



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

TOPICOS DE CIRUGIA DE TEJIDOS BLANDOS EN PERROS Y
GATOS.

"TERAPEUTICA MEDICO-QUIRURGICA EN PATOLOGIAS DE
VEJIGA URINARIA Y URETRA"

TRABAJO DE SEMINARIO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

TOMAS TELLEZ SALDIVAR

ASESOR: M.V.Z. CARLOS GARCIA ALCARAZ.



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.



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR

DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES U. N. A. M.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
PRESENTE

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

"Tópicos de Cirugía de Tejidos Blandos en Perros y Gatos"

Terapéutica Médico-Quirúrgica en Patologías de Vejiga

Urinaria y Uretra

que presenta el pasante: Tomás Téllez Saldivar

con número de cuenta: 09301226-7 para obtener el título de:

Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 29 de Octubre de 2003

MODULO

PROFESOR

FIRMA

I M.V.Z. Enrique Flores Gasca

II M.V.Z. Maria Del Rocio Morales Mendez

III M.V.Z. Solon Alfonso Zabre Santa Maria

- DEDICATORIAS.

Este trabajo esta dedicado a todas aquellas personas que durante el transcurso de la carrera me han servido como inspiración y apoyo, ya que gracias a sus consejos, apoyo moral y conocimientos, me han alentado a seguir superándome.

Es especial quiero agradecer a:

DIOS.

Quien me ha dado todo lo que tengo y por ser el mejor apoyo que he podido encontrar en las situaciones más difíciles que se me presentan.

A MIS PADRES.

Tomás Téllez A.

Teresa Saldivar B.

Por su apoyo incondicional sin importar la situación, a ustedes, quienes me dieron lo más valioso que tengo, la vida, gracias por inculcarme los valores de respeto a los demás, el trabajo, la honradez y la responsabilidad con lo cual puedo brindar a la sociedad lo mejor de mi.

A MI ESPOSA.

Berenice García B.

Por ser mi compañera inseparable, la madre de mis hijos, y la amiga con la que siempre puedo contar. Gracias por la confianza que depositas en mí, y por todos los ratos felices que hemos pasado juntos.

A MI HIJO.

Carlitos

Por ser la razón que me inspira a seguir adelante y a quien al verlo crecer me da los momentos más felices que cualquier persona podría desear.

A MIS HERMANOS.

Juan Carlos Téllez S.

César Téllez S.

Victoria Téllez S.

Ismael Morales T.

Con quienes crecí, jugué, aprendí, y pase una feliz infancia.

A MIS SUEGROS.

Mario Alberto García M.

Emma Basurto M.

Por todo su apoyo y confianza que me brindan.

A MIS COMPAÑEROS DE GENERACION.

Héctor Daniel, Isaac, Adrián, Marcelino, Gilberto, José, Armando, Daniel, Juan, Aline, Haide, Mary Carmen, César, Gisela, etc.

Por su amistad y los maravillosos momentos que pase con ellos.

A MIS AMIGOS.

M.V.Z. David R. Rodríguez Tinóco.

De quien aprendí lo esencial de mi profesión: el trabajar con dedicación, responsabilidad y honestidad.

M.V.Z. Víctor Pérez Valencia.

Por darme la oportunidad de poner a prueba lo aprendido en la carrera.

A MI ASESOR.

M.V.Z. Carlos García A.

Por su tiempo y sabios consejos que me aportó.

A MIS PROFESORES DE CARRERA.

Por haber sentado las bases del conocimiento que recibí.

Y en especial gracias a aquellos perros y gatos que han servido como herramienta de aprendizaje, para formar personal capaz de prevenir y aliviar sus problemas de salud.

INDICE.

0. Resumen.....	01
1. Introducción.....	02
2. Anatomía del aparato urinario.....	04
2.1. Riñón.....	04
2.2. Uréteres.....	05
2.3. Vejiga urinaria.....	06
2.4. Uretra.....	08
3. Fisiología del aparato urinario.....	10
4. Patologías en Vejiga Urinaria y Uretra.....	12
4.1. Anomalías anatómicas o congénitas.....	12
4.2. Cistitis.....	14
4.3. Urolitos.....	19
4.4. Neoplasias.....	28
4.5. Traumatismos.....	30
4.6. Síndrome Urológico Felino.....	34
4.7. Desordenes de la micción.....	39
5. Técnicas diagnósticas.....	42
6. Terapia de fluidos.....	45
6.1. Dinámica de líquidos corporales.....	45
6.2. Requerimientos de mantenimiento.....	47
6.3. Deshidratación.....	48
6.4. Corrección de la deshidratación.....	51

7. Anestesia en sistema urinario.....	64
7.1. Examen clínico.....	54
7.2. Anestesia en cirugía del sistema urinario.....	55
7.3. Protocolos anestésicos en sistema urinario.....	56
8. Cirugía de vejiga urinaria.....	62
8.1. Resección del uraco persistente.....	62
8.2. Cistocentesis.....	63
8.3. Cistotomía.....	65
8.4. Ureteroneocistostomia.....	69
8.5. Reparación de ruptura vesical.....	71
8.6. Tubo de cistostomía.....	73
8.7. Cistectomía parcial.....	75
9. Cirugía en Uretra.....	77
9.1. Anastomosis uretral.....	77
9.2. Uretrostomía en perro macho.....	79
9.3. Uretrostomía perineal en gato macho.....	82
9.4. Prolapso uretral en perro.....	85
10. Bibliografía.....	87

RESUMEN

El sistema urinario juega uno de los papeles mas importantes en el mantenimiento de la homeostasis del organismo, ya que gracias a el se eliminan gran cantidad de metabolitos que son dañinos para el organismo, es un sistema que mantiene y regula el pH sanguíneo, mantiene el equilibrio hídrico, produce y secreta hormonas, entre las funciones más importantes.

La vejiga urinaria por su parte funciona como un saco en donde se acumula la orina formada gracias al proceso de filtración glomerular. Dicho órgano es propenso a sufrir diferentes trastornos, desde los de tipo congénito, infecciones, formación de cálculos, crecimientos neoplásicos, traumatismos, etc. Mismos que requieren de un diagnostico rápido y preciso para su pronta recuperación.

Al igual que la vejiga urinaria, la uretra es un órgano hueco, el cual transporta la orina desde la vejiga hasta el vestíbulo vaginal, en el caso de las hembras, o a la punta del glande en los machos, los trastornos que se presentan son muy similares que en la vejiga, siendo las causas obstructivas y traumáticas las de mayor importancia en este órgano.

El trabajo que a continuación se presenta tiene la finalidad de dar a conocer las principales afecciones del tracto urinario bajo, incluyendo los diferentes y más comunes problemas, su diagnostico y sus posibles tratamientos médicos y/o quirúrgicos, teniendo como principal objetivo dar a conocer las principales técnicas empleadas en cirugía para corregir dichos trastornos.

Tratándose como tema principal nos enfocaremos en los trastornos patológicos que pueden afectar la vejiga urinaria y la uretra.

1. INTRODUCCION

El sistema urinario desempeña papeles vitales y complejos en la homeostasis del organismo ya que gracias a el se lleva a cabo la eliminación activa de las diferentes sustancias que son toxicas al organismo, mismas que se originan del metabolismo celular como la de fármacos, además de participar en la hematopoyesis (1,6,9). En la práctica profesional es muy común encontrar enfermedades que alteran estas funciones, de ahí la importancia de contar con un conocimiento de estas mismas y los métodos con los cuales podemos aliviar o tratar de que la calidad de vida del paciente sea lo más cercano a lo normal posible.

El equilibrio hídrico del organismo es otra de las funciones de este sistema el cual se lleva a cabo en el riñón, órgano en el cual se lleva a cabo la filtración glomerular, por medio de procedimientos fisiológicos, se sintetizan además, diferentes sustancias entre las cuales podemos mencionar la renina, la eritropoyetina, el 1,25 dihidrocolecalciferol, entre otras para cubrir lo que llamamos una función endocrina (4)

Este sistema esta ampliamente relacionado con el aparato reproductor tanto desde el punto de vista embriológico como anatómico. Ambos se originan de un engrosamiento mesodérmico común, a lo largo de la pared caudal de la cavidad abdominal (2,4)

Los órganos urinarios son los riñones, uréteres, vejiga urinaria y uretra; cada uno con funciones de suma importancia, las cuales al verse alteradas dan como resultado la aparición de signos clínicos que de alguna forma consideramos exclusivos del apartado urinario.

Muchos problemas de aparato urinario pueden ser diagnosticados mediante la examinación física, urianalisis, cultivos bacterianos e interpretación de las químicas sanguíneas. Siendo la historia clínica, los signos presentes en el individuo, y el examen físico, los principales puntos que nos indican posibles problemas del tracto urinario.

Los signos clínicos que podemos encontrar en un animal con alteraciones en el tracto urinario varían en cuanto a intensidad y tipo de problema presente,

pero los que más comúnmente encontramos son la presencia de sangre en la orina (hematuria), dificultad o dolor para orinar (disuria), incremento en la producción de orina (poliuria), sed excesiva (polidipsia), emisión involuntaria de orina (incontinencia), signos clínicos de uremia (deshidratación, azotemia, acidosis metabólica, hiperfosfatemia, anorexia, vómito, halitosis, ulceración bucal, hemorragias gastrointestinales, anemias de tipo normocíticas normocromicas no regenerativas, problemas de coagulación, linfopenia, etc.) (1).

El presente trabajo tiene como finalidad hacer una recopilación bibliográfica actualizada de los diferentes problemas que existen en el tracto urinario inferior, siendo el punto de partida la anatomía y fisiología del tracto urinario, las principales patologías de vejiga urinaria y uretra, el manejo adecuado de un paciente con signos clínicos de problema de vías urinarias, las herramientas con que cuenta el médico veterinario para poder establecer un diagnóstico y un pronóstico en cada paciente, para finalmente establecer un posible tratamiento médico y/o quirúrgico según sea el caso.

2. Anatomía del sistema urinario

2.1. Riñón.

Los riñones del griego *nephros*, son las glándulas que se encargan de formar y secretar orina, son de color rojizo y están situados contra la pared dorsal del abdomen (2,3), cada riñón tiene un polo craneal y uno caudal, un borde medial y un lateral así como una superficie dorsal y una ventral, los extremos craneal y caudal están unidos por un borde lateral convexo, el borde medial esta identificado por una abertura oval (hilio), por esta abertura entran al riñón la arteria, vena, uréter, vasos linfáticos y nervios propios del riñón, de estas estructuras la arteria es la más dorsal y la vena es la más ventral (2,3,7).

Ambos riñones son retroperitoneales, una superficie esta en contacto con los músculos sublumbar y a menudo rodeados por grasa la otra cara está cubierta por el peritoneo, cada uno está lateral a la aorta y caudal a la vena cava.

Cuando el estómago está vacío el riñón izquierdo está por debajo de la 2^a, 3^a y 4^a vértebra lumbar. El riñón derecho la mayoría de las veces está bajo las primeras tres vértebras lumbares pero en ocasiones puede alcanzar la última vértebra torácica (2,7).

El parénquima de los riñones está compuesto de una médula interna (médula renal) de un color rojo brillante, y una corteza externa (corteza renal). Cuando los riñones son cortados longitudinalmente la medula aparece estriada, cerca de la pelvis renal el color es un poco más claro. (2).

La irrigación sanguínea esta dada de la arteria renal, la cual es rama directa de la aorta. La sangre venosa sale a través de las venas renales las cuales desembocan en la vena cava caudal. (2).

Los vasos linfáticos provenientes de la cápsula y del parénquima están conectados al plexo interlobular el cual sale del riñón por el hilio.

Los nervios renales, constituidos de fibras mielinizadas y desmielinizadas, las cuales derivan del plexo renal simpático y del nervio vago (parasimpático), estas mismas ramas inervan los túbulos y la musculatura de la pelvis renal (2).

2.2. Uréteres.

Los uréteres son órganos huecos que comunican la pelvis renal con la vejiga urinaria, El diámetro de un uréter oscila de 0.6 a 0.9 cm. cuando este está distendido (2), el largo de los uréteres depende del tamaño de cada animal, pero podemos mencionar que varía de 12 a 16 cm. en un perro de 35 kilogramos. El uréter derecho es ligeramente más largo que el izquierdo por la posición más craneal del riñón derecho (2,3,7).

Como ya se menciona el uréter comienza desde la pelvícula renal, de donde colecta la orina de la cresta renal. Corren caudoventralmente y medial hasta la vejiga urinaria, dorsalmente se relaciona con el músculo psoas y centralmente con el peritoneo. Los uréteres quedan dorsales a los conductos espermáticos internos en el macho a la arteria y vena útero-ovárica en la hembra (2,3).

Su irrigación sanguínea proviene de la arteria uréteral craneal, la cual deriva de la arteria renal, mientras que la arteria uréteral caudal llega de la arteria prostática o vaginal. Las arterias craneal y caudal se anastomosan en el uréter. Las arterias uréteraes tienen también sus contrapartes venosas. La innervación autónoma llegan a los uréteres de los plexos celiacos y pélvicos (2).

Sus paredes contiene músculo liso, es por ello que manifiesta contracciones peristálticas las cuales mueven la orina constantemente de la pelvis renal a la vejiga urinaria, los uréteres llegan a la vejiga urinaria de forma oblicua y penetra a través de la submucosa dentro de la pared de la vejiga urinaria, y si bien no existen esfínteres uretrales como tales, el paso oblicuo tiende a conservar los uréteres cerrados, excepto durante las ondas peristálticas, con lo cual se evita el reflujo de la orina a partir de la vejiga. (2,3,7).

Existen anomalías de tipo congénitas que se pueden presentar en este órgano como la duplicación, aberturas ectópicas en la vagina, atresia uréteral y la dilatación de la pelvis renal (1). Esta última puede ser el resultado de una obstrucción uréteral. Las obstrucciones pueden ser debidas a cálculos, tumores, ligaduras y anomalías del desarrollo (2).

2.3. Vejiga Urinaria.

La vejiga urinaria es un órgano hueco músculo-membranoso, el cual varía de forma, tamaño y posición, dependiendo de la cantidad de orina contenida. La vejiga urinaria en un perro de 12.5 kilogramos es capaz de retener de 100 a 120 ml. de orina sin estar demasiado distendida (2).

