



Experiencia inicial en cirugía robótica mínimamente invasiva en Hospital de Tercer Nivel en México

Eduardo Jafet Ruiz Suárez,* Rodrigo Ortiz Wong,* Gamaliel Rodríguez Reyes,*
David Valadez Caballero,** Jorge Alberto Blanco Figueroa,***
Juan Roberto González Santamaría****

Resumen

Objetivos: El uso de sistema quirúrgico robótico es una tecnología en expansión en el mundo. La cirugía asistida por robot supera algunas limitaciones de la laparoscopia. México se une a esta ventaja en un Hospital de Tercer Nivel en Zumpango. El presente estudio describe nuestra experiencia. **Métodos:** De octubre 2013 a marzo 2015, 98 pacientes con diferentes enfermedades se sometieron a cirugía robótica, las cirugías se realizaron por ocho cirujanos calificados. Los resultados quirúrgicos se registraron en una base de datos. **Resultados:** 98 pacientes se sometieron a cirugía robótica, 59% hombres y 41% mujeres, edad promedio: 50.9 años. Se realizó un total de 102 operaciones, 94 procedimientos simples y 4 dobles; 46.9% urológicos, 41.8% de cirugía general y 11.2% ginecológicos. La cirugía más frecuente fue prostatectomía (31.4%). El tiempo quirúrgico promedio fue de 178 min. 13.28% de tasa de complicaciones y 1 muerte. **Conclusiones:** La cirugía laparoscópica asistida por robot es una realidad en México, la experiencia es limitada pero con resultados alentadores, encontramos esta práctica segura y viable, con tiempos quirúrgicos aceptables, tasas de conversión y morbilidad baja. Este estudio es gratificante por su impacto en nuestro sistema de salud pero es importante una revisión mayor para mejorar nuestra práctica.

Palabras clave: Cirugía robótica, cirugía general, urología, ginecología.

Abstract

Objectives: The use of Robotic Surgical Systems is an expanding technology in the world. Robot-assisted surgery overcomes some limitations of laparoscopy. Mexico joins this advantage in a Third Level Hospital in Zumpango. The present study describes our experience. **Methods:** From October 2013 to March 2015, 98 patients with different diseases underwent robotic surgery, the surgeries were performed for eight qualified surgeons. Surgical results were recorded in a database. **Results:** 98 patients underwent robotic surgery, 59% male and 41% female, mean age: 50.9 years. A total of 102 operations, 94 simple and 4 double procedures performed; Urological 46.9%, 41.8% general surgeries and 11.2% gynecological surgery. The most common surgery was prostatectomy (31.4%) The average operating time was 178 min. 13.28% rate of complications and one death. **Conclusions:** Robot-assisted laparoscopic surgery is a reality in Mexico, the experience is limited but produced encouraging results, we find this practice safe and feasible, with acceptable surgical time, low conversion rates and low morbidity. This study is rewarding for its impact on our health care system but a major revision is important to improve our practice.

Key words: Robotic surgery, general surgery, urology, gynecology.

* Fellow del Curso de Alta Especialidad en Cirugía Robótica y Mínima Invasión.

** Director del Programa de Cirugía Robótica.

*** Cirujano adscrito al Centro Avanzado de Cirugía Robótica.

**** Director del Centro Avanzado de Cirugía Robótica y Profesor titular del Curso de Alta Especialidad en Cirugía Robótica y Mínima Invasión.

Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango.

Correspondencia:

Eduardo Jafet Ruiz Suárez

Carretera Zumpango-Jilotzingo Núm. 400,

Barrio de Santiago 2da Sección, 55600,

Zumpango, Estado de México.

Tel. (015) 919177190/51193794

E-mail: jafet_ted@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La cirugía robótica es considerada el futuro de la cirugía debido al gran progreso que ha experimentado, e impacto que ha generado en las últimas dos décadas. Esto no sólo ha cambiado la forma de realizar la cirugía, sino también la forma de enseñar y de ejercer la misma. El sistema quirúrgico Da Vinci (desarrollado por *Intuitive Surgical Sunnyvale, CA, USA*) aprobado por la FDA en el año 2000 es el único sistema en su tipo.¹

El uso del sistema quirúrgico Da Vinci es una tecnología en expansión a nivel mundial que supera algunas limitantes de la cirugía laparoscópica convencional.

