

Modelos de entrenamiento en anastomosis laparoscópica

Training models for laparoscopic anastomosis

Dres. Caumont, Fernando;
Miguel, Juan M.;
Militello, Claudio F.;
Kohan, Diego F.;
Schinoni Juan P.;
D'orazio, Alejandro O.;
Longo, Emilio M.

Introducción: El campo de la cirugía laparoscópica urológica ha evolucionado desde hace años, permitiendo la realización de procedimientos complejos como la prostatectomía radical y la plástica pieloureteral. Una parte integrante fundamental para llevarlos a cabo, es la confección de una anastomosis de calidad; práctica que requiere de un entrenamiento apropiado y escalonado. Se han diseñado modelos experimentales diversos que demuestran una mejoría en la curva de aprendizaje.

Objetivo: Desarrollar y comparar distintos modelos de anastomosis laparoscópica en el pollo y el laparo trainer y determinar si podrían mejorar la destreza necesaria para la confección de la misma.

Material y Métodos: Estudio prospectivo, abierto, observacional. Se realizaron 4 modelos de anastomosis, 2 realizados en el interior de un pollo eviscerado dejando el esófago para confeccionar una sección y anastomosis del mismo con puntos continuos y puntos separados y otros 2 modelos en el laparo trainer realizando anastomosis en la tráquea y en el esófago-buche (plástica). Participaron en el mismo 5 residentes de Urología.

Resultados: Los tiempos promedio de los participantes tanto iniciales como finales por modelo fueron los siguientes: en el esófago con puntos continuos de 41,8 a 35,8 min., en el esófago con puntos separados de 59,8 a 46,6 min., en la plástica de 72,4 a 49,6 min., y en la tráquea de 25,4 a 23,4 min.

Conclusiones: Todos los modelos desarrollados podrían implementarse en programas de aprendizaje laparoscópico, siendo más apropiado para tal fin, una vez comparados todos, el esófago con puntos separados.

PALABRAS CLAVE: Prostatectomía radical; Plástica pieloureteral; Modelo experimental; Anastomosis laparoscópica.

Introduction: After years of evolution, urology laparoscopic surgery has been allowing urologists to perform complex surgeries such as laparoscopic radical prostatectomy or laparoscopic pyeloplasty. Practice on the anastomosis technique is key for the correct performance of these procedures. Many training models have shown an improvement on the learning curve.

Objective: To create and compare different training models to practice laparoscopic anastomosis with pelvis trainers and chicken carcass model.

Material and Methods: We present a prospective, open, observational study. Four training models for laparoscopic anastomosis were designed. In two of them, a chicken carcass and its esophagus were used both for continuous stitches anastomosis and separate stitches anastomosis. In the other two models, a laparotrainer was used with a chicken trachea in one case and with the proximal esophagus in the other. Five residents of urology participated in this study.

Results: The mean initial times and the mean final times of the five residents in the four models were the followings: for the esophagus continuous stitches 41,8 minutes and 35,8 minutes, for the esophagus with separate stitches 59,8 minutes and 46,6 minutes, for the proximal esophagus 72,4 minutes and 49,6 minutes, with trachea 25,4 minutes and 23,4 minutes.

Conclusions: All of the four models that were created could be used for laparoscopic training, but the most convenient one is the model using esophagus with separate stitches.

KEY WORDS: Radical prostatectomy; Pyeloplasty; Training models; Laparoscopic anastomosis.

INTRODUCCIÓN

La cirugía laparoscópica es una alternativa terapéutica que se ha desarrollado en los últimos 30 años en la urología, modificando las indicaciones para la resolución de una patología determinada en lo que respecta al abordaje quirúrgico de la misma. Actualmente contamos con procedimientos laparoscópicos diversos para la resolución de una gama de enfermedades que abarcan desde patologías benignas hasta oncológicas, siendo dos ejemplos distintivos la plástica pieloureteral¹ y la prostatectomía radical². Estos dos procedimientos requieren para su realización no sólo práctica en ligadura y disección, sino también en la realización de anastomosis en forma laparoscópica. Es por esto que la práctica laparoscópica requiere de un entrenamiento progresivo en simuladores, cirugía experimental en animales o material cadavérico con el objeto de optimizar dicha técnica posteriormente en los pacientes, considerándose el aprendizaje escalonado ético y técnicamente apropiado³⁻⁴.

