

01674
3



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA
PRODUCCIÓN Y DE LA SALUD ANIMAL**

**DESARROLLO Y DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA
LAPAROSCÓPICA PARA CIRUGÍA VESICAL
EN MODELO CANINO**

T E S I S
PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRA EN CIENCIAS
P R E S E N T A :
HORTENSIA CORONA MONJARAS

TUTOR: OCTAVIO MEJÍA VILLANUEVA
COMITÉ TUTORAL: MAURO EDUARDO RAMÍREZ SOLÍS
GUSTAVO ADOLFO GARCÍA SÁNCHEZ

MÉXICO, D.F.

OCTUBRE DEL 2003

A



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatoria

*Un viaje de miles de kilómetros inicia con un solo paso.
JH*

Lo dedico con mucho cariño a mis papás,
gracias por estar en cada paso de mi viaje
(y por los que me faltan).

También lo dedico a todas las personas que
formaron parte de esto.

Al D.A.S.S.A †.....por aquellos tiempos.

Atento a la Dirección General de Informática de la
UNAM a través del formato electrónico impreso el
código de barras en el trabajo administrativo.
Hortencia
Cecilia Manjeras
22 OCT 2003
FIRMAS: 

Agradecimientos

Quiero agradecer especialmente al "CICUAE" por no haberme dado su apoyo, ya que gracias a esta decisión tuve la oportunidad de contar con muchas personas así como de conocer a otras más que me brindaron su apoyo incondicional.

Necesitaría más de una página para agradecer a cada uno de ustedes por haber trabajado conmigo, por brindarme su apoyo, su confianza y cariño, el orden en el que están no es más que eso, alguien tenía que ser el primero y alguien más el último.

Joaquín Aguilar B

Victor "Vick" Vargas M

Ivonne Muñoz CFL

Rosa E. García C

Karina Valentí R

Ármando C Sánchez L

Eduardo Cárdenas L.

Claudia Cardoso

Rosalva Salcedo

Julieta Matamoros V

Irene Buenrostro

Diana Pérez Castañeda

Alejandro Jiménez Y

Raquel M. E. Suárez G

Karla Rodríguez H

Simonne I

Fernando C Casas

Verónica Garza M

Don Aure

Armando Pérez R

Jesús Paredes

Eulogio Rojas P

Hugo Jardón

Octavio Mejía V: te agradezco la confianza para iniciar este proyecto, por toda tu paciencia y amistad.

Alberto Balcazar S y David Gonzalez Z: gracias por estar siempre, por ser mis amigos y apoyarme cada vez que los necesito!!!

Luis Zarco Q: muchas gracias!!!!!!!

Tía Blanca: mil gracias por estar en el momento preciso.

Eduardo Ramírez S: gracias por todo, por ser mi maestro y amigo, finalizamos un proyecto, pero algo nuevo se me ha de ocurrir!!

Alicia Olivera A: gracias por apoyarme en cada momento.

Bernal Sahagun: por seguir siendo mi "ángel de la guarda"

Gracias a Gustavo Adolfo García, Isidro Castro M y Gerardo Salas G por dar una parte de ustedes para enriquecer este trabajo.

Indice

	Pg.
Resumen.....	1
Abstract.....	2
Introducción.....	3
Fisiología de la urolitiasis vesical.....	4
Laparoscopia: definición, historia, instrumental y equipo.....	9
Fisiología del pneumoperitoneo.....	14
Anatomía del sistema urinario.....	17
Cicatrización.....	21
Hipótesis.....	26
Objetivos: a) general, b) específicos.....	26
Material y métodos.....	27
Resultados.....	32
Discusión.....	38
Conclusión.....	40
Literatura citada.....	41

Desarrollo y descripción de la técnica laparoscópica para cirugía vesical en modelo canino (perro).

CORONA MONJARAS HORTENSIA. Desarrollo y descripción de la técnica laparoscópica para cirugía vesical en modelo canino (perro), bajo la dirección del Dr. Octavio Mejía Villanueva, Dr. Mauro Eduardo Ramírez Solís, Dr. Gustavo Adolfo García Sánchez.

Resumen

El propósito de este trabajo fue adaptar la técnica de cistotomía usada en humanos a perros para patologías como la urolitiasis mediante la cirugía de mínima invasión en perros así como conocer su factibilidad, complicaciones y morbilidad. El estudio se analizó bajo un diseño *descriptivo, abierto, prospectivo y transversal*. Se calculó un tamaño de muestra de 6 perros por grupo, A y B considerando un α de 0.01. La colocación del paciente fue en posición de "Trendelenburg" modificada, se trabajó con un neumoperitoneo de 14 mmHg con CO₂. En el grupo A se colocaron cuatro puertos y en el grupo B tres, resultando éste último el mejor; en ambos, se realizaron suturas intra y extracorpóreas de acuerdo a los requerimientos de la técnica laparoscópica; los urolitos fueron retirados a través del puerto de la óptica dentro de una endobolsa. Los resultados obtenidos fueron: 83.3% de éxito, 16.6% de morbilidad y 0% de mortalidad, por lo que se concluye que la utilización de tres puertos para realizar la cistotomía en el perro puede ser utilizada como una técnica alternativa dado que ofrece diversas ventajas para el perro, como menor sangrado, disminución en la formación de adherencias y disminución en el tiempo de recuperación, destacándose ésta última.

Palabras clave: perro, laparoscopia, cistotomía, urolitiasis.

Development and description of the laparoscopic technique for vesical surgery in dog.

CORONA MONJARAS HORTENSIA. Development and description of the laparoscopic technique for vesical surgery in the dog, direction: Dr. octavio Mejía Villanueva, Dr. Mauro Eduardo Ramírez Solís and Dr. Gustavo Adolfo García Sánchez.

Abstract

The purpose of this work was to adapt the cystotomy technique used in humans to dogs in pathologies like urolithiasis through a minimal invasive surgery to know its feasibility, complications and morbidity. It was analyzed by an open, descriptive, prospective and transversal design. It was used six dogs in each group, A and B considering an alpha of 0.01. the position used in surgery was in "Trendelenburg" and the pneumoperitoneum under a pressure of 14 mmHg CO₂. The group A had four ports and the group B three, the last one was the best, in both cases they were done intra and extracorporeal sutures, the uroliths were taken out through the optical port inside an endobag. The results obtained were: 83.3% successful, 16.6% morbidity and 0% mortality, the conclusion is that the use of three ports in cystotomy in dogs can be used as an alternative that offers advantages like less bleeding, adhesions formation and minimal recovering time, being the last one the most important.

Key words: dog, laparoscopy, cystotomy, urolithiasis.

Introducción

Como es sabido, muchas de las técnicas quirúrgicas empleadas en medicina humana han tenido un gran desarrollo debido a los avances tecnológicos, lo que ha permitido que se puedan aplicar en la medicina veterinaria promoviendo la implementación de técnicas cada día más evolucionadas, tal es el caso de la cistotomía de mínima invasión. La base para la realización de esta técnica como alternativa quirúrgica en pequeñas especies es la alta incidencia de urolitiasis en perros, donde se informa que en el 90% de los casos, los litos se alojan en vejiga y uretra en perros de tres a siete años de edad. La cistotomía en éstos se realiza mediante un abordaje a cavidad abdominal de aproximadamente 10 a 15 cm en animales de talla mediana, el tiempo de cirugía puede ir de 30 a 45 minutos dependiendo de la habilidad del cirujano y la complejidad del caso, se realiza una mayor manipulación de los órganos, el tiempo de recuperación es lento, siendo aproximadamente 10 días los que tarda en regresar a su actividad cotidiana sin poner en riesgo su vida.

Las técnicas de mínima invasión permiten visualizar con mayor detalle las estructuras sobre las que se va a trabajar, el sangrado es menor, además presentan una recuperación considerablemente rápida, pudiendo el paciente retornar a sus actividades cotidianas en menos de 24 horas sin poner en riesgo su vida debido a que es una técnica que se realiza mediante pequeñas incisiones llamadas puertos, lo que implica menos cuidados postoperatorios. Aunado a esto, los procedimientos pueden ser grabados y utilizados como documentación de una investigación. Por todas estas ventajas se considera como alternativa quirúrgica útil en la resolución de la urolitiasis en perros; sin embargo es importante el señalar que también presenta desventajas como lo son el costo del equipo, instrumental y material necesario así como la capacitación especializada del cirujano.¹⁻⁹

Fisiología de la urolitiasis vesical o cistolitiasis

La mayoría de los cálculos o urolitos presentes en perros son consecuencia de infecciones del tracto urinario (ITU) bajo (vaginitis, uretritis, prostatitis), por anomalías en la absorción o eliminación de algunos minerales como calcio, fósforo, oxalato y sílice, consumo de dietas modificadoras del pH (principalmente altas en proteínas), anomalías genéticas que dificultan la eliminación de metabolitos o los productos como el urato y la cistina; además de la presencia de factores que precipitan los cristales como detritos celulares, cuerpos extraños y material de sutura. La urolitiasis puede presentarse en cualquier raza y a cualquier edad, sin embargo algunos informes en la literatura mencionan que la incidencia general de la urolitiasis va del 0.4 al 2.8% en Estados Unidos, encontrando 90-95% de urolitos en vejiga y uretra, así mismo se menciona que la mayor frecuencia se presenta en perros de tres a siete años de edad.¹⁰⁻¹³

Definición

A la concreción policristalina formada generalmente en un 90-95% de cristaloides orgánicos o inorgánicos y hasta un 10% de matriz orgánica, que por lo general es duro y quebradizo se le llama *urolito o cálculo*. Los urolitos son clasificados de acuerdo al mineral que contienen (estruvita, oxalatos, etc.), a su localización (nefrolitos, urocistolitos o cistolitos, etc.), por su forma (piramidales, laminados, facetados, lisos, irregulares, arenosos etc.), siendo la más importante su contenido mineral, ya que de éste depende el tratamiento. Es necesario enfatizar que no siempre contienen un solo mineral, puesto que la mayoría de las veces son mezclas de minerales siendo el predominante el que da el nombre al urolito.¹²⁻¹⁵

Fisiopatología

Dentro de los factores que predisponen a su formación, encontramos a los generales (genética, dieta, estilo de vida, agentes infecciosos y enfermedades sistémicas), y a los locales que influyen básicamente en el tamaño y forma de los urolitos (número de cálculos presentes, grado y duración del contacto mutuo, fijación o movilidad, características del flujo urinario, configuración anatómica de la estructura en la cual crecen los cálculos).^{13,16} Los cristales se forman cuando la orina se satura de algún mineral o compuesto que se precipita (nucleación) aunado al cambio de pH de la orina, la temperatura, células presentes como producto de la desbridación, presencia de proteínas, bacterias, residuos de antibióticos entre otros que promueven la precipitación (cristalización). Al no poder ser removidos y eliminados, se adhieren a la mucosa donde se depositan partículas hasta formar el cálculo o urolito (no hay inhibición de la cristalización), el tiempo de permanencia en la vejiga es directamente proporcional al tamaño del mismo (crecimiento). Cabe mencionar que la

composición de los urolitos varía, pueden tener un compuesto mineral predominante o diversos materiales (minerales y proteínas).^{11,13}