Desde el año 2011 se han instalado alrededor del mundo 1,661 robots Da Vinci, 1,228 en los Estados Unidos de

América, 292 en Europa y 141 en otras partes del mundo. El total de procedimientos robóticos realizados a nivel mundial del 2007 al 2009 se ha triplicado de 80,000 a 205,000,000 cirugías (*Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA, USA*).²

Debido a los grandes beneficios que ha demostrado el uso del sistema Da Vinci a nivel mundial tanto en hospitales públicos como privados, México se ha agregado a utilizar esta tecnología. Hasta el momento, México cuenta con siete robots Da Vinci distribuidos de la siguiente manera: En la Ciudad de México en el Hospital Ángeles del Pedregal, Hospital 20 de Noviembre, Hospital Central Militar y Hospital General «Dr. Manuel Gea González». En el Estado de México en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango, en Monterrey, Nuevo León en el Hospital San José del Tecnológico de Monterrey y en Zapopan, Jalisco en el Hospital Puerta de Hierro.

La primera cirugía robótica realizada en México data de 1996 con el robot AESOP por Adrián Carbajal, quien participó en la primera telecirugía con el proyecto Da Vinci en 1998 y en el primer estudio prospectivo aleatorizado controlado de cirugía robótica Da Vinci versus Cirugía Laparoscópica.^{3,4} El 15 de diciembre de 2006, en el Hospital San José Tecnológico de Monterrey, se realizó la primera cirugía bariátrica y la primera urológica asistidas por robot; las cuales consistieron en una colocación de banda gástrica y prostatectomía, respectivamente.^{5,6}

En otros países latinoamericanos, la cirugía robótica también ha iniciado, en Venezuela inició en 2006 de forma privada; en ese año se realizó la primera cirugía robótica en el Hospital de Clínicas Caracas. Venezuela es considerada pionera en cirugía robótica en Latinoamérica.⁷ Actualmente algunos de los países Latinoamericanos que cuentan con Robot Da Vinci son Colombia, Brasil, Argentina, Chile, Venezuela, entre otros.⁸

El siguiente estudio tiene como objetivo describir la experiencia inicial en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango, el cual es un Hospital de Tercer Nivel de Salud ubicado en el Estado de México.

MÉTODOS

Éste fue un estudio prospectivo, analítico y descriptivo, realizado en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango, Estado de México de octubre de 2013 a marzo 2015.

Noventa y ocho pacientes consecutivos de diferentes procedimientos se incluyeron en este estudio en un periodo de 17 meses.

Las operaciones se realizaron por ocho cirujanos (tres cirujanos bariátricos, tres urólogos, un cirujano colorrectal y un ginecólogo) todos certificados en el uso del sistema Da Vinci en el centro de entrenamiento del Hospital Memorial Hermann. La información fue recopilada y analizada en una base de datos realizada en Microsoft Excel.

La información registrada de los procedimientos fue: edad, género, tipo de cirugía, tiempo de Docking y tiempo total de cirugía. Así como incidencia y descripción de complicaciones, morbilidad y mortalidad.

RESULTADOS

Noventa y ocho pacientes se sometieron a cirugía robótica, 59% hombres (58) y 41% mujeres (40). La edad promedio fue 50.9 años, con un rango entre 22-75 años. Un total de 102 operaciones fue realizado, 94 como procedimiento único y 4 procedimientos dobles.

El Servicio de Urología realizó el 46.9% (48) de los casos, la cirugía más frecuente fue la prostatectomía (31.4%) y la segunda fue la histerectomía (11.2%), otros casos incluyeron diferentes especialidades como cirugía bariátrica y colorrectal aportando el 41.8% (43) de los casos. El tiempo promedio operatorio fue de 178 min (rango 33-519 min) y el tiempo promedio de Docking fue de 13 min (rango 5-20 min) (*Cuadro 1*).

Hubo complicaciones en el 13.28% de los pacientes, incluyendo seis conversiones (6.1%), sangrado en el 4.08%, en una nefrectomía se necesitó cirugía de «*second look*», dehiscencia de anastomosis en el 3.06%, fuga de líquido en 2.04%, hernia postincisional, colisión de brazos causada por útero de gran tamaño, laceración hepática en una funduplicatura y un deceso representan el 1.02% cada una.

