

Ampliación vesical pediátrica mediante abordaje robótico puro: ¿por qué no? Primer caso en España

P. Ramos Rodríguez¹, J. Rodríguez de Alarcón¹, F. Ávila Ramírez¹, E. Domínguez Amillo¹, M. Gómez Cervantes¹, I. Galante Romo², C. Soto Beauregard¹

¹Servicio de Cirugía Pediátrica; ²Servicio de Urología. Hospital Clínico Universitario San Carlos. Madrid.

RESUMEN

Introducción. Presentamos el primer caso de abordaje robótico pediátrico puro en España.

Caso clínico. Varón de 12 años con vejiga neurógena de escasa capacidad y altas presiones sin respuesta al tratamiento conservador, abogando por una ileocistoplastia de aumento. Se lleva a cabo un abordaje robótico puro con 4 puertos robóticos y 2 accesorios, de 380 minutos de duración total sin complicaciones intraoperatorias. Es dado de alta a las 2 semanas previo control cistográfico. Tras 32 meses de seguimiento continúa continente.

Comentarios. La mínima invasión, mayor precisión y ergonomía del abordaje robótico, hacen de este una opción óptima para técnicas quirúrgicas complejas. Dada la difícil disponibilidad del robot y el escaso volumen pediátrico, resulta un reto su normalización en este campo. Nuestra experiencia coincide con la literatura, mostrando resultados quirúrgicos y estéticos prometedores. Esperamos este reporte contribuya a la difusión e introducción progresiva de la cirugía robótica en nuestra rutina.

PALABRAS CLAVE: Vejiga neurógena; Ileocistoplastia de aumento; Cirugía robótica.

PURELY ROBOTIC ILEOCYSTOPLASTY IN CHILDREN: WHY NOT? FIRST CASE IN SPAIN

ABSTRACT

Introduction. We present the first case of pediatric ileocystoplasty using a purely robotic approach in Spain.

Case report. 12-year-old male with neurogenic bladder of low capacity and high pressures. After failure of conservative treatment, bladder augmentation with ileum patch was decided upon. Surgery was carried out using a purely robotic approach with 4 robotic and 2 accessory ports. Surgery duration was 380 minutes in total, without intraoperative complications. He was discharged 2 weeks after cystographic control. During 32-months follow-up, he has remained continent.

DOI: 10.54847/cp.2024.02.10

Correspondencia: Dra. Carmen Soto Beauregard. Hospital Clínico Universitario San Carlos. Servicio de Cirugía Pediátrica, 6th planta Sur. C/ Prof. Martín Lagos, s/n. 28040 Madrid.
E-mail: cirped.hcsc@salud.madrid.org

Trabajo presentado en el 12th Annual Congress of the European Society of Paediatric Endoscopic Surgeons. 28-30 de Septiembre 2022. Barcelona.

Recibido: Marzo 2024

Aceptado: Marzo 2024

Discussion. The minimal invasion, surgical precision and ergonomics made the robotic approach an optimal option for complex surgical techniques. Given the little availability of the robot and the low pediatric volume, its standardization is a challenge. Our accumulated experience is consistent with the current literature and shows promising surgical and esthetic results. We hope this case report will contribute to the divulgation and progressive introduction of robotic surgery in our daily lives.

KEY WORDS: Urinary bladder, neurogenic; Bladder augmentation; Ileocystoplasty; Robotic surgical procedures.

INTRODUCCIÓN

La cirugía robótica está en auge. Aunque el primer abordaje robótico descrito en niños llegó 10 años más tarde que en el adulto⁽¹⁾, para 2012⁽²⁾ ya se habían identificado 2.393 procedimientos robóticos pediátricos, que mostraban resultados prometedores aún vigentes en la literatura actual.

Son varios los hospitales en España con disponibilidad de robots quirúrgicos, aunque pocos los servicios de cirugía pediátrica que realicen procedimientos robóticos. Nuestro centro inicia un programa de cirugía robótica pediátrica en enero de 2019. Desde entonces han sido intervenidos 32 pacientes, 56% fueron abordajes abdominales y 35% procedimientos urológicos⁽³⁾. Ello nos ha permitido experimentar sus beneficios y acumular la seguridad y experiencia suficiente para poder realizar el primer caso en España de ampliación vesical puramente robótica en un niño.