Existen tres posibles etiologías que tratan de explicar la formación y crecimiento de los urolitos, teniendo como bases: *la supersaturación* de la orina (a mayor saturación, mayor predisposición de precipitación y cristalización, ya sea del mismo o diferente mineral al de la matriz), la presencia de una matriz que *proporciona una superficie* para la deposición de mas cristales (crecimiento epitáxico) y *la ausencia o disminución en la excreción del factor que inhibe la formación de cristales*, facilitando así la cristalización espontánea y el crecimiento de urolitos. Es importante recordar que no han sido completamente aceptadas, ya que se supone el hecho de que la orina está supersaturada lo que da pie a la precipitación y formación de los mismos.^{10,12,13}

Los urolitos que tienen mayor incidencia en perros son:

Estruvita.- su matriz está formada por fosfato de amoniaco, crece en pH alcalino, los factores predisponentes son infecciones del tracto urinario (bacterias ureasas positivas- *Staphylococcus* y *proteus spp.*), metabólicos, alimenticios (dietas ricas en proteínas). Se caracterizan por ser radioopacos, lisos, redondos o poliédricos; la incidencia es del 49.5%, siendo en hembras una frecuencia mayor al 80%. La edad de aparición es de dos a nueve años y las razas predisponentes son Schnauzer miniatura, Cocker spaniel, Bischon frisé, Pequinés, Beagles, Pugs y Terrier escocés (fig 1).^{10,11,13-15}

Oxalato cálcico.- la matriz es el oxalato cálcico monohidratado, no son sensibles al pH, sus factores predisponentes son: hipercalcemia, hipercalceuria, exceso en la ingesta de vitamina C, magnesio bajo y acidificantes, así como algunos fármacos: glucocorticoides, furosemida, sin embargo su patogénesis no es muy clara. Como características físicas presenta el ser altamente radioopaco, rugoso, redondo u oval; la incidencia es del 32.7%, dentro de este porcentaje se menciona que el 68% es en hembras y un 32% en machos. Las razas con mayor presentación son: Schnauzer miniatura, Lhasa apso, Yorkshire terrier (machos), Poodle miniatura, Shih tzu (fig 1).^{16-19,21}

Urato de amonio y ácido úrico.- crecen en un pH ácido, los factores predisponentes son: oxidación incompleta del ácido úrico disponible en dálmatas, excreción aumentada de urato de amonio, enfermedad hepática, puentes portosistémicos, ITU. La incidencia es del 15%, donde el

69% se manifiesta en hembras (por ser predisponentes a ITU) y un 31% en machos, la edad de presentación es de tres a diez años. Algunas razas que se ven involucradas son Bulldog Inglés Dachshunds, Pequinés, Schnauzer miniatura, Yorkshire terrier, Shih tzu (fig 1).^{17,20,21}

Cistina.- se favorece en pH ácido, dentro de los factores predisponentes se encuentra un factor ligado al sexo en el transporte de cistina por las células tubulares renales (disminución en la reabsorción); las características que presentan: son ligeramente radiolúcidos, lisos, redondos u ovals su incidencia es del 3.2%, de la cual aproximadamente el 99% se presenta en machos. La edad de presentación es de tres a cinco años; razas predisponentes: Dachshunds, Bulldog Inglés, algunos casos han sido encontrados en Basset hounds, Rottweilers, Chihuahua y Mastín (Fig 1).^{11,14,15,21}

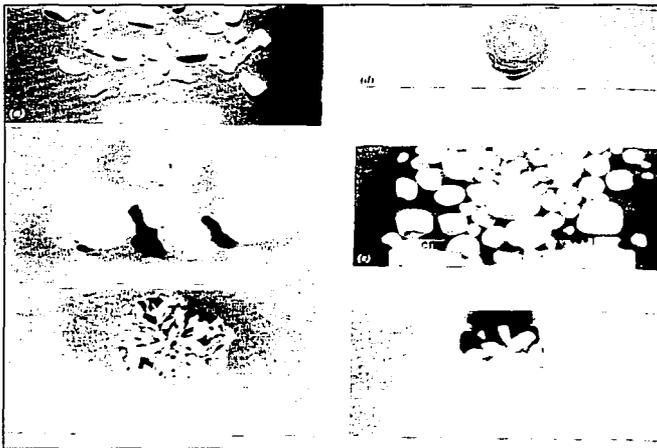


Fig 1 Diferentes tipos de urolitos; de izquierda hacia abajo: estruvita lisos, estruvita atípicos, oxalato de calcio; de derecha hacia abajo: urato, cistina y "taba" de sílice. Tomado de: Davison MG. Manual de Patología clínica en pequeños animales. España:Ediciones S, 2000.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Signología

Al estar alojados en la vejiga, los signos serán los correspondientes a una cistitis, en raras ocasiones habrá la ruptura de la vejiga resultando en derrame vesical. Clínicamente la signología se clasifica en cuatro estadios: a) urolitiasis subclínica, la cual presenta signología de inflamación del tracto urinario bajo. b) Signos leves como poliuria, hematuria moderada, aumento del lamido en el área genital, dificultad moderada durante la micción. c) Signos graves donde se manifiesta polaquiuria, tenesmo urinario, hematuria intensa, distensión vesical, poliuria, polidipsia, depresión, anorexia. d) Signos que ponen en peligro la vida como son anuria, debilidad, deshidratación, ruptura vesical, halitosis urémica, vómito, convulsiones, coma; este estadio es más frecuente en machos debido a la anatomía de su uretra.^{10,17}

Diagnóstico

Se realiza mediante la anamnesis, examen físico, hallazgos clínicos como la palpación del urolito, además de realizar pruebas de gabinete: radiografías simples, urografías excretoras, ultrasonografías para determinar el número presente, densidad, forma, y pruebas de laboratorio como el urianálisis, urocultivo o ambos. Deben tomarse en cuenta como diagnósticos diferenciales la presencia de neoplasias, cistitis infecciosa; además de recordar que por lo general se encuentra mas de un urolito sin ser esto una regla de presentación.^{13,17}

Tratamiento y prevención

El tratamiento puede ser la disolución mediante el cambio de pH, litotripsia o rayo láser, dependiendo del tipo de urolito. Sin embargo el 97% de los cálculos son removidos quirúrgicamente mediante una cistolitotomía; la ventaja que presenta ésta última es que desde un inicio se puede analizar el urolito y dar un tratamiento preventivo adecuado, que constará principalmente de una dieta específica (moduladora del pH), hay que recordar que la urolitiasis vesical por lo general es reincidente.

Dentro de los pacientes que son candidatos a cirugía encontramos a los que presentan obstrucción, en especial con ITU concomitante; aquellos con urolitos refractarios a los métodos de disolución como los de sílice, oxalato de calcio y con cálculos que aumentan de tamaño durante la terapia médica; a pacientes que predisponen a ITU recurrente y urolitiasis con defectos anatómicos en vías urogenitales que son operables al momento de la extracción y, finalmente a aquellos cuyos dueños no son responsables de llevar a cabo las recomendaciones terapéuticas. Las limitantes del procedimiento quirúrgico son que no siempre se controla la causa primaria, además las condiciones

del paciente hacen que el propietario no quiera someter a su mascota a un procedimiento quirúrgico, por el riesgo que implica el uso de anestesia general y los cuidados postoperatorios, derivando así en la aceptación de una terapia moduladora del pH. Cabe mencionar que tomar una decisión de este tipo no es siempre la correcta ya que se predispone a ITU, además hay que tomar en cuenta que los objetivos de la cirugía están bien fundamentados, ya que su finalidad es la de extraer la totalidad de los urolitos presentes, preservar la función del órgano, eliminar la obstrucción en caso de presentarse y si es necesario corregir alguna deformación existente (divertículo uracal, uraco persistente), que predisponga a infección y urolitiasis. El cirujano debe tener siempre en mente que el tratamiento médico es complementario al quirúrgico, además de tener la certeza que el método terapéutico es el indicado. Algunas veces, la reincidencia de la urolitiasis es consecuencia del trabajo del cirujano al no retirar por completo los urolitos ni sus fragmentos, dejando así una matriz para que continúe con su crecimiento, de la persistencia de ITU, así como del incumplimiento del propietario a las recomendaciones médico-terapéuticas.^{11-13,18,22}

Laparoscopia

La cirugía de mínima invasión o laparoscópica es el conjunto de diversas técnicas quirúrgicas diseñadas para un abordaje pequeño, manteniendo la precisión y eficacia de la misma; la visualización se lleva a cabo a través de un telescopio rígido o laparoscopio conectado a un procesador de imagen. Dentro de los beneficios que presenta encontramos la reducción del dolor postoperatorio, se disminuye la lesión tisular, el sangrado, la formación de adherencias y el uso de analgésicos posquirúrgicos, teniendo un mejor resultado estético y regresando así en un lapso corto a sus actividades cotidianas. Una desventaja es que se requiere de equipo específico, entrenamiento especial y un equipo quirúrgico de trabajo especializado (Fig 2).²³⁻²⁶

La finalidad de la laparoscopia es hacer pequeñas incisiones en los procedimientos quirúrgicos que requieren un abordaje de mayor tamaño; dentro de sus objetivos se encuentran:

a) diagnóstico y tratamiento de enfermedades internas: consiste en el examen de la cavidad abdominal con una intervención quirúrgica menor, diagnóstico de hemorragias internas por rupturas de órganos, neoplasias, hernias, exámenes de vagina y cérvix, toma de biopsias entre muchos otros.

b) cirugía intrabdominal para la reparación de lesiones, cirugía urológica, gástrica, entre otras.^{24,27-29}

Algunas de las **contraindicaciones** para la realización de la técnica son la presencia de:

- problemas cardiopulmonares
- ascitis severa
- coagulopatías
- hernias diafragmática o inguinal
- adherencias intraabdominales.

