

Cirugía torácica videoasistida de las deformidades espinales: afrontando la curva de aprendizaje

José Eduardo Rivo Vázquez^a, Miguel Ángel Cañizares Carretero^a, Eva García Fontán^a,
Montserrat Blanco Ramos^a, Ermitas Varela Ares^b y César Justo Tarrazo^b

^aServicio de Cirugía Torácica. Hospital Xeral. Complejo Hospitalario Universitario de Vigo. Vigo. Pontevedra. España.

^bServicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Xeral. Complejo Hospitalario Universitario de Vigo. Vigo. Pontevedra. España.

OBJETIVO: Analizar el impacto de la curva de aprendizaje sobre los resultados iniciales de la cirugía torácica videoasistida de las deformidades espinales realizada en un hospital general.

PACIENTES Y MÉTODOS: Se revisaron de forma retrospectiva los registros clínicos de 15 pacientes intervenidos de deformidades espinales mediante cirugía torácica videoasistida por un equipo multidisciplinario formado por cirujanos ortopédicos y torácicos. El procedimiento consistió en la liberación y fusión anteriores endoscópicas, seguidas de una instrumentación posterior en el mismo acto. Se compararon los datos demográficos, ortopédicos y de morbimortalidad con los de otras series publicadas.

RESULTADOS: Se indicó el abordaje endoscópico en 15 pacientes –11 (73,3%) mujeres y 4 (26,7%) varones–, con una edad mediana de 15 años (rango intercuartílico [RIQ]: 14-19). En 3 casos (20%) fue necesario convertir el procedimiento en una toracotomía. Se registraron complicaciones graves en 2 pacientes (13,3%) y leves en 3 (20%). Todas se resolvieron satisfactoriamente y la mortalidad perioperatoria fue nula. La mediana de los ángulos de Cobb preoperatorios era de 71° (RIQ: 63,75-75,25) y pasó a ser de 41° (RIQ: 30-50) tras la corrección. Las intervenciones duraron una mediana de 360 min (RIQ: 300-360). Los pacientes permanecieron ingresados en la unidad de reanimación una mediana de 1,5 días (RIQ: 1-2,75) y la estancia hospitalaria total fue de 11,5 días (RIQ: 8,25-14).

CONCLUSIONES: La aplicación de la cirugía torácica videoasistida a la enfermedad deformativa del raquis torácico resulta técnicamente compleja pero ineludible en un futuro inmediato, con una curva de aprendizaje dilatada pero abordable en un hospital general si se hace de forma conjunta por cirujanos ortopédicos y torácicos.

Palabras clave: *Discectomía. Fusión espinal. Escoliosis. Toracoscopia. Cirugía torácica videoasistida. Tratamiento endoscópico de la escoliosis.*

Introducción

Dada su situación anatómica en el torso, la columna vertebral torácica puede abordarse quirúrgicamente tanto a través de una vía posterior como transtorácica. Esta

Video-Assisted Thoracic Surgery to Treat Spinal Deformities: Climbing the Learning Curve

OBJECTIVE: The aim of this study was to analyze the impact of the learning curve on the preliminary results of video-assisted thoracic surgery for spinal deformities in a general hospital setting.

PATIENTS AND METHODS: We retrospectively reviewed the medical records of 15 patients who underwent video-assisted thoracic surgery performed by a multidisciplinary team comprising orthopedic and thoracic surgeons. Endoscopic anterior release and fusion were followed by posterior instrumentation in a single procedure. Demographic, orthopedic, morbidity, and mortality statistics were compiled for the 15 patients and compared to results reported for similar series.

RESULTS: Endoscopic surgery was indicated for 15 patients: 11 women (73.3%) and 4 men (26.7%). The median age was 15 years (interquartile range [IQR], 14-19 years). Three patients (20%) required conversion to thoracotomy. There were 2 serious (13.3%) and 3 minor complications (20%). They all resolved satisfactorily and there was no perioperative mortality. The median Cobb angle was 71° (IQR, 63.75°-75.25°) before surgery and 41° (IQR, 30°-50°) after surgery. Median duration of surgery was 360 minutes (IQR, 300-360 minutes), duration of postoperative recovery unit stay was 1.5 days (IQR, 1-2.75 days), and total hospital stay was 11.5 days (IQR, 8.25-14 days).

CONCLUSIONS: Despite the complexity of video-assisted thoracic surgical procedures, we believe they will become the standard approach to treating spinal deformities in the near future. By working together in general hospital settings, orthopedic and thoracic surgeons can help to overcome the steep yet manageable learning curve.

