

Cirugía robótica: primera serie pediátrica en España

C. Marhuenda, C. Giné, M. Asensio, G. Guillén, V. Martínez Ibáñez

Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Barcelona.

RESUMEN

Objetivos. A pesar de que funcionan varios robots quirúrgicos en España, la experiencia en patología pediátrica es escasa, por lo que creemos interesante revisar la primera serie íntegramente pediátrica del país. Queremos también transmitir nuestras impresiones sobre el paso de la laparoscopia convencional a la robótica.

Métodos. Revisión retrospectiva de los casos pediátricos intervenidos mediante laparoscopia asistida por el robot da Vinci (*Intuitive Surgical*) entre abril de 2009 y febrero de 2010.

Resultados. Se intervinieron 8 pacientes (7 a 15 años), con un peso medio de 42 kg (18 a 83 kg). Se realizaron 11 procedimientos: salpingo-ooforectomía bilateral (1), herniorrafia inguinal (1), colecistectomía (4), esplenectomía (2), exéresis de masa pancreática (1), funduplicatura (1), suprarrenalectomía (1). Todos los procedimientos, salvo 2, se completaron con el robot. Como complicaciones, un sangrado intraoperatorio requirió transfusión y, en el postoperatorio, se produjo una infección de la herida quirúrgica. No hubo conversiones a cirugía abierta. El tiempo medio de preparación previo a la cirugía fue de 130 minutos. La visión tridimensional y la falta de temblor son las principales ventajas citadas por todos los cirujanos.

Conclusiones. La curva de aprendizaje de la cirugía robótica es más corta que la de la laparoscopia convencional. Los cirujanos entrenados en laparoscopia pueden realizar procedimientos complejos desde el inicio. La principal dificultad en pediatría es la planificación correcta de la colocación de los trócares, por el menor tamaño del campo quirúrgico. La organización del quirófano es compleja, y el éxito depende de la colaboración estrecha de todos los actores.

PALABRAS CLAVE: Robótica; Laparoscopia; Pediatría.

ROBOTIC SURGERY: FIRST PEDIATRIC SERIES IN SPAIN

ABSTRACT

Objectives. Despite several surgical robots operating in Spain, the experience in pediatric pathology is limited. We found interesting to review the first full pediatric series in our country. We would like to share as well our views on the transition from conventional to robotic laparoscopy.

Correspondencia: Dra. Claudia Marhuenda. Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital Vall d'Hebron. Passeig Vall d'Hebron, 119 - 129, 08035 Barcelona
E-mail: cmarhuen@vhebron.net

Recibido: Mayo 2010

Aceptado: Febrero 2011

Methods. Retrospective review of all the pediatric laparoscopic surgery assisted by the da Vinci robot (*Intuitive Surgical*), in our center, between April 2009 and February 2010.

Results. 8 patients were operated (7-15 years), with an average weight of 42Kg (18 to 83Kg). 11 procedures were performed: bilateral salpingo-oophorectomy (1), inguinal hernia (1), cholecystectomy (4), splenectomy (2), resection of pancreatic mass (1), fundoplication (1), adrenalectomy (1). All proceedings, except two, were completed with the robot. As complications, there was one intraoperative bleeding that required blood transfusion, and in the postoperative period, there was a surgical wound infection. There were no conversions to open surgery. The average time of preparation before surgery was 130 minutes. The three-dimensional vision and lack of tremor are the main advantages cited by all surgeons.

Conclusions. The learning curve of Robotic Surgery is shorter than that of conventional laparoscopy. Trained surgeons can perform complex procedures laparoscopically from the outset. The main difficulty in children is the proper planning of trocar placement, due to the smaller size of the surgical field. The organization of surgery is complex and success depends on close collaboration of all stakeholders.

KEY WORDS: Robotic; Laparoscopy; Pediatrics.

