Limitaciones y complicaciones de la cirugía urológica robótica en niños pequeños. Desmontando viejas creencias

J. González-Cayón, A. Parente, J.I. Garrido, V. Vargas, R.M. Paredes

Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba.

Resumen

Introducción. Aunque en los inicios de la cirugía robótica pediátrica solíamos asumir la existencia de ciertas limitaciones técnicas asociadas al pequeño tamaño de nuestros pacientes, podríamos encontrarnos ante un cambio de paradigma y cuestionar estas antiguas creencias.

Material y métodos. Estudio retrospectivo que incluye los pacientes a los que se les practicó una cirugía urológica asistida por robot Da Vinci Xi (IS4000), entre mayo de 2022 y octubre de 2023. Se dividieron en dos grupos: A < 15 kg, B ≥ 15 kg. Se compararon tiempos quirúrgicos, estancia hospitalaria y complicaciones intra y postoperatorias.

Resultados. Intervenimos 17 pacientes (9 A, 8 B). Edad mediana 29 (A) y 109 meses (B) (p< 0,001). Peso mediano A 12 kg, B 31,5 kg (p< 0,001). Tiempo quirúrgico A 162 min, B 130 min (p= 0,203). Tiempo de consola A 99 min, B 70 min (p= 0,065). Estancia media A 2, B 3 días (p= 0,41). No se encontraron diferencias en la tasa de complicaciones intraoperatorias (p= 0,453) ni postoperatorias (p= 0,485).

Conclusión. A pesar de que al comienzo de la cirugía robótica se pensaba que sería más complicado operar a los niños pequeños que a los más mayores, en nuestra serie los resultados son similares. Por no incluir menores de 12 meses, necesitamos estudios más extensos para probar estas afirmaciones.

Palabras Clave: Cirugía robótica; Urología pediátrica; Niños.

Limitations and complications of robotic urological surgery in younger children: debunking old beliefs

Abstract

Introduction. Even though certain technical limitations associated with the small size of the patients were taken for granted in the advent of pediatric robotic surgery, we could now be facing a paradigm shift challenging these old beliefs.

Materials and methods. A retrospective study of patients undergoing Da-Vinci-Xi(IS4000)-assisted urological surgery from May 2022 to October 2023 was carried out. Patients were divided into two groups –Group A < 15 kg and Group B ≥ 15 kg. Operating times, hospital stay, and intra- and postoperative complications were compared.

Results. 17 patients (9 in Group A, 8 in Group B) underwent surgery. Median age was 29 months (A) and 109 months (B) (p< 0.001). Median weight was 12.0 kg (A) and 31.5 kg (p< 0.001). Operating time was 162 min (A) and 130 min (p= 0.203). Console time was 99 min (A) and 70 min (B) (p= 0.065). Mean hospital stay was 2 days (A) and 3 days (B) (p= 0.41). No differences were found in terms of intraoperative (p= 0.453) or postoperative (p= 0.485) complications.

Conclusion. Even though operating on younger children seemed more complicated than on older ones in the advent of robotic surgery, the results in our series were similar. The fact patients under 12 months of age were not included means larger studies are required to prove this.

Key Words: Robotic surgical procedures; Urology; Child.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de patología cada vez más exigente desde el punto de vista técnico, sumado a las demandas crecientes por parte de los sistemas sanitarios y de los propios pacientes por acelerar la recuperación tras la cirugía y acortar el tiempo de incorporación a la vida diaria, hace que la cirugía mínimamente invasiva explore, cada vez, más y más nuevos campos de mejora[1,2].

Teniendo este contexto como escenario, en 1999[2] una empresa californiana lanza al mercado el robot Da Vinci, el primer robot quirúrgico aprobado para su uso en la práctica clínica[3]. La cirugía robótica nace entonces, con el objetivo de convertirse en la síntesis perfecta entre la cirugía abierta y la cirugía laparoscópica convencional, aunando las ventajas de ambas. Sus instrumentos articulados permiten realizar movimientos en los tres ejes del espacio, imitando así la articulación de la muñeca humana. Sería como introducir nuestras manos dentro del paciente para operar con precisión. Además, la visión tridimensional que ofrece el robot Da Vinci frente a la laparoscopia, sumado a otras ventajas como la neutralización del temblor y la mejoría en la ergonomía para cirujano[4-6] a la hora de operar, han conseguido que ya sean muchos los que opten por el robot como su medio diario de trabajo.