Arbitrariamente se puede dividir en cuello, el cual se conecta con la uretra, y un cuerpo. La superficie ventral de la vejiga está separada a la pared abdominal, justo craneal al pubis por una capa de peritoneo visceral y una parietal. El omento mayor frecuentemente ocupa el espacio entre las capas de peritoneo. Dorsalmente está en contacto con el intestino delgado (yeyuno y frecuentemente el ilion) y con el colon descendente craneal (Fig. 2.1)

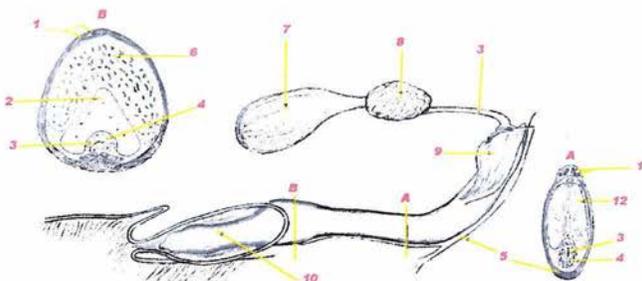


Fig. 2.1ª

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| 1. A. Y V. DORSALES. | 7. VEJIGA |
| 2. HUESO PENIANO | 8. PROSTATA |
| 3. URETRA | 9. M. ISQUIOCABERNOSO |
| 4. CUERPO ESPONJOSO DEL PENE | 10. CUERPO DEL PENE |
| 5. M. RETRACTOR DEL GLANDE | 11. M. BULBOESPONJOSO |
| 6. CUERPO ESPONJOSO DEL GLANDE | 12. CUERPO CABERNOSO DEL PENE |

En el perro y en el gato la vejiga distendida se sitúa en el abdomen ventral caudal. En el gato la vejiga vacía permanece en el abdomen, mientras que en el perro la vejiga vacía o con hipoplasia congénita puede quedar parcial o completamente incluida en la parte caudal de la cavidad pélvica (5).

ª Modificado de Getty Robert, *Anatomía de Los Animales Domésticos*..... 1988.

La localización puede alterarse por aumento en tamaño ó cambios en la localización de órganos adyacentes como la glándula prostática.

La vejiga cuenta con una red verdadera de músculo, conocido como músculo destrusor, estas fibras musculares tienen una orientación circular y oblicua en la unión uretrovesical, formando el esfínter uretral interno. Este esfínter está formado por un músculo liso que se continúa en la primera porción de la uretra. El esfínter uretral externo está compuesto de músculo estriado (2).

Unas extensiones del peritoneo de las superficies laterales y ventrales de la vejiga urinaria hacia las paredes de la pelvis y el abdomen ventral son conocidos como ligamentos de la vejiga, estos formados por una doble capa del peritoneo separados por vasos sanguíneos, nervios, vasos linfáticos y tejido adiposo, así como por los uréteres, conductos deferentes y vestigios de estructuras embrionarias. El ligamento medio es un pliegue triangular medio formado por la reflexión del peritoneo, que va de la pared ventral de la vejiga a la sínfisis pélvica y a la línea media ventral de la pared abdominal tan craneal como el ombligo. En el feto el ligamento medio contiene al uraco (estructura del alantoides embrionario). Este desaparece normalmente poco tiempo después del nacimiento, quedando como un pliegue peritoneal. Un vestigio de fibras del uraco pueden encontrarse en el borde libre del ligamento. Caudalmente el ligamento termina aproximadamente en la unión vagino-vestibular en la hembra y a nivel de un plano transversal a la mitad de la glándula prostática en el macho (2).

Los ligamentos laterales de la vejiga conectan las superficies laterales de la vejiga a las paredes pélvicas laterales. Los ligamentos laterales en el feto se extienden cranealmente al ombligo, cada uno contiene una arteria umbilical (ligamento redondo de la vejiga) y un uréter. Antes del nacimiento, ambas arterias umbilicales transportan sangre del feto a la placenta y son componentes del cordón umbilical. Cuando el cordón umbilical es cortado al nacimiento las arterias se retraen y se convierten en cordones fibrosos entre la vejiga y el ombligo. Los ligamentos laterales en la hembra se unen al ligamento ancho del útero.

La vejiga urinaria recibe su aporte sanguíneo de las arterias vesicales craneal y caudal, ramas de las arterias umbilical y urogenital respectivamente, la última es la terminación de la rama visceral de la arteria iliaca interna.

El plexo venoso de la vejiga urinaria drena primariamente en la vena pudenda interna. Los vasos linfáticos de la vejiga desembocan en los nódulos linfáticos hipogástrico y lumbar (2,3).

La vejiga recibe inervación simpática y parasimpática. El nervio pudendo, deriva de los nervios sacros 1, 2 y 3, aporta inervación somática al esfínter externo de la vejiga y a la musculatura estriada de la uretra, impulsos voluntarios de la micción pasan por este nervio. La inervación parasimpática a la vejiga es vía nervios hipogástricos derecho e izquierdo del plexo pélvico. Los impulsos parasimpáticos son llevados por el nervio pélvico. La estimulación de este nervio provoca la contracción de la vejiga y la relajación del esfínter, dando paso a la micción.

Anormalidades en la vejiga urinaria incluyen divertículos, rigidez del cuello de la vejiga, quistes uracales y uraco persistente. Una próstata agrandada puede ser causa indirecta de dilatación de la vejiga.

2.4. Uretra.

La uretra es un órgano tubulo-muscular que conduce la orina de la vejiga al exterior, en el macho es el conducto también del producto de las glándulas genitales. En la hembra mide en promedio de 6 a 8 cm. de largo, pasando sobre el piso de la pelvis y penetra centralmente en la vagina en lo que se conoce como vestíbulo vaginal. En el macho la parte pélvica de la uretra pasa sobre el piso de la pelvis y continua centralmente alrededor del arco isquiático, en donde se le denomina porción "esponjosa". Aquí pasa ventral a los cuerpos cavernosos por la ranura de la uretra y dorsal al cuerpo esponjoso. La uretra continúa a través de la ranura uretral del hueso peniano y se abre al exterior en la punta del pene (2,3,5)

En el macho la irrigación sanguínea está dada por la arteria prostática, La arteria uretral (rama de la arteria pudenda o prostática). La parte esponjosa recibe sangre de la arteria del bulbo del pene, la parte venosa está dada por las venas

uretrales que conducen la sangre hasta la vena pudenda interna, la musculatura lisa de la uretra está dada por los nervios autónomos derivados del plexo pélvico. En la hembra la sangre proviene de la arteria vaginal, pudenda externa e interna. Las venas dorsales y pudendas internas drenan la sangre hacia las venas iliacas internas (2, 3,5) (Fig. 2.2).

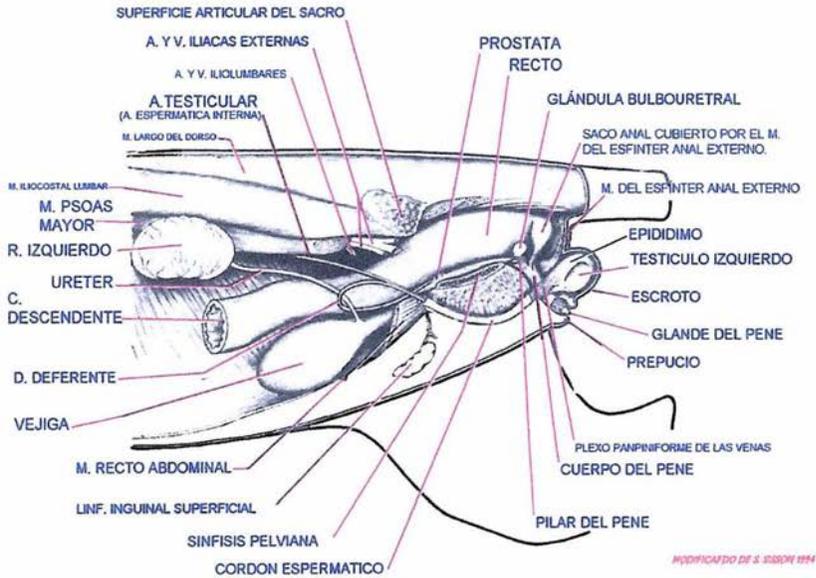


Fig. 2.2

3. Fisiología de aparato urinario

Los riñones son órganos reguladores que ayudan a mantener el balance de los líquidos y electrolitos del organismo, excreción, metabolismo y varias funciones endocrinas. Ellos llevan a cabo estas funciones a través de la ultrafiltración del plasma por el glomérulo, reabsorción tubular selectiva de agua y solutos, y secreción tubular selectiva de solutos (7).

Los riñones filtran alrededor de 110 litros de agua diariamente y reabsorben más del 99% de la carga filtrada. (7). El riñón también tiene una función extremadamente vital como un órgano de excreción y metabolismo de muchos metabolitos exógenos y endógenos. Las funciones endocrinas del riñón incluyen la producción de eritropoyetina, renina y la forma activa de la vitamina D (1,25 dihidroxicolecalciferol). Otra función importante llevada a cabo por el riñón es el control de la presión sanguínea a través del sistema bradiquininas-quininas, y la producción de prostaglandinas (7).

La vejiga urinaria es un órgano único, compuesto de una musculatura lisa y tapizado por un urotelio, que almacena la orina el tiempo necesario hasta que el animal encuentra el momento y lugar adecuados para expulsarla voluntariamente (7,9). La vejiga debe ser un órgano capaz de almacenar un gran volumen con muy pocos cambios en las presiones vesical y destrusora. La vejiga está unida a la uretra, que también esta formada predominantemente por musculatura lisa con un tapiz urotelial (2,5). Contrariamente a la creencia popular, no hay un esfínter urinario como tal, sino una serie de factores complejos que interactúan para mantener la uretra cerrada. Durante la fase de almacenamiento la uretra no es un tubo permeable y la continencia se mantiene porque la presión uretral en reposo se excede a la presión intravesical en reposo.

Los principales factores que mantienen este tubo cerrado son:

- El tono del músculo liso de la uretra en reposo.
- El efecto de la presión intrabdominal que actúa de manera concomitante sobre la uretra proximal y la vejiga.
- La opulencia de los pliegues entrelazados del urotelio uretral.

El tono de la uretra en reposo puede aumentar durante los periodos de estrés físico, por la contracción refleja del músculo estriado que rodea la mitad caudal de la uretra. Los factores anatómicos de importancia particular en el mantenimiento de la continencia en el animal normal, comprenden las terminaciones ureterovesicales normales, una uretra de "longitud normal" para el tamaño del animal y un cuello vesical intrabdominal (2).

En el animal normal los procesos que regulan los ciclos de llenado y vaciado de la vejiga son complejos y descansan en la interacción del sistema nervioso central, el somático y el autónomo. El sistema nervioso autónomo es responsable del almacenamiento de la orina durante el llenado y de su eliminación cuando el sistema de almacenamiento ha agotado su capacidad. Los sistemas nerviosos central y somático permiten al animal controlar voluntariamente el almacenamiento y la eliminación, y proporcionan el "ajuste fino" del sistema (2).

4. Patologías de vejiga urinaria y uretra.

4.1. Anomalías anatómicas.

Los problemas anatómicos más comúnmente encontrados en la vejiga urinaria, son el resultado de aberraciones congénitas durante el desarrollo. Tales anomalías son las siguientes:

- Uraco persistente.
- Divertículos vesico-uracales.
- Quistes uracales.
- Hipoplasia vesical.
- Vejiga urinaria doble.
- Vejiga urinaria pélvica.

El uraco persistente ocurre cuando el canal uracal permanece funcional entre la vejiga urinaria y el ombligo.

El divertículo vesico-uracal ocurre cuando una porción del uraco a el vértice de la vejiga falla al cerrar, resultando en una protrucción del lumen de la vejiga a el vértice. Estos deben diferenciarse de divertículos macroscópicos que se desarrollan después de infecciones en el tracto urinario bajo las cuales aumentan la presión intraluminal, por Ej. Obstrucción uretral, urolitiasis. Muchos divertículos por si solos no producen signos clínicos pero están asociados frecuentemente a infecciones del tracto urinario en perros y gatos (13,15).

Los quistes uracales se forman si el epitelio uracal sigue secretando en segmentos del uraco después del nacimiento.

La hipoplasia de la vejiga es una reducción potencialmente reversible en la capacidad de almacenamiento de la vejiga, esta es comúnmente asociada a condiciones en las cuales el almacén de orina es desviado, por Ej. Cuando hay uréteres ectópicos (15).

La duplicación de la vejiga es un raro desorden congénito reportado en perros.

La vejiga urinaria pélvica es el término utilizado para describir la detección radiográfica de más del 10% de las vejigas en el canal pélvico. No se sabe si este

problema es genético o es adquirido, el incremento en el impulso y la fuerza de vaciado puede predisponer el desplazamiento caudal de la vejiga (15).

Todas estas anomalías en la vejiga urinaria pueden contribuir a la persistencia de infecciones del tracto urinario, incontinencia urinaria y obstrucción urinaria.

El diagnóstico se realiza por los signos clínicos que se presentan, los cuales incluyen infecciones en el tracto urinario recurrentes, salida de orina por el ombligo, disuria, polaquiuria, hematuria, especialmente en animales jóvenes. Las radiografías con medio de contraste, ya sea positivo, negativo o de doble contraste son requeridas para el diagnóstico (15).

Para el tratamiento es necesario primero controlar las infecciones asociadas, urolitiasis u obstrucción urinaria. La hipoplasia vesical tiene resolución espontánea después de controlar la enfermedad asociada. El uraco persistente, los divertículos vesico-uracales y los quistes uracales, requieren tratamiento quirúrgico.

Es importante realizar evaluaciones radiográficas después de la reparación quirúrgica, especialmente si los signos clínicos recurren.

Fístula uretrorectal.

Es una anomalía del desarrollo fetal en la cual permanece una comunicación entre la uretra y el recto, probablemente esta sea el resultado de la falla en el cierre del tabique que separa cranealmente un segmento uretro-vesical y caudalmente el segmento rectal. Los signos clínicos son generalmente asociados con anomalías de la micción observados brevemente después del nacimiento. La orina puede pasar a través del ano y uretra simultáneamente. Escaldaduras de orina perineal y cistitis están presentes.

El tratamiento es quirúrgico.

4.2. Cistitis.

La cistitis es la inflamación de la vejiga urinaria provocada por diferentes causas. Las infecciones en la vejiga urinaria por bacterias son las más comunes en perros pero menos en gatos (6) Las infecciones pueden ser causadas también por virus, hongos e incluso parásitos, pero son más raras.

Una infección simple del tracto urinario es el primer episodio de infección vesical sin causa predisponente, como cálculos, enfermedad prostática ó anomalías anatómicas (6).

Generalmente las bacterias llegan a la vejiga urinaria de forma retrograda de la uretra, la simple presencia de la bacteria no es suficiente para provocar infección, se requiere la adherencia al urotelio, esto después de haber vencido los mecanismos naturales de defensa del huésped. Tales mecanismos incluyen:

a) Micción Normal.

- Adecuado flujo de orina
- Micción frecuente
- Vaciado completo

b) Estructuras anatómicas

- Zona de alta presión uretral
- Características de la superficie del urotelio uretral
- Peristalsis uretral
- Longitud de la uretra
- Válvulas uretero vesicales y peristalsis ureteral

c) Barreras de defensa de la mucosa

- Producción de anticuerpos
- Capa superficial de mucoproteínas
- Propiedades intrínsecas de la mucosa
- Interferencia bacteriana
- Exfoliación celular

d) Propiedades antimicrobianas de la orina.