Cuando se tienen pacientes en los cuales la presencia del pneumoperitoneo pone en riesgo su vida, se utilizan retractores mecánicos de pared que no emplean ningún gas, permite maniobrar de igual forma que con la presencia del pneumoperitoneo, presenta grandes ventajas ya que el instrumental no es tan especializado, el costo de la cirugía se ve reducido, las desventajas es que es un procedimiento que requiere de un estudio radiográfico, ya que los retractores son radioopacos e interfieren en el estudio.^{30,31.}

Cabe recordar que las complicaciones de la laparoscopia son infrecuentes y éstas se previenen al realizar los procedimientos cuidadosamente y preparando adecuadamente al paciente. Sin embargo, los errores frecuentes del cirujano son: heridas vasculares entre 0.05 y 2.5% y lesión visceral 1% por la punción con la aguja de Veress o con un trocar, enfisema subcutáneo, principalmente al área del cuello o una embolia gaseosa (entre 0.002 y 0.016%) o quemadura de tejidos adyacentes. Finalmente, las limitaciones que se presentan en la cirugía laparoscópica son básicamente técnicas en medicina humana por la constante innovación de los equipos y técnicas en medicina veterinaria por ser una nueva alternativa que requiere de capacitación especial.³¹⁻³⁵

Historia

Se destacan sucesos importantes en la laparoscopia urológica como lo son:

- Creación del primer citoscopio: Phillip Bozzini (1806)³⁶
- Es considerado como "Padre de la endoscopia": Antoine Jan Desormeaux (1853).
- Primer endoscopio de fibra óptica: Maximilian Nitze (1876).
- Examen de la cavidad abdominal en perros con pneumoperitoneo de aire filtrado: George Kelling (1912).
- Desarrollo de la aguja automática: Gotéese (1918).
- Creación de la aguja de Veress para la formación pneumoperitoneo: Veress (1938).
- Se implantaron placas de metal para la observación de órganos en perros (1950 y 1960).³⁷
- Inventa el insuflador automático: Kurt Semm (1960).
- Retroperitoneoscopia: Bartel (1969).
- Inicia la laparoscopia urológica en medicina humana: Cortesi (1974).
- Primera ureterolitotomía por retroperitoneoscopia: Wickham (1979).
- Urología transperitoneal década de los 80's.
- Inicia la "videolaparoscopia" (1982).
- Primer procedimiento quirúrgico en medicina veterinaria y zootecnia: Wildt y Lawler (1984).³⁸
- Se efectúan procedimientos quirúrgicos en vejiga de equinos (mediados de los 90's).³⁹
- Se realizan linfadenectomías pelviana en cáncer prostático: Schueller (mayo de 1991).
- Se lleva a cabo la primera nefrectomía vía transperitoneal: Clayman (agosto de 1991).

• La urología laparoscópica está en sus inicios aún cuando su mayor desarrollo ha sido durante los últimos 4 años⁴⁰, donde se han realizado procedimientos para cirugía uretral, cirugía vesical y recientemente cirugía renal.^{36,41-43}

Instrumental y equipo

El equipo de laparoscopia consta de tres grandes grupos:

1) *Instrumental de acceso*: cuya finalidad es la de crear un espacio en la cavidad mediante el uso de la aguja de Veress, el insuflador y los trocares-cánulas, además de tener un acceso visual mediante el telescopio que contiene un sistema óptico y uno de iluminación, una endocámara, el monitor, las fuentes de poder e iluminación y el sistema de videograbación (Fig 2).

La aguja Veress es necesaria para la introducción del gas a la cavidad abdominal para crear el pneumoperitoneo, la característica principal es que presenta una punta protegida por un obturador que se retrae al momento de la introducción de ésta a la cavidad, evitando así la perforación de algún órgano.

Se requiere de un insuflador que regule y mantenga el volumen del gas insuflado (20 cc/Kg), el flujo o velocidad con la que es introducido (1 a 15 L/mín) y la presión intraabdominal creada (10 a 15 mmHg), para así formar el pneumoperitoneo. Cabe recordar que una presión menor dificultaría la inserción del trocar y una mayor de 20 mmHg, comprometería la respiración del paciente (Fig 2).

Para la introducción del telescopio se requiere de un trocar-cánula; los hay con trocar de punta cónica, redondeada, excéntrica y piramidal. Este último es uno de los más utilizados debido a que se colocan con mayor facilidad. La cánula queda insertada en la pared abdominal y consta de un sistema de válvulas que permite la entrada del telescopio o instrumental pero no la salida del gas. Los hay de diferentes diámetros y longitudes, utilizándose para pequeñas especies los de 5, 10 ó 12mm de diámetro y 10 cm de largo aproximadamente.^{23,25,27,32}

El telescopio o laparoscopio está formado por un tubo metálico y una serie de fibras ópticas de alta resolución así como de un sistema de iluminación, es de diámetro variable (5 y 10mm), con una longitud de 30 a 35 cm y un ángulo de visión de 0°, 30°, 90° ó 180°. El telescopio se nombra de acuerdo al área anatómica en donde será utilizado. La endocámara (de uno o tres *chips*) forma parte importante del sistema óptico, se conecta directamente al telescopio ya que permite que la imagen sea proyectada a uno o varios monitores, para que así pueda ser vista la cirugía por todo el equipo de trabajo. La resolución y definición tanto de la endocámara como del monitor (400 a 700 líneas de resolución) dependerán de las características técnicas de las mismas. Es importante resaltar que la utilización de un sistema de videograbación facilita el trabajo del operador además

de permitir fotografías o grabaciones del procedimiento realizado, se puede contar también con una videoimpresora (Fig 2).^{7,23,25,44}

En lo referente al sistema de iluminación, éste consta de la fibra óptica formada por microfibrillas que transmiten la luminosidad desde la fuente de luz al telescopio; ésta debe ser fría, no habiendo así riesgo alguno de quemar las estructuras al ser tocadas por el telescopio, se puede emplear los focos de xenón o halógeno, ambas proveen una luz de alta densidad, pero la utilizada es de halógeno ya que no altera el color verdadero ni la consistencia de los tejidos, proporcionando un mayor tiempo de iluminación (Fig 2).^{23,25,45-47}

2) Instrumental de corte o excisión: son empleados para exponer, disecar, cortar, mover. La mayoría de ellos presentan una capa aislante que les permite realizar así la electrocoagulación. Serán elegidos de acuerdo al procedimiento a realizar, entre ellos encontramos separadores, tijeras (Metzenbaun curvas o rectas), pinzas curvas, anguladas, pico de pato, nariz de delfín, Babcock, Allis, Kelly, Maryland, trituradores, agujas para biopsias, pinzas para biopsias, electrocauterio mono o bipolar, irrigador y aspirador, entre otras (Fig 2).

Es importante el contar con un instrumental de cirugía general para la realización de las incisiones primarias, el cierre de la cavidad y en caso de conversión de la cirugía, esto es, continuar el procedimiento quirúrgico laparoscópico con una laparotomía.^{25,45}

Las endobolsas se utilizan para facilitar la salida de la o las piezas de la cavidad abdominal y evitar contaminación; las hay de poliuretano, plástico y poliamida recubierta de poliuretano; cada una de ellas presenta diferente fuerza de tensión y finalidad. Para la correcta extracción de una pieza es importante conocer las características físicas de la pieza, su naturaleza (infecciosa o tumoral), la necesidad de conservar su integridad y el riesgo de perder un segmento de ella.

La ruta de salida será aquella que le presente una mayor facilidad al cirujano para la extracción y mayor beneficio al paciente.⁴⁸

3) Instrumental de aproximación y control de hemorragias: suturas intra o extracorpóreas, portagujas, engrapadoras, clips o grapas. Es importante señalar que periódicamente surgen nuevos instrumentos dada la demanda de sus aplicaciones (Fig 2).^{1,3,5,49}

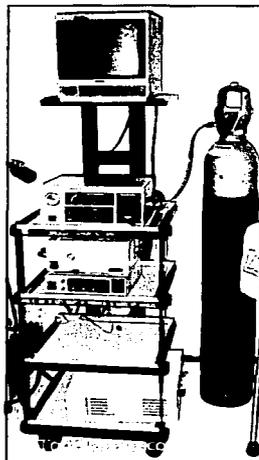
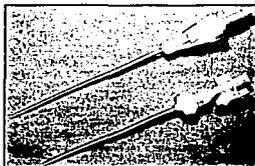


Fig 2. Foto izquierda arriba: instrumental laparoscópico. Foto izquierda abajo: a) punta piramidal, b) punta cónica. Foto izquierda centro: agujas de Veress. Foto derecha: torre laparoscópica (insuflador automático, endocámara, electrocautero, videograbadora VHS, monitor y tanque de CO₂).

TESIS COM
FALLA DE ... EN

Fisiología del pneumoperitoneo

El pneumoperitoneo tiene por objetivo crear un espacio real entre la pared abdominal y los órganos encontrados en la cavidad con el fin de hacer el procedimiento más fácil, eficiente y seguro para la introducción de los trocares-cánula sin causar lesión alguna, además facilita el manejo del laparoscopio así como la visualización del órgano a trabajar. Los efectos adversos varían dependiendo del gas a utilizar, de la presencia o ausencia de ventilación mecánica, de la presión y duración de la insuflación. El gas empleado en los procedimientos quirúrgicos es el bióxido de carbono (CO₂) debido a sus características, es inerte, no explosivo, atóxico, fácilmente reabsorbible y económico, además de ser fácilmente misible con la sangre presentando así un menor riesgo de embolia, aunque al contacto con el agua forma ácido carbónico causando una ligera irritación al peritoneo. Durante el pneumoperitoneo se ven alteradas tanto la respiración como la hemodinámica debido a la sobrepresión de la cavidad abdominal, a lo que se le conoce como síndrome compartamental abdominal. Sin embargo, las alteraciones encontradas durante él se ven corregidas modificando la frecuencia ventilatoria.^{24,25,27,32,44-46,50-52}

a) Efectos en lo pulmonas

Al incrementarse la presión intrabdominal, el diafragma es desplazado cranealmente alterando los mecanismos pulmonares, debido a esto aumenta la presión intratorácica y se reduce el volumen pulmonar respirado por minuto hasta un 50%, provocándose un trastorno en la fase de inspiración, resultando insuficiente e inadecuada la eliminación del CO₂ producido por el metabolismo, incrementándose la concentración del CO₂ expirado de 6.3% a 8.7%.

Con esta presión intrabdominal no se altera el suministro de O₂, manteniéndose la saturación de 98% en sangre, lo que demuestra que no existe ninguna alteración de la ventilación-perfusión clínicamente relevante. Concluyendo que los cambios pulmonares son directamente proporcionales al aumento de la presión abdominal, ya que las alteraciones producidas se ven cesadas una vez que el abdomen es desinsuflado o exuflado.^{25,53,54}

b) Hemodinámica

La magnitud de las alteraciones o cambios está en función del estado cardiovascular del paciente, la posición, presión intrabdominal, la técnica de ventilación y de los agentes anestésicos empleados. Por los efectos mecánicos de pneumoperitoneo, se tiene la compresión de los grandes vasos, dando como resultado la reducción en el retorno venoso al corazón.