DOI: 10.54847/cp.2024.03.05

Correspondencia: Dr. Jesús González Cayón. UGC Cirugía Pediátrica. Hospital Universitario Reina Sofía. Avda Menéndez Pidal, s/n. 14004 Córdoba. E-mail: gonzalezcayonjesus@gmail.com

Trabajo presentado en el LXI Congreso de la Sociedad Española de Cirugía Pediátrica, 16-17 de mayo de 2024, Tenerife.

Recibido: Abril 2024 *Aceptado:* Junio 2024

Sin embargo, tras la realización de las primeras cirugías en el campo de la urología robótica pediátrica, queremos compartir nuestras experiencias al respecto, con el objetivo de cuestionar e incluso refutar viejas creencias que hasta ahora están bien arraigadas en el imaginario común. Pretendemos analizar si verdaderamente existen limitaciones técnicas como consecuencia del trabajo en campos quirúrgicos de reducido tamaño[7,8] por ser el paciente pediátrico. Hasta ahora, impera la idea de no utilizar el robot en los niños más pequeños por el aumento de conflictos de espacio internos y externos, afirmación que, al menos, cuestionamos con este trabajo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Presentamos un estudio retrospectivo que incluye a los pacientes a los que se les practicó una cirugía urológica pediátrica laparoscópica asistida por robot Da Vinci Xi (IS4000) en un único centro terciario de asistencia pediátrica.

De las historias clínicas digitalizadas, recopilamos datos de filiación, datos demográficos (sexo, edad en meses), peso en kilogramos, diagnóstico prequirúrgico, cirugía practicada, tiempos quirúrgicos, complicaciones intraoperatorias, complicaciones postoperatorias, necesidad o no de reconversión y tiempo de estancia hospitalaria.

Con el objetivo de analizar y comparar nuestros resultados en función del peso corporal de los niños, y basándonos en los puntos de corte que establecen como determinantes la escasa literatura actualmente disponible al respecto, dividimos nuestra muestra en dos grupos. Los niños cuyo peso fue menor de 15 kg fueron asignados al grupo A, y aquellos de 15 o más kg, al grupo B.

Las variables categóricas fueron expresadas en frecuencias y porcentajes. Las variables continuas paramétricas en mediana y desviación típica. Se estableció un valor menor o igual a 0,05 de significación estadística para la p.

El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el software *Jamovi* Version 2.5. (https://www.jamovi.org). Para comparar las variables cuantitativas se utilizó la la U de Mann-Whitney. Para las variables cualitativas se utilizó la prueba de Chi cuadrado. Se consideró estadísticamente significativo un valor p< 0,05.

RESULTADOS

Durante nuestro tiempo de estudio, fueron intervenidos un total de 17 pacientes. De todos ellos, 9 correspondieron al grupo A, y 8 al grupo B. El procedimiento practicado un mayor número de veces fue la nefrectomía (5), seguido de la pieloplastia (4). Todas las cirugías realizadas se muestran en la tabla I.

Ambos grupos estudiados diferían significativamente en cuanto al peso y a la edad de los pacientes. La mediana de edad del grupo de niños pequeños (A) fue de 29 meses, lo que corresponde a 2,4 años, y de 109 meses, o lo que es lo mismo, 9,1 años para el grupo de los niños mayores (B) (p< 0,001). Respecto al peso corporal, la mediana fue de 12 kg para el grupo A (10-14 kg) y de 31,5 kg para el grupo B (16-65 kg) (p< 0,001). Las características demográficas de los pacientes incluidos se muestran en la tabla II.

Respecto a los tiempos quirúrgicos, no existieron diferencias significativas entre ambos grupos, siendo, además, comparables a los descritos en la literatura[2]. Para el grupo de niños pequeños (A) el tiempo quirúrgico total fue de 155 min (122-240 min) y de 148 min (42-215 min) para los niños mayores (B) (p= 0,203). Si tenemos en cuenta solamente el tiempo de consola, fue ligeramente menor en el grupo de niños mayores, pero sin hallar diferencias significativas entre los

Tabla I. Cirugías practicadas en orden cronológico.