- pH extremo de la orina (alto ó bajo)
- Hiperosmolaridad

- Alta concentración de urea
- Ácidos orgánicos

Una vez establecido el microorganismo puede haber presencia o no de signos clínicos, entre los cuales se encuentran cambios en el olor o apariencia (hematuria, turbidez), disuria, estranguria, polaquiuria, incontinencia urinaria. Cabe mencionar que los pacientes con infección en la vejiga pueden ser asintomático, especialmente si la infección es secundaria a concentración elevada de glucocorticoides (p. Ej. Hiperadrenocortisismo, fármacos administrados en forma, yatrogénica) ó *diabetes mellitus*.

Como ya mencionamos anteriormente, la infección en vías urinarias inferiores cursan con polaquiuria, estranguria ó disuria y hematuria macroscópica y microscópica. En el análisis de orina podemos encontrar bacteriuria, hematuria, piuria e incremento del número de células epiteliales transicionales en el sedimento. También hay aumento de las proteínas en orina y el pH es alcalino.

Para el diagnóstico de infección bacteriana es necesario el urocultivo para confirmar la presencia y tipo de microorganismo que está causando el problema.

Las pruebas con tiras reactivas para orina son de gran ayuda inicialmente para detectar alteraciones, pero tienen la desventaja de dar gran cantidad de resultados falsos negativos (pueden superar el 10% de los test) en ausencia de exámenes del sedimento (15).

Para el análisis y cultivo de orina, la cistocentesis es la técnicas de recolección más apropiada, porque impide la contaminación con las bacterias residentes en la uretra distal, prepucio y vulva (7,12).

Es muy importante la realización de pruebas de sensibilidad antibiótica bacteriana (antibiograma) para seleccionar la droga a utilizar.

Los microorganismos aislados más comúnmente se enlistan en la siguiente tabla según tres estudios:

TABLA 1:

Principales Agentes Bacterianos Involucrados en Cistitis de Perros

	(a)	(b)	(c)
<i>E. coli</i>	37.9	67	36.4
<i>Staphilococcus aureus</i>	14.5	6	18.7
<i>Proteus mirabilis</i>	12.4	3	31.0
<i>Streptococcus haemoliticus</i>	10.7	8.6	-
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8.1	4.8	-
<i>Pseudomonas</i>	3.4	2.7	-
<i>Enterobacter</i>	2.6	3	5.9
Otros <i>Proteus</i>	2.4	-	-
Misceláneos	6.1	-	-
Otros <i>Staphilococcus</i> y <i>Micrococos</i>	-	15	2.0
	n = 1400	n = 40	N = 187

Tomado de Jorge L. Alanis. FUNDAMENTOS SOBRE UROLOGÍA CLÍNICA EN PERROS Y GATOS. 1988.

La sensibilidad de los antibióticos para las principales bacterias del tracto urinario del perro son las siguientes:

TABLA 2:

Sensibilidad antibiótica de las principales bacterias involucradas.

	<i>E. coli</i>	<i>Staph. Coag. +</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	<i>Pseudomona aeruginosa</i>	<i>Strep. viridans</i>	<i>Strep. canis</i>
TMP-SMZ	+(1)	+	+			+	+
Nitrofurantoina	+	+					+
Cefalexina	+	+	+	+			+
Ac. nalidixico	+		+	+			
Gentamicina	+	+	+	+	+(2)	+	+
Ampicilina		+	+			+	+
Cloranfenicol		+				+	+
Kanamicina		+					+

Tomado de Jorge L. Alanis. FUNDAMENTOS SOBRE UROLOGÍA CLÍNICA EN PERROS Y GATOS. 1988.

(1) += 90% de las cepas susceptibles.

(2) Solo 89% de las cepas susceptibles.

(Basados en examen de la concentración inhibitoria mínima). CIM

Para el tratamiento es importante tratar de identificar aquellos animales con defectos en el sistema inmunológico o alteraciones que pueden ser tratables (por ejemplo *diabetes mellitus*, hiperadrenocorticismo, falla renal crónica, urolitiasis, remanentes uracales, pliegues cutáneos perivulvares excesivos o piometra e incontinencia), y que predisponen al desarrollo de infecciones en tracto urinario (6,7).

Aunque el tratamiento antibiótico es la base del manejo, el estado de los mecanismos defensivos del huésped se considera como el determinante aislado más importante del resultado terapéutico. El tratamiento antibiótico debería controlar el crecimiento bacteriano patógeno durante el tiempo suficiente para permitir que los mecanismos defensivos del huésped impidan la colonización urinaria sin necesidad de antibioterapia adicional.

Si no se conocen los resultados de la sensibilidad bacteriana, el antibiótico debe seleccionarse sobre la base de la identificación del microbio o características del agente en la coloración de Gram (7).

Sin la información del antibiograma, las siguientes son drogas de elección para el tratamiento de las infecciones bacterianas:

- *E. coli*: Trimetroprima-sulfa o Enrofloxacina.
- *Proteus*; Amoxicilina.
- *Staphylococcus sp.*: Amoxicilina.
- *Enterobacter sp.*: Trimetroprima-sulfa o Enrofloxacina.
- *Pseudomonas sp.*: Tetraciclinas.

La duración del tratamiento para este tipo de infecciones se debe manejar de manera individual y se debe basar en el cese de las manifestaciones clínicas y eliminación del sedimento anormal, así como también los resultados negativos de los urocultivos. En términos generales las infecciones no complicadas deben tratarse durante 2-3 semanas, mientras que las complicadas deben tratarse un mínimo de 4 semanas (7).

Ocasionalmente un sobrecrecimiento de hongos colonizará el tracto urinario, particularmente cuando los antibióticos son usados en pacientes con *diabetes mellitus*. La eliminación de la causa primaria usualmente es suficiente para controlar la infección. Se ha usado anfotericina B como un irrigante local dentro de la vejiga para infecciones persistentes (7).

Los acidificantes urinarios se han usado como tratamiento adjuntos a los antibióticos. Sin embargo, la mayoría de los microorganismos son susceptibles. Los acidificantes de la orina más comúnmente usados en perros y gatos incluyen DL metionina, ácido ascórbico y cloruro de amonio.

El cloruro de amonio dado a una dosis de 200 mg. /Kg. Induce aciduria, en perros pero una desventaja es que causa diarreas (7).

Cuando un animal sufre recaídas frecuentes a pesar de un tratamiento adecuado y en ausencia de defectos anatómicos detectables o corregibles, el manejo a largo plazo con agentes antimicrobianos puede ser necesario para prevenir recaídas adicionales.

Otra estrategia para tratar las infecciones recurrentes es la administración a largo plazo con mandelato de metenamida (mandelamide) a una dosis de 50 mg. /Kg. Vía oral cada 8 horas, La metenamida es un agente

acidificante que libera pequeñas cantidades de formaldehído; sin embargo, esto puede no ser la base de su actividad antimicrobial porque la combinación con materiales de alto peso molecular en la orina particularmente el uromocoide, reduce la cantidad de formaldehído libre disponible. Para ser más efectivo la orina debe ser ácida, y acidificadores urinarios adicionales son necesarios. La mandelamina no debe ser usada como el único tratamiento en presencia de una infección bacteriana activa (7,14).

4.3. Urolitos.

La formación de cálculos urinarios ocurre en un alto porcentaje en pequeñas especies. En la mayoría de los casos, éstos se forman en las vías urinarias terminales: la vejiga y la uretra. En el perro, resulta mucho más raro que se formen en el riñón o el uréter, pero es algo que puede ocurrir, aunque con mucha menos probabilidad, es decir, que éstos se pueden formar en cualquier nivel del tracto urinario a partir de la pelvis renal, vejiga y próstata, y pueden causar obstrucción ureteral y uretral (6,7, 8,20). Clínicamente, la enfermedad, que también se llama litiasis, se expresa con disuria, hematuria, dolor, anuria, depresión e inapetencia. Algunas veces las piedras son lo suficientemente grandes para ser palpadas en la vejiga, y otras pueden salir con la orina sin notarse. Normalmente estos cálculos pueden verse por Rayos X (Fig.4.1). El macho puede presentar anuria debida al bloqueo cuando una piedra entra en la uretra. La hembra puede presentar síntomas de cistitis crónica y persistente. La formación de los cálculos, o litogénesis, se produce en dos circunstancias:

a) Cuando una anomalía metabólica conduce a la eliminación por la orina de una cantidad de cristales demasiado elevada; entonces se forman cálculos compuestos de calcio, urato de amonio o cistina.

b) Cuando una lesión del aparato urinario favorece la precipitación de los cálculos en las vías urinarias; en tal caso se trata de fosfatos. La composición de los cálculos que se observan en el perro es extremadamente variable, sin embargo, por orden de frecuencia decreciente se encuentran:

- 1) Cálculos de fosfato amoniaco-magnésicos (estruvita)
- 2) Cálculos de uratos.
- 3) Cálculos de cistina (Fig 4.2)
- 4) Cálculos de oxalato de calcio.
- 5) Cálculos de sílice



Fig. 4. 1

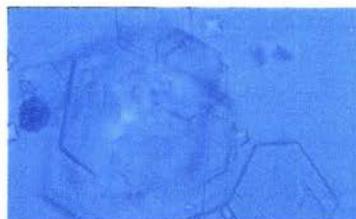


Fig. 4.2

El crecimiento de los cristales ocurre en capas y la velocidad de crecimiento depende de la concentración (actividad) de los constituyentes, la disponibilidad de un nido, y ya sea que las partículas aumenten en tamaño por un crecimiento relativamente lento simple, ó por una rápida agregación de cristales. La variación en las características de la orina con el tiempo puede resultar en más de un tipo de cristales dentro de un simple cálculo. En estos casos, el centro del cálculo corresponderá a condiciones presentes en la formación inicial, mientras que las capas más externas representan condiciones más recientes que favorecen el crecimiento continuo (8).

Los cálculos más comunes en perro son en orden de frecuencia: Estruvita, cistina, uratos, oxalato de calcio y silicatos; y en gatos los más comunes son los de estruvita y de uratos.

La apariencia macroscópica y las características físicas de estos tipos de cálculos se muestran en la tabla siguiente:

TABLA 3:
Principales urolitos presentes en perros y gatos:

CALCULO	COLOR	NUMERO	FORMA	RADIO-PACIDAD	PREVALENCIA M / H %
Fosfato (estruvita) (apatita)	Blanco-Amarillo	Únicos o múltiples	Variable, rugosa pueden ser largos	++++	40 / 60
Cistina	Café-Amarillo	Múltiples	Pequeños, lisos, redondos	++	99 / 1
Uratos	Café	Múltiples	Pequeños, lisos, redondos	+	89 / 11
Oxalato de calcio	Blanco-Amarillo	Únicos múltiples	Duros, elípticos, superficie espinosa	+++	80 / 20
Silicatos	Café-Amarillo	Múltiples	De "matatena"	++	100 / 0

Marco A. Sánchez Bejos, UROLITIASIS CANINA, 1998

La naturaleza de los cálculos se determina a partir de análisis químicos de las piedras que se han eliminado o recogido durante la intervención. El tratamiento y prevención de estos, depende en cierta medida de su naturaleza química y de cómo se hayan formado.

Cálculos de fosfato magnesico amonico (estruvita) (Fig. 4.3 y 4.4)

Son los que se producen con mayor frecuencia en el perro y en el gato. En el perro se cree que la causa predisponente más frecuente es la presencia de gérmenes estafilocócicos ureasa positivos o de proteus en la vejiga, actuando sobre la urea eliminando amoníaco y elevando el pH (7,8)

Los perros que forman cálculos de estruvita en ausencia de infección pueden hacerlo debido a un defecto renal en la acidificación, o porque ellos tienden a pasar una orina muy concentrada.

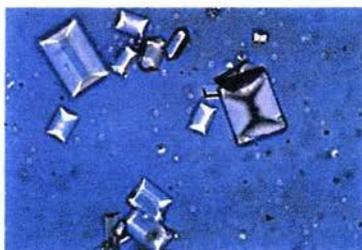


Fig 4.3



Fig. 4.4

Por contraste, los gatos frecuentemente forman cálculos de estruvita en ausencia de infección, los cuales pueden deberse a una hiperosmolaridad extrema en la orina. El tratamiento a menudo consiste en una intervención quirúrgica para eliminar los cálculos así como impedir las recaídas. Esto normalmente se realiza mediante:

a) Incremento del volumen de orina, que tiene por objeto impedir el estancamiento de la orina y diluir la concentración de los cristaloides que provocan los cálculos, mediante la administración de cloruro sódico en el agua de bebida. (Disminuir la densidad específica de la orina a menos de 1.02).

b) Erradicación de las bacterias productoras de ureasa.

c) Mantener un pH ácido de la orina. (pH por debajo de 6.5)

d) Dietas bajas en fosfatos, magnesio y urea.

Cálculos de uratos. (Fig. 4.5)

Son de dos tipos, cálculos de urato amónico y cálculos de ácido úrico. Los primeros son más frecuentes que los segundos en todos los perros, excepto en el Dálmata, en que es al revés. Los cálculos de urato amónico son más probables en perros que tengan alteraciones de la vascularización portal. En estos animales hay una concentración anormal de amoníaco en la sangre y una concentración anormalmente elevada de ácido úrico, lo cual presumiblemente predispone al desarrollo de cálculos de urato amónico en la vejiga (6, 7,8)

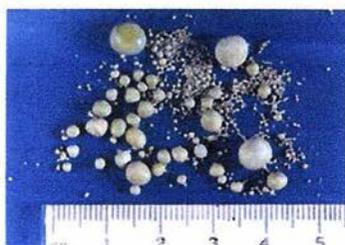


Fig. 4.5

El amoníaco actúa como un amortiguador tubular para el ion hidrógeno y la excreción de amoníaco se aumenta cuando la carga ácida es excretada.

Los cálculos de ácido úrico son más solubles en una orina más alcalina (pH. 6.5-7). Los cálculos de urato amónico están menos afectados por las modificaciones del pH. Se puede impedir la recurrencia de cálculos de uratos o bien la disolución de ellos por medio de tratamiento médico usando el siguiente protocolo designado para causar una hiposaturación urinaria extrema:

a) Utilizar dieta baja en proteína, por lo que será de origen completamente vegetal.

b) Inducir alcaluria, administrando bicarbonato sódico, para reducir la excreción de amoníaco urinario, manteniendo un pH. de 6.5-7 en orina.

c) Administración de alopurinol (Zyloprim, 7 mg/Kg. P.O. tid l mes) que es un inhibidor de la xantina oxidasa, esto para reducir la eliminación de urato urinario y la concentración de uratos en orina.

d) Tratamiento de las infecciones del sistema urinario secundarias al desarrollo de los cálculos úricos.

