function under high thoracic segmental epidural anesthesia with ropivacaine or bupivacaine in patients with severe obstructive pulmonary disease undergoing breast surgery. *Anesthesiology.* 2002;96:536-41.
14. Anderson M, Kwong K, Furst A, Salerno T. Thoracic epidural anesthesia for coronary bypass via left anterior thoracotomy in the conscious patient. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001;20:415-7.
15. Al-Abdullatif 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. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007;32:346-50.
16. Mukaida T, Andou A, Date H, Aoe M, Shimizu N. Thoracoscopic operation for secondary pneumothorax under local and epidural anesthesia in high-risk patients. *Ann Thorac Surg.* 1998;65:924-6.
17. Waurick R, van Aken H. Update in thoracic epidural anaesthesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2005;19:201-13.
18. Tacconi F, Pompeo W, Mineo T. Duration of air leak is reduced after awake nonresectional lung volume reduction surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2009;35:822-8.
19. Pompeo E, Mineo D, Rogliani P, Sabato A, Mineo T. Feasibility and results of awake thoracoscopic resection of solitary pulmonary nodules. *Ann Thorac Surg.* 2004;78:1761-8.
20. Pompeo E, Mineo T. Awake pulmonary metastasectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2007;133:960-6.
21. Pompeo E, Tacconi F, Mineo D, Mineo T. The role of awake video-assisted thoracoscopic surgery in spontaneous pneumothorax. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2007;133:786-90.