



## Original - Laparoscopia

# Molleja de pollo: un nuevo modelo para entrenamiento laparoscópico de la anastomosis uretrovesical

Rene J. Sotelo<sup>a,\*</sup>, Juan C. Astigueta<sup>b</sup>, Oswaldo J. Carmona<sup>a</sup>, Robert J. De Andrade<sup>a</sup>  
y Otto E. Moreira<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Centro de Cirugía Robótica y de Invasión Mínima, Instituto Médico La Floresta, Caracas, Venezuela

<sup>b</sup>Departamento de Urología, Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas, Trujillo, Perú

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

## Historia del artículo:

Recibido el 11 de junio de 2009

Aceptado el 14 de septiembre de 2009

## Palabras clave:

Modelos animales  
Anastomosis vesicouretral  
Prostatectomía radical  
Laparoscopia

## RESUMEN

**Objetivo:** Crear un modelo animal simple, económico y reproducible que presente una nueva opción de entrenamiento para la realización de la anastomosis vesicouretral durante la prostatectomía radical laparoscópica.

**Material y métodos:** La creación y la experimentación se llevaron a cabo durante 2008. Se utilizaron diferentes materiales: caja de entrenamiento laparoscópico, cámara de vídeo, monitor, portaagujas, suturas y pollos no eviscerados de más de 2 kg de peso. El modelo fue elaborado con una nueva percepción de una estructura similar a la pelvis humana. Para la anastomosis se utilizó la molleja (cuello vesical) y el recto (uretra). Con el modelo en la caja, en condiciones anatómicas muy similares a los procedimientos reales, se realizó la experimentación con la anastomosis. La calidad de la anastomosis se evaluó mediante una prueba de impermeabilidad y endoscopia transanal.

**Resultados:** El área de trabajo fue muy similar a la de la pelvis humana. Tejidos de calidad, textura y diámetro similares a los de la uretra (recto) y el cuello vesical (molleja) ofrecen la posibilidad de practicar la anastomosis y la "raqueta anterior".

**Conclusiones:** El modelo es simple, fácil, asequible, económico y reproducible. La anatomía del pollo, así como las características de sus tejidos, permite el entrenamiento en condiciones muy similares a las realizadas en casos humanos.

© 2009 AEU. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## Chicken gizzard: a new training model for laparoscopic urethrovesical anastomosis

## A B S T R A C T

**Objective:** To create a simple, inexpensive, and reproducible model that would provide a new training option for performing urethrovesical anastomosis during laparoscopic radical prostatectomy.

**Material and methods:** Design and experimentation were carried out in 2008. Materials employed included a laparoscopic training box, video camera, monitor, needle holder, sutures, and non-eviscerated chickens weighing more than 2 kilograms. The model was

## Keywords:

Chicken model  
Urethrovesical anastomosis  
Radical prostatectomy  
Laparoscopic

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: renesotelo@cantv.net; renesotelo@mac.com (R. Sotelo Noguera).

prepared with a new vision of a structure similar to the human pelvis. To create the anastomosis, we used the gizzard (bladder neck) and the rectum (urethra). Once the model was placed in the box, the anastomosis was performed in very similar anatomical conditions to those in real procedures. The anastomosis quality was assessed by means of an impermeability test and transanal endoscopy.

**Results:** The operating field is very similar to the human pelvis. Tissues with a quality, texture, and diameter resembling those of the urethra (rectum) and the bladder neck (gizzard) offer the possibility of practicing anastomosis and anterior racket.

**Conclusions:** The model for urethrovesical anastomosis using the chicken gizzard and rectum is simple, easy, available, inexpensive and reproducible. The anatomy of the chicken and the characteristics of its tissues allow for training under conditions very similar to those present in human cases.