Cálculos de cistina. (Fig. 4.6)

Los cálculos compuestos enteramente del aminoácido cistina, se forman en perros con un defecto en la reabsorción renal tubular de aminoácidos conocidos como cistinuria. Perros normales reabsorben cerca del 97 % del aminoácido cistina mientras que los perros afectados excretan una proporción mucho más grande de la carga filtrada de cistina y pueden mostrar una secreción neta. Sólo la cistina es tan insoluble que se precipita en la orina y forma cálculos. A pesar de la pérdida urinaria excesiva de cistina en pacientes cistinúricos, los niveles plasmáticos de cistina permanecen iguales que en perros normales (5,6,7).



La cistinuria puede deberse a un defecto hereditario y casi ha sido reconocida exclusivamente en perros machos.

La solubilidad de la cistina depende del pH. urinario. Los perros alimentados con dietas a base de proteína animal tienden a pasar orina ácida, por lo que se desarrolla una supersaturación de cistina en orina.

El defecto de la cistinuria en el perro es de por vida y no puede ser curado. Los cálculos de cistina tienden a recurrir dentro de los 12 meses si no se establece

un tratamiento para manejar la recurrencia y con frecuencia ellos recurren a pesar de las medidas de prevención.

El tratamiento inicial en perros es básicamente quirúrgico, después se deben tomar medidas para prevenir la recaída:

a) Mantener el pH. En una situación alcalina (por debajo de 7.5), mediante la adición de bicarbonato sódico (1 gr. /5 Kg. de peso P.O. tid) en la dieta.

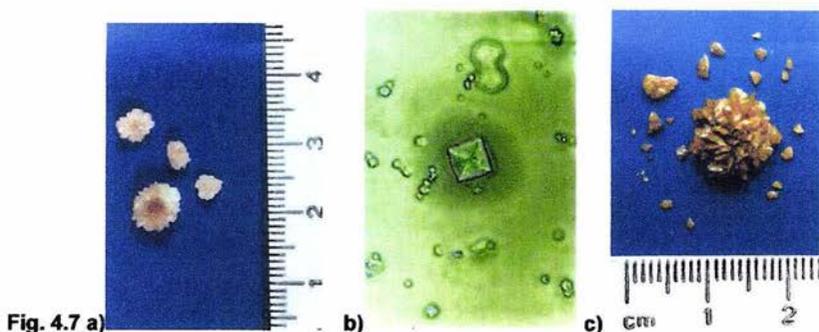
b) La administración de penicilamina. (*Adalquen* 15 mg/Kg. P.O. BID), con lo que se reduce la excreción de cistina y previene la formación de cálculos. Desafortunadamente cerca del 40 % de los perros tratados exhiben anorexia y vómito.

c) Aumentar el volumen de orina, esto puede lograrse mezclando agua con la comida o añadiendo sal a la dieta (1 gr. /5 Kg. de peso diariamente).

Si el perro tiene una enfermedad hepática o renal, o hipertensión predisponente a la retención de sodio y edema, el tratamiento con cloruro de sodio y bicarbonato de sodio esta contraindicado.

Cálculos de oxalato de calcio. Fig. 4.7

Son relativamente raros en perros, la mayoría ocurren en perros viejos, y el sitio de mayor incidencia es la vejiga (6,7,8). El ácido oxálico se excreta normalmente en la orina y se origina como resultado del metabolismo en el hígado.



La mayoría de la información respecto a este tipo de cálculos es una extrapolación de datos en medicina humana. En humanos, la formación de cálculos de oxalato de calcio ha sido atribuida a un número de anomalías clínicas ampliamente divisibles en factores que causan hipercalcemia y factores que causan hiperoxaluria.

La prevención en la aparición de estos cálculos es difícil, pero se pueden intentar las técnicas siguientes:

a) Reducir la excreción urinaria de calcio con la administración de diuréticos tiazídicos. Hidroclorotiazida a una dosis de 2-4 mg/Kg. P.O. BID, disminuye la eliminación de calcio por incremento de la reabsorción tubular renal.

b) Aumentar el consumo de agua. Esto debe lograrse por la adición de agua a la comida o saborizándola.

c) Restringir la cantidad de calcio añadida en la dieta.

Cálculos de sílice.

La edad promedio de presentación es de 5.8 años y se presentan generalmente en vejiga y uretra. Se desconoce la causa de estos cálculos, por lo que es difícil impedir y controlar su aparición (8). Se sugiere que los siguientes tratamientos pueden ser útiles para prevenir la reaparición:

a) Se debe inducir poliuria mediante la administración de sal a la dieta para bajar la concentración de solutos de la orina.

b) Se debe cambiar la dieta del animal, ya que es razonablemente probable que ésta pueda ser factor predisponente.

c) Si existe infección de las vías urinarias, debe llevarse a cabo una adecuada terapia antimicrobiana.

El pH. no parece influir en la precipitación de los cálculos. Varios tratamientos diferentes han sido abocados para la prevención de la recurrencia de los cálculos, pero existe muy poca información sobre los resultados de éstos y la recurrencia de los cálculos después de su remoción quirúrgica.

Los urolitos pueden estar presentes en el tracto urinario y ser visibles radiográficamente sin el regreso de los signos clínicos. Los cálculos recurrentes son usualmente de la misma composición de los cálculos iniciales, pero puede ocurrir un cambio en la composición.

Al menos 2/3 de las recaídas ocurren dentro del primer año del episodio original para todos los tipos de cálculos y es importante monitorear a estos pacientes para detectar la presencia de una infección y el éxito de un tratamiento.

El diagnóstico se basa ante todo en un completo examen clínico del animal, prestando especial atención al aparato urinario (palpación de la vejiga y los riñones, tacto rectal, etc.). A continuación se somete al animal a un sondeo urinario que permitirá localizar eventualmente el, o los cálculos en la uretra y, en su caso, aplicar las primeras medias terapéuticas. Si el sondeo es fácil, se

procederá a recoger una muestra de orina con objeto de buscar la huella de los cálculos localizados en la vejiga o por encima de ésta (mediante examen del fondo de centrifugación urinaria), también se puede pedir un análisis bacteriológico de la orina que determinará si existe o no una infección asociada. A veces será necesario hacer exámenes radiográficos (simple, con medios de contraste o con aire en vejiga) y ecográficos para precisar la localización de los cálculos y en éste caso proceder en forma quirúrgica a su remoción, mediante las técnicas de Cistotomía, Uretrotomía o Nefrolitotomía, únicas o en combinación.

4.4. Neoplasias en vejiga y uretra.

Las neoplasias epiteliales en vejiga urinaria son más frecuentes que las neoplasias epiteliales de la pelvis renal, uréteres y uretra. (17,19). Aunque la incidencia en perros y gatos es alta, los tumores son identificados más frecuentemente en hembras (15). Una excepción es el rhabdomyosarcoma de la vejiga urinaria Esta neoplasia se encuentra por lo general en perros jóvenes y no se ha descrito en gatos. (17).

La elevada incidencia de neoplasias epiteliales primarias se puede asociar a un almacenamiento de orina que puede aumentar la acción de los agentes carcinogénicos permitiendo un aumento del tiempo de contacto con el tejido (17).

En comparación con el perro, los gatos tienen menor incidencia de neoplasias de vejiga urinaria, posiblemente a causa de una diferencia en el metabolismo de los agentes con un potencial carcinogénico, que incluye al triptofano. (18).

Las neoplasias malignas más frecuentes en la vejiga urinaria son los carcinomas, las cuales pueden aparecer como proyecciones papilares solitarias o múltiples que afectan a la mucosa vesical o como inflamaciones locales o difusas de la pared vesical o como ambas. (18). Los sarcomas son mucho menos frecuente que los anteriores, pero cuando se presente se caracterizan en general

por un crecimiento invasivo difuso en la pared vesical y metástasis. Los tumores metastáticos de la vejiga urinaria son pocos frecuentes (17).

Por otra parte las neoplasias benignas incluyen los papilomas de la vejiga urinaria, fibromas y leiomiomas. Aunque los papilomas pueden aparecer a cualquier edad, son mas frecuentes en perros viejos (18), el tamaño de los papilomas es variable (de microscópico hasta varios centímetros), pueden ser únicos o múltiples, cuando estos se agrandan, tienden a ulcerarse (17).

Los fibromas y los leiomiomas pueden ser únicos o múltiples, generalmente presentan un crecimiento lento y por consiguiente la mayoría de las veces son asintomáticos (18).

Los tumores de gran tamaño ocupan la luz de la vejiga urinaria y si su localización es cercana al cuello vesical se observa signos clínicos que hacen sospechar al médico en obstrucción mecánica.

La etiología de las neoplasias es desconocida, pero se puede asociar a influencias externas como factores que favorecen la presentación de los mismos. Entre las causas que se cree favorecen al crecimiento de neoplasias en la vejiga urinaria están los químicos carcinogénicos, entre los cuales los metabolitos del triptofano (perros); agentes quimioterapéuticos (ciclofosfamida), son los más comunes (15).

El tabaco, pinturas, tintes, etc., son carcinogénicos presentes en el entorno del animal que también favorecen la formación de neoplasias. De igual forma la irritación crónica (urolitos) y factores idiomáticos pueden considerarse causas predisponentes. (15).

La signología que clínicamente podemos observar en un animal con neoplasias benigna o maligna en la vejiga urinaria es muy similar. Con frecuencia se observa hematuria intermitente el dueño relata que han utilizado diversos

medicamentos sin éxito en el tratamiento de la hematuria; disuria, polaquiuria, estranguria, incontinencia urinaria, son también observados.

Si la neoplasia ha ulcerado hay cuadros clínicos similares a los observados en las cistitis, ya que las bacterias invaden de forma rápida la superficie necrótica y ulcerada de las neoplasias y estimula la respuesta inflamatoria (19).

La obstrucción parcial o completa de la uretra puede producir disuria, incontinencia urinaria, una disminución en el tamaño del flujo urinario, un exceso de distensión de la vejiga con orina, hidronefrosis, signos referidos a una insuficiencia renal o una combinación de todos ellos. La obstrucción de los uréteres en el trigono vesical puede producir, además, signos referidos de una uropatía obstructiva (18).

4.5. Traumatismos en vejiga urinaria y uretra.

Las lesiones en la vejiga urinaria y uretra pueden ser el resultado de traumas (automóviles, patadas o caídas) o lesiones con penetración abdominal (cuchillos, bisturís, agujas, balas o fragmentos de huesos rotos). También puede ser lesionada al realizar una mala palpación si hay tejido desvitalizado (principalmente asociado a obstrucción prolongada), por perforación de la pared por catéteres rígidos y por distensión excesiva durante los procedimientos de uretrocistografías retrogradas. La colocación inapropiada de diálisis peritoneales, técnicas de cistocentesis mal aplicadas, descuidos durante las incisiones para celiotomía, ó descuido en la trocalización abdominal pueden ser causa de daño a la vejiga (21).

La sobredistención sin desprendimiento de la mucosa está usualmente asociada con hemorragia y ligera disuria. Los desgarres pequeños pueden sanar espontáneamente y la orina derramada en la cavidad abdominal es rápidamente absorbida. Los desgarres grandes en la pared requieren de corrección quirúrgica, y subsecuente, descompresión de la vejiga. Estas lesiones usualmente resultan con azotemia, alcalemia, hipercalemia, ascitis, y/o infección.

El desplazamiento de la vejiga urinaria (herniación de la vejiga urinaria) puede resultar en obstrucción uretral y desvitalización de las paredes vesicales.

Los signos clínicos que se observan son hematuria, ascitis o peritonitis, anorexia, depresión febre, dolor abdominal, vomito, en caso de herniación a la palpación se localiza el saco herniado.

El diagnostico se hace mediante la historia clínica y exploración física y para confirmar hay que hacer uso de radiografías con medio de contraste para identificar desgarres en la pared de la vejiga.

Las fisuras pequeñas pueden pasar inadvertidas en las radiografías simples, ya que la sombra vesical puede seguir siendo visible. En las lesiones mayores se pierde el contorno de la vejiga, se aumenta el líquido abdominal libre y se oscurece el detalle normal de la serosa (1).

El uso de catéter con globo elimina la necesidad de usar catéter más allá de la uretra distal, por consiguiente, reduce la posibilidad de trauma por el catéter o infección. La rotura es más común en macho que en hembras porque su uretra es más distensible y más larga. (1) Las fracturas pélvicas son las lesiones más comúnmente relacionadas con ruptura de la vejiga urinaria.

La aspiración de fluido sanguinolento durante la abdominosentesis es muy común, este fluido tiene altas concentraciones de creatinina si se evalúa simultáneamente la creatinina sérica.

El tratamiento depende de la causa de la lesión, localización y severidad de la lesión, hay que tratar primero los problemas que amenacen la vida del animal (shock), puede ser necesario la utilización de cateterización urinaria, tubo de cistostomía y/o diálisis peritoneal.

Los animales con rotura de la vejiga no pueden anestesiarse inmediatamente, debido a que existen anomalías de líquidos, electrolitos y del equilibrio ácido-básico, deben tratarse inicialmente por desviación temporal de la orina.

Se debe administrar hidroterapia por vía intravenosa con solución salina isotónica, antibióticos y, si es necesario, bicarbonato de sodio.

Los desgarres pequeños no requieren manejo quirúrgico, en cambio las lesiones mayores necesariamente requieren cirugía.

Por su parte la uretra, las lesiones traumáticas incluyen contusión, laceración, ruptura y obstrucción. Las contusiones son generalmente causadas por traumas ligeros, en cambio las laceraciones y ruptura son asociadas con fracturas púbicas y penianas, heridas (cuchillos, disparos, mordidas) y causa iatrogénicas (cateterización, cirugía). Las obstrucciones pueden ocurrir en caso de fracturas púbicas o de hueso peniano y por cálculos (5,8).

Las causas de trauma uretral más comunes son por accidentes vehiculares con fracturas pélvicas o de hueso peniano, siendo por lo tanto más común en machos (8).

Los signos clínicos dependen del sitio de la lesión, siendo que si la ruptura o ablución ocurre en la región craneal de la uretra, resulta en signos de uroabdomen. Si la lesión es en la región intrapelvica y porción perineal resulta en disuria y hematuria, así como dolor local y celulitis en las regiones escrotal, prepucial y caudal del abdomen. El trauma que produce hinchazón uretral sin ruptura, puede causar hematuria, disuria o anuria (5,8).

El diagnóstico se hace en base a la historia clínica (accidentes) y signos que se presentan (abdomen distendido, celulitis, estranguria o hematuria). Al cateterizar se puede encontrar resistencia, puede no ser posible.

Un estudio radiográfico es una herramienta diagnóstica, pero rara vez se diagnostica ruptura uretral, a menos que se emplee medio de contraste positivo, si el medio de contraste alcanza la vejiga es probable que la lesión sea incompleta, y si no alcanza la vejiga la lesión es completa (8).