El objetivo del estudio es presentar el caso, técnica empleada y resultados a corto y largo plazo en aras de difundir nuestra experiencia confrontando las diferentes controversias con la evidencia actual.

CASO CLÍNICO

Varón de 12 años original de Bolivia, intervenido en periodo neonatal de reparación mielomeningocele. Portador de pañal sin control esfinteriano ni sensación miccional. A la

exploración física inicial se observa hipotonía de miembros inferiores, aumento del área reflexógena con Babinski negativo y reflejos cremastérico y umbilical ausentes. Se evidencian genitales masculinos normoconfigurados y tono esfínterico anal normal.

La ecografía abdomino-renal reveló engrosamiento de la pared vesical sin alteraciones renales ni dilatación de la vía excretora. La cistouretrografía miccional seriada (CUMS) mostró la presencia de pseudodivertículos y descartó reflujo vesicoureteral (Fig. 1). En la gammagrafía renal (DMSA) se apreció una captación homogénea de ambos riñones con función renal derecha del 47,36% e izquierda del 52,63%. En la urodinamia se obtuvieron contracciones no inhibidas a llenado escaso con vejiga de altas presiones (> 100 mm Hg) y capacidad vesical total de 167 ml, sin alteraciones en el electromiograma esfinteriano. Los análisis de sangre y orina constataron una función renal conservada y normalidad en el sedimento.

Dados los hallazgos iniciales comienza tratamiento con sondaje vesical intermitente y anticolinérgicos, inicialmente oxibutinina y posteriormente solifenacina. Durante el primer año se produce una mejoría leve con persistencia de escapes urinarios que obligan a alcanzar dosis máximas de anticolinérgicos y realizar sondaje vesical cada 2 horas. Ante la ausencia de éxito se decide inyección endoscópica de toxina botulínica A en músculo detrusor hasta en tres ocasiones separadas de 2-3 meses, a pesar de lo cual persistieron los escapes urinarios. El fallo del tratamiento conservador obligó a plantear la enterocistoplastia de aumento, optando por un abordaje robótico puro.

El sistema utilizado fue el robot quirúrgico Da Vinci Xi. En posición de litotomía se realiza una cistoscopia con tutorización de ambos uréteres con catéteres doble J 3 Fr, que permanece suturados a la sonda Foley 14 Fr para su posterior fácil extracción. Se reposiciona al paciente en Trendelenburg y colocan 4 puertos robóticos de 8 mm y dos accesorios de 12 y 5 mm (Fig. 2A). Tras el acoplamiento robótico, se identifica un asa ileal a 20 cm de la válvula ileocecal y se resecan 20 cm de longitud con endograpadora robótica. La continuidad intestinal se reestablece con anastomosis mecánica latero-lateral. A continuación, se detubuliza el asa resecada con tijeras robóticas y se irriga con suero salino. Se realiza la apertura vesical latero-lateral y se fija el parche ileal en forma de U a la cúpula vesical con dos puntos a las 6 y 12 h. La anastomosis ileo-vesical se completa en cuadrantes con sutura continua barbada de 4/0. Por contraíncisión se coloca una cistostomía suprapúbica y un drenaje 10 Fr en lecho quirúrgico conectado a vacío. Mediante el llenado de la neovejiga se comprueba estanqueidad de la sutura. Por último, se retiran los trócares bajo visión endoscópica directa y se procede al cierre por planos (Fig. 3).