Key words: *Discectomy. Spinal fusion. Scoliosis. Thoracoscopy. Video-assisted thoracic surgery. Endoscopic treatment of scoliosis.*

última proporciona ventajas mecánicas, pues permite la liberación, fusión y epifisiodesis de los cuerpos vertebrales, así como una fijación más efectiva y móvil con instrumentaciones más cortas¹⁻⁶. En contrapartida, presenta mayor morbilidad perioperatoria⁶⁻⁸. Desde su incorporación al arsenal terapéutico de las enfermedades espinales a inicios de los años noventa⁸⁻¹⁰, la cirugía torácica videoasistida (CTV) ha demostrado reducir el dolor^{11,12}, la pérdida de sangre, la estancia hospitalaria y la afectación de las funciones pulmonar y articular del

Correspondencia: Dr. J.E. Rivo Vázquez.
Servicio de Cirugía Torácica. Hospital Xeral. CHUVI.
Pizarro, 22. 36204 Vigo. Pontevedra. España.
Correo electrónico: eduardorivo@yahoo.es

Recibido: 18-12-2005; aceptado para su publicación: 10-10-2006.

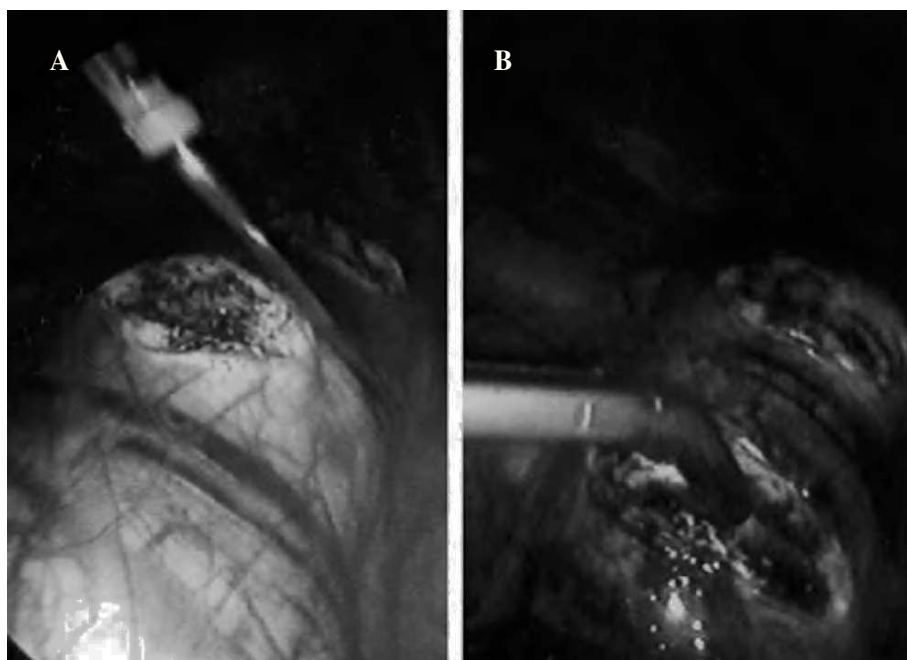


Fig. 1. Imágenes endoscópicas: apertura de la pleura mediante electrocauterio (A) y resección de disco intervertebral mediante discotomo (B).

hombro; mejorar la visualización y el acceso a los extremos craneal y caudal del raquis, y proporcionar unos resultados cosméticos más satisfactorios para el paciente respecto al abordaje clásico por toracotomía^{1-3,5-7,13-15}. El precio en esta ocasión es el de un procedimiento técnicamente exigente con una curva de aprendizaje dilatada^{2,4-7,13,14}. En este sentido, algunos autores han recalorado la importancia del abordaje multidisciplinario y del entrenamiento previo en técnicas endoscópicas^{1,2,6-8,15-17}. A continuación analizamos nuestra experiencia preliminar en la utilización de CTV para la corrección de la enfermedad deformativa del raquis torácico, así como la influencia de la colaboración entre cirujanos torácicos y ortopédicos sobre la curva de aprendizaje.

Pacientes y métodos

Se ha realizado un estudio descriptivo de carácter retrospectivo de los registros clínicos de 15 pacientes consecutivos en quienes se indicó CTV por deformidades espinales entre febrero de 1998 y agosto de 2004. En todos los casos se asoció el abordaje anterior con una instrumentación posterior en el mismo acto quirúrgico. La vía anterior, practicada por un cirujano ortopédico y un cirujano torácico, consistió en la liberación, discectomía, artrodesis y/o epifisiodesis con hueso autólogo, completadas de forma endoscópica, excepto en los casos que requirieron conversión de la técnica a una toracotomía.