El tratamiento depende de la localización y severidad del trauma. La contusión uretral sin ruptura se trata con un catéter uretral para aliviar la obstrucción.

En ruptura incompleta de la uretra se puede pasar un catéter de goma flexible (Foley) a través de la rotura hasta la vejiga y se deja por 7 a 21 días. En caso de que no se pueda poner el catéter es necesario el abordaje por línea media para suturar el desgarramiento. En este momento se eliminan los fragmentos óseos que comprimen la uretra, y se coloca y se mantiene un catéter de derivación urinaria durante 3 – 5 días. Considerar la realización de una cistostomía prepubica para el paso de orina. Esta técnica también se considera en casos de avulsión de la uretra, ruptura completa de la uretra intrapelvica (5,6).

Cuando es ruptura completa se intenta una anastomosis uretral, se aborda por línea media haciendo sinfisiotomía, se identifican los extremos, se desbridan (1-2 mm.) y se suturan con 6 puntos reabsorbibles sintéticos, sobre una sonda Foley, que se debe dejar 5-7 días. Si se ha producido un traumatismo grave en la uretra y tejido periuretral y hay acumulo de sangre, orina y tejido desvitalizado se retrasa la sutura primaria, en tal caso se coloca realiza una cistotomía temporal (5).

4.6. Síndrome Urológico Felino

El síndrome urológico felino (SUF), es el nombre que se le da al estado asociado con disuria, hematuria y obstrucción uretral. La etiología de este problema no está muy bien definida, pero en la actualidad se considera que es el resultado de factores primarios, combinado con factores predisponentes (20). No es bien sabido si este problema esta relacionado con la presencia de un virus ó si es el resultado de factores dietéticos. Aunque hay estudios que indican que el SUF no es provocado por una entidad única (13).

Etiología.

Tres tipos de virus diferentes: un calicivirus, un virus sincitial perteneciente a la case paramixovirus y un virus herpes célula-asociado han sido aislados de la orina de gatos con SUF presente (20).

La administración intravesical, de forma experimental, de herpesvirus, combinado con calicivirus, se asocia con la presencia de disuria, hematuria y obstrucción uretral (5).

Las infecciones bacterianas son un factor muy importante en la presentación, y si bien no son la causa primaria, siempre se encuentran asociadas en los cuadros clínicos del SUF.

La presencia de urolitos debe considerarse como una secuela de uno o más procesos subyacentes más que una entidad clínica, al detectar cálculos hay que detectar la enfermedad clínica subyacente (20).

La asociación de virus y desequilibrios dietéticos de calcio, fósforo y magnesio, han sido considerados como posibles etiologías en la formación de tapones uretrales. Estos en su mayoría, compuestos de estruvita aparecen frecuentemente en los gatos (20). Muchos de estos tapones uretrales contienen cantidades variables de material proteinaceo (Proteína Tamm-Horsfall) similar a la

involucrada en la formación de moldes renales tubulares (8,20,21), residuos celulares y cristales los cuales rara vez están infectados por bacterias.

A diferencia de los tapones uretrales, los urolitos felinos, tienen una estructura bien definida, aunque puede predominar un mineral en concreto, la composición puede ser mixta (20). Los cálculos urinarios con mayor frecuencia encontrados en gatos son de estruvita. Los cálculos de uratoamónico, uratos y oxalato de calcio son menos frecuentes, y no se observan los de cistina ni de sílice en gatos domésticos (20).

La mayoría de los cálculos se encuentran en la vejiga, pero pequeñas concreciones pueden obstruir la uretra. Estos pueden tener forma circular o de disco y suelen ser algo más engrosados que en la periferia (20).

Los factores de riesgo para la formación de urolitos estériles incluyen: composición mineral de las dietas, contenido energético de las mismas, metabolitos alcalinizantes de la orina, cantidad de alimento consumido, formación de orina concentrada y retención de orina (13). Algunos gatos pueden desarrollar cálculos de estruvita como secuela a infecciones del sistema urinario con bacterias productoras de ureasa, principalmente estafilococos (20).

Como ya mencionamos la dieta y la excreción urinaria de magnesio están implicadas en la patógena de la urolitiasis y la obstrucción uretral. Una alta incidencia de alteraciones anatómicas del sistema urinario en gatos, causan signos clínicos de enfermedad en vías urinarias. Dentro de las más comunes podemos mencionar la persistencia del uraco, divertículos vesicales (congénitos o adquiridos), constricciones uretrales (congénitas o adquiridas), estenosis uretrales craneales en la uretra peniana. Todas ellas son consideradas factores predisponentes en el SUF (13,20).

Otras causas como las cistitis no infecciosas (eosinofílicas, lúpica, hemorrágica - inducida por ciclofosfamida), neoplasias, traumatismos,

enfermedades neurogenicas, yatrogenias y factores idiopáticos deben ser tomados en cuenta en presencia de SUF (20).

Signos clínicos.

Los signos clínicos que podemos encontrar en un animal con SUF son los siguientes:

TABLA 4:

Signos clínicos comunes del Síndrome Urológico Felino

Gatos con y sin obstrucción	Gatos con obstrucción
Disuria	Depresión
Polaquiuria	Deshidratación
Micción incorrecta	Anorexia
Hematuria	Aumento de tamaño de la vejiga urinaria (a menos que haya rotura vesical)
Fuerza y tamaño reducido del chorro de la orina	Vómito.
Lamido del pene y prepucio	
Llanto	
Incomodidad abdominal	
Eliminación espontánea de cálculos de pequeño tamaño o "arenilla"	

Los signos clínicos son a menudo recidivantes e intermitentes en gatos machos o hembras sin obstrucción.

Los gatos con enfermedad del sistema urinario inferior no obstructiva presentan vejiga urinaria contraída y pequeña, si esta aumentada de tamaño se sospecha de obstrucción orgánica o funcional al flujo de orina. Clínicamente se observan intentos repetidos de orinar (Fig. 4.8), disuria, sentarse o yacer sobre el lecho, dolor abdominal lamido del pene y prepucio (20).

Si persiste la obstrucción se presentan signos de uremia: anorexia, depresión, vómito, deshidratación, arritmias cardíacas, hipotermia y coma terminal. En las pruebas de laboratorio encontramos azotemia, acidosis metabólica e hipercalemia (13).



Fig. 4.8

Diagnostico.

El diagnostico se basa en la historia clínica y examen físico y nos auxiliamos de estudios de laboratorio rutinario.

Al examen físico los gatos con obstrucción uretral hacen intentos por orinar frecuentes e infructuosos. El dolor se demuestra en algunos gatos por la renuencia a moverse, una postura encorvada y llanto gutural (20,21). Cuando ha ocurrido la obstrucción uretral completa por más de 36 horas, la vejiga esta firme, distendida y dolorosa, y hay pruebas de deshidratación, además aparecen signos de uremia póst-renal, como anorexia, debilidad muscular, letárgia y vómito. Los gatos mueren después de este lapso (13).

En los gatos con infección urinaria inferior no obstructiva el análisis de orina por lo general revela hematuria. La enfermedad asociada con la estruvita se relaciona a gatos donde el pH urinario es alcalino en su inicio y están presentes los cristales en el sedimento. Se deben emplear radiografías ó ultrasonografía y cultivos de orina para descartar o identificar la urolitiasis franca y la infección urinaria en gatos (11).

En los gatos con enfermedad urinaria inferior que presentan orina ácida, la radiografía ó ultrasonografía puede ayudar a identificar o descartar anomalías anatómicas (p.ej. pólipos ó neoplasias) (8).

Si no hay obstrucción uretral las determinaciones bioquímicas y el hemograma son normales, mientras que en los pacientes con azotemia póst-renal causada por obstrucción uretral, deben evaluarse además del hemograma (en donde aparecen leucocitosis con distribución normal de leucocitos ó en patrón de estrés) con una química sanguínea y perfiles, especialmente concentraciones de bicarbonato y potasio y tal vez electrocardiogramas, por el efecto cardiotoxico por la hipercalemia (24).

En el estudio del sedimento se puede revelar hematuria, proteinuria, piuria, cristaluria y pocas veces bacteriuria, funguria ó huevos de capilaria (24).

Tratamiento.

El tratamiento eficaz de la mayor parte de las enfermedades de las vías urinarias inferiores en los gatos debe basarse en un diagnóstico preciso.

Desde hace tiempo se han recomendado para el tratamiento del SUF los antibióticos, acidificantes urinarios, dietas pobres en magnesio, humedecer el alimento seco, agua a libre acceso, agentes antiinflamatorios, antisépticos urinarios, hormonas y cirugía, todos ellos aislados o en combinación, pero hay que recordar que el SUF no es provocado por una entidad clínica única (13).

El tratamiento médico incluye las modificaciones en la dieta, administración de acidificantes urinarios, administración de inhibidores de la cristalización y agua a libre acceso. Todas estas recomendaciones se dirigen primariamente para alterar la sobresaturación y formación de cristales de estruvita (13,20).

Dentro del manejo clínico del SUF, lo primordial es conservar un balance de los fluidos, electrolitos y ácido-base del organismo y liberar la obstrucción si la hay.

En gatos moribundos debe iniciarse una terapia de fluidos antes de manipular la vejiga y uretra, porque los animales con hipercalemia pueden desarrollar arritmias fatales cuando son manipulados (7).

Se debe realizar cateterización de la uretra y lavarse a presión con solución salina, previa sedación si es necesario. Una vez liberada la obstrucción se vacía completamente la vejiga, se hacen lavados de la vejiga con solución salina varias veces a temperatura corporal (7).

Se puede utilizar dextrosa e insulina por vía intravenosa para corregir la hipercalemia (6).

4.7. Desordenes de la micción.

La micción es el proceso fisiológico mediante el cual se almacena y se vacía la orina de la vejiga urinaria, alguna alteración en cualquiera de estas dos fases (almacenamiento y vaciado) resultan en la pérdida voluntaria de la micción y/o el vaciado completo de la vejiga (21).

Los desordenes en el almacenamiento dan como resultado signos como la polaquiuria, nocturia e incontinencia urinaria. Mientras que los problemas de vaciado provocan retención de orina, vaciado incompleto e incontinencia en exceso.

Los problemas en la micción se clasifican de acuerdo a su origen (neurogénico y no neurogénico), frecuencia (intermitente y continuo), o por volumen residual (vejiga distendida o no distendida). La clasificación más usual para la incontinencia urinaria está basado en el estado funcional de la "bomba" de la orina (vejiga urinaria) y la salida urinaria (cuello de la vejiga y uretra) (21).

De todo esto podemos encontrar:

- a. Vejiga hipocontractil: atonia detrusora, hiporreflexia detrusora.
- b. Vejiga hipercontractil: hiperreflexia detrusora, inestabilidad detrusora, incontinencia frecuente.
- c. Uretra hipotónica: incompetencia uretral, hipoplasia uretral.
- d. Uretra hipertónica: incremento en la resistencia de salida de la orina, obstrucción uretral funcional.

Causas

Los desordenes en la micción son causados por problemas neurogénicos, anatómicos y funcionales, la retención de orina tiene muchas

causas entre las más comunes están las lesiones espinales a nivel sacro y suprasacro, la atonia detrusora, obstrucción uretral anatómica. La incontinencia puede ser consecuencia de muchas causas: uréteres ectópicos, incompetencia/hipoplasia uretral congénita, disfunciones en el almacenamiento de orina en la vejiga, incompetencia uretral, incluso el virus de la Leucemia felina se relaciona con incontinencia urinaria (21).

Diagnostico.

Los animales jóvenes tienen más probabilidades de presentar anomalías anatómicas y neurológicas congénitas, mientras que los viejos pueden estar afectados por enfermedades neurológica, urinarias y sistémicas, la enfermedad prostática es comúnmente relacionada en machos intactos y lo mismo pasa en la incompetencia uretral por falta de hormonas reproductivas en animales adultos.

La historia clínica debe incluir el estado reproductivo del animal, problemas anteriores del tracto urinario, características del momento que el animal orina: frecuencia, postura, volumen urinario, inicio y mantenimiento del flujo urinario, características de la orina: color, olor y presencia de sangre, patrón de la incontinencia urinaria: continua o intermitente, pequeños volúmenes o grandes volúmenes, daños traumáticos previos: espinales, pélvicos, cola o miembros, dificultad en la marcha, descanso, defecación y consumo de agua (6).

El examen físico debe incluir la apariencia general (actitud, estado mental, marcha, conformación), examinación de los genitales externos (lesiones, masas, marcas de orina), palpación abdominal (tono de vejiga urinaria, tamaño, presencia de masas), palpación digital rectal (atresia anal, próstata, canal pélvico, uretra prostática en machos y cuello de la vejiga en hembras), examinación digital de la vagina (evaluar conformación, detectar estructuras o masas), evaluación neurológica (integridad del nervio pudendo, arco reflejo del cordón espinal sacro para evaluar el tono anal, sensación perineal, integridad del cordón espinal toraco-lumbar por propiocepción: postura de los miembros posteriores), observación de la micción (postura

que el animal adopta, flujo de la orina, iniciación y termino), medición del volumen residual de la orina (la vejiga se cateteriza después de que el animal ha terminado de orinar y se extrae el sobrenadante para su medición, el volumen residual normal en un perro es de 0.2-0.4 ml/kg (21).

Análisis de Laboratorio.

Para evaluar los problemas en la micción son el urianalisis (en todos los casos) para la evaluación fisicoquímica del sedimento urinario, cultivo y pruebas de sensibilidad antibiótica. La medición de urea y creatinina serica esta indicada en cualquier problema que implique disfunción del tracto urinario (p.ej retención de orina, obstrucción urinaria, anomalías congénitas) (6).

Una química sanguínea con un panel básico esta indicado en cualquier animal que curse con poliuria-polidipsia. Las pruebas para detectar la presencia de leucemia viral felina y panleucopenia felina están indicadas en gatos.

Los estudios radiográficos son necesarios para observar el tamaño y posición de la vejiga urinaria, glándula prostática, conformación de la pelvis, urocistolitos radiodensos y uretrocistolitos. Pueden hacerse estudios con medios de contraste para evidenciar la presencia de anomalías anatómicas (21).

Otras pruebas más específicas incluyen: las urografías excretoras, cistouretrografia, vaginouretrografia retrograda, cistometrografia, perfilometria tensorial uretral, electromiografia, uroflujometria, todas ellas son de carácter funcional y se realizan en centros especializados (11).

Tratamiento.

Para poder establecer un tratamiento se debe conocer el problema principal y corregir la lesión principal, se debe cuidar de no dañar la vejiga al cateterizar o vaciar por palpación, en el caso de las disfunciones de la vejiga- atonia detrusora se pueden emplear agentes colinergicos para incrementar los impulsos parasimpáticos y estimular la contracción pero la resistencia uretral debe ser minimizada antes de iniciar la terapia, las anomalías congénitas se corrigen únicamente mediante cirugía y la administración de agentes *Alpha*

agonistas (p. ej. efedrina fenilpropanolamina) para la incompetencia uretral concurrente (21). Para los problemas en el almacenamiento de orina los objetivos consisten en disminuir la actividad contráctil y mejorar el almacenamiento de la vejiga urinaria, el tratamiento primario implica la corrección de los desordenes neurológicos y sensoriales, el uso de agentes anticolinérgicos pueden ser de gran ayuda, los agentes antidepresivos triciclitos poseen efectos anticolinérgicos, antihistamínicos, sedativos y neurotransmisores (21).