La duración de la cirugía fue de 380 minutos, 10 para colocación de puertos y el acoplamiento robótico, 355 de tiempo de consola y 15 de cierre. Las pérdidas sanguíneas estimadas fueron menos de 100 ml. No hubo complicaciones



Figura 1. La cistouretrografía miccional seriada preoperatorio identificó pseudodivertículos vesicales, capacidad vesical escasa y ausencia de reflujo vesicoureteral.

intraoperatorias. El postoperatorio inmediato se monitorizó en la unidad de cuidados intensivos, pasando a planta de hospitalización a las 24 horas. El dolor postoperatorio se controló con paracetamol y metamizol intravenosos alternos. Al 3º día postquirúrgico se retira el drenaje peritoneal y al 7º la sonda vesical unida a los catéteres ureterales. La tolerancia enteral se inicia al 5º día postoperatorio sin incidencias. Se realizó un control cistográfico al 15º día que mostró una correcta repleción de la neovejiga sin fugas de contraste (Fig. 4A). Tras ello inicia pinzado de talla vesical cada 4 horas bien tolerados. El paciente es dado de alta al 16º día postoperatorio con pauta previa de solifenacina cada 24 horas, profilaxis antibiótica con trimetoprima/sulfametoxazol y lavados vesicales diarios con 1 ampolla de acetilcisteína.

En domicilio el paciente continúa con clampaje de la cistostomía hasta conseguir sondajes uretrales cada 4 horas con talla cerrada, sin escapes urinarios entre los mismos. El control postoperatorio ambulatorio tuvo lugar a la semana, al mes, tres meses, 6 meses y 1 año tras la cirugía por los equipos de cirugía pediátrica y nefrología. A los tres meses se realizó cistografía de control comprobando integridad de parche ileal y capacidad vesical aproximada de 230 ml (Fig. 4B). Los controles posteriores se llevaron a cabo bajo ecografía abdominal, no mostrando complicaciones. En los análisis sanguíneos seriados la función renal permaneció preservada. No se requirieron estudios urodinámicos postoperatorios dada la ausencia de clínica. Durante 32 meses de seguimiento, el

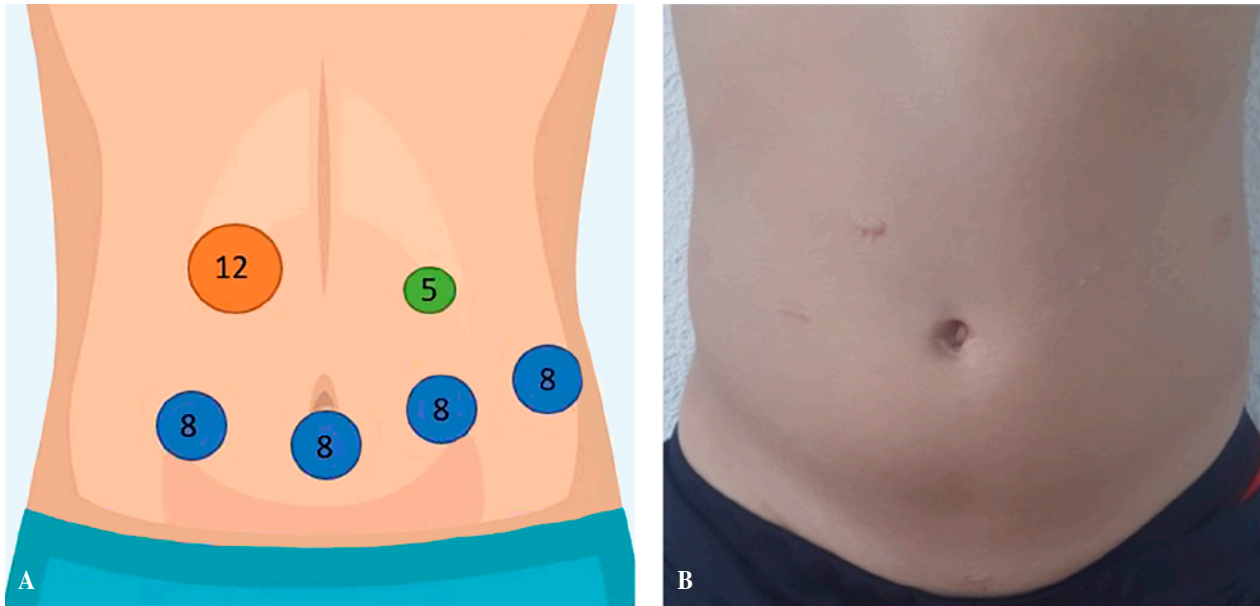


Figura 2. A) Colocación de puertos para la ileocistoplastia robótica pura, utilizando 4 puertos robóticos y dos accesorios de 12 y 5 mm. B) Resultado estético tras 32 meses de seguimiento.