Todos los pacientes fueron intubados de forma selectiva con un tubo orotraqueal de doble luz para obtener el colapso pulmonar. A continuación se les colocó en decúbito lateral y con 45° de rotación hacia prono, con la convexidad de la curva hacia arriba y un rodillo bajo la axila declive. En los casos de cifosis se situó el lado derecho arriba. La rotación hacia prono del paciente permite que el pulmón caiga hacia la parte anterior del tórax, lo cual facilita el acceso a la columna vertebral. Los paños quirúrgicos se dispusieron de forma estándar para una toracotomía posterolateral y en todos los casos estuvo disponible una caja de instrumental para efectuar una toracotomía

de emergencia. El abordaje se realizó a través de 3 puertas de entrada de 12 mm de diámetro, la primera situada en el sexto o séptimo espacio intercostal, en la línea axilar media, para permitir una óptima exploración del hemitórax y decidir la disposición de las 2 puertas restantes, por lo general en situación yuxtadiafragmática la segunda y anterior a nivel del ápex de la curva la tercera para completar la triangulación. A continuación se procedió a la apertura de la pleura, incisión del anillo fibroso mediante electrocauterio y resección de los discos y platillos vertebrales (fig. 1), así como a la liberación parcial del ligamento longitudinal común anterior. Esta liberación anterior fue más amplia en los casos de cifosis. La correcta localización de los discos que debían extraerse se comprobó con un intensificador de imagen de rayos X en todos los casos.

Para el injerto óseo se empleó hueso autólogo de cresta ilíaca o costilla. Este último se obtuvo de los segmentos costales expuestos al nivel de las incisiones realizadas para las puertas de entrada. Con el fin de preservar el paquete vasculonervioso intercostal y la integridad del arco costal, se extrajo solamente la mitad superior de los citados segmentos. Una vez finalizado el procedimiento, se comprobó la reexpansión pulmonar antes de proceder al cierre de las puertas de entrada, dejando un drenaje torácico de calibre CH24 en la puerta de entrada inferior. Consideramos innecesario el cierre de la pleura sobre los espacios intervertebrales injertados.

Posteriormente, tras el recambio del tubo orotraqueal de doble luz por uno simple, se colocó a los pacientes en decúbito prono para la vía posterior. En los casos con giba torácica, en este segundo tiempo de la intervención se practicó una toracoplastia del ápex, consistente en la resección de los arcos posteriores de 2 o 3 costillas del ápex de la convexidad con la finalidad de mejorar los resultados estéticos de la cirugía. En ausencia de complicaciones, se extubó a todos los pacientes en el quirófano o en la Unidad de Reanimación durante el postoperatorio inmediato. El drenaje se retiró, tras comprobar que no había fuga aérea y que el débito era menor de 200 ml, en 24 h.

De todos los casos se recogieron los datos demográficos, el diagnóstico, la localización de la deformidad, la enfermedad asociada, los síntomas y la necesidad de conversión a toracotomía y sus causas. En los casos en que se completó el proce-

dimiento mediante CTV se analizaron también la duración total de la intervención quirúrgica (ambas vías), el número de discos resecaos, la realización de toracoplastia, la procedencia del injerto óseo autólogo (cresta ilíaca o costilla), la estancia en la Unidad de Reanimación y la estancia hospitalaria global, los días con drenaje torácico, las unidades de sangre transfundidas (especificándose los casos en que se produjo autodonación) y la morbilidad perioperatoria (durante la cirugía y los 30 primeros días postoperatorios). En los casos diagnosticados de escoliosis se registró el ángulo de Cobb preoperatorio y postoperatorio un mes después de la intervención, así como la flexibilidad de la curva y la combinación o no de deformidad cifótica (expresadas ambas como variables dicotómicas).

Análisis estadístico

Los resultados globales se expresaron como frecuencias absolutas y porcentajes para las variables cualitativas y como mediana y rango intercuartílico (RIQ) para las cuantitativas. Para el análisis se empleó el programa Statistical Package for Social Sciences versión 9.0 para Windows (SPSS, Chicago, IL, EE UU).

Resultados

Se indicó el abordaje endoscópico en 15 pacientes –11 mujeres (73,3%) y 4 varones (26,7%)–, con edades comprendidas entre los 13 y los 43 años (mediana: 15 años; RIQ: 14-19). De ellos, 8 (53,3%) presentaban una curva escoliótica flexible, 5 (33,3%) escoliosis rígida y 2 (13,3%) fueron intervenidos por enfermedad de Scheuermann. Las deformidades se localizaban en todos los casos entre T2 y L3. De los 15 pacientes, 10 (66,7%) presentaban otras malformaciones congénitas asociadas, 4 (26,7%) presentaban deformidad espinal sin otra enfermedad concomitante y un paciente (6,7%) diagnosticado de enfermedad de Scheuermann presentaba antecedentes laborales de traumatismos repetidos sobre la columna vertebral. Respecto a los síntomas asociados, 4 pacientes (26,7%) tenían dolor, 3 (20%)

síntomas neurológicos motores (impotencia funcional) y uno (6,7%) síntomas neurológicos sensitivos (parestias). Once pacientes (73,3%) no presentaban síntomas atribuibles a su enfermedad espinal. En la tabla I se ofrece una descripción de estos antecedentes detallados por paciente.

