

# Cirugía toracoscópica de la columna dorsal

(Experiencia en animales)

FRANCISCO J. GONZÁLEZ, ANDRÉS H. PINTOS, LUIS A. VARGAS y RICARDO A. TORRES

*Centro de Entrenamiento e Investigación en Cirugía Laparoscópica y Miniinvasiva  
de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional del Nordeste*

**RESUMEN:** Los intentos por reducir la agresión quirúrgica han llevado al desarrollo de novedosas técnicas de invasión mínima. El raquis puede ser accedido por vías endoscópicas en sus diferentes niveles: por toracoscopia de T1 a L1, por vía retroperitoneal de L1 a L4 y de L5 a S1 por vía laparoscópica. El objetivo de esta presentación es comunicar las primeras experiencias en animales (porcinos), realizadas en el Centro de Entrenamiento e Investigación en Cirugía Laparoscópica de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional del Nordeste, tendientes a lograr el aprendizaje de esta técnica demandante antes de su aplicación en seres humanos. Fueron intervenidos con este procedimiento 9 cerdos blancos de 25 kg.

Se realizaron abordajes torácicos dividiendo los campos en tres sectores: a) superior de primera a quinta dorsal, b) medio, de sexta a novena dorsal y c) inferior, dorsal a primera lumbar.

Los procedimientos realizados fueron: simpaticectomías, discectomías, resecciones costotransversas, liberaciones radiculares y corporectomías. No se realizó entrenamiento en cadáveres puesto que no se puede transpolar totalmente la experiencia de modelos estáticos a seres vivos con órganos moviéndose y en funcionamiento.

Por último y fundamentalmente, se destaca que la curva de aprendizaje de este procedimiento es larga y demandante.

**PALABRAS CLAVE:** Columna dorsal. Toracoscopia. Experiencia en animales (cerdos).

## THORACOSCOPIC SPINE SURGERY (IN ANIMALS MODELS)

**ABSTRACT:** Attempts to decrease surgical aggression have led to the development of new "minimally invasive techniques". Today, surgeons can approach the rachis, at different levels through endoscopic techniques: thoracoscopy from T1 to L1; retroperitoneal approach from L1 to L4, and laparoscopy from L5 to S1.

The purpose of this paper is to describe the first experience with animals (pigs), performed at the Surgery Training and Research Center of the UNNE School of Medicine for the sake of mastering the technique prior to its use in man.

Nine white pigs, weight 25 Kg. (each) were operated on with this procedure.

Thoracic approaches were used; dividing the surgical areas in three segments: a) upper from T1 to T5; b) middle from T6 to T9 ; c) lower from T10 to L1. Several procedures were done: sympathectomies; discectomies; costotransverse resections; vertebral body resections.

Trainings on corpses was not done because the experiences on static models can not be completely transferred to live bodies with functioning and moving organs.

Finally and essentially, the learning curve is time-consuming and demanding.

**KEY WORDS:** Dorsal spine. Thoracoscopy. Animal experiences (pigs).

---

El abordaje toracoscópico de la columna dorsal se muestra actualmente como un medio idóneo para el tratamiento de determinadas patologías del raquis a ese nivel. En 1910, Jacobeus<sup>3</sup> realiza la primera laparoscopia y toracoscopia en seres humanos y en 1993 y 1994, Rosenthal<sup>6,7</sup> publica los primeros procedimientos de toracoscopia espinal. Desde entonces, con el rápido desarrollo de nuevos y sofisticados equipos endoscópicos se han ampliado las indicaciones de esta novedosa técnica, entre las que se describieron en la bibliografía la realización de biopsias y escisiones tumorales, drenajes de abscesos espinales, simpatectomías, corporectomías y dis-

Recibido el 10-10-2001. Aceptado luego de la evaluación el 19-7-2002

Correspondencia:

Dr. FRANCISCO J. GONZÁLEZ

9 de julio 625

(3400) Corrientes - Argentina

Tel.: 03783-423080 - Fax: 03783-461445

E-mail: ijosegonzalez@arnet.com.ar

cectomías, artrodesis con instrumentación, liberaciones anteriores en cifosis y escoliosis y tratamiento de fracturas y callos viciosos.