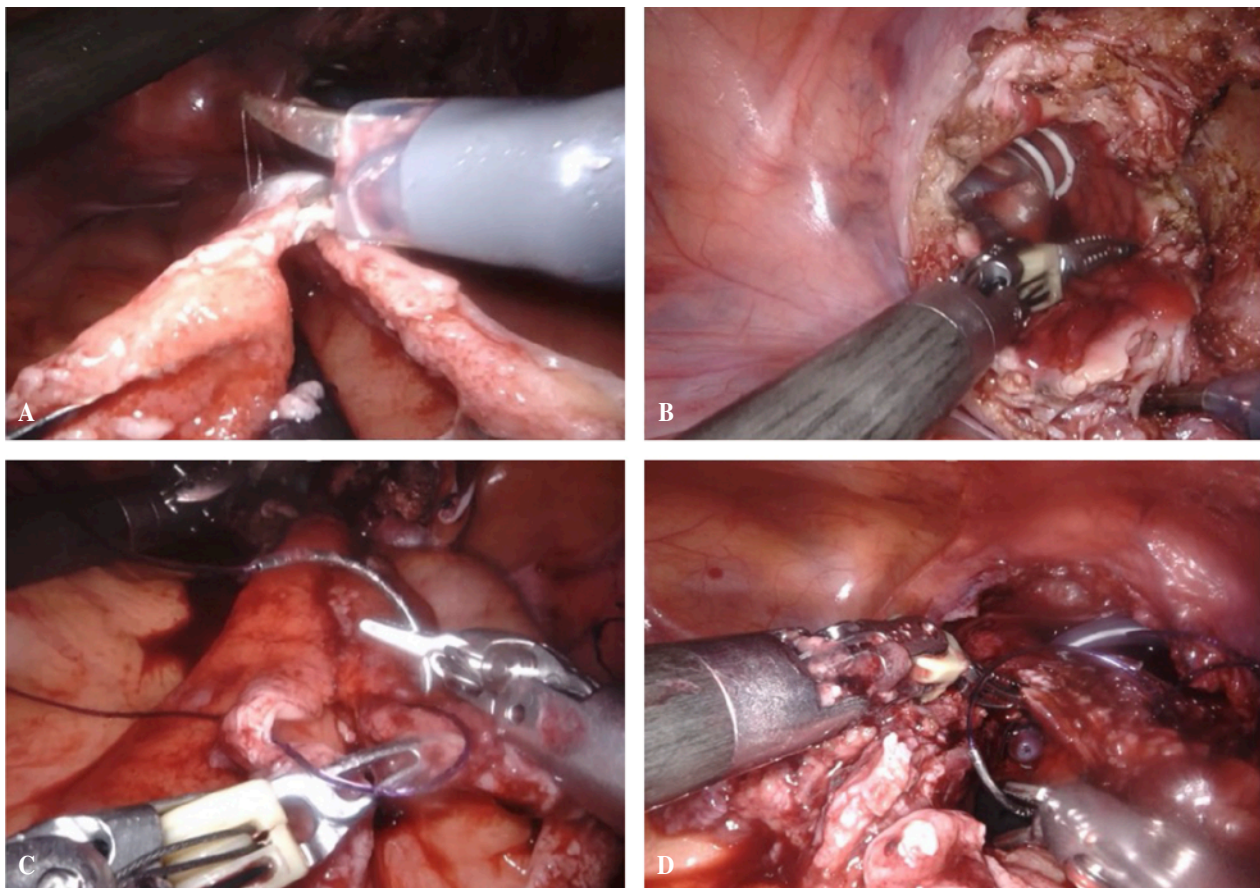


Figura 3. Pasos operatorios. A) Diseño del parche ileal. B) Apertura vesical latero-lateral. Se identifican los catéteres doble J tutorizando los uréteres y la sonda uretral de Foley. C) Creación del parche ileal en "U". D) Anastomosis ileo-vesical.