INTRODUCCIÓN

Desde la aparición de los primeros casos de cirugía mínimamente invasiva (CMI) o laparoscópica en pediatría, publicados por Gans y Berci en 1971, los avances técnicos y la experiencia de los cirujanos han posibilitado que se expanda el número de indicaciones, realizándose en la actualidad un gran número de procedimientos, tanto en el tórax como en el abdomen, mediante abordaje endoquirúrgico.

Sin embargo, aunque la cirugía mínimamente invasiva aporta muchas ventajas al paciente, como las ya conocidas de menor trauma operatorio, recuperación postoperatoria más rápida y resultados cosméticos, representa un abordaje de aprendizaje difícil para los cirujanos, que necesitan realizar un gran número de casos para conseguir alcanzar los mismos resultados que por la vía convencional o "abierto" (la denominada *curva de aprendizaje*). Las causas principales de estas dificultades son la visión en dos dimensiones del campo qui-

Tabla I Procedimientos realizados

Procedimiento	n	Diagnóstico
Ooforectomía bilateral	1	Síndrome BPES
Herniorrafia inguinal	1	Síndrome BPES
Colecistectomía	4	Drepanocitosis (1), Esferocitosis (2) Colelitiasis simple (1)
Esplenectomía	2	Esferocitosis (2)
Adrenalectomía	1	Hiperplasia suprarrenal (1)
Funduplicatura	1	RGE (1)
Tumoración cola páncreas	1	Duplicación intestinal (1)

rúrgico, la limitada gama de movimientos que se puede realizar con el instrumental de laparoscopia y la escasa sensación táctil. En el campo de la cirugía pediátrica, esta dificultad se ve agravada por el limitado número de casos y la gran variedad de procedimientos que se llevan a cabo.

La cirugía robótica se ha introducido como un instrumento que puede aumentar la capacidad técnica de los cirujanos, disminuyendo las dificultades y las complicaciones que se asocian a la cirugía mínimamente invasiva⁽¹⁾.

En nuestro país, varios hospitales disponen de robots quirúrgicos, pero hasta el momento no existe en la literatura ninguna serie íntegramente pediátrica. El objetivo de este trabajo es revisar nuestra primera serie de pacientes y compartir las impresiones iniciales al aplicar esta nueva herramienta por parte de un Servicio de Cirugía Pediátrica.

PACIENTES Y MÉTODOS

Se revisaron retrospectivamente los casos pediátricos intervenidos mediante laparoscopia asistida por el robot da Vinci® (*Intuitive Surgical*) entre abril de 2009 y febrero de 2010 en nuestro centro. Todos los pacientes fueron intervenidos por cuatro cirujanos pediátricos.

Se utilizaron tres brazos robóticos en cada intervención: uno para la óptica de doble canal y dos para instrumental. Todo el material robótico utilizado fue de 8 mm. En todos los casos, se colocó un trócar accesorio desechable de 5 o 10 mm para introducir el instrumental no robótico (aspirador, Ligasure®, clips, etc.).

RESULTADOS

Se intervinieron 8 pacientes (7 a 15 años), con un peso medio de 42 kg (18 a 83 kg). Se realizaron 11 procedimientos de complejidad intermedia o alta: salpingo-ooforectomía bilateral, herniorrafia inguinal, colecistectomía, esplenectomía, exéresis de masa pancreática, funduplicatura y suprarrenalectomía. En la Tabla I se resumen los procedimien-

Tabla II Tiempos quirúrgicos

Procedimientos	Tiempo
Salpingo-ooforectomía bil. + herniorrafia	2 h 15 min
Esplenectomía + colecistectomía (2)	3 h 15 min
Colecistectomía (2)	2 h
Suprarrenalectomía	4 h 45 min
Antirreflujo (Boix Ochoa)	4 h
Tumoración cola páncreas	2 h 15 min

tos realizados, su número y los diagnósticos de base de los pacientes.