Ivankovich (1975)²⁵ describió una reducción en el volumen cardíaco del 40% a una presión intrabdominal de 20 mmHg; la presión venosa central del perro puede bajar hasta un 66%, mientras se observa un incremento en la presión venosa periférica debido al acúmulo de sangre en algunas zonas periféricas, acompañada de un aumento de la presión sistólica y de un decremento de la diastólica del corazón. Al inicio del pneumoperitoneo hay un incremento en la presión arterial periférica así como una bradicardia refleja, resultado de una vasoconstricción, se supone por una elevada secreción de vasopresina. Una vez finalizado el pneumoperitoneo, la función circulatoria se normaliza en poco tiempo, (5 minutos en un pneumoperitoneo de 20 mmHg). Se debe recordar que el incremento de la presión arterial de CO₂ (hipercapnia) es debido a su absorción transperitoneal. Se informa que una presión mayor a 15 mmHg reduce la perfusión tisular y produce oliguria, así como un decremento de la circulación hepática; sin embargo se considera que los cambios obtenidos en presiones por debajo de los 18 mmHg son considerados como menores, a una presión constante de 15 mmHg después de 5 minutos de insuflación, el gasto cardíaco se restaura gradualmente; con una presión intrabdominal de 16 a 20 mmHg la circulación arterial del mesenterio, mucosa intestinal y perfusión del recto abdominal se ve disminuida. Cuando la presión es de 20 a 40 mmHg, la circulación renal baja un 40% así como la filtración glomerular. La colocación del paciente en posición de Trendelenburg incrementa la dificultad respiratoria además de aumentar la presión venosa cerebral, la presión del líquido cerebro espinal y la resistencia vascular cerebral.^{3,34,54,55}

c) Balance ácido-base

El CO₂ al contacto con el agua forma ácido carbónico causando una ligera irritación al peritoneo, provoca hipercapnia y acidosis respiratoria por lo que el nivel de CO₂ en los pulmones puede aumentar hasta un 30%. Para mantener constante la presión de CO₂ (pCO₂) es necesario incrementar el volumen respiratorio por minuto en un 30 a 40% mediante respiración asistida. Durante el postoperatorio queda aproximadamente un 30% de CO₂ en la cavidad abdominal y un 20% disuelto en la sangre y los tejidos, manteniéndose así la hipercapnia, taquicardia, gasto cardíaco aumentado, vasoconstricción e hipertensión arterial sistémica. Es indispensable monitorear al perro durante la cirugía mediante la capnografía la cual indica si el volumen respiratorio por minuto escogido es suficiente para eliminar el CO₂ y la pulsoximetría o control de O₂ presente en la sangre arterial, ya que la reducción de la relación entre la ventilación y perfusión puede conducir a una mayor mezcla de sangre venosa pulmonar provocando una reducción de la saturación de O₂ en la sangre arterial.⁵¹

Es importante el señalar que el insuflar gas a la cavidad no es la única manera de crear el espacio requerido entre la pared abdominal y los órganos, existen retractores de pared, la desventaja de utilizarlos es que el área de tracción es muy pequeña y requieren de su recolocación para trabajar en otra área.^{2,25,44,45}

d)Otros cambios: también hay aumento en la presión intracraneana y el flujo sanguíneo cerebral, que es directamente proporcional a la presión intraabdominal alcanzada e independiente a la pO_2 . Dentro de estos cambios se que se presentan solo en presiones mayores a 15 mmHg, donde se ve disminuido el flujo hepatoportal, el esplénico y renal con aumento en la secreción de ADH y renina.^{54,56}

Anatomía del sistema urinario

Al sistema urinario se le divide en tracto urinario alto (TUA) que es formado por los riñones y uréteres, y en tracto urinario bajo (TUB) comprendido por la vejiga y la uretra. Su finalidad es la de mantener el equilibrio hídrico del organismo, equilibrio ácido-base así como la eliminación de productos metabólicos (Fig 3).

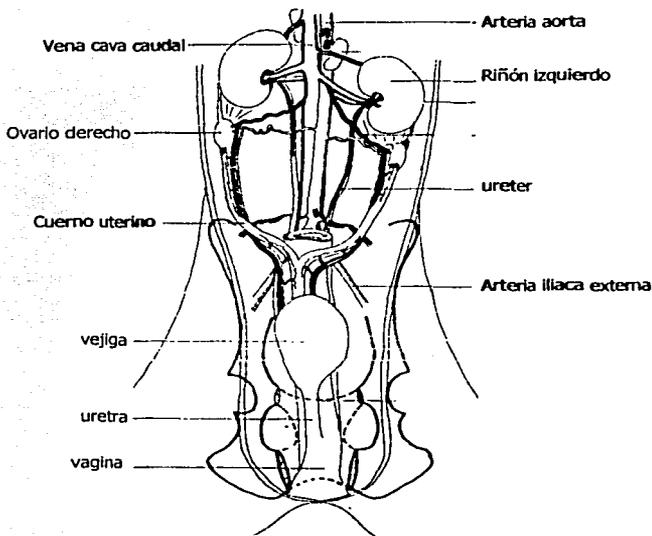


Fig 3. Esquema del sistema urinario ubicado en la cavidad abdominal de una hembra. Tomado de: Shively MJ. Anatomía veterinaria básica, comparativa y clínica. México: El Manual Moderno, S.A. de C.V.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

a) Tracto urinario alto

El riñón es un órgano par, ubicado en el espacio retroperitoneal de la pared abdominal dorsal; en el perro su forma es de "frijol", con contorno liso. En su borde interno se localiza el hilio, de donde llegan y salen los vasos sanguíneos, linfático, nervio y el uréter.

Macroscópicamente presenta una corteza renal la cual tiene una apariencia granular, esto es porque contiene parte de la unidad anatomofuncional llamada nefrona, la cual es formada por los glomérulos, túbulos proximales y distales. La médula renal es de apariencia estriada por los túbulos colectores y parte del asa de Henle. La pelvis renal está constituida por los cálices mayores que contienen a los cálices menores formando así la pirámide renal; estos cálices son estructuras que se continúan con el uréter que llega hasta la vejiga, por lo que solo sirven como vía de paso para la eliminación de la orina.

Los uréteres son la continuación de la pelvis renal, desembocan en la porción dorsal del cuello de la vejiga, también se encuentran retroperitoneales y se localizan caudomedial a lo largo de los músculos sublumbares. La orina es llevada hacia la vejiga mediante contracciones y debido a la posición oblicua con la que llegan a la pared vesical, se evita que haya reflujo de la misma, permitiendo así solo su llegada.^{10,14,21,57}

b) Tracto urinario bajo

La vejiga es el depósito de la orina, su ubicación al estar vacía es dentro de la cavidad pélvica y al estar plétora se localiza en el piso del abdomen; por lo que el tamaño, la forma y su posición depende de estar plétora o no. Presenta un cuello donde se hace la unión vesiculouretal, un cuerpo y un ápice donde se encuentra el uraco (conexión vestigial del ápice de la vejiga al ombligo). La musculatura de la vejiga es lisa dispuesta en haces espirales, longitudinales y circulares que se continúa con el músculo liso uretral; este músculo se llama detrusor, el cual es el responsable del vaciamiento de la vejiga durante la micción (el reflejo de la micción consta de dos etapas: llenado y vaciamiento), al estar relajado aprieta el cuello vesical, realizando la función de un esfínter uretral interno sin serlo anatómicamente. Su irrigación está dada por las arterias vesicales craneal y caudal, mientras que el drenaje venoso se lleva a cabo mediante la vena vaginal en la hembra o prostática en el macho. Su innervación es a través de los nervios parasimpáticos pélvicos que se encargan de la estimulación del músculo detrusor y los nervios simpáticos hipogástricos que ayudan a mantener el tono del cuello vesical. La vejiga está sostenida por los ligamentos laterales que provienen del pliegue peritoneal que contiene a los ligamentos redondos

los cuales son el remanente de las arterias umbilicales derecha e izquierda, y el ligamento mediano es un pliegue peritoneal ventral e impar y es la contraparte caudal del ligamento falciforme (Fig 3).

Finalmente, la uretra es un conducto que va desde el cuello de la vejiga hasta el meato urinario donde presenta un esfínter uretral externo, su función es la de eliminar la orina del organismo; en el macho también transporta secreciones seminales, es muy larga y se divide en tres segmentos: prostática, pélvica y peneana, mientras que en la hembra solo llega a medir de 7 a 10 cm y se divide en dos segmentos, vaginal y pélvico.^{10,14,21,58,59}

Para realizar un procedimiento quirúrgico en la vejiga, el bordaje laparoscópico se lleva a cabo en la región abdominal media donde se colocan uno o dos trócares en los flancos derecho o izquierdo para trabajo, uno más en la región umbilical que servirá para la introducción del telescopio y finalmente otro para trabajo en la región abdominal caudal derecha o izquierda. Con este abordaje se observará el ápice de la vejiga y parte de su cara ventral, así como su relación anatómica con respecto al recto y al aparato reproductor de la hembra (figs 4-10).

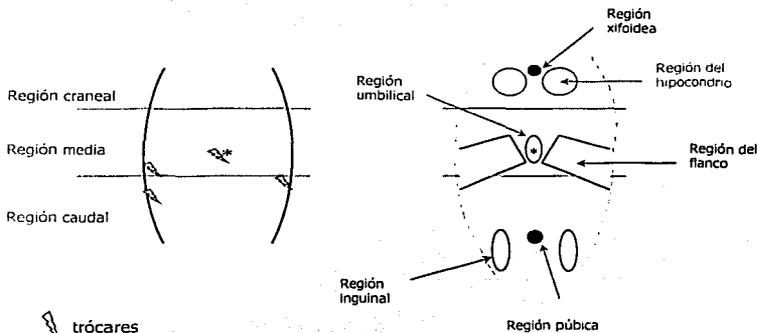


Fig 4. Regiones en las que se divide el abdomen

19

TESTES CON FALLA DE ORIGEN

Anatomía laparoscópica



Fig 5



Fig 6



Fig 7



Fig 8



Fig 9



Fig 10

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cicatrización

La cicatrización comprende una serie de procesos biológicos encaminados a reparar el daño tisular; el modelado de la herida que está influenciada por factores propios del hospedador, de las características de la herida y de la combinación de eventos físicos, químicos y celulares. Los principales responsables de la cicatrización son: células sanguíneas, mediadores solubles (citoquinas), matriz extracelular y células parenquimatosas. Las citoquinas actúan en forma sinérgica mediante diversos mecanismos, son producidas principalmente por los macrófagos, plaquetas, células epidérmicas y endoteliales. Dentro de los principales componentes de la sustancia fundamental están la elastina, los proteoglicanos y el colágeno del cual el tipo I es el más frecuente e importante en el proceso. La formación del coágulo mantiene la hemostasia y participa como matriz extracelular para la migración celular.

Las fases de reparación del proceso de cicatrización trabajan juntas y progresivamente, entre ellas encontramos la fase de hemostasia, la de inflamación, la de reparación o formación tisular y la de remodelación.