© 2009 AEU. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

Con la introducción de la cirugía laparoscópica en urología, se ha conseguido igualar o incluso mejorar resultados quirúrgicos, funcionales y/o estéticos en diversos procedimientos, como se refleja en múltiples trabajos publicados, al punto de considerarse tratamiento estándar en enfermedades como el cáncer de próstata confinado a un órgano.

La prostatectomía radical abierta es un procedimiento con un histórico aprendizaje supervisado durante intervenciones en pacientes vivos; en el campo de la laparoscopia esta forma de aprendizaje no es posible dado que los procedimientos quirúrgicos requieren, en general, mayor tiempo operatorio y mayor coste de material, por lo tanto, el urólogo debe entrenar en otro espacio que no sea el paciente para acortar en lo posible el tiempo operatorio y la morbilidad del procedimiento<sup>1-3</sup>.

Se han descrito múltiples modelos, tanto animados como inanimados, desde simuladores virtuales hasta animales de experimentación y cadáveres. Aunque no existe una norma rígida de aprendizaje, consideramos que se debe adquirir los conocimientos de forma secuencial, primero en teoría, observación, práctica de ejercicios en modelos animados e inanimados y, finalmente, realizar los procedimientos con supervisión directa del urólogo laparoscopista experto.

En el procedimiento de prostatectomía radical la etapa reconstructiva, es decir, la realización de anastomosis uretrovesical, se considera la parte técnicamente más compleja, razón por la que muchos urólogos abandonan el camino del aprendizaje.

Se han ideado diversos modelos de entrenamiento para la práctica de la anastomosis vesicouretral<sup>4-8</sup>, entre ellos destacan los que utilizan la piel del pollo, citada en artículos como los de Nadu et al<sup>4</sup> y Yang et al<sup>5</sup>, o el uso de la unión esófago-estómago citado por Sanchez et al<sup>6</sup> y Laguna et al<sup>7</sup>. Definitivamente, son modelos que simulan las estructuras a anastomosar y, por lo tanto, al realizar el procedimiento, permiten adquirir la destreza para luego aplicarla en el humano.

Nosotros, en la continua práctica y la búsqueda de una forma de aprendizaje asequible a todos los especialistas interesados en este procedimiento, hemos desarrollado un

modelo utilizando el pollo, visto desde otro ángulo y con múltiples ventajas, a nuestro parecer, comparativamente con los modelos ya existentes.

## Objetivo

Crear un modelo simple, económico y reproducible consistente en una nueva opción para el entrenamiento en compleja anastomosis vesicouretral durante la prostatectomía radical laparoscópica.

## Material y métodos

La creación y la experimentación se realizaron en el Centro de Cirugía Robótica y de Invasión Mínima del Instituto Médico La Floresta de Caracas, Venezuela, durante 2008.

### Equipo e instrumental

Se utilizaron: caja de entrenamiento laparoscópico (fig. 1), videocámara, monitor, portaagujas, suturas y pollos de más de 2 kg no eviscerados.

### Preparación del modelo animal (pollo)

- Pollo muerto de más de 2 kg, sin cabeza ni buche, sin plumas y con vísceras en su interior intactas.
- Colocado el pollo en decúbito dorsal, se secciona a nivel de la unión costocondral en el esternón y subcostal bilateral, se extiende la incisión hasta las caras laterales para luego, en dirección caudomedial, llegar hasta 3 cm por encima de la cloaca, la cual es respetada, de esta manera, el modelo queda sin la pared anterior (fig. 1).
- Se eviscera completamente la cavidad toracoabdominopelviana y se disecan todas las vísceras sólidas (pulmones, corazón, hígado, vesícula, bazo y páncreas).
- Una vez expuestas las vísceras huecas se localiza, en la parte proximal, el estómago, específicamente la zona de unión de sus dos componentes, el proventrículo (estómago

glandular) y la molleja (estómago muscular), sobre esta última, a 1 cm de la zona de unión, se secciona, con cualquier instrumento cortante, hasta obtener, en la cara interna, un tejido de color amarillento de consistencia muy similar a la vejiga.