Muchos expertos consideran que la sutura intracorpórea se encuentra entre las destrezas de mayor dificultad. Hay evidencia que sugiere que el entrenamiento *in vitro* mejora las destrezas de los procedimientos laparoscópicos *in vivo* en modelos animales y en pacientes⁵. Los cirujanos entrenados en laboratorio tienen un menor índice de complicaciones y mejoran la calidad del desarrollo de la cirugía.

Se han confeccionado en este trabajo distintos modelos de anastomosis laparoscópicas, remedando la anastomosis uretrovesical y pieloureteral, como parte integral de una prostatectomía radical y de una plástica pieloureteral, respectivamente. De los modelos desarrollados 2 fueron ideados por la residencia de este hospital y los 2 restantes fueron basados en el trabajo del Dr. Sánchez Moreno y cols.⁶, sobre los que se realizaron modifica-

ciones. El presente estudio tiene como característica de ser inanimado, representativo y de bajo costo.

OBJETIVOS

El presente trabajo tiene como objeto desarrollar, analizar y comparar distintos modelos experimentales de anastomosis laparoscópicas y mejorar la curva de aprendizaje durante la confección de las mismas, mediante la realización adecuada de suturas y nudos intracorpóreos, en dos procedimientos complejos como la prostatectomía radical y la plástica pieloureteral, siendo a nuestro criterio útil en el aprendizaje de cualquier otro procedimiento que requiera la realización de una anastomosis de calidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, observacional y abierto de junio a agosto del 2008 en el Servicio de Urología del Complejo médico policial Hospital Churruca-Visca.

Fue utilizado una torre completa de laparoscopia incluyendo monitor, fuente de luz, fibra óptica, endocámara, óptica de 0°, caja de laparotrainer, tijera, portaguja y pinzas laparoscópicas, suturas de vicryl 3.0 y monocryl 3.0, sonda Foley y caja de cirugía menor.

Se utilizaron pollos muertos, desplumados y eviscerados preparados de la siguiente manera:

Se realizó una cervicotomía con el fin de exponer y disecar la tráquea, el esófago cervical y su unión con el buche. Posteriormente se seccionó a proximal y distal de dichas estructuras para su manipulación adecuada. Luego se realizó una sección de la carcasa del animal con evisceración del mismo, dejando el corazón y el esófago abdominal, seccionándolo a nivel de la unión esofagagástrica. Se cerró la porción posterior del pollo

dejando así una cavidad que remeda a la pelvis humana. Se progresó la sonda vesical por el esófago cervical previamente seccionado hacia caudal. Se colocaron las porciones posteriores de dos jeringas de 3 ml y una de 5 ml que fueron colocadas en la porción caudal del pollo, utilizándolas como puertos de acceso para el instrumental de trabajo laparoscópico.

Una vez finalizada la preparación, se confeccionó las anastomosis en el pollo y en el laparotrainer comparando los distintos modelos realizados en los mismos.

Anastomosis en el pollo

Se realizó una sección transversa del esófago y posteriormente la anastomosis de ambos extremos, llevándose a cabo los dos primeros modelos: con *puntos separados* (AES) con vicryl 3,0 y con *sutura continua* (AEC) con monocryl 3,0, ambas en horas 5, 7, 9, 3, 11, 12 y 1, en relación con las agujas de un reloj.

Anastomosis en el laparotrainer

Se confeccionó una anastomosis con la *tráquea* con sutura continua de monocryl 3,0, homologando el modelo realizado con el esófago abdominal, realizando puntos en hora 3, 6, 9 11 y 1, constituyendo éste el tercer modelo.

El último modelo se realizó mediante una anastomosis con puntos continuos de monocryl 3,0 entre el esófago cervical y el buche, remedando por su configuración anatómica a la unión pieloureteral y la confección de la *plástica* pieloureteral. Esta última fue llevada a cabo mediante un hemisurget posterior, con ulterior colocación de un catéter doble j y hemisurget anterior, homologando una *plástica* pieloureteral desmembrada de *Anderson Hynes*.

Estos procedimientos fueron cronometrados. Se documentó el tiempo de confección de la anastomosis, realizándose dos intentos en cada modelo y, posteriormente, comparándose entre los diferentes modelos. La evaluación objetiva fue realizada por un observador

mediante una planilla predeterminada. Utilizamos para análisis estadístico el paquete STATA 8.0. Usamos para la evaluación de los tiempos del primer intento versus los del segundo intento de cada una de las cuatro pruebas, el test de *Wilcoxon* para datos pareados. Se optó por *Wilcoxon* debido al escaso "n" ya que la distribución era "no normal".