De los 15 abordajes anteriores iniciados por CTV, en 3 (20%) fue necesario convertir el procedimiento en una toracotomía posterolateral estándar. Las causas de conversión fueron imposibilidad técnica para completar la discectomía por vía endoscópica en un caso (6,7%); el control de la hemorragia de un tronco intercostovertebral en otro caso (6,7%), y la intolerancia a la ventilación unipulmonar en el tercer caso (6,7%). La vía anterior se completó mediante CTV en 12 pacientes (80%).

Las intervenciones en estos 12 pacientes tuvieron una duración mediana de 360 min (RIQ: 300-360), sin que se detectase una reducción significativa de la duración de los procedimientos durante el desarrollo de la serie. Los tiempos expresados incluyen tanto el abordaje anterior como el posterior, el cambio de tubo orotraqueal y la recolocación del paciente. De estos 12 pacientes, en 9 (75%) la intervención abarcó 4 discos intervertebrales y en los 3 restantes (25%) se resecaos 3 discos intervertebrales. En 3 pacientes (25%) se asoció una toracoplastia del ápex de la giba con finalidad estética. En los 3 casos (25%) más recientes se sustituyó la cresta ilíaca por costilla para la obtención del injerto óseo.

Los pacientes permanecieron ingresados en la Unidad de Reanimación una mediana de 1,5 días (RIQ: 1-2,75), y la estancia hospitalaria total fue de 11,5 días (RIQ: 8,25-14). Los drenajes torácicos se retiraron a los 3,5 días postoperatorios (RIQ: 3-5). Fue necesaria la transfusión de 2,5 unidades de sangre (RIQ: 2-4) por cada uno de los 12 pacientes intervenidos; 2 de ellas procedían de la autodonación realizada previamente por 4 de los pacientes (33,3%).

Durante el postoperatorio, 5 (41,7%) de los 12 pacientes intervenidos mediante CTV presentaron compli-

TABLA I
Antecedentes personales y síntomas detallados por paciente

Caso	Sexo	Edad (años)	Diagnóstico	Comorbilidad	Dolor	Parestias	Impotencia funcional
1	Mujer	14	Escoliosis rígida	Parálisis cerebral	No	No	No
2	Varón	43	Enfermedad de Scheuermann	Traumatismos repetidos	Sí	Sí	Sí
3	Varón	15	Escoliosis flexible	Criptorquidia. Hernia. Cardiopatía. Estrabismo	No	No	No
4	Varón	19	Escoliosis rígida	Parálisis cerebral. Hidrocefalia. Tumor cerebral	No	No	No
5	Varón	32	Escoliosis flexible	Hemivértebra T10. Fusión asimétrica vertebral	No	No	No
6	Mujer	26	Enfermedad de Scheuermann	No	Sí	No	Sí
7	Mujer	18	Escoliosis rígida	Craneosinostosis. Obesidad	Sí	No	Sí
8	Mujer	13	Escoliosis rígida	No	No	No	No
9	Mujer	18	Escoliosis flexible	Luxación congénita de caderas. Pies planos	Sí	No	No
10	Mujer	16	Escoliosis flexible	No	No	No	No
11	Mujer	15	Escoliosis flexible	No	No	No	No
12	Mujer	13	Escoliosis flexible	Pectus excavátum	No	No	No
13	Mujer	14	Escoliosis rígida	Síndrome de Rett. Pies planos valgos	No	No	No
14	Mujer	15	Escoliosis flexible	Siringomielia	No	No	No
15	Mujer	13	Escoliosis flexible	Polisindrómico. Retraso psicomotor. Alteración visual	No	No	No

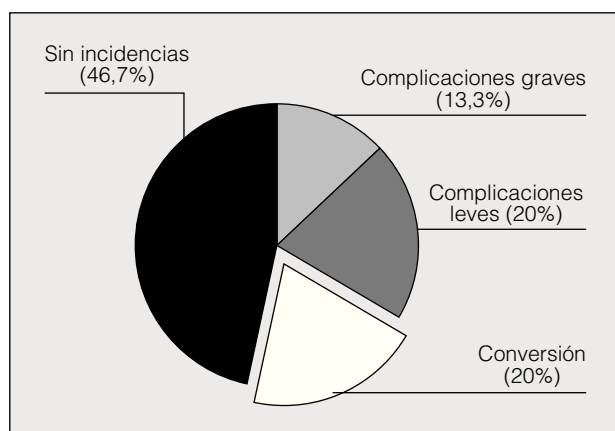


Fig. 2. Resumen de los resultados obtenidos en el conjunto de los 15 pacientes incluidos en el estudio.