Paciente	*Grupo*	*Procedimiento*
1	A	Pieloplastia
2	A	Nefrectomía
3	B	Pieloplastia
4	A	Heminefrectomía
5	B	Nefrectomía
6	A	Nefrectomía
7	B	Piloplastia
8	B	Reimplante ureteral
9	A	Heminefrectomía
10	A	Reimplante ureteral
11	B	Técnica Palomo
12	B	Técnica Palomo
13	A	Pieloplastia
14	A	Heminefrectomía
15	A	Nefrectomía
16	B	Nefrectomía
17	B	Exéresis restos uraco

Tabla II. Características demográficas.

		Grupo		
		A	*B*	*p*
Edad (meses)	Mediana	29	109	< 0,001
	Mín	17	34	
	Máx	38	41	
Peso (kg)	Mediano	12	31,5	< 0,001
	Mín	10	16	
	Máx	14	65	

Tabla III. Tiempos quirúrgicos.

		Grupo A	*Grupo B*	*p*
Tiempo quirúrgico	Mediana	155	148	0,203
	Mínimo	122	42	
	Máximo	240	215	
Tiempo de consola	Mediana	103	85	0,065
	Mínimo	76	17	
	Máximo	120	115	
Tiempo de Docking	Mediana	64	63	0,869
	Mínimo	31	20	
	Máximo	120	100	

Tabla IV. Complicaciones intraoperatorias.

	Grupo A	*Grupo B*	*p*
N	1	2	0,453
Porcentaje	11%	25%	
Detalle	Una extubación	Un conflicto de espacio externo y una reconversión por sangrado	

Tabla V. Complicaciones postoperatorias.

	A	*B*	*p*	*Clavien-Dindo*
Fuga urinaria	0	1 (12%)	0,274	IIIA
RAO	0	1 (12%)	0,274	I
Vómitos	1 (11%)	1 (12%)	0,929	I
Íleo paralítico	1 (11%)	1 (12%)	0,929	I
ITU	0	0	–	–

grupos, siendo de 103 min (76-120 min) para el grupo A, y de 85 min (17-115) para el grupo B (p= 0,065). El tiempo de *docking* + cierre fue de 64 min en el grupo A (31-120 min), y de 63 min en el grupo B (20-100 min) (p= 0,869). Los tiempos quirúrgicos se detallan en la tabla III.

En cuanto a complicaciones intraoperatorias podríamos decir que, paradójicamente, acaecieron más en el grupo de niños mayores que en el de pequeños. En el grupo A, se produjo una extubación del paciente durante la cirugía que obligó a retirar los brazos robóticos del campo quirúrgico y realizar posteriormente un nuevo *docking*. En dos casos del grupo B, fue necesaria la reconversión, uno a laparoscopia convencional y otro a cirugía abierta. La primera reconversión, a laparoscopia convencional, ocurrió durante la cirugía de unos restos uracales en la cual, por la disposición de dichos elementos en la pared abdominal, nos encontramos ante un conflicto de espacio en el exterior del paciente que impedía realizar los movimientos robóticos con seguridad y precisión, ya que golpearían en la cabecera del paciente. Además, en el mismo paciente, sufrimos un sangrado autolimitado del omento mayor durante la colocación de un trócar robótico. El segundo caso de reconversión, a cirugía abierta, ocurrió durante una nefrectomía por sangrado de los vasos renales durante su ligadura. Ninguno de los sangrados precisó transfusión ni provocó la inestabilidad hemodinámica del paciente. Las complicaciones intraoperatorias se muestran en la tabla IV.

Centrándonos en las complicaciones durante el postoperatorio inmediato, no presentaron mayor número de complicaciones el grupo de los niños pequeños, sino que se intuye precisamente lo contrario. Ocurrieron complicaciones menores un paciente en el grupo A (11% de ellos), y dos pacientes en el grupo B (25% de ellos) (p= 0,453).