5. Técnicas diagnosticas en enfermedades de vejiga urinaria y uretra.

El tamaño, forma y posición de la vejiga urinaria, son las características que pueden evaluarse mediante un estudio radiográfico. En medicina veterinaria los rayos X son la técnica diagnostica más empleada cuando se sospecha en problemas de vejiga urinaria (11).

El empleo de medios de contraste retrógrados son de fácil ejecución y se emplean para visualizar toda la vejiga urinaria y sus relaciones con otras estructuras en el abdomen posterior. Para la cistografía contrastada pueden emplearse materiales negativos (P. Ej. Aire o dióxido de carbono) ó positivos (medios yodados); sin embargo, los estudios de doble contraste (vejiga llenada con medio de contraste que se elimina y se sustituye con aire o dióxido de carbono) brindan la mejor información sobre la superficie de la mucosa vesical (11). Las anomalías que pueden identificarse mediante la cistografía contrastada incluyen lesiones de mucosa y murales, defectos del llenado luminal, remanentes uracales, reflujo vesico-ureteral, masas extraluminarias y desgarros de la vejiga urinaria (19).

La ultrasonografía también puede emplearse para evaluar la vejiga urinaria, en la mayoría de los casos sin la sedación y cateterización, necesarias para la cistografía contrastada (11). Es de particular utilidad para diferenciar las masas de tipo intraluminales (cálculos, coágulos sanguíneos, tumores, pólipos). Sin embargo puede ser menos eficiente que la cistografía contrastada en la detección de irregularidades de la mucosa, urolitos minúsculos y ruptura vesical (11).

Similar a los uréteres, la uretra no suele visualizarse en las placas radiográficas simples. La uretrografía contrastada se realiza con mayor frecuencia en machos caninos y felinos para detectar o descartar obstrucción ó ruptura uretral. Se puede solicitar para identificar la presencia y localización de las lesiones de mucosa y murales, defectos de lleno luminal, estrechamientos, compresiones extramurales, y ruptura ó laceración uretral (11).

Otro método diagnóstico que cada vez se emplea con más frecuencia en caninos y felinos es la cistoscopia, ya que permite visualizar y obtener biopsias relativamente no invasoras de la superficie mucosa uretral y vesical. En algunas ocasiones las lesiones en la mucosa vesical pueden resecarse y los urolitos extraerse o molerse mediante la cistoscopia (11,19). Por último puede emplearse para cateterizar los uréteres y obtener muestras de orina y realizar la pielografía retrograda (11).

La cistoscopia se emplea para evaluar la inflamación urinaria inferior resultante de etiologías desconocidas y las potenciales anomalías anatómicas en animales con infecciones urinarias recurrentes (P. Ej. Urolitiasis, pólipos, remanentes uracales) y pacientes con retención ó derrame de orina, evaluar y obtener biopsias de masa vesicales o uretrales y diferenciar entre hematuria renal unilateral y bilateral (19).

Existen otro tipo de estudios diagnósticos menos empleados en veterinaria que ayudan a evaluar la función vesical y uretral, tales análisis se limitan a centros especializados por lo que solo los mencionaremos.

La *perfilometría tensorial uretral*, *cistometría* y *uroflujometría*, pueden ayudar a categorizar la función de la vejiga urinaria y uretra en los pacientes caninos y felinos con anomalías en la micturición (11). El *perfil de presión uretral* valora la presión de perfusión ó *presión de distensión mínima* dentro del cuello de la vejiga urinaria y uretra durante la fase de almacenamiento de la micturición (11).

El *largo uretral funcional* (largo de la uretra que tiene una presión mayor que la intravesical) y *presión de cierre uretral máximo* (máxima presión uretral-intravesical) pueden determinarse a partir del perfil de presión uretral (11).

El *cistometrograma*, registra los cambios entre la presión intravesical durante el lleno de la vejiga urinaria y contracción del detrusor. La presencia de una resistencia uretral normal, aumentada o reducida puede establecerse con la *uroflujometría*.

6. Terapia de fluidos.

Siempre que nos encontramos con patologías a nivel urinario, lo más común es encontrarnos con un desbalance tanto de líquidos, como de electrolitos, es por eso la importancia de saber el tipo de solución que se debe usar en tales casos, la cantidad de litros y electrolitos a administrar.

El objetivo de la fluidoterapia es el restablecer el volumen y composición normal de líquidos corporales, y una vez que se logra conservar y mantener el balance en el líquido externo y de los electrolitos (25).

De esta forma también es importante hacer una evaluación cuidadosa del paciente para establecer con precisión la naturaleza y el grado de desequilibrio de líquidos antes del tratamiento. Dicha evaluación incluye historia clínica, examen físico y pruebas de laboratorio.

La fluidoterapia está indicada más comúnmente para corregir la deshidratación, la hipopotasemia y la acidosis metabólica. De igual forma para la corrección específica de hipoproteïnemia, hiponatremia, hiperpotasemia, alcalosis metabólica, hipocalcemia e hipercalcemia. (6)

El agua corporal total representa 50 al 70% del peso corporal en adultos (en promedio 60%). El 40% de esta se localiza dentro del comportamiento celular y el restante 20% del peso corporal es líquido extracelular.

El sodio y el cloruro existen en una elevada concentración en el suero y en una baja concentración en las células. El potasio y el fósforo existen en una elevada concentración en las células y en bajas concentraciones en el suero. (9).

6.1 Dinámica de líquidos corporales

Ingreso de líquidos.

El agua ingresa al organismo vía oral por bebidas y alimentos, y en forma metabólica en general 13ml. /100 calorías de energía metabolizable o 5ml./Kg./día (6).

Egresos de líquidos.

La pérdida de líquidos por orina va de acuerdo con lo ingerido y en condiciones normales varía entre 2-20 ml/Kg. de peso. Teniendo en cuenta que las

heces contienen 55 a 80% de agua, la cantidad que se eliminaría por esta vía sería aproximadamente de 10 a 200ml. /día. (6).

Otro tipo de pérdidas tienen lugar mediante la respiración y por la piel. Se pierden de 15 a 30ml. /Kg. de peso diariamente.

Una pérdida de líquido de más de 5% de peso corporal se puede compensar con el simple ingreso de agua por vía oral.

Perdidas patológicas.

El vómito, diarrea, torsión visceral, vólvulo, diabetes insípida, diabetes sacarina, nefropatías, quemaduras, hemorragias, son las causas más comunes de pérdidas patológicas. (6).

6.2 Requerimientos de mantenimiento

Mantenimiento es el volumen de líquido (ml.) y la cantidad de electrolitos (mEq ó mg) que deben consumirse diariamente para mantener el volumen de agua corporal total y el contenido de electrolitos dentro de lo normal.

Tomando en cuenta las pérdidas normales de líquidos se dice que el volumen de mantenimiento para perros y gatos pequeños es de 66ml./Kg./día y alrededor de 44ml./Kg./día para perros grandes. (6)

TABLA 3:

Requerimientos de agua para mantenimiento en perros

Peso Corporal (Kg.)	Agua total/día (ml)	Mililitros por Kg.
1	140	140
2	232	116
3	312	104
4	385	96
5	453	91
6	518	86
7	580	83
8	639	80
9	696	77
10	752	75
15	1011	67
20	1247	62
25	1677	56
30	1677	56
35	1876	54
40	2068	52
45	2254	50
50	2434	49
60	2781	46

Ross, L. Fluid therapy for acute and chronic renal failure. Vet. Clin. North Am. 19:343-359,1989.

El volumen de mantenimiento tiene dos subcomponentes:

- 1) Pérdidas insensibles. Evaporación de respiración, eliminación de heces normales y el sudor, (imperceptible en perros y gatos).
- 2) Pérdidas sensibles. Fáciles de medir, por ejemplo producción de orina. Aproximadamente 22 – 44ml./Kg./día en animales normales (6).

La producción de orina puede disminuir de manera notable en la insuficiencia renal aguda intrínseca (oliguria/anuria); durante la obstrucción urinaria (anuria) o durante la deshidratación intensa (oliguria). (6)

6.3 Deshidratación.

Hay deshidratación cuando el peso corporal total disminuye a menos de lo normal, técnicamente la deshidratación se refiere a la pérdida clínica de líquidos por lo general agua pura acompañada generalmente de electrolitos.

Causas de deshidratación: disminución del consumo de agua (hipodipsia, adipsia), depresión de los centros del apetito y de la sed debido a enfermedades sistémicas, poliuria, vómito, diarrea, fiebre, quemaduras, heridas grandes, salivación excesiva, diálisis peritoneal. (6)

Tipos de deshidratación.

El tipo de deshidratación se define según la concentración de sodio sérico en el momento de la deshidratación.

1. Isotónica. Es la más común, en la cual los datos de sodio sérico están dentro de los valores normales (145 a 157 mEq/L) en presencia de deshidratación. Ocurre debido a pérdida de agua y electrolitos proporcional a los encontrados en el suero normal. (6)

2. Hipertónica. Segunda en frecuencia, en la cual la concentración del sodio sérico es elevada (158 mEq/L ó mayor) en presencia de deshidratación, ocurre cuando hay pérdida de agua predominantemente, o pérdida de agua en exceso de un soluto encontrado en el suero normal. (6)

3. Hipotónica. Es la menos común y es una disminución de la concentración sérica de sodio (143 mEq/L ó menos) en el momento de la deshidratación. En teoría este tipo de deshidratación ocurre cuando se pierde un soluto en mayor cantidad que la concentración normal en el suero (6).

Maneras de descubrir la deshidratación.

Clínicamente solo podemos descubrir la deshidratación cuando las pérdidas son mayores al 4%, desgraciadamente no hay pruebas específicas que nos ayuden a evaluar con exactitud la magnitud de la deshidratación. Para poder determinarlo tenemos que integrar los datos de la historia clínica, las anomalías del examen físico y las mediciones de laboratorio. (6)

En las siguientes tablas (Tablas 2 y 3) podemos encontrar los principales signos clínicos que se presentan en cada caso y una forma arbitraria de darle una clasificación en base al porcentaje de deshidratación:

TABLA 2:

Signos clínicos según el problema presente:

TIPO DE PERDIDA	SIGNOS CLINICOS TIPICOS E HISTORIA
Agua	Sed, mucosas secas, oliguria, debilidad y letárgica. El animal no parece muy enfermo a menos que el déficit sea grande. La pérdida proviene de una ingesta reducida y aumento de las pérdidas sensibles (jadeo prolongado, poliuria, fiebre).
Agua y electrolitos	Elasticidad cutánea descendida, pulso pobre, extremidades frías. El animal parece enfermo. Es el tipo de desequilibrio más común. Aparece en vómitos y diarreas.
Desequilibrio ácido-básico.	Diagnosticado generalmente por la historia y predicción a partir de una condiciones clínicas preexistentes. El vómito gástrico se asocia con alcalosis metabólica, el vómito duodenal (vómito con bilis) con acidosis metabólica. También es común la acidosis en la diarrea, <i>diabetes mellitus</i> y el shock (con acumulación de ácido láctico).
Hemorragia	Puede ser aguda ó crónica, interna o externa. Se encuentran mucosas pálidas, extremidades frías, pulso pobre. La hemorragia externa es evidente por la presencia de puntos sangrantes pero la interna es más difícil de diferenciar del shock que de otras causas. Sin embargo, el tratamiento inicial es el mismo, por ejemplo expansores del plasma. Esto da tiempo para conseguir el hematocrito que ayudará al diagnóstico.

Brearley J.C. **Fluidoterapia**, De *Manual de Anestesia de los Pequeños Animales*, 1990

TABLA 3:

Signos clínicos de los diferentes tipos de deshidratación

% DESHIDRATACION	SIGNOS CLÍNICOS
< 5% Leve	No detectable
5-6% Leve	Elasticidad de la piel levemente disminuida
6-8% Leve	Tiempo de llenado capilar levemente incrementado, retorno en el pelliscamiento cutáneo, leve enoftalmos, mucosas secas.
10-12% Moderado	El pliegue cutáneo no vuelve a su posición. El tiempo de llenado capilar esta aumentado, enoftalmos, mucosas secas, taquicardia, extremidades +/- frías, pulso débil.
12-15% Grave	Shock, colapso, depresión intensa, probabilidad de muerte.

Brearley J.C. **Fluidoterapia**, De *Manual de Anestesia de los Pequeños Animales*, 1990

Hay pruebas de laboratorio sencillas que nos ayudan a evaluar la deshidratación intravascular. El hematocrito y las proteínas plasmáticas totales, pueden determinarse rápidamente en la clínica y son económicas, un aumento de estos dos componentes sanguíneos nos puede indicar deshidratación intravascular. El urianalisis es importante si se sospecha de deshidratación. La G.E. aumentada indica una adecuada función del riñón, pero si disminuye por debajo de 1.030 en un animal deshidratado, se considera al riñón como la causa principal de la deshidratación. La química sanguínea no dice el volumen de líquidos perdidos pero si nos evalúa los electrolitos séricos ayudándonos a caracterizar la naturaleza del líquido perdido (6).

6.4 Corrección de la deshidratación.

El volumen de líquido que se va a reemplazar se calcula como sigue, según el porcentaje de deshidratación que se haya asignado y el peso corporal actual del paciente.

$\% \text{ de deshidratación} \times \text{peso (Kg.)} = \text{litros de líquido para reemplazo}$

Si se cuenta con el peso residual del paciente, se reemplazan 1000 ml de líquido por cada kilogramo de peso perdido de forma aguda. (6)

El tipo de líquido que se escoge depende de las concentraciones séricas de sodio, cloruro y potasio. Aunque hay que mencionar que en un inicio es mucho más importante reestablecer el volumen de líquido que la terapéutica específica de cada electrolito (6,8).

Se debe elegir el tipo de líquido ó añadir complementos a los líquidos que ya se tienen, de manera que se administren los electrolitos deficientes en el plasma o el cuerpo y se eviten los que se encuentran en exceso en el plasma (6).

Las pérdidas de líquidos superiores a lo normal debidas a vómito y diarrea se deben sumar a la cantidad de líquido a administrar, cuando las pérdidas son continuas, como en el caso de las pérdidas urinarias excesivas se debe recolectar la cantidad de orina y medirla para sumarlo a la cantidad a administrar de líquido.

Tipos y selección de líquidos.

Sangre.