caciones, que consistieron en atelectasia en 3 (24,9%), insuficiencia respiratoria aguda en uno (8,3%) y neumotórax con fuga aérea prolongada (mayor de 5 días) en el restante (8,3%). Dichas complicaciones fueron graves en 2 casos (16,7%): hubo que proceder a la reintubación orotraqueal y ventilación mecánica de un paciente por atelectasia masiva de un pulmón, y a la intubación orotraqueal prolongada por insuficiencia respiratoria aguda de otro paciente. Las complicaciones descritas se resolvieron de forma satisfactoria en todos los casos. La mortalidad perioperatoria fue nula. En la figura 2 se resumen los resultados obtenidos en el conjunto de los 15 pacientes incluidos en el estudio.

De los 10 pacientes diagnosticados de escoliosis e intervenidos mediante CTV, 4 (40%) presentaban una curva rígida y 6 (60%), flexible. En 6 (60%) se trataba de una escoliosis pura y en 4 (40%), de cifoescoliosis. La mediana de los ángulos de Cobb era antes de la intervención de 71° (RIQ: 63,75-75,25), y después de la corrección pasó a ser de 41° (RIQ: 30-50). En la tabla II se describen estos datos detallados por paciente.

Discusión

La primera toracoscopía, usando un cistoscopio modificado, fue practicada por Jacobaeus¹⁸ en Estocolmo y publicada en 1910. Jacobaeus no era cirujano, sino profesor de medicina, y aplicó su hallazgo a la lisis de adherencias para la colapsoterapia de las cavernas tuberculosas pulmonares. Su técnica tuvo una amplia difusión y fue practicada por médicos de todo el mundo hasta que la introducción de la estreptomycin, en 1945, relegó la toracoscopía a un discreto uso diagnóstico¹⁹. La aplicación de la imagen de vídeo a la toracoscopía "clásica" a principios de la década de los noventa dio origen a la actual CTV, para la que fueron surgiendo aplicaciones con gran celeridad²⁰, entre ellas las relativas a la cirugía espinal^{9,10}. Mack et al⁸ comunicaron, ya en 1993, el uso de la CTV en 10 procedimientos sobre la columna vertebral torácica, incluidos 3 casos de liberación y fusión anteriores para el tratamiento de cifosis y/o escoliosis. Ya en nuestro país, Freixinet et al²¹ publicaron en 1998 una serie de 35

TABLA II
Corrección de la escoliosis obtenida mediante abordaje anterior endoscópico

Caso	Tipo de curva	Cifosis	N.º de discos resecados	Ángulo de Cobb	
				Preoperatorio	Postoperatorio
1	Rígida	Sí	4	80°	30°
3	Flexible	No	4	65°	30°
7	Rígida	Sí	4	70°	40°
8	Rígida	No	3	50°	50°
10	Flexible	No	4	75°	50°
11	Flexible	No	4	76°	25°
12	Flexible	No	4	75°	45°
13	Rígida	Sí	4	72°	43°
14	Flexible	No	4	60°	31°
15	Flexible	Sí	4	65°	50°

abordajes transtorácicos de la columna vertebral, entre los que figuraban 2 videotoroscopias (3,6%).

Esta rápida incorporación de la CTV a la cirugía ortopédica espinal pretendía minimizar la morbilidad postoperatoria sin detrimento de las ventajas mecánicas que la liberación y fusión anteriores proporcionan: una mayor corrección en curvas rígidas y/o muy pronunciadas, la fusión de cuerpos vertebrales en deformidades progresivas y la epifisiodesis en pacientes esqueléticamente inmaduros a fin de evitar el fenómeno de deformidad en cigüeñal (*crankshaft phenomena*)^{2,6,13,15}. Sin embargo, este objetivo quedaba parcialmente limitado por la necesidad de asociar en todos los casos una instrumentación posterior. Durante los últimos años, el esfuerzo se ha centrado en el diseño de instrumentaciones anteriores endoscópicamente implantables que eviten la incisión posterior^{1-3,13,22-25} con objeto de permitir una correcta estabilización con fijaciones más cortas, que preservan de este modo un mayor grado de flexibilidad espinal^{3,4}. A día de hoy la CTV ha demostrado, tanto en modelos biomecánicos experimentales^{24,25} como en la práctica clínica^{3,5,6}, unos resultados equiparables a los obtenidos por la cirugía convencional (toracotomía) en la corrección de las deformidades de la columna vertebral torácica, con una reducción de la morbilidad postoperatoria^{1-3,5-7,13-15}.