El objetivo de esta presentación es comunicar nuestras primeras experiencias en animales (porcinos), realizadas en el Centro de Entrenamiento e Investigación en Cirugía Laparoscópica de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional del Nordeste, tendientes a lograr el aprendizaje de esta técnica demandante antes de su aplicación en seres humanos.

## Material y métodos

Fueron intervenidos con este procedimiento 9 cerdos blancos de 25 kg.

Los animales fueron posicionados en decúbito lateral. Se realizó en todos los casos anestesia general inhalatoria con intubación orotraqueal no selectiva y respiración mecánica asistida.

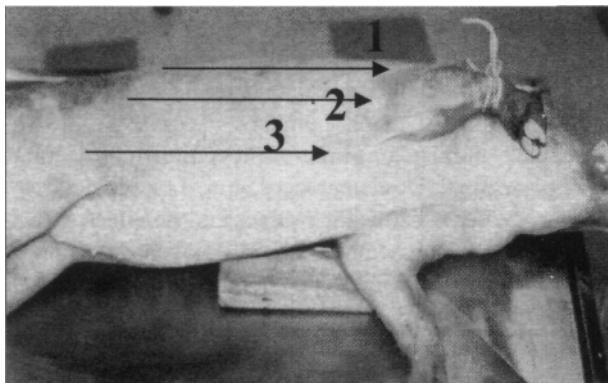
Es necesario tener en cuenta que la fórmula vertebral del porcino es: 7 vértebras cervicales, 14 a 15 torácicas, 6 a 7 lumbares, 4 sacras y 20 a 23 coccígeas. El tórax y los espacios intercostales son angostos, las apófisis espinosas dorsales son alargadas, los cuerpos vertebrales dorsales son cilíndricos y los forámenes de conjugación son perforaciones rudimentarias.

Se realizaron abordajes torácicos dividiendo los campos en tres sectores: a) superior de primera a quinta dorsal, b) medio, de sexta a novena dorsal y c) inferior, de décima dorsal a primera lumbar (Fig. 1). Se utilizaron endoscopios de visión directa y a 30°, resultando de más utilidad los primeros. Los procedimientos realizados fueron: simpaticectomías, dissectomías, resecciones costotransversas, liberaciones radiculares y corporectomías. También se colocaron placas con tornillos de osteosíntesis, lo que será motivo de otra presentación.

El neumotorax se obtuvo de dos maneras: 1) en forma espontánea al abrir la pleura esperando la atelectasia y 2) espontáneo con insuflación transitoria de la cavidad pleural a través de un trocar con válvula.

El instrumental requerido fue de dos tipos: endoscópico específico mínimo e instrumental ortopédico para cirugía de columna de calibre tal que pueda ser introducido en los trocates y de largo suficiente para llegar hasta la columna.

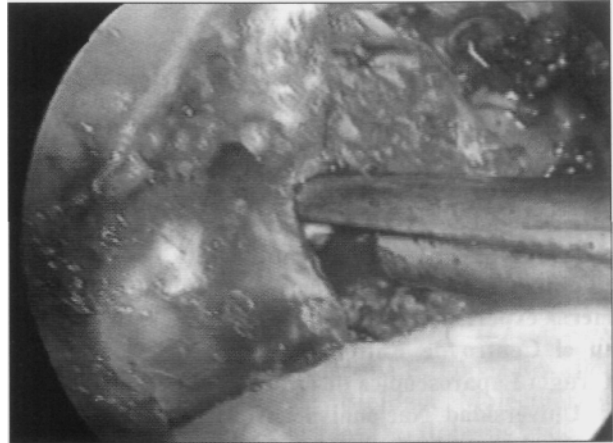
Una vez introducido el primer trocar y realizado el neumotorax se explora la cavidad torácica. Los siguientes trocates se colocan bajo visión directa controlando la ubicación correcta evitando lesionar el paquete intercostal. Para el abordaje de la columna y la médula espinal se comienza con la sección de la pleura parietal sobre el nivel elegido, disecando los pedículos vasculares segmentarios, clampeándolos y seccionándolos, se exponen los discos, el cuerpo y la articulación costotransversa, se efectúa la dissectomía