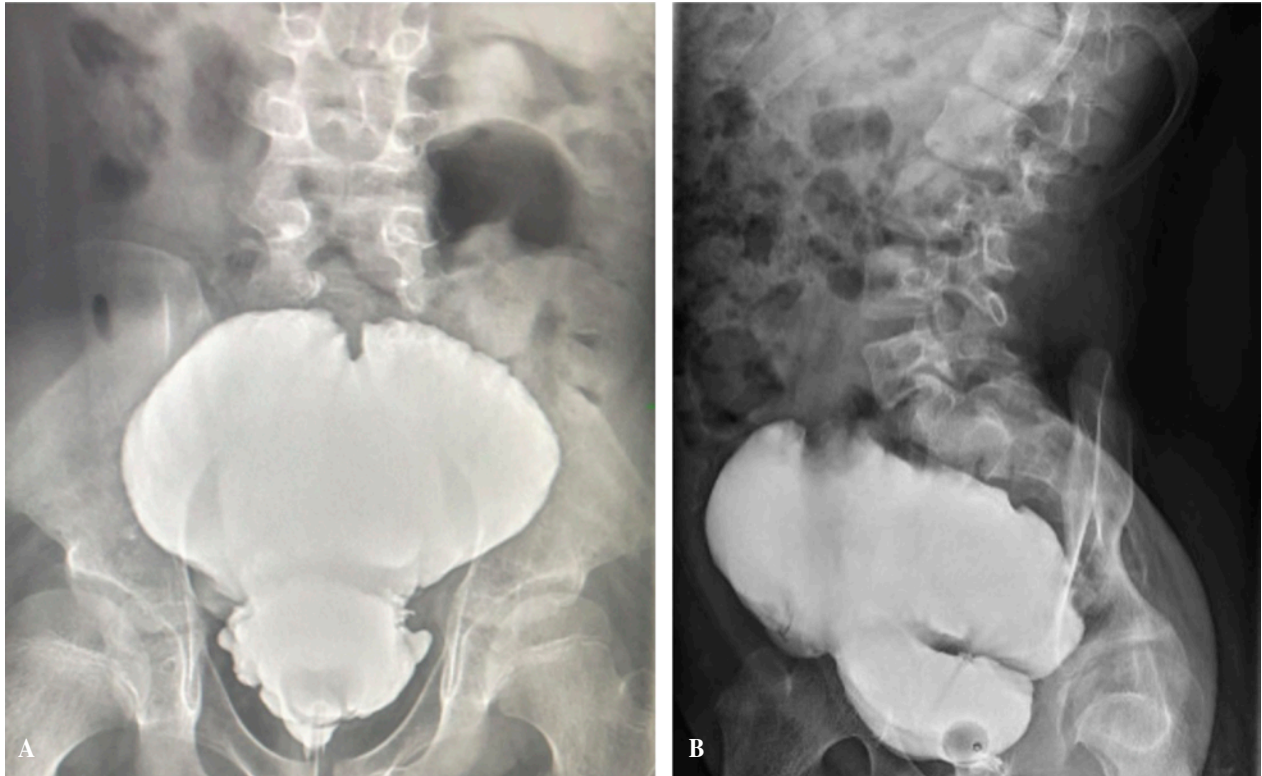


Figura 4. A) La cistografía al 15º día postoperatorio mostró un aumento de la capacidad vesical con integridad del parche ileal sin fugas de contraste. B) La cistografía de control a los 3 meses postoperatorios no mostró cambios significativos.

paciente ha permanecido seco entre cateterismos cada 3-4 horas. Los resultados estéticos fueron altamente satisfactorios (Fig. 2B).