Se emplea cuando hay hemorragias o anemias graves. Debe ser recogida asépticamente adicionada de anticoagulante (p.ej. citrato) y empleada únicamente con filtro en el equipo de perfusión. La sangre completa tiene una duración de almacén de 4 semanas colocada en refrigerador a 4° C. (9)

Plasma.

Se utiliza en condiciones tales como hipoproteínemia, hipoglobulinemia, o bien aquellas condiciones en los que hay deficiencia de factores de coagulación (CID), pero la serie roja está normal. Se obtiene de la centrifugación de sangre completa adicionada de anticoagulante. Hay que guardar la misma esterilidad que con la sangre completa. Puede guardarse más de un año cuando se refrigera rápidamente y se congela a -20°C. (9)

Coloides.

Los hay de dos tipos:

1. Reemplazantes del volumen plasmático. (HaemacelTM). Se utiliza para reemplazar déficits de fluidos en el volumen circulante sin sustraer líquido del espacio extracelular a la circulación. Son de utilidad en combinación con soluciones cristaloides en condiciones de deshidratación grave de origen mixto con un cierto grado de colapso circulatorio o bien para mantener la presión arterial en casos de shock o hemorragia (9).
2. Expansores del volumen plasmático (Rheomacrodex[®]). Actúan expandiendo el volumen plasmático a partir de propiedades oncóticas sustrayendo líquido extracelular al interior del espacio vascular, por lo cual aumentan el volumen plasmático en mayor grado que la infusión de líquido exógeno. Se emplea en casos de colapso circulatorio con una hidratación extravascular prácticamente normal, por ejemplo en hemorragias graves, si bien puede alterar los mecanismos de coagulación y la detección de grupos sanguíneos si se administra en grandes cantidades.

Todos los coloides deben emplearse con precaución en aquellas condiciones en que hay pérdidas por capilaridad. Como por ejemplo en el shock tóxico, puesto que no se puede reabsorber del espacio extracelular una vez que el animal se recupera y se restaura la integridad de los capilares. (9)

Soluciones electrolíticas (cristaloides).

Compuestos de agua, electrolitos y/o dextrosa. Pueden emplearse en casos de colapso circulatorio para aumentar el volumen plasmático, si bien hay que administrar grandes cantidades de estos para obtener los mismos efectos que se obtendrían con los coloides, ya que pasan con gran facilidad por el espacio intravascular al espacio extravascular. Esto último tiene el inconveniente de acentuar el riesgo de edema pulmonar pero la ventaja de que en casos de que el edema ocurra puede volver al espacio extravascular más rápidamente. Las indicaciones para el uso de cristaloides varían con la composición del líquido pero,

TM Aventis Pharma S. A.
[©] Laboratorios PISA

en general, se utilizan rutinariamente como fluidos de mantenimiento y reemplazamiento. (9)

Los más comúnmente empleados, en veterinaria, así como su composición se enlistan en la siguiente tabla:

Tabla 3:
Principales soluciones utilizadas en la práctica veterinaria:

	Glucosa (g/L)	Na ⁺ (mEq/L)	Cl ⁻ (mEq/L)	K ⁺ (mEq/L)	Ca ²⁺ (mEq/L)	Mg ²⁺ (mEq/L)	Osmolaridad (mOsm/L)	Cal/L	pH
Dextrosa al 5%	50	0	0	0	0	0	252	170	4.0
Dextrosa al 10%	100	0	0	0	0	0	505	340	4.0
Dextrosa 5% en NaCl a 0.9%	50	154	154	0	0	0	560	170	4.0
NaCl a 0.85%	0	145	145	0	0	0	290	0	5.0
NaCl a 0.9%	0	154	154	0	0	0	308	0	5.0
Sol. Ringer	0	147.5	156	4	4.5	0	310	0	5.5
Ringer con lactato	0	130	109	4	3	0	272	9	6.5
Dextrosa 5% en ringer lactato	50	130	109	4	3	0	524	179	5.0
Plasma	1	145	105	5	5	3	300	-	7.4

Aditivos y soluciones

Manitol 20%	200(M)	0	0	0	0	0	1099	-	-
NaHCO ³ al 7.5%	0	893(B)	0	0	0	0	1786	0	-
NaHCO ³ al 8.4%	0	1000(B)	0	0	0	0	2000	0	-
CaCl ² al 10%	0	0	2720	0	1360	0	4080	0	-
KCl al 14.9%	0	0	2000	2000	0	0	4000	0	-
Dextrosa 50%	500	0	0	0	0	0	2780	1700	4.2

Birchard Stephen J. **Manual Clínico de Pequeñas Especies T.1** 1996

7. Anestesia en cirugía del aparato urinario

Durante las últimas tres décadas han ocurrido los más grandes avances en la cirugía, esto debido en gran parte al descubrimiento de agentes anestésicos que permiten que el cirujano desarrolle maniobras quirúrgicas muy delicadas y complejas. (5,10,61)

Durante una operación quirúrgica, el organismo del animal es sometido a cambios fisiológicos muy drásticos, llegando a convertirse en críticos en pacientes con alteraciones ya sea hepáticas, renales, cardíacas, etc., por lo cual gran parte de la supervivencia de estos casos dependen de la respuesta del animal a la anestesia. (10,21,26,27)

Es muy importante antes de someter a anestesia a cualquier paciente evaluar su estado físico y de salud, mantener un ayuno de agua y de comida (es recomendable que se mantenga hospitalizado al animal 24 horas antes de la cirugía ya que así tendremos un control más estricto de lo que ingiere, en caso de que el animal haya comido poco tiempo antes de la cirugía se recomienda administrar eméticos para vaciar el estomago (26).

7.1 EXAMEN CLÍNICO.

1. Inspección.

Dentro del examen clínico debemos inspeccionar cualquier alteración anatómica visible (principalmente en cabeza, cuello), estado de los dientes y boca, color de las mucosas, patrón respiratorio, estado de carnes (flaco u obeso), tiempo de llenado capilar, etc.(26).

2. Palpación

Debemos palpar el pulso, sequedad de la boca y turgencia de la piel, los nódulos linfáticos, los movimientos torácicos, el choque de punta del corazón, palpar para evidenciar la presencia de dolor(26).

3. Auscultación.

Y por último auscultar el sistema respiratorio y el corazón. (26).

4. Pruebas de Laboratorio.

Las pruebas del laboratorio con las que completamos nuestro examen clínico son las de hematología (formula roja y blanca), química sanguínea, (para determinar la relación urea-creatinina) en la función renal, test de función hepática, urianalisis, radiografías para diagnostico de enfermedad respiratoria o cardiaca y por último el ECG.: para diagnosticar arritmias cardiacas. (5,26,27)

7.2 ANESTESIA EN CIRUGIA DEL SISTEMA URINARIO

El riñón juega un papel muy importante para el organismo ya que se encarga de controlar el volumen, la osmolaridad, el pH y la composición electrolítica de los líquidos corporales (1, 4, 6, 7).

Además influye en la hemodinámica sistémica a través del sistema renina-angiotensina. (1,6)

La función renal se altera con la anestesia ya que esta reduce o redistribuye el flujo sanguíneo renal (FSR), mediante la estimulación del sistema nervioso simpático, mediante el aumento o disminución de los niveles de aldosterona, hormona antidiurética, renina o prostaglandinas o simplemente por efecto tóxico directo sobre el riñón (4,8) Los fármacos anestésicos pueden actuar mediante uno o más de estos efectos, y el resultado final se puede modificar o acentuar mediante la combinación de dos o más fármacos (27).

No siempre se cuenta con el tiempo suficiente para corregir la deshidratación antes de la intervención pero es de suma importancia restablecer el volumen sanguíneo circulante antes de la anestesia ya que la mayoría de las combinaciones anestésicas deprimen más al sistema cardiovascular (26,27)

La deshidratación y la hipovolemia producen una reducción de la perfusión histica y una acidosis láctica. La acidosis deprime al SNC, el miocardio y otras funciones orgánicas y por consiguiente se tiene que corregir (9,26).

Los pacientes con oliguria o anuria impiden la excreción del potasio liberado en el catabolismo proteico, lo que conduce a unos niveles elevados de potasio en el líquido extracelular. Dada su capacidad cardio-tóxica del potasio, es necesario un monitoreo adecuado con correcciones en caso de aumento en los niveles del mismo (9,26,27,33).

Además de todo lo anterior hay que considerar que un animal con enfermedad crónica tiene por lo general otros problemas importantes además los relacionados con el sistema urinario. La función hepática puede estar disminuida, por lo que disminuye la capacidad de metabolizar fármacos. Una hemorragia prolongada, una disminución de la adherencia plaquetaria y un consumo anómalo de protrombina aparecen durante la uremia y pueden ser el efecto directo de la urea o de uno de sus metabolitos (26,27).

7.3 PROTOCOLOS ANESTESICOS EN SISTEMA URINARIO.

Cabe mencionar nuevamente que debemos evaluar a el paciente con una enfermedad del sistema urinario antes de la anestesia por si existen enfermedades múltiples, por ejemplo un elevado porcentaje de animales con una neoplasia de la vejiga urinaria, además una enfermedad renal, hepática o cardiaca, si el paciente presenta una enfermedad renal se debe tratar de forma médica antes de la anestesia.

La uretra obstruida se puede despejar por lo general con una sedación o anestesia mínima de forma que el animal se pueda tratar diversos días antes de realizar una uretrotomía perineal (30).

Los fármacos más comúnmente utilizados en cirugía de sistema urinario son:

1. Xilazina.

Se utiliza a dosis de 1-3mg/kg por vía I.M. o S.C., es un fármaco alfa 2 adrenergico el cual actúa como sedante y analgésico potente, este fármaco se puede emplear junto con otros analgésicos como la xilocaina u opioides para intervenciones quirúrgicas, la combinación con estos últimos aumenta en gran parte la sedación (33,34).

También es utilizada en la premedicación para reducir la hipertonicidad muscular producida por la ketamina. Cuando se utiliza previo a la administración

de un anestésico (intravenoso o inhalado) se debe reducir la dosis de los últimos para evitar sobredosis de anestésico.

Los agonistas alfa 2 adrenérgicos cuentan con antagonistas que intervienen en el efecto sedante y efectos secundarios tales como la yohimbina, idaxosan y atipamezol. Esto resulta útil en el caso de sobredosificación por xilacina (33).

2. Benzodiazepinas.

El diazepam (Valium). Aunque no están autorizados para su uso en veterinaria, resultan muy efectivos en diversas finalidades en veterinaria. Estos agentes tienen propiedades ansiolíticas hipnóticas, anticonvulsivas, y de relajación muscular (33).

El diazepam y-el zolazepam son los productos más utilizados en medicina veterinaria, el segundo en combinación con la tiletamina (33).

Diazepam: Alivia ansiedad, no provoca sedación, cuando se usa como premedicación provoca amnesia.

Se utiliza a dosis de 1 mg./kg. I.M. En convulsiones graves en gatos usar 2-10 mg./kg. I.V. lentamente o I.M.

Zolazepam: Se utiliza combinado con un agente anestésico disociativo, la tiletamina (Zoletil 50).

Los agentes antagonistas para las benzodiazepinas son el flumazenil en el hombre y combinado con la naloxona en el perro para revertir la anestesia inducida con combinaciones de benzodiazepinas y opiáceos (33).

3. Combinación sedantes y opiáceos.

Cuando se combinan los fármacos sedantes y opiáceos sus acciones son sinérgicas, siendo la sedación y la analgesia más intensas que si se administran de forma independiente (33).

Las combinaciones más utilizadas en cirugía veterinaria son:

a. Acepromacina / Petidina.

Acepromacina 0.07 mg./kg y Petidina 3 mg./kg vía I.M. se usa para procedimientos radiográficos.

b. Acepromacina / Buprenorfina.

Acepromacina 0.05-0.07 mg/kg y Buprenorfina 9-10 mg/kg I.M. Para tomas radiográficas.

c. Medetomidina / Butorfanol

Medetomidina 40 mg/kg + 0.05 mg/kg I.M.

d. Fentanil / Fluanisona (Hypnorm)

Fentanil 0.315 mg

Fluanisona 10 mg/ml

Si se utiliza por vía I.V. produce sedación excelente y la analgesia rápida y profunda (33).

4. Barbitúricos.

No se recomienda su uso en cirugía de aparato urinario. Como en todos los fármacos anestésicos sólo la fracción del fármaco no unida y no ionizada atraviesa las membranas celulares, es decir la dosis depende del pH sanguíneo, y de la concentración de proteínas plasmáticas (34).

La hipoproteinemia y la uremia provocan desplazamiento del fármaco de sus lugares de unión, incrementando el porcentaje de fármaco no unido. Y, por lo tanto, activo.

Los productos más utilizados son el Tiopental Sódico a dosis de 20-25 mg/kg, y el Pentobarbital sódico 25-30 mg/kg. El primero siendo un agente de acción rápida y el segundo de larga acción (34)

5. Ciclohexaminas

Son agentes disociativos, los más utilizados son la Ketamina y la Tiletamina.

a. Ketamina. Se comercializa en presentaciones, de 100 mg/ml en viales multidosis de 5 o 10 ml.

Algunas características de la Ketamina son su lento inicio de la anestesia (1-2 minutos) incluso administrado de forma I.V., los ojos permanecen abiertos y

los reflejos laríngeo y de deglución persisten. Puede haber lagrimeo y salvación. La Ketamina se metaboliza en el hígado y los precursores y metabolitos se excretan en la bilis y por los riñones 34) Las disfunciones hepáticas y renales modifican la eliminación del fármaco y su acción se prolonga considerablemente.

Se utiliza para manejo y sujeción de gatos a razón de 20-25 mg/kg con xilacina 1mg/kg/I.M. para conseguir anestesia por unos 30 minutos. Se puede administrar atropina 0.04 mg/kg para contrarrestar la salvación (33,34).

En perros no se usa sola la Ketamina por la alta incidencia de convulsiones. Se combina con xilacina(34)

Xilacina 1-2 mg/kg Ketamina 10mg/kg I.M. (diez minutos después.)

6. Propofol.

Es un químico no soluble en agua, comercializado como emulsión en una mezcla de aceite de soya, fosfatidos de huevo y glicerol. Se presenta en viales de 20 ml (10mg/ml) y desafortunadamente una vez abierto el vial debe desecharse ya que no lleva ningún bactericida (34).

Se une en un 98% a P. plasmáticas, se elimina en aproximadamente 20 minutos, por lo tanto no se acumula y la recuperación es rápida y sin efectos desagradables.

En perros se utiliza a razón de 5-6 mg/kg. I.V. (siendo la dosis un poco más elevada en machos que en hembras), si se utiliza solo, y 3-4 mg/kg I.V. en pacientes premeditados(29,34).

Se usan 0.4 mg/kg/minuto como dosis de mantenimiento.

En gatos la dosis es de 6-7 mg/kg/I.V: y se mantiene con 0.51 mh/kg/minuto.