Fase de hemostasia: Interviene una vez producida la incisión, se inicia con una vasoconstricción debida a la liberación de catecolaminas, las plaquetas producen fibrina y se liberan mediadores de la inflamación para provocar una vasodilatación, aumento de la permeabilidad capilar y migración celular. Esta fase se lleva a cabo por la liberación de mediadores como las citoquinas, histamina, cininas y prostaglandinas. Los elementos que más participan son:

- a) Plaquetas, cuya función es participar en la hemostasia, secretan diversos mediadores químicos como el factor de crecimiento que atrae y activa a macrófagos y fibroblastos.
- b) Neutrófilos, son los encargados de limpiar la herida y una vez finalizado su trabajo son fagocitados por los macrófagos.
- c) Monocitos, se transforman en macrófagos activados y favorecen el inicio de la formación del tejido de granulación.

Hay que recordar que los macrófagos son importantes para la transición entre la inflamación y la reparación, donde tejido nuevo va substituyendo el defecto producido por la agresión; este tejido proviene de la epidermis adyacente para formar el llamado tejido de granulación, sucediéndose así tres eventos fundamentales: epitelización o crecimiento de la epidermis desde sus capas basales, formación de matriz extracelular mediante la síntesis de colágeno y sustancia fundamental, así como la neoformación vascular.^{60,61}

La epitelización comienza unas horas después de producida la lesión, las células epiteliales migran sobre la lesión mediante los receptores de la superficie celular (integrinas). Uno o dos días después habrá proliferación desde los bordes de la herida, las células epiteliales adquieren su fenotipo normal al restablecer la integridad de la membrana basal. Al cuarto día comienza a invadir el defecto de la herida el tejido de granulación, los macrófagos liberan los mediadores de la angiogénesis y la fibroplasia, los factores liberados por las plaquetas se encargan de estimular la proliferación de fibroblastos, los cuales comienzan la formación de una matriz provisional formada por fibrina, fibronectina y ácido hialurónico, que será substituida por una matriz de colágena. La síntesis del colágeno comienza después de 10 horas producida la lesión y alcanza su función entre el quinto y séptimo día. La angiogénesis o neovascularización es estimulada por los fibroblastos activados y su actividad cesa cuando el tejido de granulación cubre la herida. Finalmente la remodelación de la herida se realiza en dos procesos, uno de ellos es el fenómeno de contracción de la herida y el otro es la reorganización de la matriz extracelular. Durante la segunda semana de cicatrización los fibroblastos forman microfilamentos de actina y multiplican sus uniones intercelulares, interaccionan entre sí y con la matriz de colágena para producir la contracción de la herida para aproximar los bordes.

Una vez que finalizan las fases anteriores se produce un equilibrio entre la síntesis y el catabolismo del colágeno, transformándose así el tejido de granulación en la cicatriz propiamente dicha aumentando su resistencia. Después de tres semanas ésta alcanza el 20% de su fuerza final, en piel por ejemplo, su fuerza máxima de resistencia es el 70% de la que tenía antes de sufrir la lesión y se alcanza al año de producirse la lesión.^{60,61}

Tipos de cicatrización

Existen tres tipos de cicatrización, por primera intención (reaproximación quirúrgica inmediata), segunda intención (no hay reaproximación de los bordes como en heridas contaminadas o por retraso en el tratamiento por más de seis horas) y, por tercera intención o cierre primario diferido (la herida se cierra después de un periodo de cicatrización por segunda intención, como por ejemplo en la dehiscencia de suturas).⁶⁰

Factores que interfieren con el proceso o que lo complican

Los locales como la infección, el cierre a tensión, la isquemia, la dermatitis o la movilización precoz; dentro de los generales encontramos la edad avanzada, la hipoproteinemia, la anemia, la sepsis, por mencionar algunos; cicatrices hipertróficas o queloides por defecto fibroproliferativo por anomalía en la migración celular, inflamación, síntesis y secreción de la matriz extracelular;

cicatrices dolorosas causadas por neuromas, desaferentación, dolor proyectado o referido y degeneración cicatrizal por mala cicatrización o sometimiento a traumatismo constante.⁶¹

Es importante señalar que la presencia del material de sutura interfiere con el proceso normal de cicatrización y que esto es debido a que causa una intensa inflamación en el sitio de la misma así como edema. Otro factor importante es que las incisiones que se realizan con bisturí cicatrizan más rápido que las realizadas con tijeras, electro bisturí o láser.^{1,14,44}

Dehiscencia

En las cicatrices abdominales la sutura de la aponeurosis del oblicuo mayor es la responsable de la contención de los órganos abdominales hasta que se consolide la cicatriz. El cierre de la aponeurosis puede fracasar y salir las vísceras empujadas por la presión abdominal; cuando éstas son contenidas por la piel se le conoce como evisceración encubierta, en caso de no ser así se le denominará evisceración auténtica. A diferencia de la eventración, ésta última sucede a partir del primer mes del procedimiento quirúrgico, es un defecto de la pared suturada por lo que contiene un saco peritoneal, se clasifican en crónicas y agudas y las causas pueden ser congénitas, por causa del paciente, del cirujano o del postquirúrgico.

Por lo general la dehiscencia es a causa de la sutura, al no ser ésta capaz de mantener unidos los bordes de la herida hasta que obtengan suficiente resistencia para mantenerse así por sí solos; puede ser por un material de sutura de poca resistencia, disminución muy rápida de la fuerza tensora o por desgarros tisulares que suceden al colocar la sutura muy cerca al borde de la incisión o que la tensión sea mayor a la proporcionada por la sutura así como nudos mal realizados. Otras causas son que la sutura se absorba rápidamente o que ésta estrangule y corte el tejido.

Las complicaciones de la dehiscencia son frecuentes y de gravedad diversa; dentro de las más habituales encontramos la supuración de la herida la cual no se considera grave, íleo paralítico entre otras causas por estrangulación del plano aponeurótico que se considera grave, o también puede ser secundaria a un traumatismo.^{1,61,62}

Las eventraciones pueden ser resueltas mediante un procedimiento quirúrgico laparoscópico tomando las siguientes recomendaciones:

- Que sean consecuencia de cirugía programadas y que no presenten complicaciones intrabdominales durante el postoperatorio, ya que la cantidad de adherencias presentes será mínima y básicamente se encontrará epiplón presente.
- En aquellas que no se haya intentado una reparación por vía laparotomía.

- De preferencia que su situación anatómica sea infraumbilical ya que a nivel supraumbilical la pared es más convexa dificultando tanto la visión como la colocación de sutura mecánica.
- Y sobre todo que no sean eventraciones más allá de los 10 cm para asegurar el éxito del procedimiento.⁶²

Un punto muy importante para la cirugía laparoscópica es la presencia de adherencias causadas por cirugías previas. Se menciona que su formación en cirugía abierta es en el 95% de los casos, con escasas complicaciones para los pacientes, se localizan principalmente en el peritoneo parietal y la serosa de las vísceras. La importancia de conocer su formación es porque el cirujano deberá considerar los siguientes aspectos importantes para la realización de un abordaje laparoscópico:

- su experiencia en cirugía laparoscópica
- considerar la relación anatómica de la cirugía anterior y de la que se va a realizar
- localización, tamaño y ubicación de la cicatriz previa.⁶³

Una vez que el cirujano haya evaluado el área de trabajo, los puntos que se deberán tomar en cuenta para el nuevo abordaje en un abdomen con adherencias son:

- el nuevo acceso debe estar lejos de la cicatriz anterior
- realizar el pneumoperitoneo con el trocar de Hassan para evitar daño a algún órgano adherido, el cual se introduce mediante una minilaparotomía. El trocar de Hassan tiene una base cónica que se adapta al orificio mayor de la pared abdominal evitando así la pérdida del pneumoperitoneo y evitando la introducción de un punto que dañaría a un órgano adherido.

De no ser posible llevar a cabo los puntos anteriores, el cirujano deberá llevar a cabo un manejo de las adherencias; sobre todo si éstas se encuentran en el área de trabajo, deberá efectuar la adhesiolisis, la cual se realiza con movimientos de tracción ligeros para ir cortando con el electrobisturí, en caso de ser laxas solo requerirán de un aspirador que las succione o del irrigador para una hidrodisección.^{63,64}

Dentro de las complicaciones más frecuentes al momento de trabajar sobre una adherencia encontramos a las hemorragias, aunque no pongan en riesgo la vida del paciente prolongan el tiempo quirúrgico y añade fatiga mental al cirujano, y la lesión de las vísceras huecas por la excesiva tracción sobre ellas, quemaduras, cortes o ligaduras colocadas bajo un criterio erróneo.

Como resumen se puede concluir que el abordaje laparoscópico del abdomen en pacientes con laparotomías previas es seguro siempre que se realice con medidas de precaución anteriormente descritas. Independientemente del tipo de abordaje que se realice, el cirujano debe considerar el prever la formación de adherencias mediante una hemostasia cuidadosa, ya que los depósitos de fibrina promueven su formación, así como eliminar los coágulos presentes; humedecer los tejidos y no meter gasas o compresas secas a la cavidad, evitar isquemia tisular, tener un manejo delicado de los tejidos.^{61,63}

Hipótesis

El tiempo de recuperación y retorno a la actividad cotidiana obtenido en el procedimiento quirúrgico laparoscópico es menor que el obtenido con la técnica abierta.

El uso de 4 trocares facilita la realización de la cirugía laparoscópica, reduciendo el tiempo quirúrgico con respecto al empleado con 3 trocares.

Objetivo general

El propósito del presente trabajo es evaluar dos técnicas para el abordaje quirúrgico de mínima invasión vesical en perros, comparando el tiempo requerido para la cirugía, la incidencia de complicaciones posquirúrgicas y el tiempo de recuperación.

Objetivos específicos

Evaluar la factibilidad de la cirugía laparoscópica vesical con perros.

Comparar el tiempo quirúrgico requerido para la cirugía vesical laparoscópica (extracción de litos) con tres y cuatro puertos.

Material y Métodos

El presente trabajo se llevó a cabo en un consultorio privado del Estado de México bajo un diseño metodológico comparativo, abierto, experimental, prospectivo y transversal. Se trabajó con 12 perros (hembras y machos de características semejantes) alrededor de 20 Kg, entre 2 y 6 años de edad aproximadamente. Se calculó un tamaño de muestra de 6 perros por grupo considerando un $\alpha = 0.01$.

Los animales se alojaron en jaulas individuales y se alimentaron con una dieta comercial de mantenimiento; a cada animal se le realizó un examen físico general y un perfil prequirúrgico (hemograma, química sanguínea y urianálisis) tres días antes de la cirugía para conocer su estado de salud y condición corporal; se les desparasitó y aplicó la vacuna antirrábica. Se les aplicó un antibiótico de amplio espectro como la enrofloxacin 24 horas antes del procedimiento quirúrgico, además de mantenerse en ayuno de 12 horas de sólidos y líquidos antes de la cirugía.