COMENTARIOS

La tendencia actual a la cirugía mínimamente invasiva es un fenómeno prácticamente global, y en la robótica parecen sumarse las ventajas de la laparoscopia con otros beneficios remarkable. En primer lugar, los brazos robóticos permiten una mayor angulación (7 grados frente a los 4 de la laparoscopia convencional), mejorando el manejo y ergonomía⁽⁴⁾. Además, reducen en una escala de 5 a 1 los movimientos del cirujano, proporcionando mayor precisión. Estos dos aspectos cobran especial importancia en cavidades pequeñas donde triangulación supone un reto, siendo la pelvis pediátrica un ejemplo^(2,4). Por otro lado, la óptica robótica es capaz de magnificar las imágenes de 10 a 15 veces y presentarlas en 3D, lo que salvaguarda la percepción de profundidad que supone un límite en la laparoscopia convencional^(4,5). Además, la óptica se encuentra fija y filtra los posibles temblores, facilitando una visualización continua y precisa. De igual manera el resto de los brazos robóticos proporcionan una ayuda fija e incansable, por lo que resulta el cirujano ayudante óptimo⁽⁶⁾. Esto, sumado al descanso del cirujano principal en la consola de control

aporta una mayor comodidad, especialmente importante en técnicas quirúrgicas complejas como la que se presenta.

Por otra parte, el abordaje robótico presenta también sus limitaciones, que pueden verse magnificadas en el ámbito pediátrico. Hasta ahora, el único sistema robótico aceptado para su uso pediátrico es el da Vinci Surgical System (Intuitive Medical, Sunnyvale, CA), con disponibilidad para instrumentación de 5 y 8 mm, por lo que se discute su uso en niños más pequeños y neonatos^(2,7). Aunque estas limitaciones podrían solventarse con el desarrollo de material adaptado, en nuestro centro se han podido intervenir con éxito y buen resultado estético 6 pacientes menores de 5 años, el más joven de 7 meses⁽³⁾.

Otra de las limitaciones reside en el alto coste de adquisición y mantenimiento. En nuestra experiencia, el coste de la instrumentación robótica se extendió desde 986,56 € a 2.328,21 € que concuerda con otros grupos⁽⁸⁾. En un reciente análisis financiero⁽⁹⁾ de Intuitive Surgical Inc (1999-2017), se observó que, del coste total, 52% proviene de la instrumentación y accesorios, 29% del sistema robótico y 19% del contrato del servicio. Sin embargo, el análisis de otros costes directos derivados es igualmente necesario. En el análisis de regresión lineal del grupo de Rodrigues Martin⁽¹⁰⁾ en cuando a los costes de tratamiento de prostatectomía radical robótico-asistida, cada hora adicional de tiempo operatorio aumentaba los costes en un 4,4% ($p < 0,001$) y cada día de ingreso se elevaba

un 3,7% ($p < 0,001$). La experiencia previa del cirujano (≥ 15 casos) reducía los costes un 6,9% ($p < 0,001$), mientras que el uso de cuatro instrumentos en lugar de cinco los disminuía un 13,9% ($p < 0,001$). En cuanto a la experiencia pediátrica, un análisis comparativo multicéntrico⁽¹¹⁾ de intervenciones urológicas mediante abordaje robótico versus laparotómico observó una reducción significativa de la estancia hospitalaria y mayores costes de hospitalización ($p < 0,001$), lo cual concuerda con otros análisis multicéntricos previos⁽¹²⁾.

Una barrera clara en cuanto a la implementación de la cirugía robótica en pediatría es el escaso volumen de pacientes. Para Palmer et al.⁽¹³⁾ son necesarios de 3 a 5 casos a la semana para demostrar una ganancia neta con el uso del robot, algo difícil de alcanzar en la mayoría de los centros. Esto, a nuestro parecer, resulta en gran parte causa y consecuencia de la ausencia de incorporación del abordaje robótico a la cirugía pediátrica.