DISCUSIÓN

La primera cirugía robótica realizada en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango, Estado de México, fue una colecistectomía. Ésta fue realizada el 21 de octubre de 2013 y desde ese momento se han realizado diferentes procedimientos quirúrgicos en diferentes ramas de la cirugía. Los procedimientos han ido aumentando en nivel de dificultad y con el tiempo se tiene previsto realizar cirugía aún más compleja.

El 6 de febrero de 2014 se realizó la primera cirugía en el campo de urología. La cual es la que más practica procedimientos robóticos, con un total de 32 prostatectomías, dos de ellas en combinación con linfadenectomía. También se realizaron ocho nefrectomías, dos pieloplastias, un reimplante ureteral, dos vaginoplastias y una procuración renal. En ginecología, la histerectomía fue la cirugía más realizada con un total de once procedimientos.

En el análisis de nuestra experiencia, el tiempo promedio de Docking fue de 13 min similar al reportado por Iranmanesh et al. En su experiencia inicial en Suiza que fue de 10 minutos⁹ y 7 minutos en la serie de Sait et al. en Arabia Saudita.¹⁰ En un estudio realizado en el Departamento de Cirugía de la Universidad de John Hopkins, el tiempo promedio de Docking fue de 2.9 min en veinticinco funduplicaturas tipo Nissen, mientras que en nuestro hospital

Cuadro 1. Número de procedimientos y tiempos quirúrgicos

Casos	Procedimientos	Docking ^a [min]	Consola ^b [min (h)]	Operación ^c [min (h)]
Urología 46.9%				
Prostatectomía	32 + 2 Linfadenectomía	9	234 (3.9)	289 (4.82)
Nefrectomía	7	13	167 (2.78)	180 (3)
Pieloplastia	2	10	160 (2.67)	180 (3)
Reparación de fístula vesicovaginal	2 + 1 Reimplante ureteral	20	235 (3.92)	295 (4.92)
Ureteronefrectomía	1	10	163 (2.72)	190 (3.17)
Procuración renal	1	14	185 (3.08)	327 (5.45)
Cirugía General 41.8%				
Colecistectomía	8	5	85 (1.42)	100 (1.67)
Funduplicatura Nissen	7 + 1 Colecistectomía	8	128 (2.13)	155 (2.58)
Plastia inguinal	6	8	150 (2.5)	170 (2.83)
Manga Gástrica	5	10	117 (1.95)	155 (2.58)
Miotomía Heller	4	7	100 (1.67)	146 (2.43)
Hepaticoyeyunostomía	3	10	207 (3.45)	365 (6.08)
Sigmoidectomía	3	15	180 (3)	243 (4.05)
Bypass gástrico	2	15	339 (5.65)	354 (5.9)
Hemicolectomía derecha	1	10	102 (1.7)	355 (5.92)
Plastia diafragmática	1	9	40 (0.67)	65 (1.08)
Resección de quiste hepático	1	10	38 (0.63)	55 (0.92)
Esplenectomía	1	10	160 (2.67)	295 (4.92)
Ginecología 11.2%				
Histerectomía	11	15	161 (2.68)	194 (3.23)

a) Tiempo requerido para acercar el carro paciente y acoplarlo a trócares.
b) Tiempo total de uso del sistema Da Vinci para la manipulación quirúrgica.
c) Incisión en piel-cierre de piel.

fue de ocho minutos en siete funduplicaturas Nissen. Por otro lado, el tiempo de Docking en las colecistectomías incluidas en nuestro estudio fue de 5 versus 3.5 min comparado con las colecistectomías del John Hopkins.¹⁰ En cuanto a la miotomía de Heller, reportan un total de cuatro procedimientos con un tiempo de Docking de dos minutos, un tiempo mucho menor en comparación con las cuatro miotomías realizadas por nosotros.¹⁰ Con respecto a la esplenectomía, el Docking reportado fue de 1.4 minutos en cinco casos, mientras en la esplenectomía realizada en nuestro hospital fue de 10 minutos. Acorde a este estudio, podemos observar que a mayor número de procedimientos realizados, mayor experiencia se adquiere y esto reduce el tiempo en la mayoría de los procedimientos.¹⁰ Un Hospital de Tercer Nivel en España, reporta un promedio de Docking de 33.2 minutos con un máximo de 24.8 minutos; este estudio incluyó procedimientos urológicos, ginecológicos y de cirugía general.¹¹ En comparación con nuestra experiencia, el tiempo de Docking es menor en nuestro hospital.