En el grupo de niños pequeños (A), un paciente presentó íleo paralítico y vómitos autolimitados en el postoperatorio inmediato (Clavien-Dindo I). En el grupo de niños mayores (B), también un paciente presentó un cuadro similar de vómitos por íleo paralítico, otro paciente presentó una retención aguda de orina y otro paciente se complicó con una fuga urinaria tras una pieloplastia realizada por estenosis extrínseca de la unión pieloureteral por un vaso polar. Dicha complicación requirió practicar una nefrostomía para su resolución (Clavien-Dindo IIIA). No documentamos ningún caso de infección del tracto urinario en ninguno de nuestros pacientes. Las complicaciones postoperatorias se muestran en la tabla V.

La estancia media hospitalaria en días fue comparable entre ambos grupos, siendo de 2 días para el grupo de niños pequeños y de 3 días para el de niños mayores (p= 0,41).

DISCUSIÓN

En 1999 aparece en el mercado el robot Da Vinci como una nueva herramienta quirúrgica para facilitar la cirugía de las localizaciones más complicadas en laparoscopia, como pueden ser la pelvis masculina y femenina[6]. Como es bien conocido, el robot Da Vinci proporciona al cirujano una mayor precisión en la técnica quirúrgica y le permite realizar movimientos similares a los de la mano humana con, además, una visión tridimensional. El cirujano obtiene una visión estereoscópica que produce una imagen tridimensional con magnificación de hasta 10-15 aumentos del campo operatorio[9]. Todo esto se traduce en grandes beneficios para el paciente en términos de seguridad, además de conservar las ventajas clásicas de la cirugía mínimamente invasiva, como son la menor estancia hospitalaria, la más rápida recuperación e incorporación a sus actividades habituales, el menor dolor postoperatorio y el mejor resultado estético de las incisiones[10].

Fue en 2005 cuando la industria introdujo el robot en España, y en julio del mismo año se realizó la primera cirugía robótica del país en un hospital de Barcelona; una prostatec-

tomía radical en un paciente adulto[9]. Sin embargo, aunque en el campo de la cirugía del adulto su generalización para diferentes procedimientos ha sido relativamente rápida, cuando hablamos de cirugía pediátrica su instauración está aún siendo más lenta y limitada.

En niños y en nuestro país, la primera serie de cirugías laparoscópicas asistidas por el robot Da Vinci no se publica hasta 2011, destacando sus autores *"la planificación correcta de los trócares",* como la principal dificultad en pediatría, debido al pequeño tamaño del campo quirúrgico de nuestros pacientes[11]. Otros cirujanos, tras llevar a cabo sus primeros casos de cirugía robótica pediátrica, coinciden en la opinión de que, en el caso de los niños, la cirugía robótica se encuentra limitada por la altura, la edad y el peso de los pacientes.

Por todas estas y otras razones, es habitual que en foros de cirujanos infantiles pueda aún cuestionarse la verdadera utilidad o cabida de la cirugía robótica en nuestra práctica diaria. Son muchos los que sustentan sus reticencias a este tipo de cirugía sobre la teoría de que el robot ha sido diseñado para el paciente adulto, y piensa que sus elementos e instrumentos no podrían ser utilizados para operar niños o, al menos, para intervenir a los más pequeños[7,8]. Algunos comenzaron sus cirugías en niños mayores y, poco a poco, apoyándose sobre sus resultados positivos, han ido disminuyendo progresivamente el peso y la edad de los pacientes a los que han ido interviniendo.

En nuestro caso, después de un corto tiempo aún de experiencia, podemos decir que se han realizado con seguridad[6] y éxito un número no desdeñable de cirugías en niños de diferentes edades, pesos y dimensiones corporales. Pese a comenzar la andadura robótica sobre lactantes y niños pequeños, podemos decir que esto no ha supuesto un incremento de la tasa de complicaciones intra ni postoperatorias. Tras estos meses de andadura robótica, se podría decir que, realizando un adecuado *docking* y respetando los principios básicos de distancias y alineación de la que la cirugía robótica precisa, sería posible realizar con seguridad y efectividad los procedimientos quirúrgicos más frecuentes en urología pediátrica. En nuestra experiencia, solo se ha necesitado reducir la distancia entre trócares por debajo de la recomendada, hasta 4 cm, en niños más pequeños, sin que ello haya supuesto ningún inconveniente a la hora de realizar las cirugías.