RESULTADOS

Participaron en el presente trabajo 5 médicos residentes del Servicio de Urología, con intención de incorporar experiencia en práctica laparoscópica. La edad promedio de los mismos fue de 29 años (28-30). Todos los participantes tenían experiencia previa en trabajos experimentales y en procedimientos laparoscópicos de diferente tipo de complejidad en pacientes: 1 participante en cirugías de alta complejidad, otro en cirugías de complejidad media y los 3 restantes en cirugías de baja complejidad, según el sistema de clasificación europeo de cirugías laparoscópicas urológicas⁷.

Inicialmente se instruyó con medios audiovisuales, analizando cirugías realizadas en los centros más prestigiosos de cirugía laparoscópica, con el fin de sistematizar los procedimientos y optimizar el tiempo de los mismos.

Se utilizaron un total de 20 pollos. Cada médico operó un total de 4 pollos, realizando 8 procedimientos en cada uno: 4 anastomosis del esófago abdominal en el pollo, 2 anastomosis en la tráquea y 2 en el esófago-buche; éstos 2 últimos fueron realizados en el laparotrainer.

Se determinó en cada procedimiento el tiempo total y promedio de las dos instancias por participante (Tabla 1) y posteriormente en la totalidad de los mismos (Tabla 2), pudiendo establecerse de esta manera la diferencia de tiempo lograda en cada modelo (Tabla 3) para su análisis estadístico apropiado.

	AEC*			AES*			PLÁSTICA			TRÁQUEA		
	1 T	2 T	PROM	1 T	2 T	PROM	1T	2T	PROM	1T	2T	PROM
Participante 1	50	45	47,5	84	50	67	65	47	56	22	18	20
Participante 2	29	30	29,5	60	51	55,5	50	40	45	32	27	29,5
Participante 3	30	30	30	55	45	50	45	30	37,5	22	20	21
Participante 4	55	40	47,5	50	47	48,5	75	70	72,5	24	21	22,5
Participante 5	45	34	39,5	50	40	45	127	61	94	27	31	29

Tabla 1. Primer tiempo (1T), segundo tiempo (2T) y promedio (PROM) por participante en minutos.

	AEC			AES			PLÁSTICA			TRAQUEA		
	1 T	2 T	PROM	1 T	2 T	PROM	1 T	2 T	PROM	1 T	2 T	PROM
Total	41,8	35,8	38,8	59,8	46,6	53,2	72,4	49,6	61	25,4	23,4	24,4

*AEC: anastomosis esofágica con puntos continuos; AES: anastomosis esofágica con puntos separados.

Tabla 2. Primer tiempo (1T), segundo tiempo (2T) y promedio (PROM) en totalidad de participantes en minutos.

	AEC	AES	PLÁSTICA	TRÁQUEA
Participante 1	10	41	28	19
Participante 2	-4	15	20	16
Participante 3	0	19	34	10
Participante 4	28	6	7	13
Participante 5	25	20	52	-13
Promedio del total	11	20	28	9

Tabla 3. Porcentaje de mejoría entre 1T y 2T por participante y porcentaje promedio de todos los participantes.

El AES fue el único donde la "p" fue estadísticamente significativa ($p = 0,04$). Esto significa que en este test (AES) la diferencia entre los tiempos de los residentes en el primer intento es significativo cuando se lo compara con el segundo intento. El resto, no mostró diferencia significativa. Si bien en Plástica impresiona que hay bastante diferencia entre el primer y el segundo intento, pudo haber dado no significativo debido al "n" bajo o a la gran heterogeneidad en el grupo.

AEC: $P = 0,5245$

AES: $P = 0,0445$

PLÁSTICA: $P = 0,1745$

TRÁQUEA: $P = 0,2963$

El tiempo promedio requerido para la preparación total del modelo del pollo fue de 55' en el primero y de 34' en el último, mientras que el tiempo de preparación en el laparotrainer fue de 30' en el primero y de 23' en el último.

DISCUSIÓN

La cirugía laparoscópica requiere de tiempo de entrenamiento para poder llevar a cabo procedimientos quirúrgicos de dificultad diversa, con el objeto de desarrollar habilidades y de sistematizar una técnica determinada.