E Ekong et al. reportan 4.7 minutos de Docking para la prostatectomía, con un menor tiempo cuando se coloca el paciente en posición de Trendelenburg que cuando se coloca en posición de litotomía.¹² En otras series internacionales reportan un tiempo de Docking entre 6-15 min.¹³⁻¹⁵ En nuestra experiencia, el tiempo promedio de Docking de las treinta y dos prostatectomías realizadas en un año fue

de nueve minutos, el cual se encuentra dentro del rango de las publicaciones internacionales.

En el campo de la Ginecología en Zumpango, la cirugía más frecuente fue la histerectomía, con un tiempo de Docking de 15 minutos en once procedimientos realizados en un periodo de siete meses. Un estudio realizado en Chile reporta un tiempo de Docking de 12 minutos con rango de 4 a 23 minutos.¹⁶ Otras series reportan un rango entre 4-5 minutos.¹⁷⁻¹⁹ Acorde a nuestra información, podemos ver que nuestro tiempo de Docking es más largo que lo reportado en otros países, esto puede ser secundario a la poca cantidad de procedimientos realizados en comparación con los demás. Sin embargo, esperamos lograr tiempos más cortos al adquirir mayor experiencia.

Con respecto al tiempo de consola, en la prostatectomía, que fue nuestro procedimiento más frecuente, el tiempo fue de 234 minutos. En una serie publicada por Yumioka et al. fue de 238-255 minutos.²⁰ En la histerectomía fue 161 min versus 125-147 minutos en otros estudios.^{9,21} En la colecistectomía, el tiempo promedio operatorio fue 85 versus 95.7 min en el grupo de Ayloo et al.²² En un estudio brasileño con 70 bypass gástricos, el promedio de tiempo de consola fue 135 minutos con un rango entre 70-120 minutos.²³ En nuestra experiencia, el tiempo de consola fue de 50 minutos. En perspectiva, la comparación entre los reportes internacionales y

nuestros resultados, el tiempo de consola es aceptable en la mayoría de los procedimientos. Teniendo en cuenta que el tiempo de consola depende de la experiencia del cirujano en la cirugía robótica y de la curva de aprendizaje del procedimiento. Hasta ahora no existe evidencia o guía clínica que estandarice el tiempo de consola o de Docking para cada uno de los procedimientos; sin embargo, comparando el tiempo de consola de los tres procedimientos más frecuentes realizados por nosotros (prostatectomía, histerectomía y colecistectomía) con los tiempos publicados internacionalmente, estamos dentro del rango.

Los factores que causaron las conversiones en nuestra serie fueron en cuatro casos sangrado, dehiscencia de anastomosis y colisión de brazos en un caso, respectivamente. Corione en Italia tuvo un total de 6.1% de conversión, el 9.3% por sangrado y mal funcionamiento del robot²⁴ y Sait reportó 6.5%.⁹ Giulianotti reporta 9.3% de incidencia de conversión, con un 8.1% de reintervención y morbilidad del 13.28%.²⁵ Abdalla et al. reporta sólo una fístula en cirugía bariátrica, sin sangrado, reintervención o conversión a cirugía laparoscópica o abierta.²⁶ Monzó et al. en Buenos Aires Argentina reportan dos conversiones a cirugía abierta secundario a sangrado, una nefrectomía total y una parcial.²⁷ Castillo et al. refiere 4% de conversión a laparoscopia en 50 casos de prostatectomía laparoscópica asistida por robot. Las conversiones fueron debido a dificultades al momento de realizar la anastomosis en vejiga, así como 8% de complicaciones postoperatorias, las cuales fueron fístula e íleo postquirúrgico.¹⁵ En nuestra experiencia en 32 prostatectomías, una requirió conversión a causa de