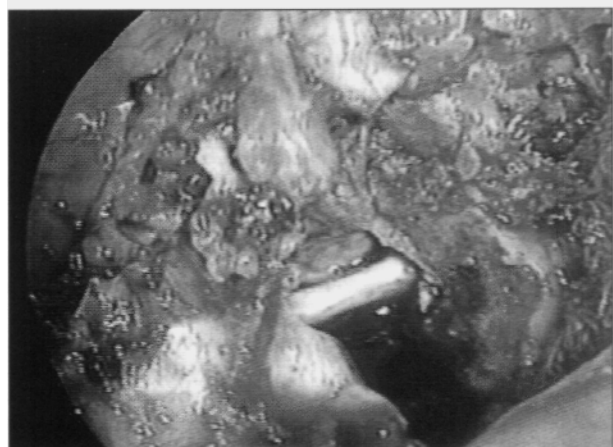
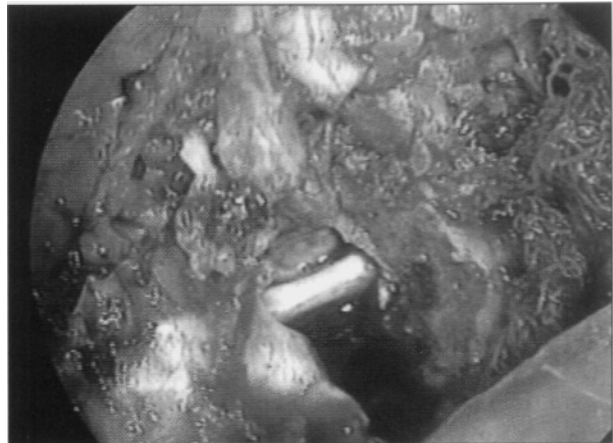
**Figura 1:** 1 - Línea axilar posterior: endoscopio.  
2 - Línea axilar media: instrumental.  
3 - Línea axilar anterior: separadores.

con extirpación del núcleo pulposo con la técnica habitual. Para realizar la resección del cuerpo vertebral y exponer la médula espinal se resecan primeramente la cabeza y el cuello de la costilla mostrando así el agujero de conjugación y la raíz del nervio emergente, con lo que se facilita la individualización de la duramadre (Figs. 2, 3 y 4).

Los animales fueron sacrificados, por lo cual no se colocaron tubos de drenaje pleural posoperatorios ni se controló la reexpansión pulmonar.



**Figura 2:** Resección del cuerpo vertebral previa extirpación de la cabeza y el cuello de la costilla.



**Figuras 3 y 4:** Exposición de la duramadre luego de la resección del cuerpo vertebral.

## Resultados

El entrenamiento en cerdos ha demostrado ser una alternativa satisfactoria para la obtención de una correcta capacitación profesional para la realización de estas técnicas miniinvasivas.<sup>4,5</sup>

En todos los cerdos operados se han podido realizar los procedimientos planeados. Las dificultades técnicas disminuyeron al progresar la curva del aprendizaje.

Cuando no se tuvieron en cuenta las características anatómicas del tórax del espécimen (angosto y de forma ovalada), la visión obtenida no fue satisfactoria dadas las dificultades para obtener un correcto paralelismo entre los trocares y el sector vertebral por tratar.

Los pedículos anchos resultaron difíciles de reseca, por lo que se optó por localizar previamente la duramadre, la raíz del nervio y el orificio de conjugación, antes de practicar la corporectomía.

El gran canal vertebral para una vena emisaria fue la causa de importante sangrado en los primeros animales operados, lo que no sucedió posteriormente al estar prevenidos para evitarlo.

En los últimos cuatro cerdos se pudo realizar la colocación de placas y tornillos en los cuerpos vertebrales sin mayores dificultades.

Las complicaciones en los primeros casos fueron lesión del parénquima pulmonar por los separadores, y las referidas específicamente a los procedimientos espinales, desgarras durales con el consiguiente sangrado y lesión de la médula espinal. Estas últimas se comprobaron no sólo por la lesión anatómica durante el acto operatorio sino también clínicamente, al despertar el animal, por la parálisis del tren posterior.

En definitiva, el motivo de esta experiencia fue objetivar los resultados de procedimientos quirúrgicos toracoscópicos, más que un estudio de la anatomía de la columna vertebral del cerdo.

## Discusión

Debido a las particularidades anatómicas ya mencionadas, es necesario tener en cuenta: por ser el tórax angosto y de forma ovalada, los portales deben posicionarse en la línea axilar posterior para el endoscopio, lo primero que se introduce, buscando el mayor paralelismo con el sector vertebral que se va a tratar; en la línea axilar media el instrumental y en la anterior los separadores.