Los tiempos operatorios fueron variables según el procedimiento, con un mínimo de 2 h y un máximo de 4 h 45 min (Tabla II).

Todos los procedimientos, salvo dos, se completaron con el robot: una colecistectomía se convirtió a laparoscopia convencional por dificultades en la colocación de los brazos robóticos (colocados previamente para realizar una esplenectomía en el mismo paciente) y una adrenalectomía tuvo que aplazarse debido a un alargamiento en el tiempo operatorio de la adrenalectomía contralateral. No se realizó ninguna conversión a cirugía abierta.

Como complicaciones, un sangrado intraoperatorio requirió la transfusión de un concentrado de hemáties y, en el postoperatorio, se produjo una infección de la herida quirúrgica. No hubo ninguna complicación técnica relativa al robot.

El tiempo medio de preparación previo a la cirugía (hasta la colocación del primer trócar) fue de 130 minutos, con una tendencia al acortamiento del mismo al habituarse a la rutina del robot los equipos de enfermería y anestesia. La visión tridimensional y la falta de temblor son las principales ventajas citadas por todos los cirujanos (Tabla III). La ausencia de sensación táctil no supuso un problema, ya que se vio compensada por la visión tridimensional y magnificada. La estrategia de colocación de los trócares, diferente a la laparoscopia convencional y con las dificultades relativas al pequeño campo quirúrgico, fue el elemento de mayor complejidad.

DISCUSIÓN

Con la revolución que supuso a partir de los años 80 la emergencia de la cirugía laparoscópica o mínimamente invasiva (CMI), no era más que cuestión de tiempo que surgieran robots que ayudaran a los cirujanos a solventar las dificultades mecánicas del instrumental y la técnica laparoscópica, a saber: la pérdida de la articulación de la muñeca, de la visión tridimensional y la mala ergonomía.

El Sistema Quirúrgico da Vinci (de la compañía *Intuitive Surgical, Inc.*) es un telemanipulador computarizado, es decir, no funciona autónomamente sin la dirección de un cirujano. Está aprobado por la *Food and Drug Administration* (FDA)

Tabla III Apreciaciones subjetivas de los cirujanos

<i>Principales ventajas</i>	<i>Principales desventajas</i>
Ausencia de temblor	Cambios planificación trócares
Visión 3D	Tiempo de preparación largo
Ergonomía	Curva de aprendizaje
Articulación y variedad de movimientos	Costes
Movimientos intuitivos	

y las autoridades sanitarias de la Unión Europea para su uso en humanos. El sistema está compuesto por tres elementos: la consola del cirujano, el carro quirúrgico (carro con los brazos robóticos o robot) y el carro óptico. Desde la consola, el cirujano controla los cuatro brazos del robot mediante dos controles manuales (controles maestros) y dos pedales, que permiten manipular los instrumentos quirúrgicos y la óptica. Los movimientos de las muñecas y los dedos del cirujano son transmitidos directamente a los instrumentos quirúrgicos, que tienen 7 posibilidades de movimiento distintas (“grados de libertad”).

Los primeros artículos sobre cirugía robótica en el ámbito de la pediatría empezaron a aparecer hacia el año 2000^(2,4), es decir, que la cirugía robótica pediátrica está todavía en sus primeros estadios de desarrollo. La tecnología se está aplicando a los mismos procedimientos que se realizan mediante la CMI convencional. A medida que los cirujanos adquieren más experiencia, habrá más procedimientos accesibles a la tecnología robótica. Desde el punto de vista conceptual, las cirugías a las que el da Vinci aporta más ventajas son aquellas que requieren una disección muy cuidadosa, las que se realizan en lugares de difícil acceso (como la pelvis) y aquellas que requieren la realización de suturas, actividad muy difícil en la cirugía laparoscópica convencional. También existen desventajas respecto a la CMI convencional, como son sus elevados costes o los mayores tiempos operatorios. En la Tabla III se pueden ver las principales ventajas y desventajas que los cirujanos destacan en estos momentos.