sangrado. Tuvimos cinco complicaciones en este tipo de procedimiento que incluyen sangrado, fuga de anastomosis, dehiscencia y sangrado a nivel de los puertos. Ramos et al. en Brasil reportan 5.9% de complicaciones en 70 pacientes con bypass gástrico, uno de ellos con sangrado seis horas después de la cirugía que requirió intervención laparoscópica, dos pacientes con infección pulmonar y atelectasia, sin presencia de fuga, mortalidad o conversión.²³ En nuestros casos de bypass, tuvimos una conversión secundaria a problemas técnicos con los trócares robóticos así como en la movilidad debido al grosor de la pared de un paciente con IMC de 55 kg/m². Chile reporta un 9% de complicaciones en histerectomía asistida por robot.¹⁶ Comparado con otros artículos donde el porcentaje de complicación y conversión es bajo. La colisión de brazos se ha reportado en el Docking lateral.^{16,28-30} En las once histerectomías realizadas en nuestro hospital, sólo una presentó problemas técnicos debido a colisión de brazos por el tamaño del útero.

CONCLUSIÓN

La cirugía laparoscópica asistida por robot es una realidad en México, la experiencia es limitada pero con resultados alentadores. Encontramos que esta práctica es segura y viable, con tiempos quirúrgicos aceptables, tasas de conversión y morbilidad baja. Este estudio es gratificante por su impacto en nuestro sistema de salud pero es importante una revisión mayor para mejorar nuestra práctica y así abrir nuevos horizontes para mejorar la atención de los pacientes con herramientas de primer mundo.

REFERENCIAS

1. Valero R, Ko YH, Chauhan S, Schatloff O, Sivaraman A, Coelho FR et al. Cirugía robótica: Historia e impacto en la enseñanza. *Actas Urol Esp.* 2011; 35: 540-545.
2. Yates DR, Rouprêt M, Biiker MO, Vaessen C. To infinity and beyond: the robotic toy story. *Eur Urol.* 2011; 60: 263-265.
3. Miller H. Cirugía robótica en México. Los sistemas inteligentes, perspectivas actuales y a futuro en el ámbito mundial. *Rev Mex Cir Endoscop.* 2003; 4: 45-50.
4. Carbajal A. Estado del arte en cirugía robótica. *Rev Mex Cir Endoscop.* 2001; 2: 109-112.
5. González RR, Ballí JJ, Rumbaut RD. Nuevas tecnologías en cirugía: cirugía robótica. *Avances.* 2007; 13: 41-50.
6. Corona-Montes VE. La cirugía robótica como alternativa para el tratamiento del cáncer de próstata de bajo riesgo en México. *Rev Mex Urol.* 2013; 73: 221-222.
7. Lucena OJR, Coronel P, Orellana PS. Historia, evolución, estado actual y futuro de la cirugía robótica. *Revista de la Facultad de Medicina.* 2007; 30: 109-114.
8. Iranmanesh P, Morel P, Wagner OJ, Inan I, Pugin F, Hangen ME. Set-up and docking of the da Vinci surgical system: prospective analysis of initial experience. *Int J Med Robot.* 2010; 6: 57-60.
9. Sait KH. Early experience with the da Vinci® surgical system robot in gynecological surgery at King Abdulaziz University Hospital. *Int J Womens Health.* 2011; 3: 219-226.
10. Talamini M, Campbell K, Standfield C. Robotic gastrointestinal surgery: early experience and system description. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2002; 12: 225-232.
11. Ortiz OE, Ramos CA, Moreno SJ, Pardo MC, Galante RI, Bullón SF et al. Multidisciplinary development of robotic surgery in University Tertiary Hospital: Organization and outcomes. *Cir Esp.* 2010; 87: 95-100.
12. Uffort EE, Jensen JC. Side docking the robot for robotic laparoscopic radical prostatectomy. *JLS.* 2011; 15: 200-202.
13. Chin JL, Luke PP, Pautler SE. Initial experience with robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy in the Canadian health care system. *Can Urol Assoc J.* 2007; 1: 97-101.
14. Dogra PN, Javali TD, Singh P, Kumar R, Seth A, Gupta NP et al. Perioperative outcome of initial 190 cases of robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. A single-center experience. *Indian J Urol.* 2012; 28: 159-163.
15. Castillo OA, Lopez-Fontana G, Rodriguez-Carlin A, Landerer E, Vidal-Mora I, De Orúe-Rios M et al. Prostatectomía