Sin embargo, esta evolución no vino sino a incrementar la complejidad de una técnica ya de por sí exigente, hasta el punto de que algunos autores desaconsejan la instrumentación endoscópica en la práctica habitual^{4,14}. Por otra parte, nos encontramos ante una enfermedad no excesivamente común⁸, lo cual podría impedir la consecución en un hospital general de una "masa crítica" de pacientes suficiente para la correcta progresión del cirujano en la curva de aprendizaje. De hecho, la mayoría de las series amplias proceden de centros monográficos. Desde la descripción de la técnica⁸, múltiples publicaciones recalcan la importancia de combinar la experiencia en cirugía ortopédica y CTV para minimizar los efectos de la curva de aprendizaje^{1,2,6-8,15-17}. En nuestro centro iniciamos un programa de CTV para la liberación y fusión anteriores con instrumentación posterior en 1998, de forma cooperativa entre los servicios de Cirugía Ortopédica y

Traumatología y Cirugía Torácica. A pesar de analizar un período superior a los 6 años, el número de casos acumulados es de 15, por lo que podemos considerar que forman parte de nuestra curva de aprendizaje. La reducción de la duración de la cirugía es un factor objetivable en el análisis de la curva de aprendizaje, que diversos autores^{1,5,6} han situado entre los 13 y 30 casos. En nuestra experiencia, la duración similar de todos los procedimientos concuerda con la fase de aprendizaje, en la que se encuentra la serie que presentamos, siendo el número de casos muy próximo a los 13 descritos por Huang et al⁵.

La comparación de nuestra experiencia con otras publicaciones de cirugía espinal no siempre es posible debido a la disparidad de diseños. No obstante, en la tabla III se presenta una comparación de nuestros resultados con los de otras 2 series metodológicamente similares. La edad de los pacientes, el tiempo de estancia en reanimación, el tiempo hasta la retirada de los drenajes torácicos o la estancia hospitalaria son parámetros fáciles de objetivar y no presentan diferencias destacables entre los 3 trabajos comparados.

Además del número de pacientes incluidos con relación a la duración de los estudios, la primera diferencia que encontramos es un porcentaje superior de conversión a toracotomía –3 casos (20%)–. Sin embargo, si atendemos a las causas de conversión de la técnica en nuestra serie, creemos que esta diferencia sólo es parcialmente atribuible a la curva de aprendizaje, pues la intolerancia a la ventilación unipulmonar es una contraindicación de la CTV independiente del grado de entrenamiento quirúrgico^{2,6}, lo que reduce a 2 (13,3%) los casos de conversión atribuibles a la técnica quirúrgica.

Resulta también elevado el porcentaje de complicaciones perioperatorias en la serie que presentamos. La complicación más frecuentemente diagnosticada fue la atelectasia, con 3 casos (24,9%). Este hallazgo concuerda con la mayoría de las publicaciones revisadas, que coinciden en señalar que la atelectasia es, junto con la neuralgia, la complicación más frecuente^{1,14,15,17}. Como consecuencia de nuestra experiencia en cirugía torácica general, consideramos que las complicaciones respiratorias del tipo de la atelectasia y la insuficiencia respiratoria tienen cierta relación con la duración de la intervención quirúrgica, pero dependen en gran medida del estado general preoperatorio del paciente y, fundamentalmente, de su capacidad para colaborar con la rehabilitación respiratoria en el período postoperatorio^{2,3}. Por este motivo creemos que este porcentaje elevado de complicaciones podría guardar relación con la mayor comorbilidad de los pacientes incluidos en nuestro trabajo respecto a los de las series comparadas. De éstas, la de Krasna et al⁷, constituida por pacientes afectados de escoliosis idiopática o cifosis, presenta un porcentaje de complicaciones menor (16,67%) que la de Huang et al⁵ (23,08%), que incluye a pacientes con alteraciones neuromusculares y anomalías espinales, además de casos de escoliosis idiopática y cifosis de Scheuermann. Por otra parte, en su revisión de pacientes pediátricos, que incluye 81 CTV, Early et al²⁶ compararon los grupos de pacientes sin y con alteraciones neuromusculares asociadas y encontraron que en este último aumentaban

TABLA III
Comparación de nuestros resultados con los de 2 estudios revisados

	Rivo et al	Krasna et al ⁷	Huang et al ⁵
Duración del estudio (meses)	79	82	50
Casos	15	24	26
Edad (años)	15	16	13,3
Conversión a toracotomía	3	1	0
N.º de puertas	3	3-4	3-4
N.º de discos resecaados	4	5	6
Días de estancia en reanimación	1,5	2	3,5
Días con drenajes	3,5	3	4,8
Días de estancia hospitalaria	11,5	6	10
Complicaciones perioperatorias	5	4	6

TABLA IV
Complicaciones graves descritas en cirugía endoscópica de la columna vertebral