La misma ha evolucionado con el pasar de los años, convirtiéndose en la principal indicación para la resolución de determinadas patologías, entre las que se pueden mencionar a la plástica pieloureteral y la prostatectomía radical. Como ejemplo de lo previamente mencionado, desde el perfeccionamiento de la prostatectomía radical laparoscópica realizada por el Dr. Guillonmeau⁸, se han diseñado modificaciones técnicas⁹ para disminuir las eventuales complicaciones derivadas del procedimiento, con resultados oncológicos favorables. En este sentido que se pone a prueba la destreza necesaria para llevar a cabo cirugías de tal complejidad, obligando al urólogo laparoscopista a contar con un entrenamiento apropiado.

Se han descrito trabajos de laparoscopia experimental en prostatectomía radical y de plástica pieloureteral¹⁰⁻¹¹, que motivan a los urólogos a realizar maniobras de dificultad creciente, para poder recrear situaciones que se pudiesen presentar en seres humanos.

La residencia de Urología del Hospital Churrucavisco ha desarrollado, a lo largo de estos años, diferentes trabajos en cirugía experimental, con el fin de optimizar las operaciones que habitualmente se realizan en nuestro Servicio¹²⁻¹⁴.

Nos pareció interesante realizar modelos de anastomosis, teniendo en cuenta que es un paso de crucial importancia en ambos procedimientos. Habitualmente el cirujano debe abordar esta instancia de la cirugía estando cansado por tratarse del segmento final de la misma, debiendo, para poder facilitarla, realizar una anastomosis sistematizada.

En el trabajo desarrollado se utilizaron 4 modelos experimentales de una de las prácticas más difíciles de lograr en laparoscopia: la anastomosis. La razón de realizar más de un modelo se basa en la necesidad de crear alternativas de aprendizaje, homologables entre ellas, a fin de poder compararlas y poder determinar cuál podría ser más útil para la práctica experimental.

Existen determinadas características distintivas de cada modelo pasibles de ser mencionadas que podrían influir sobre los resultados obtenidos.

Los modelos con anastomosis esofágica se desarro-

EAC	EAS	TRÁQUEA	PLÁSTICA
DIFICULTADES			
Menor seguridad de sutura	Hilo económico, pero más cantidad	Tejido lábil	Adhesividad de pared
Dificultad por longitud del hilo	Mayor tiempo de confección	Menor superficie de anastomosis	Colocación de doble J
Uretra móvil y de mayor tamaño		Sin ayudante	
Bajo número de participantes			
VENTAJAS			
Similitud con la cavidad pelviana		No requiere de torre de laparoscopia	
Anastomosis en espacio reducido		Tiempo de preparación	
Costos			
Modelos inanimados			
Fácil adquisición del material de estudio			
Mejoría global de tiempos			

Cuadro 1: Principales características de los modelos.

llan en una cavidad muy parecida a la pelvis humana, siendo esto representativo en cuanto al espacio reducido de trabajo y a la adhesividad del hilo con las demás estructuras, pudiendo en este sentido ser más dificultoso técnicamente en el momento del manejo del mismo. A diferencia de lo anteriormente expuesto, la boca anastomótica distal es de mayor tamaño y más móvil que la uretra, lo que facilita el procedimiento. El modelo de AES requiere de la realización de anudado en cada punto, lo que extendió más los tiempos. En el modelo AEC se utiliza un hilo de 20-25cm, que al ser más largo complica su manejo adecuado.

La tráquea es un órgano más pequeño, por lo que se requieren menos puntos para lograr un adecuado afrontamiento de los cabos anastomóticos. Al mismo tiempo, el tejido es lábil al momento del pasaje del hilo, demandando un manejo más cuidadoso del material de sutura, lo que hace difícil la realización del modelo.

La plástica que se desarrolla con una porción del esófago cervical es de difícil manipulación al inicio de la misma, debido a la adhesividad de las paredes en el momento de la sección de la región a anastomosar y en el primer punto del hemisurget posterior. El modelo es representativo en cuanto a la configuración anatómica de las estructuras, permitiendo además, la colocación laparoscópica de un catéter doble J.

En el Cuadro 1 se establecen las principales características evaluadas en los 4 modelos desarrollados.

Las anastomosis realizadas en los 4 modelos demos-

traron que existió disminución del tiempo en casi la totalidad de las mismas, siendo significativo en el modelo de AES. En este sentido se puede inferir que estos modelos podrían ser beneficiosos al momento de desarrollar el aprendizaje en anastomosis. Como contrapartida, es bajo el número de participantes y el número de procedimientos efectuados por modelo.