- radical asistida por robot da Vinci: experiencia inicial en 50 casos consecutivos. *Rev Chilena de Cirugía*. 2011; 6: 609-616.
16. Rojas I, Larrain de la CD, Morengo F, Gonzalez F, Padro J, Buckel H. Uso rutinario del montaje lateral (side-docking) en cirugía robótica ginecológica: estudio de factibilidad. *Rev Chil Obstet Ginecol*. 2012; 77: 428-433.
 17. Einarsson JI, Hibner M, Advincola AP. Side docking: an alternative docking method for gynecologic robotic surgery. *Rev Obstet Gynecol*. 2011; 4: 123-125.
 18. Tan SJ, Lin CK, Fu PT, Liu YL, Sun CC, Chang CC et al. Robotic surgery in complicated gynecologic diseases: experience of Tri-Service General Hospital in Taiwan. *Taiwan J Obstet Gynecol*. 2012; 51: 18-25.
 19. Yim GW, Kim SW, Nam EJ, Kim S, Kim YT. Learning curve analysis of robot-assisted radical hysterectomy for cervical cancer. Initial experience at a single institution. *J Gynecol Oncol*. 2013; 24: 303-312.
 20. Yumioka T, Iwamoto H, Masago T, Morizane S, Yao A, Honda M et al. Robot-assisted radical prostatectomy in an initial Japanese series: The impact of prior abdominal surgery on surgical outcomes. *Int J of Urol*. 2015; 22: 278-282.
 21. Lönnerfors C, Reynisson P, Persson J. A randomized trial comparing vaginal and laparoscopic hysterectomy vs robot-assisted hysterectomy. *J Minim Invasive Gynecol*. 2015; 22: 78-86.
 22. Ayloo S, Roh Y, Choudhury N. Laparoscopic versus robot-assisted cholecystectomy: a retrospective cohort study. *Int J Surg*. 2014; 12: 1077-1811.
 23. Ramos AC, Domene CE, Volpe P, Pajecski D, D'Almeida AV, Ramos MG et al. Early outcomes of the first brazilian experience in totally robotic bariatric surgery. *Arq Bras Cir Dig*. 2013; 26: 2-7.
 24. Corcione F, Esposito C, Cuccurullo D, Settembre A, Miranda N, Amato F et al. Advantages and limits of robot-assisted laparoscopic surgery: preliminary experience. *Surg Endosc*. 2005; 19: 117-119.
 25. Giulianotti PC, Coratti A, Angelini M, Sbrana F, Cecconi S, Balestracci T et al. Robotics in general surgery: personal experience in a large community hospital. *Arch Surg*. 2003; 138: 777-784.
 26. Abdalla EZ, Averbach M, Ribeiro-Junior U, Machado MA, Luca-Filho CR. Robotic abdominal surgery: a Brazilian initial experience. *Arg Bras Cir Dig*. 2013; 26: 190-194.
 27. Monzó JI, Garcia MF, Manzur E, Schell J, Finkelstein D, Albornoz M, Ortega R, Secin FP. Experiencia inicial en cirugía laparoscópica asistida por robot en un Servicio de Urología de un hospital público. *Rev Arg de Urol*. 2011; 72: 46-55.
 28. Velemir L, Azuar AS, Botchorishvili R, Canis M, Jardon K, Rabischong B, Pouly JL, Mage G. Optimizing the role of surgeon assistants during a laparoscopic hysterectomy. *Gynecol Obstet Fertil*. 2009; 37: 74-80.
 29. Reynolds RK, Advincola AP. Robot-assisted laparoscopic hysterectomy: technique and initial experience. *Am J Surg*. 2006; 191: 555-560.
 30. Göcmen A, Sanlikan F, Ucar MG. Turkey's experience of robotic-assisted laparoscopic hysterectomy: a series of 25 consecutive cases. *Arch Gynecol Obstet*. 2010; 282: 163-171.