Neumonía
Infección de herida quirúrgica
Infección del injerto óseo
Neumotórax
Neumotórax hipertensivo contralateral
Hemotórax
Derrame pleural
Quilotórax
Empiema
Perforación esofágica
Laceración de grandes vasos
Laceración pulmonar
Lesión de la duramadre
Lesión neurológica
Perforación diafragmática
Perforación de víscera abdominal
Nivel de fusión incorrecto

de forma estadísticamente significativa el número de discos resecaados, la pérdida de sangre y la estancia tanto en la Unidad de Reanimación como en el hospital. Esta asociación también fue descrita por Newton et al⁶, quienes no contabilizan la intubación orotraqueal prolongada ni la atelectasia entre sus complicaciones. Creemos, en definitiva, que la curva de aprendizaje es tan sólo uno más de los factores responsables de este mayor número de complicaciones y que la selección de los pacientes es el principal criterio a la hora de conseguir unos resultados óptimos. Sin embargo, no debemos ignorar que los pacientes con mayor riesgo de complicación podrían ser los principales beneficiarios de esta técnica mínimamente invasiva. En cualquier caso, todas las complicaciones descritas se resolvieron satisfactoriamente y no se registró ninguna de las complicaciones definidas como graves y publicadas por otros autores (tabla IV).

Otra diferencia observada es el número de discos resecaados: una mediana de 4 en nuestro caso, frente a 5 (con un máximo de 8) en Krasna et al⁷ y 6 en Huang et al⁵. La resección de un mayor número de discos requiere un abordaje más agresivo, con un número de puertas de entrada progresivamente mayor, pero permite que se beneficien de la técnica más pacientes. En nuestro tra-

bajo hemos seleccionado los casos en que la deformidad era accesible mediante toracoscopia estándar por 3 puertas de entrada. Ésta podría ser una de las causas que limitan el número de casos acumulados. Sin embargo, los resultados nos hacen ser optimistas respecto a la posibilidad de abordar endoscópicamente segmentos cada vez más largos de la columna vertebral, ofreciendo así la técnica a más pacientes y aumentando de este modo nuestra experiencia. De hecho, Newton et al⁶ detectaron un aumento del número de discos resecaos con la progresión de su serie. Este aumento podría ser, por lo tanto, causa y consecuencia del entrenamiento, de modo que se establecería un círculo que conduce a una aceleración exponencial del aprendizaje.

Esta experiencia en la liberación y fusión anteriores es, además, imprescindible para los cirujanos que pretendan progresar hacia la instrumentación vertebral videotoroscópica, como lo es la experiencia en instrumentaciones anteriores por toracotomía^{1,13}. Creemos que el desarrollo y la simplificación de los dispositivos de implantación endoscópica harán accesibles estas técnicas a la mayoría de los equipos de cirugía ortopédica y cirugía torácica en un futuro próximo, con lo que aumentarán las indicaciones de la videotoracoscopia y, de este modo, también las oportunidades de los cirujanos de desarrollar al máximo sus capacidades técnicas. Los programas de cirugía experimental pueden suponer un complemento de gran utilidad^{4,6,24,25} en este sentido, pero es necesario comenzar el entrenamiento clínico con los procedimientos más sencillos, como la liberación y fusión anteriores.

Nuestra experiencia, descrita en este trabajo, nos permite afirmar que este entrenamiento puede adquirirse de una forma totalmente segura, al menos cuando se realiza de forma coordinada por un cirujano torácico con experiencia en CTV y un cirujano ortopédico entrenado en cirugía espinal, ya que en los 15 procedimientos incluidos se obtuvieron unos resultados ortopédicos satisfactorios con una morbilidad aceptable y una mortalidad nula, a pesar de no realizarse en un centro especializado.