El equipo de laparoscopia utilizado consta de un telescopio con un diámetro de 10 mm y 35 cm de longitud, una fibra óptica, una fuente de luz, pinzas, trocares-cánula, agujas, insuflador automático y tanque de CO₂ (Fig 2). Con cada uno de los individuos de los grupos A y B se utilizó propionilpromacina al 10% (0.05 mg/kg. IM) como preanestésico, se canalizaron vía endovenosa con solución ringer con lactato de sodio y la anestesia se mantuvo con pentobarbital sódico de 6.3 g/100ml (25 mg/kg. IV). Una vez anestesiado se colocó un tubo endotraqueal para mantener una vía aérea abierta, se cateterizó por vía transuretral la vejiga para retirar la orina y la región abdominal se preparó conforme a los principios de la antisepsia quirúrgica: se rasuró toda el área abdominal, se lavó con jabón quirúrgico y se aplicó antiséptico en el embrocado. La colocación del paciente para el procedimiento quirúrgico fue en decúbito dorsal con aproximadamente 30° de inclinación de la cabeza (en posición de Trendelenburg modificada) con lo que se consiguió el desplazamiento del intestino hacia la parte craneal de la cavidad abdominal. Para conseguir el pneumoperitoneo con CO₂ se incidió la piel en el borde caudal de la cicatriz umbilical donde se colocó la aguja de Veress para introducir el CO₂ a través de ésta (Fig 11); con un ritmo de entrada de un litro por minuto hasta que se consiguió una presión intrabdominal de 14 mmHg la cual fue regulada por un insuflador automático. Insuflado el abdomen se colocó el trocar de 10 mm para la parte óptica a un centímetro caudal a la cicatriz umbilical sobre la línea alba para introducir el laparoscopio en ambos grupos (A y B) (Fig 12), una vez localizada la vejiga (Fig 13), se incidió en la cara ventral (Fig 14). En el grupo B se utilizaron 2 trocares para trabajo, dos de 5 mm en el abdomen medio derecho a dos centímetros de la cicatriz umbilical y a 10 cm de línea media, el primero y el segundo a 10 cm del primer trocar y 11 cm de línea media para el manejo del instrumental (Figs. 15 y 16). En el grupo A se utilizaron tres trocares para trabajo, dos de 5 mm a

la misma distancia que en el grupo B y un cuarto de 5 mm a 10 cm de línea media y a 6 de la cicatriz umbilical del lado izquierdo (figs. 15 y 16).

En ambos grupos la incisión de la vejiga fue en la cara ventral con una longitud de 3 cm; se abrieron las paredes de la vejiga para la introducción del telescopio, se colocaron 2 litos de 5 x 5 mm aproximadamente dentro de la vejiga (Figs 17 y 18) para sacar los litos de la cavidad se introdujo en un dedo de guante para cirujano, se colocaron dentro de él los litos y se sacaron de la cavidad por el trocar de 10 mm (Figs 19 y 20). Finalmente se realizó la cistorrafia con poliglactina 910 de 3-0 con dos patrones de sutura, el primero surgete simple perforante y el segundo con medias jaretas no perforantes (Fig 21). Una vez efectuada la técnica y la completa extracción del CO₂ del abdomen, se cerró la pared abdominal en cada una de las inserciones de los trocares plano por plano (fascia, subcutáneo) con material de sutura absorbible y piel con material no absorbible, ambos con un calibre de 3-0 con un patrón de sutura simple interrumpido (Fig 22).

Una vez finalizada la cirugía y como cuidados posquirúrgicos se continuó con la aplicación de "enrofloxacina" a una dosis de 5 mg/kg cada 24 horas durante 7 días y un analgésico "flunixin meglumina" (1 mg/kg IV) cada 24 horas, durante 2 días. El animal se alojó en una jaula individual para su observación y durante la recuperación del estado de anestesia se le tomaron las constantes y se volteó (de lateral izquierdo a derecho) cada 30 min, además de mantenerlo abrigado. Se le retiró el equipo de venoclisis cuando la terapia de líquidos finalizó, la sonda uretral fue retirada una vez finalizada la cirugía y se observó que defecaran y orinaran. Una vez consciente, se le ofreció alimento y agua (manejo que se llevó a cabo con cada uno de los individuos de los grupos A y B). En la jaula individual permanecieron por un periodo de 10 días, lapso durante el cual se observó la recuperación de los individuos hasta que pudieran realizar sus actividades cotidianas sin poner en riesgo su vida como saltar, correr, etc. Terminado este lapso se hizo la valoración de dehiscencia, se realizó una celiotomía tomando en cuenta los estándares mencionados anteriormente para la preparación del individuo, se tomó una biopsia de dicho tejido (Fig 23 y 24), la cual se envió al Departamento de Patología para observar el proceso de cicatrización (Fig 25). Una vez finalizada la toma de la biopsia, se eutanasió (con una sobredosis de pentobarbital sódico IV, hasta la ausencia del latido cardíaco) y los cadáveres fueron enviados a la sala de necropsias del Departamento de Patología para su cremación.



Fig 11. Colocación de la aguja de Veress para la realización del neumopentoneo.



Fig 12. Introducción del trocar de 10 mm para la colocación del telescopio.



Fig 13. Ubicación de la vejiga dentro de la cavidad abdominal bajo visión laparoscópica.



Fig 14. Citotomía en la cara ventral.



Fig 15. Secuencia de colocación de los trócares de 5mm para trabajo bajo visión laparoscópica.



Fig 16. Ubicación de los trócares en el grupo A (4 trócares) y B (tres trócares).



Fig 17. Sonda uretral y lito dentro de la vejiga.



Fig 18. Extracción del lito de la vejiga.



Fig 19. Introducción de lito en la endobolsa.



Fig 20. Secuencia de extracción de la endobolsa de la cavidad abdominal conteniendo los litos.



Fig 21. Secuencia de sutura, de izquierda a derecha, realización del primer patrón de sutura continuo, colocación del segundo plano de sutura y finalmente vista una vez terminados ambos planos de sutura.

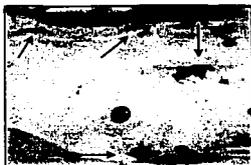


Fig 22. Sitios de inserción de los trocares.



Fig 23. Toma de biopsia de vejiga mediante laparotomía.

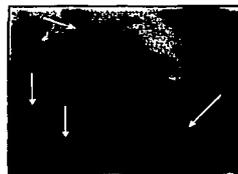


Fig 24. Comparación en el tamaño de las incisiones de laparoscopia y laparotomía.



Fig 25. Cortes histológicos, de izquierda a derecha: 1) foto panorámica de vejiga sana, 2) área de fibrosis alrededor de la sutura, 3) edema moderado en submucosa y 4) hemorragia ligera; fotos 2, 3 y 4 fueron tomadas a 10X.

TESIS COM
FALLA DE ORIGEN

Resultados

En el perfil prequirúrgico que se les realizó, los valores se encontraron dentro de los rangos normales de un individuo sano. Los resultados obtenidos fueron: 83.3% de éxito ya que la mayoría de las cirugías se realizaron laparoscópicamente salvo dos que se convirtieron al iniciar la cistorrafia debido a una falla técnica en el equipo lo cual impidió continuar con la laparoscopia; no se presentó mortalidad y la morbilidad fue del 16.6%, como consecuencia del lamido en las incisiones de 5 mm, en un perro de cada grupo. En ningún caso hubo dehiscencia y dentro de los resultados de histología se identificaron edema, reacción inflamatoria de leve a moderada, dilatación quística por encapsulamiento de la sutura, proliferación granulomatosa y áreas hemorrágicas (tabla 1). Los tiempos promedios cronometrados de mayor interés fueron: quirúrgico (grupo A 59.16 ± 2.22 min; grupo B 43.5 ± 22.61 min), recuperación (grupo A 12.16 ± 1.60 hrs; grupo B 11.506 ± 5.98 hrs.). También se tomaron los tiempos de la cistotomía (grupo A 1.05 ± 0.72 min; grupo B 1.16 ± 0.62 min.), extracción de litos (grupo A 1.25 ± 0.06 min; grupo B 1.35 ± 0.09 min), y cistorrafia (grupo A 20.69 ± 2.04 min; grupo B 19.54 ± 4.33 min).

Los resultados se presentan en las tabla 2 y 3. Para la comparación entre los grupos se utilizó la prueba de Mann Whitney con un nivel de significancia de 99% (tabla 4).

**Tabla 1. Resultados histológicos.
Grupo A (cuatro puertos)**

Número	Descripción histológica
1	Reacción inflamatoria grave en serosa, edema grave en submucosa y muscular, reacción inflamatoria piogranulomatosa en todos los planos, presencia de gran cantidad de células gigantes, focos de necrosis, cistitis grave transmural con edema y fibrosis moderada.
2	Desde submucosa hasta serosa reacción inflamatoria leve, tejido conectivo fibroso, fibroblastos y vasos de neoformación, adyacente reacción granulomatosa leve, dilatación quística por encapsulamiento a la sutura.
3	Gran cantidad de tejido fibroso en submucosa, zonas hemorrágicas discretas, fibroplasia en parte de la serosa, ligero infiltrado inflamatorio.
4	Vasos de neoformación, presencia de edema, reacción inflamatoria granulomatosa moderada abarcando plano seromuscular.
5	Fibrosis en muscular y serosa con áreas hemorrágicas, fibroblastos reactivos y vasos de neoformación, discreto infiltrado inflamatorio por macrófagos.
6	Edema grave en submucosa, foco inflamatorio en submucosa por linfocitos y macrófagos, en serosa fibroplasia moderada, gran cantidad de zonas hemorrágicas y placas de fibrina grave, gran cantidad de fibroblastos reactivos.

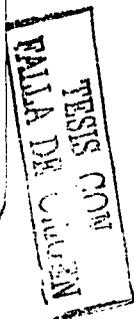


Tabla 1 continuación
Grupo B (tres puertos)

Número	Descripción histológica
1	Edema moderado en submucosa y serosa, entre fibras musculares gran cantidad de tejido fibroso, hemorragia extensa, presencia de fibrina y fibroblastos reactivos y poca cantidad de macrófagos.
2	Edema grave en submucosa, tejido fibroso desde muscular hasta serosa, vasos de neoformación.
3	Edema moderado, tejido linfoide reactivo, fibroplasia moderada desde submucosa hasta serosa, necrosis coagulativa en tejido muscular.
4	Vasos de neoformación, presencia de edema moderado, reacción inflamatoria granulomatosa moderada abarcando plano seromuscular.
5	Edema ligero en submucosa, tejido fibroso en plano musculoseroso, vasos de neoformación.
6	Ligero edema en submucosa, en serosa zona hemorrágica y edema ligero.