- En el área distal, se identifica el recto y se secciona en toda su circunferencia a 1 cm de la cloaca, este cabo simula el muñón uretral.
- Finalmente se retiran todas las vísceras entre estos dos puntos de sección y el modelo queda listo.

#### **Anastomosis vesical (molleja)-uretral (intestino grueso)**

- Se coloca el modelo dentro de la caja de entrenamiento laparoscópico posicionando hacia el cirujano la región cefálica (molleja) y en la zona distal, la región caudal (recto); de esta forma queda anatómicamente semejante al modelo real en el humano.
- Al ser un modelo abierto, no necesita equipo de insuflación, CO<sub>2</sub>, fuente de luz, óptica ni cámara de laparoscopia.
- El modelo se adapta a cualquier técnica de anastomosis por el parecido en las estructuras con las que se realiza el procedimiento reconstructivo.

## **Resultados**

### **Etapa experimental**

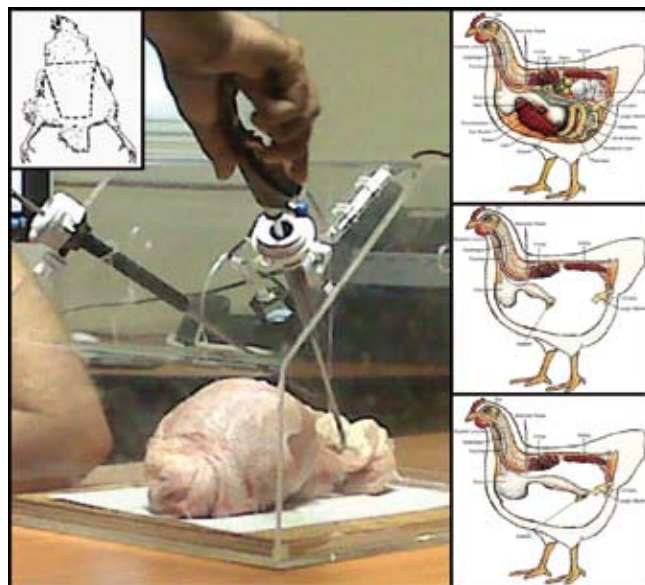
Se realizaron múltiples prácticas de anastomosis en este modelo, con varios resultados favorables:

- Simple y fácil de realizar, razón por la que es reproducible.
- Área de trabajo muy semejante a la pelvis humana.
- Tejidos de calidad, textura y diámetro similares a los de la uretra (recto) y el cuello de la vejiga (molleja).
- Posibilidad de realizar y practicar la raqueta antes de tener tejido vesical (molleja) sobrante.
- Permite colocar a través del ano una sonda que semeja al procedimiento real en humanos.
- Se puede evaluar la calidad de la anastomosis, mediante una prueba de impermeabilidad inyectando solución fisiológica a presión por el ano (se pueden agregar coloraciones supravitales, tipo azul de metileno, para una mejor evaluación), y también mediante una endoscopia transanal (fig. 2).
- No necesita equipo de insuflación, CO<sub>2</sub>, fuente de luz, óptica ni cámara de laparoscopia.
- Económicamente accesible.