En cuanto a la curva de aprendizaje, parece resultar más corta que en la laparoscopia gracias al movimiento de los brazos robóticos, aunque contar con experiencia laparoscópica previa contribuye a disminuir los tiempos operatorios⁽¹⁴⁾. Una revisión sobre la curva de aprendizaje de la funduplicatura robótica⁽¹⁵⁾ observó una caída del 50% del tiempo operatorio tras 5 intervenciones. En nuestra experiencia el mismo cirujano tras 5 intervenciones logró disminuir el tiempo quirúrgico en ureteroplastia de 220 minutos a 145 minutos⁽³⁾, lo que coincide con otros grupos^(16,17). No obstante, tal y como expresa el grupo de Pio et al.⁽¹⁸⁾, el tiempo quirúrgico por sí mismo no define por completo la curva de aprendizaje ni el éxito quirúrgico, defendiendo un análisis multivariable que incluya los resultados quirúrgicos, algo con lo que coincidimos ampliamente. Por otro lado, resulta esencial el entrenamiento especializado del resto del personal de quirófano para una buena dinámica quirúrgica.

Por su parte, la ileocistoplastia resulta una técnica compleja que es difícil de ejecutar vía laparoscópica, por lo que la técnica abierta continúa siendo *gold standard*⁽¹⁹⁻²¹⁾. Sin embargo, la ileocistoplastia robótica ha demostrado ser factible, segura y eficaz desde su introducción en 2008⁽²²⁾ y en series de casos posteriores⁽²⁰⁾. Un estudio comparativo de 2015 del mismo grupo⁽²¹⁾ observó que, aunque el grupo robótico contaba con tiempo operatorio significativamente mayor (623 vs. 287 min; $p < 0,01$), presentó una estancia hospitalaria más corta (6 vs. 8 días; $p = 0,01$) y resultados similares en cuanto al manejo del dolor, aumento de la capacidad vesical y complicaciones postoperatorias en comparación con el abordaje abierto. Ninguno de los pacientes en el grupo robótico requirió anestesia epidural frente a 3 en el grupo de abordaje abierto, algo remarcable en pacientes con disrafismo espinal ya que normalmente no pueden optar por este tipo de analgesia. En el caso de nuestro paciente, una analgesia intravenosa convencional fue suficiente.

El enfoque mínimamente invasivo es crucial en cirugía, pero conlleva un análisis cuidadoso de riesgos y beneficios⁽²³⁾. Aunque la cirugía robótica ha demostrado ser útil en adultos

y niños⁽²⁾, el escaso volumen de casos pediátricos dificulta la rentabilidad y la curva de aprendizaje, lo cual no resulta acorde a la rapidez con la que avanza la tecnología. A este respecto, la centralización de la patología podría ser una posible solución^(21,24). La ileocistoplastia robótica arroja resultados quirúrgicos prometedores, lo que invita a investigar su uso tal y como se realizó al comienzo de la cirugía laparoscópica, actualmente tan extendida. El reporte de casos como el que nos ocupa desmitifica ciertos prejuicios, contribuye a la difusión de nuevas técnicas y esperamos despierte el planteamiento del ¿por qué no? abordarlo de esta manera.