CONCLUSIÓN

Al desarrollar y comparar los modelos de anastomosis laparoscópica, se pudo determinar que es posible evaluar de manera objetiva la mejoría del tiempo durante la confección de los mismos en la totalidad de los participantes mediante el aprendizaje técnico sistematizado. Los cuatro modelos experimentales descritos son reproducibles y de un costo aceptable, pasibles de ser implementados como parte integral de un programa de entrenamiento en cirugía laparoscópica, siendo más apropiado para tal fin, la anastomosis a puntos separados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bove P, Ong A.M., Rha K.H., Pinto P., Jarrett T.W. Kavoussi L. R.: "Laparoscopic management of ureteropelvic junction obstruction in patients with upper urinary tract anomalies", 2004 *Jan.* Vol. 171, 77-79.
2. Castillo O., Cabello R.: "Prostatectomía radical laparoscópica transperitoneal", *Revista Chilena de Cirugía* Vol 56- N° 6, Diciembre 2004; págs. 572-579.

3. Cansino Alcaide J.R., Cabrera Castillo P.M., Álvarez Maestro M., Martínez-Piñero Lorenzo L., Cisneros Ledo J., De la Peña Barthel J.: "Implantación de un programa de prostatectomía radical laparoscópica", *Actas Urol. Esp.* 2006; 30 (5): 469-473.
4. García Galisteo E., Del Rosal Samaniego J.M., Baena González V., Santos García Baquero A.: "Aprendizaje de la cirugía laparoscópica en Pelvitainer y en simuladores virtuales", *Actas Urol. Esp.* 2006; 30 (5): 451-456.
5. Seymour N.E.; Gallagher A.G.; Roman S.A.; O'Brien M.K.; Bansal V.K.; Andersen D.K.; Satava R.M.: "Virtual reality training improves operating room performance: results of a randomized, double-blinded study", *Ann. Surg.* 2002; 236: 458-63.
6. Ríos Melgarejo C., Sánchez Martínez L.C., Sánchez Moreno C.: "Cirugía urológica reconstructiva laparoscópica en modelo experimental animal inanimado", *Bol. Coleg. Mex. Urol.* 2007; 22(2): 61-69.
7. Guillonneau B., Abbou C.C., Doublet J.D., Gaston R., Janetschek G., Mandressi A., Rassweiler J.J., Vallancien G.: "Proposal for a 'European Scoring System for Laparoscopic Operations in Urology'", *Eur. Urol.* 2001;40:2-7.
8. Guillonneau B, Vallancien G.: "Laparoscopic radical prostatectomy: the Montsouris technique", *J. Urol.* 2000 Jun;163(6): 1643-1649.
9. Curto F, Benijts J, Pansadoro A., Barmoshe S., Hoepffner J.L., Mugnier C., Piechaud T., Gaston R.: "Nerve Sparing Laparoscopic Radical Prostatectomy: Our Technique", *European urology* 49 (2006) 344-352.
10. Fu B., Zhang X., Lang B., Xu K., Zhang J., Ma X., Li H.Z., Zheng T., Wang B.J.: "New model for training in laparoscopic dismembered ureteropyeloplasty", *J. Endourol.* 2007 Nov; 21(11): 1381-1385.
11. Nadu A., Olsson L.E., Abbou C.C.: "Simple model for training in the laparoscopic vesicourethral running anastomosis", *J. Endourol.* 2003 Sep; 17(7): 481-484.
12. D'orazio A., Gancedo D., Casazza S., Malventano M., Lapenna L., Militello C., Miguel J.M.: "Desarrollo y evaluación de habilidades laparoscópicas básicas en laparotainer", Departamento de Cirugía, División Urología, Hospital Churruca-Visca, Buenos Aires, Argentina.
13. Miguel J.M., D'orazio A., Lapenna L., Militello C., Malventano M., Caumont F., Patane M.: "Cirugía experimental en conejos para el entrenamiento de maniobras laparoscópicas avanzadas", Departamento de Cirugía, División Urología, Hospital Churruca-Visca, Buenos Aires, Argentina.
14. Militello C.F., D'orazio A., Lapenna L., Miguel J.M., Malventano M., Patane M., Caumont F.: "Entrenamiento para residentes en acceso renal percutáneo", Departamento de Cirugía, División Urología, Hospital Churruca-Visca, Buenos Aires, Argentina.