TESIS CON
 VALLE DE ORIZABA

Tabla 2. Hoja de resultados.
Grupo "A" cuatro puertos

INDIVIDUO	SEXO/EDAD	PESO (KG)	FACTIBILIDAD (SI, NO)	CISTOTOMÍA (MIN)	CISTORRAFIA (MIN)	EXTRACCIÓN LITOS (MIN)	DURACIÓN DE LA CIRUGÍA (MIN)	MORBILIDAD (PRESENTE, AUSENTE)	MORTALIDAD (SI, NO)	RETORNO A ACTIVIDAD COTIDIANA (HRS.)
1	macho 5 años	25	si	2' 40"	19' 26"	1' 15"	60'	ausente	no	15
2	macho 3 años	17	si	1' 05"	24' 11"	1' 20"	61'	ausente	no	12
3	hembra 4 años	17	si	57"	21' 16"	1' 27"	58'	ausente	no	12
4	hembra 3 años	20	si	1' 21"	18' 21"	1' 33"	56'	presente	no	12
5	hembra 3 años	22	si	50"	20' 13"	1' 30"	58'	ausente	no	10
6	hembra 4 años	25	si	59"	21' 31"	1' 29"	62'	ausente	no	12



Tabla 3. Hoja de resultados.
Grupo "B" tres puertos

INDIVIDUO	SEXO/EDAD	PESO (KG)	FACTIBILIDAD (SI, NO)	CISTOTOMÍA (MIN)	CISTORRAFIA (MIN)	EXTRACCIÓN LITOS (MIN)	DURACIÓN DE LA CIRUGÍA (MIN)	MORBILIDAD (PRESENTE, AUSENTE)	MORTALIDAD (SI, NO)	RETORNO A ACTIVIDAD COTIDIANA (HRS.)
1	hembra 5 años	20	No en su totalidad por falla técnica en el equipo	44" laparoscopia	15' convencional	1' 50" laparoscopia	22' 36" laparoscopia 90' total convertida	ausente	no	48
2	macho 3 años	18	No en su totalidad por falla técnica en el equipo	50" laparoscopia	15' convencional	1' 40" laparoscopia	35' laparoscopia 78' total convertida	ausente	no	48
3	hembra 5 años	25	si	2' 02"	25' 41"	1' 25"	40'	presente	no	12
4	hembra 3 años	15	si	1' 55"	18' 17"	1' 30"	42'	ausente	no	10
5	hembra 3 años	20	si	1' 44"	23' 56"	1' 39"	48'	ausente	no	12
6	macho 4 años	18	si	1' 02"	20' 15"	1' 28"	44'	ausente	no	12

TESIS COM
 FALLA UN CAUSEN

Tabla 4. Estadístico de los grupos "A" y "B"

Criterio evaluado	Grupo "A" (cuatro puertos)	Grupo "B" (tres puertos)
Cistotomía	1.05 <i>a</i>	1.16 <i>a</i>
Extracción de litos	1.25 <i>a</i>	1.35 <i>a</i>
Cistorrafía	20.69 <i>a</i>	19.54 <i>b</i>
Duración procedimiento quirúrgico	59.16 <i>a</i>	43.5 <i>b</i>
Retorno a actividad cotidiana	12.16 <i>a</i>	11.50 <i>b</i>

a, b valores que comparten literal no son estadísticamente diferentes ($P < 0.01$)



Discusión

El éxito en la realización de la técnica laparoscópica para cirugía vesical es del 83.3%, sin embargo es importante destacar que la causa para la conversión de dos cirugías fue por falla técnica del equipo y no por causa de la técnica quirúrgica. En ambos casos se realizó tanto el abordaje, la cistotomía y la extracción de litos laparoscópicamente en un tiempo de 22 min 36 seg en la primera y de 35 min en la segunda, la cistorrafía en ambos casos fue a través de celiotomía lo que marcó un tiempo quirúrgico de 90 y 78 min respectivamente siendo finalizadas con un cierre convencional; se decidió no tomar en cuenta dichos datos en el estadístico para no causar sesgo. Dentro de nuestros resultados encontramos que el mejor tiempo de trabajo se realiza en el grupo A que tuvo cuatro puertos tal como algunos cirujanos³⁹ sugieren, ya que entre más trocares se coloquen será mayor la comodidad para el cirujano (recomendando que debe haber una distancia de 5 cm aproximadamente entre ellos). Sin embargo, estadísticamente las medias indican lo contrario, lo cual es apoyado de acuerdo a nuestra experiencia práctica, ya que la colocación del cuarto puerto en el grupo A incrementa el tiempo en el abordaje (mostrado en las medias de ambos grupos, la media del grupo B es similar a la obtenida por Freeman²⁵ -45 min-). El cuarto puerto además de ser un puerto que no se utiliza, la mayor parte del tiempo limita para las maniobras quirúrgicas dentro del campo operatorio, aún cuando se siga la recomendación anterior, esto concuerda con Bainbridge¹⁷ y Janestschek³ que mencionan que el exceso de trocares e instrumental representan más un obstáculo que una ayuda en el procedimiento, por lo que resulta apropiado el uso de una menor cantidad, siendo menor el dolor del paciente; por lo que existe la tendencia de trabajar con el menor número de trocares. El resultado obtenido en la media del grupo B se debe a dos causas, una de ellas es que los perros de dicho grupo fueron los primeros en el procedimiento quirúrgico, donde además de tener problemas con el equipo, el tiempo fue mayor debido a la curva de aprendizaje, favoreciendo el estadístico a la media del grupo A. Otro autor que también trabaja con 3 puertos es Freeman²⁵, coloca uno de 10 mm (caudolateral al ombligo) para la óptica y dos de cinco mm (cuadrante abdominal caudal) en posición de triángulo como sugiere en medicina humana Janestschek³. Para nosotros fue mejor colocar los puertos de trabajo de forma diferente, uno de ellos a dos centímetros de la cicatriz umbilical y a 10 cm de línea media y el segundo a 10 cm del primero y a 11 cm de línea media del lado derecho; en el grupo B se colocó un cuarto a 10 cm de línea media y a 6 cm de la cicatriz umbilical del lado izquierdo, de tal modo que el cirujano siempre permanece de lado derecho del paciente sin tener la necesidad de cambiar de lugar y manteniendo el control del monitor caudal al paciente. El puerto para el telescopio o para la óptica es introducirlo algunos centímetros craneal a la cicatriz umbilical (entre el xifoides y la cicatriz) según lo recomienda Richter⁶⁴. En nuestra experiencia

hemos encontrado que este abordaje es mejor si se realiza un cm caudal a la cicatriz umbilical, ya que esto evita la interferencia con el ligamento falciforme que limita la visión de la cavidad por su disposición anatómica.

La Incisión de la vejiga se realizó en la cara ventral como lo sugieren Freeman²⁵, Janestschek³ y Fischer³⁹ con la diferencia en el patrón de sutura donde nosotros realizamos dos patrones de sutura, el primero surgete simple perforante y el segundo dos medias jaretas no perforantes, cuando la mayoría de los autores sugieren no suturar la mucosa. Sin embargo, en medicina humana estudios recientes han demostrado que el tiempo de permanencia de la sutura es relativamente poco por ser de material absorbible, por lo que Carter³⁵ sutura en dos planos la vejiga pero con puntos perforantes interrumpidos en el primero y no perforantes en el segundo. El patrón de sutura recomendado por Freeman²⁵ es colchonero no perforante y cada anclaje protegido con una grapa o un solo patrón de sutura, ya sea continuo simple o con grapas; la desventaja del primer patrón de sutura es su característica de evaginación, sutura que no es recomendada para órganos huecos ya que no hay contacto entre las serosas de los bordes y podría contribuir a la salida de contenido. Janestschek³ recomienda suturar en tres planos, el primer patrón de sutura continuo con material absorbible y dos planos más con grapas. Finalmente Fischer³⁹ recomienda dos patrones de sutura, el primero de ellos es un surgete simple y el segundo plano es un lembert continuo. El material de sutura recomendado en ambos casos es polig lactina 910 (vicryl) de 3-0, mismo que utilizamos sin problema alguno.

El uso de antibiótico de amplio espectro fué administrado 2 horas antes del procedimiento quirúrgico según Janestschek³, nosotros decidimos aplicarlo 24 horas antes de la cirugía para alcanzar el índice terapéutico y mantenerlo durante la misma.

En la mayoría de las intervenciones quirúrgicas de vejiga se recomienda el cateterismo de la misma para su vaciamiento, para evitar la distensión y dehidratación, así como para la irrigación y aspiración de soluciones (como la solución salina fisiológica). Hay autores como Freeman²⁵ que recomienda el mantener cateterizada la vejiga de 24 a 48 horas o como Janestschek³ que retira la sonda uretral 7 días después de la realización de la cirugía, Tams³² no realiza la cateterización, su justificación es el no provocar una ruptura vesical, sin embargo de ser necesaria, mantendría el cateter de 48 a 72 horas una vez terminada la cirugía. Dadas las características de distensibilidad de la vejiga y del desplazamiento de capas de la misma decidimos solo mantener cateterizada la vejiga durante el procedimiento quirúrgico, misma que fue retirada una vez finalizada su terapia de fluidos.

El retorno a sus actividades cotidianas sin poner en riesgo su integridad fue menor a 13 horas, destacando la media del grupo con tres trócares, lo que apoya el hecho de que es mejor utilizar

tres puertos en lugar de cuatro. La morbilidad obtenida fue del 16.6% en el total de la muestra, esta se presentó debido al lamido de las heridas en un perro de cada grupo, en ambos la infección fue en dos de las heridas (una de 10 mm y una de 5 mm y dos de 5 mm respectivamente), sin embargo no hubo dehiscencia de suturas en ningún caso. Dentro de la histología, el patólogo menciona que los resultados obtenidos en la respuesta de los tejidos intervenidos quirúrgicamente están dentro de lo esperado, por lo que coincidimos con lo mencionado por Richter⁶⁴ donde sugiere que la cirugía de mínima invasión es un método seguro para la realización de técnicas del aparato urinario.

***Conclusiones**

La cistotomía y cistorrafia por laparoscopia demuestra la factibilidad de su uso como cirugía rutinaria con mínima invasión en perros.

La utilización de tres puertos fué mejor ya que el tiempo quirúrgico se ve reducido.

El tiempo de recuperación quirúrgico fué menor a 24 horas, el dolor postoperatorio fué mínimo debido a lo pequeño de las incisiones, por lo que el individuo no presentó la limitación del movimiento por esta causa.

La morbilidad no dependió del número de puertos con que se trabajó sino del cuidado posquirúrgico que se tenga con cada individuo que ha sido sometido a un procedimiento quirúrgico.

Estadísticamente si hay diferencia entre las medias, pero al ser pequeño el tamaño de la muestra no es representativo y dado que la técnica quirúrgica es posible, sugerimos que en un futuro se continúe con este procedimiento quirúrgico considerando un mayor número de individuos.