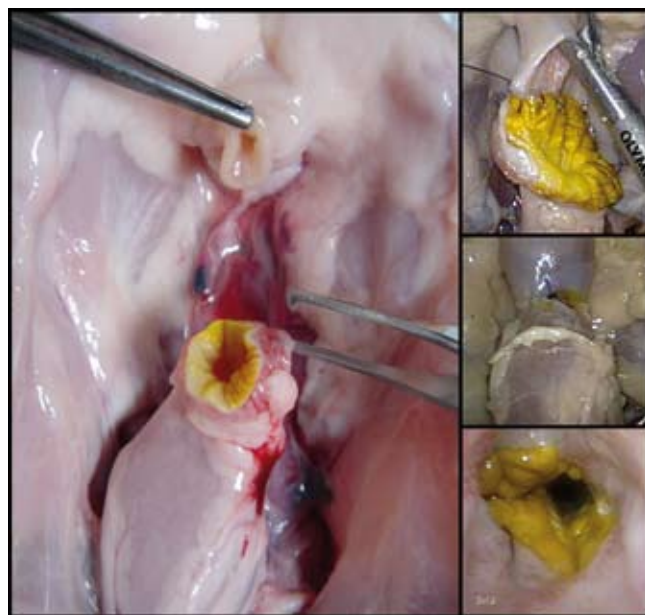
### **Etapa práctica**

Inicialmente, el modelo experimental se puso a prueba con urólogos participantes en talleres de formación laparoscópica con la intención de permitirles adquirir las destrezas y habilidades necesarias para llevar a cabo la anastomosis uretrovesical.

En la tabla 1, se presenta el tiempo promedio de los seis participantes en cada ejercicio. En nuestra experiencia, hemos observado que las medias de la variación de la calidad



**Figura 1 – Caja de entrenamiento laparoscópico, con esquema de área de sección (superior izquierda) y esquema de estructuras a anastomosar (derecha).**



**Figura 2 – Estructuras a anastomosar, proceso de anastomosis (superior derecha), prueba de impermeabilidad (central derecha) y endoscopia (inferior derecha).**

y el tiempo de la anastomosis cambiaron significativamente después del cuarto ejercicio.

Estos beneficios se fundamentaron cuantitativa y cualitativamente:

**Cuantitativos:** relación inversamente proporcional, lo que demuestra que, a mayor número de sesiones de práctica, menor cantidad de tiempo necesario para completar el procedimiento.

**Cualitativos:** relación directamente proporcional que demuestra que, a mayor práctica, mejor calidad de la anastomosis,

**Tabla 1 – Tiempo promedio e intervalos para el aprendizaje (n = 6)**

Ejercicio	Promedio (intervalo), min
Primero	48,3 (40-55)
Segundo	38,3 (32-45)
Tercero	32 (30-35)
Cuarto	30,6 (25-35)
Quinto	28,3 (21-33)

**Tabla 2 – Evaluación de expertos (n = 5)**

Características del modelo	Promedio (intervalo)
Tamaño/diámetro del lumen de la vejiga	8/10 (7-9)
Tamaño/diámetro del lumen de la uretra	8/10 (6-9)
Similitud de tejidos de la vejiga	8/10 (7-9)
Similitud de tejidos de la uretra	7/10 (6-8)
Elasticidad de la vejiga	8/10 (8-9)
Elasticidad de la uretra	7/10 (7-9)
Tensión	9/10 (6-10)
Ángulo	8/10 (5-9)
Tiempo de anastomosis (min)	21 (17-24)

esta mejora se demostró con la endoscopia, así como con la prueba de impermeabilidad.

Luego, se verificó la utilidad del modelo sometiéndolo a evaluación por distinguidos expertos en urología laparoscópica. El tiempo promedio para que los expertos (es decir, aquellos con más de 100 casos de prostatectomía radical laparoscópica) completaran la anastomosis fue 21 min. Para determinar la validez, se les pidió que calificaran las características del modelo (tabla 2), en esta evaluación, "10" indicaba que el modelo era exactamente igual que en los casos humanos. El modelo de pollo recibió altas puntuaciones en cada una de estas áreas.

## Discusión

La curva de aprendizaje para la cirugía laparoscópica puede considerarse como el número de procedimientos necesarios para realizar una técnica con seguridad, de forma independiente y con resultados favorables. Se sabe que la curva de aprendizaje para la laparoscopia resulta mayor que para la cirugía convencional, razón por la que se han desarrollado diversos modelos de aprendizaje, que van desde simuladores (*endotrainer*) hasta modelos en animales y cadáveres.