Los espacios intercostales angostos obligan a emplear trocares rígidos y de 10 mm en la mayoría de los accesos, excepto para la inserción de injertos óseos y placas. Los pedículos anchos son difíciles de reseca, por lo que es preferible identificar la duramadre, localizando la raíz del nervio y el orificio de conjugación antes de practicar la corporectomía.

El cuerpo vertebral tiene un gran conducto para una

vena emisaria, detalle que hay que tener en cuenta y ante un eventual sangrado cohibirlo con cera para hueso. El sangrado epidural se puede yugular con coagulación bipolar.

Como el tórax es angosto, los endoscopios tienden a ser posicionados muy cerca de la espina con insuficiente perspectiva debido a la visión muy próxima a la columna. Para evitarlo, hay que ubicar la punta del endoscopio superficialmente, apenas dentro del tórax para mantener una perspectiva más amplia y menos magnificada. Es necesario evitar los errores en la interpretación de las imágenes en espejo, procurando siempre manipular el instrumental bajo visión directa sincronizando los movimientos de la cámara con los del instrumental.

## Conclusión

En la mayoría de los especímenes operados hemos podido realizar los procedimientos planeados comprobando que las dificultades técnicas encontradas disminuyeron al progresar la curva de aprendizaje. De todos modos, pensamos que es necesario completarla antes de su realización en seres humanos, pues no se trata de un procedimiento inocuo y hemos tenido complicaciones, como lesiones vasculares y pulmonares, sangrado en el portal de entrada y sobre la lente con empañado de la misma.

Como complicaciones específicamente espinales tuvimos en los primeros casos desgarras dural con sangrado y lesión de la médula espinal.

No hemos realizado entrenamiento en cadáveres pues creemos que no se puede transpolar la experiencia de modelos estáticos a seres vivos con órganos moviéndose y en funcionamiento.

La mayoría de los autores consultados<sup>1</sup> refieren como ventajas relativas de este procedimiento la visión aumentada del campo quirúrgico, el escaso dolor posoperatorio, la movilización temprana del paciente que conlleva al alta hospitalaria precoz, un resultado estético muy superior, dado que no se requieren grandes incisiones ni resección costal para el acceso al tórax, menor pérdida de sangre puesto que tampoco se describen frecuentes lesiones definitivas de los paquetes intercostales. Las complicaciones pulmonares son escasas y la relación costo-beneficio es satisfactoria. Por el contrario, como desventajas se puede mencionar que el tiempo operatorio es más prolongado, las sollicitaciones técnicas anestésicas y el equipamiento, por la ventilación pulmonar selectiva requerida, son mayores. La reparación dural frente a una lesión es difícil y ante la posibilidad de una reconversión puede ser necesaria la intervención de un cirujano torácico.

Por último, y fundamentalmente, destacamos que la curva de aprendizaje de este procedimiento es larga y demandante.

## Referencias bibliográficas

1. **Dickman CA, Rosenthal D, Karahalios DG, et al.** Thoracic vertebrectomy and reconstruction using a microsurgical thoracoscopic approach. *Neurosurgery* 1996;38(2):279-293.
2. **Dickman CA, Rosenthal DJ, Pein NI.** *Thoracoscopic spine surgery*. New York: Thieme; 1999.
3. **Jacobus HC.** Possibility of the use of the cystoscope for investigation of serious cavities. *Munich Med Wochenschr* 1910;57:2090-2092.
4. **Noel MA, Tello CA, Bersusky ES y col.** Cirugía endoscópica espinal en porcinos. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol* 1996;61(4):470.
5. **Noel MA, Tello CA, Bersusky ES y col.** Artrodesis anterior. Toracoscopia en escoliosis. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol* 1997;6(1):70-77.
6. **Rosenthal D.** *Microsurgical endoscopic tumor resection and stabilization for neoplastia disease of the dorsal spine*. Second Annual Symposium SSAF, New York, December 1993.
7. **Rosenthal D, Rosenthal R, De Simone A.** Removal of a protruded thoracic disc microsurgical endoscopy. A new technique. *Spine* 1994; 19(9): 1087-1091.