•Literatura citada

- 1) Gonzalo JM, Avila I *et al*. Cirugía veterinaria. España: Interamericana Mc-Graw-Hill, 1994.
- 2) Toouli J, Gossot D. Endosurgery. USA: Churchill Livingstone, 1996.
- 3) Janetschek G, Rassweiler J, Griffith DP. Cirugía laparoscópica en urología. Barcelona: Masson S.A, 1998.
- 4) Audrey MR, Ferguson J. Minimally invasive surgery: laparoscopy and thoracoscopy in small animals. *Small Animal* 1996;18:1191-1199.
- 5) Uson J, Tejedo V, Climent S, Luera M. Laparoscopy flexible. *Rec Med Vet* , 1992;168:225-230.
- 6) Uson J, Tejedo V, Vives MA, *et al*. Thérapeutique laparoscopique. *Rec Med Vét* 1992;168:237-241.
- 7) Brent DJ. Laparoscopy. *Vet Clin Nort Am* 1990;20:1243-1262.
- 8) Wildt DA, Kinney GM, Seager WJ. Laparoscopy for direct observation of internal organs of the domestic cat and dog. *Am J Vet Res* 1977;38:1429-1432.
- 9) Beretvas RJ, Brody F. Ambulatory laparoscopic surgery. *Semin Laparosc Surg* 1999; 6:17-20.
- 10) Slatter D. textbook of small animal surgery. Vol 2. 2nd ed. USA: W.B. Saunders Co, 1993.
- 11) Ling GV. Lower urinary tract diseases of dogs and cats. Diagnosis, medical management, prevention. USA: Mosby, 1995.
- 12) Ettinger SJ, Feldman EC. Textbook of veterinary internal medicine. Diseases of the dog and the cat. Vol. 2. 4th ed. USA: W.B. Saunders Co, 1995.
- 13) Bojrab MJ, Smeak DD. Fisiopatología y clínica quirúrgica en animales pequeños. 2nd ed. Colombia: Interamericana, 1996.
- 14) Fossum TW. Small animal surgery. USA: Mosby, 1997.
- 15) Morgan RV. Clínica de pequeños animales. 3^a ed. Madrid: Harcourt Brace, 1997.
- 16) Taibo RA. Nefrourología clínica. Argentina: Interamericana, 1999.
- 17) Bainbridge J, Elliott J. Manual de nefrología y urología en pequeños animales. Barcelona: Ediciones S, 1999.
- 18) Davis LE. Manual de terapéutica de los pequeños animales. Barcelona: Ediciones científicas y técnicas, S.A, 1994.
- 19) Hosgood G, Bartons JD. Medicina y cirugía pediátrica de los animales de compañía. España: Acribia, S.A, 1998.
- 20) Scaman R, Bartges WJ. Canine struvite urolithiasis. *Compendium small animal* 2001; 23: 5.
- 21) Leib MS, Monroe WE. Practical small animal internal medicine. USA: W.B. Saunders Co, 1997.
- 22) Davison MG, Else RW. Manual de patología clínica en pequeños animales. España: Ediciones S, 2000.
- 23) Routhulzen J. Laparoscopy in small animal medicine. *Vet Quar* 1985; 7:225-228.
- 24) Johnson GF, Twedt DC. Endoscopy and laparoscopy in the diagnosis and management of neoplasia in small animals. *Vet Clin Nort Am* 1977;7:77-93.
- 25) Freeman LJ. Veterinary endosurgery. USA: Mosby, 1999.
- 26) Remedios AM, Ferguson J. Minimal invasive surgery: laparoscopy and thoracoscopy in small animals. *Comp cont educ Pract vet* 2000
- 27) Cueto J, Weber A. Cirugía laparoscópica 2^a ed. México: McGraw-Hill-Interamericana, 1997.
- 28) Ragle CA, Scheneider RK. Ventral abdominal approach for laparoscopic ovariectomy in horses. *Vet Sur* 1995; 24:492-497.
- 29) Corona. Histero-forectomía en hembras caninas mediante la técnica de laparoscopia. Distrito Federal (México) México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2000.

- 30) Speranza JR. Cirugía laparoscópica sin pneumoperitoneo. Consultada en julio del 2003. Disponible en www.med.uchile.cl
- 31) Coromina SA, Ragué MJ. Conceptos básicos sobre cirugía laparoscópica. Formación médica continuada. Vol 5, N° 4. consultada en julio del 2003. localizada en [http://: www.db.doyma.es/cgi/wdbcg.exe](http://www.db.doyma.es/cgi/wdbcg.exe)
- 32) Tams TR. Small animal endoscopy. USA: Mosby, 1999.
- 33) Weber SA, Cueto GJ, *et al.* Técnica del pneumoperitoneo. Consultada en julio del 2003. Disponible en [http://: www.med.uchile.cl/otros](http://www.med.uchile.cl/otros).
- 34) Anestesia para videolaparoscopia/anestesia para laparoscopia. Consultada en julio del 2003. Disponible en [http://: www.scare.org.co/publicaciones](http://www.scare.org.co/publicaciones)
- 35) Carter JE, Schuessler WW. Prevention and management of laparoscopic surgical complications laparoscopic urinary blade surgery. Part II. Consultada en Julio del 2003. Disponible en [http://: www.sls.org](http://www.sls.org)
- 36) Historia de la laparoscopia. Consultada en junio del 2003. Disponible en www.laparoscopy
- 37) Balcazar SA. Utilización del laparoscopio como herramienta en medicina veterinaria: aplicación en reproducción. Memorias del V Congreso Nacional de Estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 1995 Junio 24-26; México (DF).
- 38) Wildt DE, Lawler DF. Laparoscopic sterilization of the bitch and a queen by uterine horn occlusion. Am J Vet Res, 1985; 46: 864-869.
- 39) Fischer AT. Equine diagnostic and surgical laparoscopy. USA: WB Saunders Co, 2002.
- 40) Castillo OC. Cirugía laparoscópica en urología. Consultada en Marzo del 2003. Disponible en: [http://:www.laparoscopia-online.com](http://www.laparoscopia-online.com).
- 41) Grzegorz SL. Anestesiología mexicana en internet. Laparoscopia, los primeros intentos. Consultada en marzo del 2003. Disponible en www.anestesia.com.mx.
- 42) Historia de la laparoscopia. (Citada 2003 Mar 5). Disponible en: www.urolaparoscopia.com.ar.
- 43) Cannizzo KL, McLoughlin MA, *et al.* Uroendoscopy. Evaluation of the lower urinary tract. Vet Clin Nort Am 2001. 21: 4:789-807.
- 44) Bruce J, Bjorling DE. Suture selection for lower urinary tract surgery in small animals. Compendium small animal 2001; 23
- 45) Bree VH, Kelch G, Thiele S. Cirugía de mínima invasión en pequeños animales. USA: Acríbia, S.A, 1997.
- 46) Ragle CA, Schenelder RK. Ventral abdominal approach for laparoscopic ovariectomy in horses. Vet Sur 1995; 24:492-497.
- 47) Brugmans F, Thiele S, Koehler L. Minimal Invasive chirurgie door middel van laparoscopische en thoracoscopische technieken. Vlaams Diergeneeskd Tijdschr 1996; 65:72-81.
- 48) Corral SM. Manual básico de cirugía laparoscópica. Extracción de piezas en cirugía laparoscópica. Principios básicos. Capítulo 7. Consultado en julio del 2003. Disponible en [http://: www.laparoscopia-online.com](http://www.laparoscopia-online.com)
- 49) García UM. Manual básico de cirugía laparoscópica. Técnicas de sutura. capítulo 6. Consultado en julio del 2003. Disponible en [http://: www.laparoscopia-online.com](http://www.laparoscopia-online.com)
- 50) Fitzgerald SD, Andrus CH *et al.* Hypercarbia during carbon dioxide pneumoperitoneum. Am J Surg 1992; 163:186-190.

- 51) Portilla BE, Castañón MJ, *et al.* Cambios en los gases arteriales de perros de raza beagle durante el pneumoperitoneo con bióxido de carbono. Vet Mex Vol.29 n° 1, enero-marzo 1998; 29:25-28. y también disponible en: [http://: www.fmvz.unam.mx/fmvz/revvetmex](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/revvetmex)
- 52) Brasesco OE, Szomstein S, *et al.* La patofisiología del pneumoperitoneo. Diez años de estudios en busca de una teoría unificadora. Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica A.C. Vol. 3, N° 3, julio-septiembre del 2002. Consultada en julio del 2003. Disponible en: [http://: www.mediagaphic.com/pdfs/endosco](http://www.mediagaphic.com/pdfs/endosco)
- 53) Quant JE. Clinical techniques in small animal practice. Biol Abs 1999; 14: 50-55.
- 54) Orts MM. Manual básico de cirugía laparoscópica. Anestesia en laparoscopia. Capítulo 10. Consultado en julio del 2003. Disponible en: [http://: www.laparoscopia-pnlone.com](http://www.laparoscopia-pnlone.com)
- 55) Vargas JC, López MA, *et al.* La compresión renal directa durante la insuflación abdominal a 15 mmHg produce oliguria transitoria. Revista venezolana de urología. Vol. 44 julio-diciembre, 1997. Consultado julio del 2003. Disponible en [http://: www.Soveuro.org.ve](http://www.Soveuro.org.ve)
- 56) Chui PT, Gin T. anaesthesia for laparoscopic general surgery. Consultada en Julio de 2003. Disponible en [http://: www.scare.org.co/pbj](http://www.scare.org.co/pbj)
- 57) Shivey MJ. Anatomía veterinaria básica, comparativa y clínica. México: El manual Moderno, S.A. de C.V, 1996.
- 58) Nolasco EL. Diplomado a distancia en medicina, cirugía y zootecnia en perros y gatos. 3ª ed. FMVZ-UNAM. 2000;México (DF).
- 59) O'Leary JP. Physiologic basis of surgery. USA: Baltimore:Williams and Wilkings, 1993.
- 60) Obregón O. Cicatrización. Consultada en julio del 2003. Disponible en [http://: www.ar.geocities.com/anatomia_basica](http://www.ar.geocities.com/anatomia_basica)
- 61) García UM. Manuales de cirugía de la licenciatura de medicina. Heridas, biología, clínica y tratamiento. Consultado en julio del 2003. Disponible en [http://: www.medicina.uhm/docencia/medicina.htm](http://www.medicina.uhm/docencia/medicina.htm)
- 62) Seminario LJ. Hernias y eventraciones, 23.3 eventraciones. Consultada en julio del 2003. Disponible en [http://: www.enfermeria21.com](http://www.enfermeria21.com)
- 63) Manzanera DM. Manual básico de cirugía laparoscópica. Cirugía laparoscópica en el abdomen operado Capítulo 13. Consultado julio 2003. Disponible en [http://: www.laparoscopia-online.com](http://www.laparoscopia-online.com)
- 64) Richter KP. Laparoscopy in dogs and cats. Vet Clin Nort Am 2001; 21:707-727.