La anatomía del pollo, en cuanto a la cavidad abdominopelviana, es muy similar a la pelvis humana, además de permitir una buena iluminación, a diferencia de la dificultad de la estrechez y la falta de luz cuando se trabaja en el tórax del pollo para realizar una anastomosis esofagogástrica.

Otro punto a favor del modelo que presentamos está en la calidad de los tejidos a anastomosar, con una molleja con

la cara interna bien delimitada, de color amarillento, que permite identificar la "mucosa" al pasar la aguja, y una consistencia fibromuscular que presenta resistencia semejante a la del cuello vesical; además, el recto se asemeja, tanto en forma y consistencia como diámetro, a la uretra; lo que permite realizar un ejercicio óptimo e incluso tener la posibilidad de colocar una sonda o una de Beniqué por el ano para ayudar a realizar la anastomosis.

Indudablemente, es un procedimiento que necesita un proceso de aprendizaje que comienza con adquisición de conocimientos, observación de procedimientos, manejo de *endotrainer* y práctica en el modelo animal hasta haber adquirido la suficiente destreza para realizarlo en un ser humano.

Evaluando el modelo, nos parece que ha aportado un manejo más preciso en la colocación de los puntos en la anastomosis, nos ha permitido desarrollar destrezas al trabajar en un modelo muy semejante al humano y evaluarnos al realizar las maniobras que prueban la calidad de la anastomosis.

El diseño del presente modelo laparoscópico de experimentación animal se realizó fundamentalmente con fines de aprendizaje y perfeccionamiento en sutura de la anastomosis vesicouretral. Consideramos que puede resultar sumamente útil para el entrenamiento de especialistas en esta área.

Hay que tener en cuenta que, por su simpleza y bajo coste del material, es reproducible y bastante asequible; por lo tanto, pensamos que se trata de un buen modelo para aprendizaje.

## Conclusiones

El modelo de anastomosis uretrovesical con molleja y recto del pollo es simple, fácil, económicamente asequible y reproducible.

La anatomía del pollo y sus particulares características, en cuanto a la pelvis y los tejidos, permiten un trabajo de entrenamiento en condiciones muy similares a las de los casos en humanos.

Futuros estudios determinarán la validez del presente modelo en el aprendizaje de la técnica de la anastomosis uretrovesical.

## BIBLIOGRAFÍA

- Schuessler WW, Schulam PG, Clayman RV, Kavoussi LR. Laparoscopic radical prostatectomy: initial short-term experience. *Urology*. 1997;50:854-7.
- Guillonneau B, Vallancien G. Laparoscopic radical prostatectomy: the Montsouris technique. *J Urol*. 2000;163:1643-9.
- Rassweiler J, Sentker Lemann O. Laparoscopic radical prostatectomy with the Heilbronn technique: an analysis of the first 180 cases. *J Urol*. 2001;166:101-8.
- Nadu A, Olsson LE, Abbou CC. Simple model for training in the laparoscopic vesicourethral running anastomosis. *J Endourol*. 2003;17:481-4.

- 
5. Yang RM, Bellman GC. Laparoscopic urethrovesical anastomosis: a model to assess surgical competency. *J Endourol.* 2006;20:679-82.
  6. Sanchez C, Kikanov V. Chicken as the experimental model for practicing of the urethro-vesical anastomosis during laparoscopic radical prostatectomy. *Eur Urol.* 2000;3: 329.
  7. Laguna MP, Arce-Alcazar A, Mochtar CA. Construct validity of the chicken model in the simulation of laparoscopic radical prostatectomy suture. *J Endourol.* 2006;20:69-73.
  8. Ríos C, Sánchez L, Sánchez C. Cirugía urológica reconstructiva laparoscópica en modelo experimental animal inanimado: desarrollo de habilidades. *Bol Coleg Mex Urol.* 2007;22:61-9.