Por todo ello, podemos concluir que la aplicación de la CTV a las enfermedades deformativas del raquis torácico resulta técnicamente compleja pero ineludible en un futuro inmediato, con una curva de aprendizaje dilatada pero perfectamente abordable en un hospital general si se hace de forma conjunta por cirujanos ortopédicos y cirujanos torácicos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Picetti GD III, Pang D, Bueff HU. Thoracoscopic techniques for the treatment of scoliosis: early results in procedure development. *Neurosurgery*. 2002;51:978-84.
2. Kuklo TR, Lenke LG. Thoracoscopic spine surgery: current indications and techniques. *Orthop Nurs*. 2000;19:15-22.
3. Kim DH, Jaikumar S, Kam AC. Minimally invasive spine instrumentation. *Neurosurgery*. 2002;51:S15-S25.
4. Hanley E, Green NE, Spengler DM; American Orthopaedic Association. An AOA critical issue. Less invasive procedures in spine surgery. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85-A:956-61.
5. Huang EY, Acosta JM, Gardocki RJ, Danielson PD, Skaggs DL, Reynolds RA, et al. Thoracoscopic anterior spinal release and fusion: evolution of a faster, improved approach. *J Pediatr Surg*. 2002;37:1732-5.
6. Newton PO, Shea KG, Granlund KF. Defining the pediatric spinal thoracoscopy learning curve: sixty-five consecutive cases. *Spine*. 2000;25:1028-35.
7. Krasna MJ, Jiao X, Eslami A, Rutter CM, Levine AM. Thoracoscopic approach for spine deformities. *J Am Coll Surg*. 2003;197:777-9.
8. Mack MJ, Regan JJ, Bobechko WP, Acuff TE. Application of thoracoscopy for diseases of the spine. *Ann Thorac Surg*. 1993;56:736-8.
9. Thongtrangan I, Le H, Park J, Kim DH. Minimally invasive spinal surgery: a historical perspective. *Neurosurg Focus*. 2004;16:E13.
10. Jaikumar S, Kim DH, Kam AC. History of minimally invasive spine surgery. *Neurosurgery*. 2002;51:S1-S14.
11. Landreneau RJ, Hazelrigg SR, Mack MJ, Dowling RD, Burke D, Gavlick J, et al. Postoperative pain-related morbidity: video-assisted thoracic surgery versus thoracotomy. *Ann Thorac Surg*. 1993;56:1285-9.
12. Landreneau RJ, Mack MJ, Hazelrigg SR, Naunheim K, Dowling RD, Ritter P, et al. Prevalence of chronic pain after pulmonary resection by thoracotomy or video-assisted thoracic surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1994;107:1079-85.
13. Newton PO, Marks M, Faro F, Betz R, Clements D, Maher T, et al. Use of video-assisted thoracoscopic surgery to reduce perioperative morbidity in scoliosis surgery. *Spine*. 2003;28:S249-S54.
14. Han PP, Kenny K, Dickman CA. Thoracoscopic approaches to the thoracic spine: experience with 241 surgical procedures. *Neurosurgery*. 2002;51:S88-S95.
15. Al-Sayyad MJ, Crawford AH, Wolf RK. Video-assisted thoracoscopic surgery: the Cincinnati experience. *Clin Orthop Relat Res*. 2005;434:61-70.
16. Al-Sayyad MJ, Crawford AH, Wolf RK. Early experiences with video-assisted thoracoscopic surgery: our first 70 cases. *Spine*. 2004;29:1945-51.
17. McAfee PC, Regan JR, Zdeblick T, Zuckerman J, Picetti GD III, Heim S, et al. The incidence of complications in endoscopic anterior thoracolumbar spinal reconstructive surgery. A prospective multicenter study comprising the first 100 consecutive cases. *Spine*. 1995;20:1624-32.
18. Jacobaeus HC. Über die Möglichkeit die Zystoskopie bei Untersuchung seröser Höhlungen anzuwenden. *München Med Wochenschr*. 1910;57:2090-2.
19. Braimbridge MV. The history of thoracoscopic surgery. *Ann Thorac Surg*. 1993;56:610-4.
20. Landreneau RJ, Mack MJ, Hazelrigg SR, Dowling RD, Acuff TE, Magee MJ, et al. Video-assisted thoracic surgery: basic technical concepts and intercostal approach strategies. *Ann Thorac Surg*. 1992;54:800-7.
21. Freixinet J, Hussein M, Mhaidli H, Rodríguez Suárez P, Robaina F, Rodríguez de Castro F. Abordaje transtorácico de la columna vertebral. *Arch Bronconeumol*. 1998;34:492-5.
22. Kim DH, Jahng TA, Balabhadra RS, Potulski M, Beisse R. Thoracoscopic transdiaphragmatic approach to thoracolumbar junction fractures. *Spine J*. 2004;4:317-28.
23. Muckley T, Schutz T, Schmidt MH, Potulski M, Bühren V, Beisse R. The role of thoracoscopic spinal surgery in the management of pyogenic vertebral osteomyelitis. *Spine*. 2004;29:E227-E33.
24. Ebara S, Kamimura M, Itoh H, Kinoshita T, Takahashi J, Takaoka K, et al. A new system for the anterior restoration and fixation of thoracic spinal deformities using an endoscopic approach. *Spine*. 2000;25:876-83.
25. Cunningham BW, Kotani Y, McNulty PS, Cappuccino A, Kanyama M, Fedder IL, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery versus open thoracotomy for anterior thoracic spinal fusion. A comparative radiographic, biomechanical, and histologic analysis in a sheep model. *Spine*. 1998;23:1333-40.
26. Early SD, Newton PO, White KK, Wenger DR, Mubarak SJ. The feasibility of anterior thoracoscopic spine surgery in children under 30 kilograms. *Spine*. 2002;27:2368-73.