La curva de aprendizaje de la cirugía robótica parece ser más corta que la de la laparoscopia convencional. Este factor es particularmente importante en un campo como el de la cirugía pediátrica, en el que el limitado número de casos y la gran variedad de procedimientos, hacen difícil completar una curva de aprendizaje similar a la de la cirugía de adultos. Además, los cirujanos entrenados en laparoscopia pueden realizar procedimientos complejos desde el inicio, tal y como hemos evidenciado en nuestra primera serie de pacientes.

Es fundamental una correcta planificación de la intervención, en primer lugar en cuanto a la correcta colocación de los trócares. Nuestra serie excluye a pacientes de menos de 15 kg, y aun así, en ocasiones tuvimos problemas por la pro-

ximidad de los brazos, como ya han reportado otros autores⁽⁵⁾. También fue compleja la colocación de los trócares en intervenciones en las que se llevaba a cabo más de un procedimiento, por lo que en un caso se decidió convertir a laparoscopia convencional. En segundo lugar, debe preverse el instrumental fungible robótico a utilizar. Se debe tener en cuenta el elevado coste de cada pinza, así como su número limitado de reutilizaciones. Asimismo, la organización del quirófano es otra pieza clave. La posición de la consola y el robot, la colocación del respirador y los monitores, o de la mesa de instrumental, deben planificarse adecuadamente. Por tanto, es imprescindible la implicación y colaboración de todo el personal implicado.

Aún no existe evidencia suficiente en pediatría que compare los resultados de la cirugía convencional (abierta o laparoscópica) y la robótica⁽¹⁾. Existen algunas publicaciones que parecen favorables^(6,7), pero será necesario esperar años hasta que puedan obtenerse datos significativos al respecto. Los datos de que disponemos en la actualidad no permiten emitir un juicio válido⁽⁸⁾.

En el futuro la aplicación de otras facetas que ofrece la robótica, como la teletutorización, la telecirugía y la simulación (utilización de software de realidad virtual que permita superponer las imágenes radiológicas del paciente sobre imágenes anatómicas de órganos en simulaciones previas y durante la intervención), supondrán sin duda nuevos avances y mejoras en este campo aún por explorar⁽¹⁾.

BIBLIOGRAFÍA

1. Van Haasteren G, Levine S, Hayes W. Pediatric robotic surgery: early assessment. *Pediatrics*. 2009; 124(6): 1642-1649.
2. Hollands CM, Dixey LN. Applications of robotic surgery in pediatric patients. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2002; 12(1): 71-76.
3. Gutt CN, Markus B, Kim ZG, Meininger D, Brinkmann L, Heller K. Early experiences of robotic surgery in children. *Surg Endosc*. 2002; 16(7): 1083-1086.
4. Lorincz A, Langenburg S, Klein MD. Robotics and the pediatric surgeon. *Curr Opin Pediatr*. 2003; 15(3): 262-266.
5. Thakre AA, Bailly Y, Sun LW, Van Meer F, Yeung CK. Is smaller workspace a limitation for robot performance in laparoscopy? *J Urol*. 2008; 179(3): 1138-1142; discussion 1142-1143.
6. Freilich DA, Penna FJ, Nelson CP, Retik AB, Nguyen HT. Parental satisfaction after open versus robot assisted laparoscopic pyeloplasty: results from modified Glasgow Children's Benefit Inventory Survey. *J Urol*. 2010; 183(2): 704-708.
7. Sorensen MD, Johnson MH, Delostrinos C, Bice JB, Grady RW, Lendvay TS. Initiation of a pediatric robotic surgery program: institutional challenges and realistic outcomes. *Surg Endosc [Internet]*. 2010 Abr 8 [cited 2010 May 17]; Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20376494>
8. Peters CA. Pediatric robotic-assisted surgery: too early an assessment? *Pediatrics*. 2009; 124(6): 1680-1681.