REFERENCIAS

1. Carreño G, Sánchez R, Alonso RA, Galarraga MA, Moriyón C, Magarzo A, et al. Laparoscopic repair of Bochdalek's hernia with gastric volvulus. *Surg Endosc.* 2001; 15: 1359.
2. Denning NL, Kallis MP, Prince JM. Pediatric robotic surgery. *Surg Clin North Am.* 2020; 100: 431-43.
3. Soto Beauregard C, Rodríguez de Alarcón García J, Domínguez Amillo EE, Gómez Cervantes M, Ávila Ramírez LF. Implementación de un programa de cirugía robótica pediátrica. *Perspectivas futuras. Cir Pediatr.* 2022; 35: 187-95.
4. Garcia I, Salas de Armas IA, Pimpalwar A. Current trends in pediatric robotic surgery. *Bangladesh J Endosurg.* 2014; 2: 15-28.
5. Howe A, Kozel Z, Palmer L. Robotic surgery in pediatric urology. *Asian J Urol.* 2017; 4: 55-67.
6. Arellano MN, González FG. Robot-assisted laparoscopic and thoracoscopic surgery: Prospective series of 186 pediatric surgeries. *Front Pediatr.* 2019; 7: 200.
7. Bergholz R, Botden S, Verweij J, Tytgat S, Van Gerner W, Boettcher M, et al. Evaluation of a new robotic-assisted laparoscopic surgical system for procedures in small cavities. *J Robot Surg.* 2020; 14: 191-7.
8. Boia ES, David VL. The financial burden of setting up a pediatric robotic surgery program. *Medicina (Kaunas).* 2019; 55: 739.
9. Childers CP, Maggard-Gibbons M. Estimation of the acquisition and operating costs for robotic surgery. *JAMA.* 218; 320: 835-6.
10. Rodrigues Martins YM, Romanelli de Castro P, Drummond Lage AP, Alves Wainstein AJ, de Vasconcellos Santos FA. Robotic surgery costs: Revealing the real villains. In *J Med Robot.* 2021; 17: e2311.
11. Mahida JB, Cooper JN, Herz D, Diefenbach KA, Deans KJ, Minecci PC, et al. Utilization and costs associated with robotic surgery in children. *J Surg Res.* 2015; 199: 169-76.
12. Anderson JE, Chang DC, Parsons JK, Talamini MA. The first national examination of outcomes and trends in robotic surgery in the United States. *J Am Coll Surg.* 2012; 215: 107-14.
13. Palmer KJ, Lowe GJ, Coughlin GD, Patil N, Patel VR. Launching a successful robotic surgery program. *J Endourol.* 2008; 22: 819-24.
14. van Haasteren G, Levine S, Hayes W. Pediatric robotic surgery: Early assessment. *Pediatrics.* 2009; 124: 1642-9.
15. Meehan JJ, Meehan TD, Sandler A. Robotic fundoplication in children: resident teaching and a single institutional review of our first 50 patients. *J Pediatr Surg.* 2007; 42: 2022-5.
16. Asensio M, Gander R, Royo G. Pieloplastia robótica: primeras experiencias. *Cir Pediatr.* 2013; 26: 124-8.

17. Seideman CA, Sleeper JP, Lotan Y. Cost comparison of robot-assisted and laparoscopic pyeloplasty. *J Endourol.* 2012; 26: 1044-8.
18. Pio L, Musleh L, Paraboschi I, Pistorio A, Mantica G, Clermidi P, et al. Learning curve for robotic surgery in children: a systematic review of outcomes and fellowship programs. *J Robot Surg.* 2020; 14: 531-41.
19. Trevisani LFM, Nguyen HT. Current controversies in pediatric urologic robotic surgery. *Curr Opin Urol.* 2013; 23: 72-7.
20. Gundeti MS, Acharya SS, Zagaja GP, Shalhav AL. Paediatric robotic-assisted laparoscopic augmentation ileocystoplasty and Mitrofanoff appendicovesicostomy (RALIMA): Feasibility of and initial experience with the University of Chicago technique. *BJU Int.* 2011; 107: 962-9.
21. Murthy P, Cohn JA, Selig RB, Gundeti MS. Robot-assisted laparoscopic augmentation ileocystoplasty and Mitrofanoff appendicovesicostomy in children: Updated interim results. *Eur Urol.* 2015; 68: 1069-75.
22. Gundeti MS, Eng MK, Reynolds WS, Zagaja GP. Pediatric robotic-assisted laparoscopic augmentation ileocystoplasty and Mitrofanoff appendicovesicostomy: Complete intracorporeal-Initial case report. *Urology.* 2008; 72: 1144-7.
23. Nimeh T, Elliott S. Minimally invasive techniques for bladder reconstruction. *Curr Urol Rep.* 2018; 19: 39.
24. Trinh QD, Bjartell A, Freedland SJ, Hollenbeck BK, Hu JC, Shariat SF, et al. A systematic review of the volume-outcome relationship for radical prostatectomy. *Eur Urol.* 2013; 64: 786-98.