Nos gustaría hacer un breve comentario sobre los tiempos quirúrgicos en nuestra serie, ya que son similares a los descritos en la literatura de series más extensas[12-14], y es que, como ya describen muchos compañeros, para cirujanos experimentados en cirugía abierta y laparoscópica, la curva de aprendizaje robótica se manifiesta como relativamente corta[11,13], como consecuencia de las ventajas ergonómicas que presenta esta herramienta.

Por todo lo expuesto, y a pesar de que las primeras hipótesis se situasen hacia el lado de que operar a niños pequeños era más complejo que operar a niños mayores mediante cirugía robótica, en nuestra serie los resultados son similares entre grupos. La cirugía robótica se presenta, según nuestro modo de ver, como una tecnología de vanguardia que mejora la ergonomía del cirujano[4-6], permite realizar cirugías en localizaciones complejas con una mayor facilidad[5,6] y conserva las ventajas de la cirugía laparoscópica convencional, sin suponer ser una herramienta de uso limitado en función del peso o dimensiones del paciente[15].

Como limitación de este estudio debemos considerar la no inclusión de lactantes menores de un año[14] dentro del programa de cirugía urológica robótica. Por este motivo, no podemos concluir todavía si existe o no un límite inferior de peso y tamaño para realizar cirugía robótica en niños con seguridad y efectividad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hockstein NG, Gourin CG, Faust RA, Terris DJ. A history of robots: from science fiction to surgical robotics. J Robotic Surg. 2007; 1: 113-8.
2. Sheth KR, Koh CJ. The future of robotic surgery in pediatric urology: upcoming technology and evolution within the field. Front Pediatr. 2019; 7: 259.
3. Leal Ghezzi T, Campos Corleta O. 30 Years of robotic surgery. World J Surg. 2016; 40(10): 2550-7.
4. Al-Bassam A. Robotic-assisted surgery in children: advantages and limitations. J Robot Surg. 2010; 4(1): 19-22.
5. Chen CJ, Peters CA. Robotic assisted surgery in pediatric urology: current status and future directions. Front Pediatr. 2019; 7: 90.
6. Salkini MW. Robotic surgery in pediatric urology. Urol Ann. 2022; 14(4): 314-6.
7. Kim C. Robotic Urologic surgery in infants: results and complications. Front Pediatr. 2019; 7: 187.
8. Esposito C, Blanc T, Lardy H, Masieri L, Fourcade L, Mendoza-Sagaon M, et al. Robotic surgery in pediatric urology: a critical appraisal of the GECI and SIVI Consensus of European Experts. J Laparoendosc Adv Surg Tech. 2022; 32(10): 1108-13.
9. Villavicencio Mavrich H. Tecnología de futuro: cirugía robótica Da Vinci. Actas Urol Esp. 2005; 29(10): 919-21.
10. Sheth KR, Van Batavia JP, Bowen DK, Koh CJ, Srinivasan AK. Minimally invasive surgery in pediatric urology: adaptations and new frontiers. Urol Clin North Am. 2018; 45(4): 611-21.
11. Marhuenda C, Giné C, Asensio M, Guillén G, Martínez Ibáñez V. Cirugía robótica: primera serie pediátrica en España. Cir Pediatr. 2011; 24(2): 90-2.
12. Morales-López RA, Pérez-Marchán M, Pérez Brayfield M. Current concepts in pediatric robotic assisted pyeloplasty. Front Pediatr. 2019; 7: 4.
13. Soto Beauregard C, Rodríguez de Alarcón García J, Domínguez Amillo EE, Gómez Cervantes M, Ávila Ramírez LF. Implementing a pediatric robotic surgery program: future perspectives. Cir Pediatr. 2022; 35(4): 187-95.
14. Masieri L, Sforza S, Grosso AA, Cini C, Viola L, Tellini R, et al. Does the body weight influence the outcome in children treated with robotic pyeloplasty? J Pediatr Urol. 2020; 16(1): 109.e1-e6.
15. Molinaro F, Angotti R, Bindi E, Pellegrino C, Fusi G, Luzzi L, et al. Low weight child: can it be considered a limit of robotic surgery? Experience of two centers. J Laparoendosc Adv Surg Tech. 2019; 29(5): 698-702.