7. Anestesia inhalada.

Los agentes anestésicos que se administran a los animales por inhalación son gases o líquidos volátiles. El único gas comúnmente usado es el óxido nitroso. Los líquidos utilizados son el éter dietílico, halotano, metoxiflurano, enflurano, e isoflurano.

a. Oxido nitroso.

No es inflamable ni explosivo, se envasa en cilindros metálicos color azul. Es un potente analgésico pero débil anestésico, debe administrarse como mínimo el 30% de oxígeno con el óxido nitroso (35).

Por ser un débil anestésico sólo se usa para mantener la anestesia en los animales que han sido inducidos con adecuada premedicación e inducción intravenosa, suplementada con un agente volátil o endovenoso (35).

b. Eter dietílico.

Es un líquido volátil incoloro, inflamable y explosivo en presencia de oxígeno, químicamente es relativamente inerte, pero se descompone por el aire, luz y calor.

Se puede inducir anestesia ligera y profunda según a la concentración que se utilice. La inhalación de éter estimula la secreción de saliva y moco (35).

Su uso ya es limitado por la existencia de productos más modernos, aunque aun se usa debido a su relativa seguridad, en anestesia felina.

c. Halotano.

Es un líquido incoloro, volátil. No inflamable ni explosivo a concentraciones de uso clínico con el oxígeno. Es un potente agente anestésico, se induce a anestesia a concentraciones hasta el 4% y de 0.5-2% para mantenerla. Durante la anestesia con halotano la presión sanguínea cae proporcionalmente a la concentración del vapor inhalado. La causa de hipotensión es una caída en el gasto cardiaco debido a la depresión de la contractibilidad miocárdica (35).

Con el halotano la relajación muscular es moderada, en humano se menciona una "hepatitis por halotano" o "ictericia por halotano", pero no existe evidencia de que bajo condiciones clínicas esto ocurra en el animal, este analgésico se recomienda emplearlo en sistemas de circuito semicerrado o cerrado (35).

d. Metoxilturano.

Es un buen anestésico y relajante muscular. En anestesia profunda la respiración se deprime y la presión sanguínea cae. La mayor parte del fármaco se

elimina por los pulmones sin modificar pero también se produce su metabolización. Los metabolitos son excretados en la orina hasta un periodo de doce días. En algunas especies este dato puede ser importante en la etiología de toxicidad renal (35).

Se recomienda para mantener la anestesia provocada por agente intravenosos por su lenta función y baja volatilidad.

e. Enflurano.

Es un éter halogenado. Físicamente es un líquido volátil con un punto de ebullición a 56.5°C. Las concentraciones superiores a 4.25% son inflamables con oxígeno al 20% y óxido nítrico, es estable con cal sodada y con los metales. Es un agente anestésico potente, conforme la profundidad anestésica aumenta se produce una caída reversible de la presión arterial debida a una depresión miocárdica (35).

Produce relajación muscular razonable y potencializa los relajantes musculares no despolarizantes. Se excreta principalmente por los pulmones pero hasta un 2% de enflurano se metaboliza en el organismo.

Su costo es mayor que el halotano y su efecto menor también, por lo que se recomienda usarse solo en circuitos cerrados (35).

f. Isoflurano.

La inducción y recuperación de la anestesia con isoflurano son rápidas debido en parte a su bajo coeficiente de partición sangre/gas y en parte a su baja solubilidad en grasa.

El isoflurano deprime el miocardio pero sus efectos son menores que los del enflurano y el halotano. Por su alto costo de isoflurano limita su uso en anestesia veterinaria, sin embargo, en donde se usa se hace en circuitos cerrados.

Es un anestésico indicado para diversos estados de patologías cardíacas, por ejemplo: miocarditis traumática. Como es una molécula estable no es probable que se produzca toxicidad orgánica (35).

8. Cirugía en vejiga urinaria

8.1 Resección del uraco persistente (5,6,23)

Embriológicamente, la vejiga urinaria está conectada con el alantoides mediante una estructura tubular denominada uraco, que normalmente se cierra al nacimiento. Si todo el tubo continúa permeable, la orina que se recoge en la vejiga se descarga hacia el ombligo (5). Si no se cierra completamente el uraco da como resultado la formación de un divertículo en el vértice de la vejiga, esto puede dar lugar a un vaciado incompleto de la vejiga y a predisponer a una infección e inflamación.

La técnica por tanto tiene como principal objetivo la extirpación del uraco persistente y al mismo tiempo obtener muestras para cultivo bacteriano y análisis histopatológico (6).

Material y equipo.

Paquete estándar de cirugía general

Suturas

Compresas para laparotomía.

Técnica.

1. El animal es colocado en decúbito dorsal.
2. Se prepara la región abdominal ventral para cirugía aséptica.
3. Efectuar celiotomía sistémica por la línea media ventral, aproximadamente 3 cm. caudal al ombligo.
4. Hacer una incisión elíptica alrededor de la abertura umbilical y disecar el uraco, liberándolo de la vejiga urinaria.
5. Colocar el retractor de Balfour y aislar la vejiga urinaria con compresas para laparotomía húmedas.
6. Colocar suturas de fijación en la vejiga urinaria para facilitar su retracción.
7. Crear una incisión de grosor completo en la vejiga, alrededor del origen del uraco persistente.
8. Obtener muestras para análisis de laboratorio a partir de tejido de la pared de la vejiga y del tejido extirpado.

9. Quitar las suturas de fijación y las compresas para cerrar la vejiga de la misma forma que se describirá en cistotomía.
10. Cerrar pared abdominal, tejido subcutáneo y piel de forma acostumbrada.

Cuidados y complicaciones posquirúrgicas.

Son raras las veces que se presentan complicaciones después de la cirugía, pero se recomienda la administración de antibióticos, según sean los resultados de las pruebas de sensibilidad, la duración del tratamiento puede incluso llegar a ser mayor a cuatro semanas para evitar infección en vías urinarias inferiores.

8.2. Cistocentesis.

Cistocentesis llamamos a la forma de la paracentesis que consiste en la punción con aguja de la vejiga urinaria para extraer una cantidad variable de orina por aspiración.

Esta técnica está indicada para toma de muestras de orina estériles, es decir que no se contamina con los microorganismos del tracto urinario bajo, sirve para identificar piuria y hematuria(X) y reducir al mínimo el daño causado por el sondaje.

Sin embargo esta técnica está contraindicada, cuando tenemos evidencia de que hay cantidad insuficiente de orina por palpación abdominal (X).

Material y equipo.

Aguja calibre 22 según el tamaño del animal y la distancia entre la pared ventral de la vejiga y la pared abdominal ventral.

Jeringas de 3.0 – 20 ml o más (hasta 50 ml para drenar grandes volúmenes).

Válvula de 2-3 vías.

Técnica.

1. Limpiar la zona en donde se realizará la cistocentesis con una solución aséptica.

2. En el caso de gatos se recomienda efectuar el procedimiento con el animal en posición reclinada lateral o dorsal y en el caso de perros el animal puede estar de pie.

3. Se localiza por palpación abdominal la vejiga y se inmoviliza con la mano contraria a la que se va a puncionar.

4. Insertar la aguja por la pared ventral del abdomen y se hace avanzar hasta la cara caudo ventral de la vejiga, se debe tener cuidado de que la aguja entre con un ángulo de 45° (Fig. 8.1)

5. Con la aguja y la vejiga inmovilizadas, la orina se aspira suavemente y se hace penetrar en la jeringa, si es necesario extraer una gran cantidad de orina, se puede utilizar una llave de 2 o 3 vías.

6. No se debe aplicar una presión digital en la vejiga de forma excesiva mientras la aguja esta dentro de la luz, ya que con esto se evita que pequeñas cantidades de orina salgan hacia la cavidad abdominal por los bordes externos de la aguja.

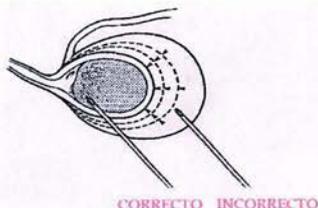


Fig.8.1

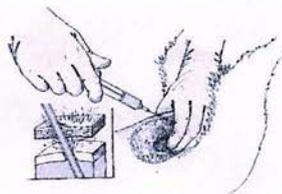


Fig.8.2^λ

Cuidados postoperatoria y complicaciones.

Se realiza tratamiento antibacteriano después de la cistocentesis dependiendo del estado del paciente y la evaluación retrospectiva de la técnica, aunque no es necesario en la mayoría de los casos.

Puede haber ligera hematuria posterior a la técnica, aun si se realizo de manera adecuada, el daño de forma iatrogénica a otros órganos cercanos a la

^λ Tomado de Progress Through partnership 2001

vejiga, como por ejemplo el intestino puede originar cierto grado de peritonitis local, lo cual no justifica que la técnica no se deba emplear.

8.3. Cistotomía (10,23).

La cistotomía es el procedimiento quirúrgico más comúnmente realizado en aparato urinario de pequeñas especies, esta indicado para la extracción de cálculos vesicales, neoplasia vesical y reimplantación uretral.

Es muy importante no administrar antibióticos antes de la cirugía para realizar las pruebas de laboratorio una vez extraídos los urolitos, el propietario debe estar advertido de la posibilidad de recurrencia y la necesidad de continuar el tratamiento después de la cirugía.

En resumen los objetivos de la cistotomía son la extracción de cálculos, la reimplantación de los uréteres ó la exploración de la luz vesical, así mismo la obtención de muestras para cultivo bacteriano y análisis histopatológico (6).

Material y equipo.

Paquete de cirugía general y suturas.

Retractor de Balfour.

Compresas para laparotomía.

Catéter urinario (en perros machos)

Cucharilla para vesícula biliar de humanos o cucharilla estéril para ayudar a extraer cálculos.

Jeringa de 20 ml

Aguja hipodérmica calibre 22

Técnica.

1. Después de inducir la anestesia general y comenzar con la fluidoterapia, se rasura el abdomen ventral y se prepara para cirugía aséptica.
2. En gatos y perras se realiza una incisión abdominal a través de la línea media caudal. En los perros la incisión se curva lateralmente al prepucio, este se retrae lateralmente, identificar y ligar las ramas prepuciales de los vasos epigástricos superficiales caudales en el tejido subcutáneo y luego se incide la pared abdominal a través de la línea alba.

3. Colocar el retractor de Balfour. Explorar el abdomen en busca de anomalías asociadas a riñones, uréteres, próstata y nódulos linfáticos iliacos.
4. Aislar la vejiga urinaria con compresas para laparotomía húmedas.
5. Colocar puntos de tracción en cada extremo de donde se va a realizar la incisión, (Fig. 8.3) para facilitar la tracción y la manipulación atraumática (se recomienda la incisión ventral de la vejiga ya que brinda un mejor acceso al trigono, orificios de desembocadura ureterales y a la uretra.
6. Vaciar la vejiga por cistocentesis. (Fig. 8.4)



Fig.8.3



Fig.8.4

7. Se realiza una incisión perforante en la vejiga con un bisturí. (Fig. 8.5)
8. Se extiende la incisión en dirección proximal y distal con tijeras de Metzenbaum, poner cuidado de no dañar el área del trigono. (Fig. 8.6)
9. Se extraen los cálculos con la cucharilla, y enviarlos a laboratorio para analizarlos.

10. En algunas ocasiones está indicado el lavado retrogrado para extraer cálculos pequeños de la uretra proximal en perros machos. Se pasa en forma retrograda un catéter urinario estéril hasta el nivel del hueso peniano, se ocluye el extremo del pene y se hace lavado vigoroso con solución salina estéril.

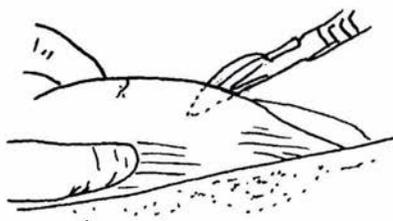


Fig. 8.5

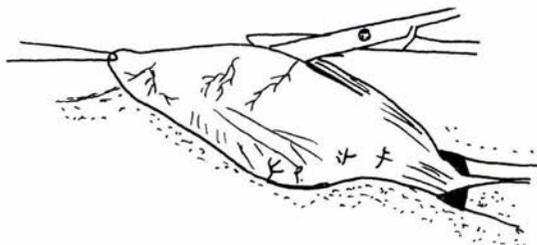


Fig. 8.6

11. Cuando se pasa el catéter se debe determinar si hay irregularidades o asperezas.
12. No cerrar la vejiga hasta no tener la certeza absoluta de que se han extraído todos los cálculos (Fig.8.7).
13. Si existen divertículos vesicouracales, se deben extirpar.
14. En perras que requieran se coloca un catéter urinario temporal posquirúrgico, antes de colocarlo se debe cerrar la vejiga, se coloca el extremo de este catéter a uno de Foley.
15. Se tira del catéter Foley de manera retrograda hacia la luz vesical.

16. El cierre de las incisiones de cistotomía se cierran en forma invertida continua en dos capas. La elección ideal es el material de sutura absorbible sintético (3-0) con aguja urogenital atraumática de punta roma.

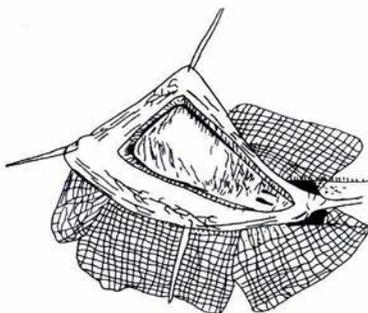


Fig. 8.7

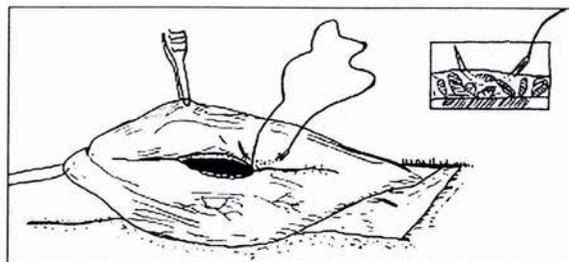


Fig.8.8

17. Para la primer línea de sutura se usa el patrón de Cushing, incorporando todas las capas, excepto la mucosa, y después se usa un patrón de Lembert. La pared vesical puede estar engrosada en animales con cistitis crónica, lo cual dificulta la inversión de la pared (Fig.8.8).
18. Se retiran las suturas de fijación y las compresas para laparotomía.
19. Se cierra la pared abdominal, tejido subcutáneo y piel de forma acostumbrada.

8.4. Ureteroneocistostomia (Reconstrucción uretral) (6,23).

La ureteroneocistostomia está indicada para corregir problemas de uréteres ectópicos y para reparar estos cuando han sufrido algún daño cercano a la vejiga urinaria. Aquí el uréter es resecado ó desbridado y reimplantado en el lumen de la vejiga urinaria. Esta técnica se realiza cuando existen problemas de incontinencia urinaria asociada a la presencia de uréteres ectópicos, pero es muy importante advertir al propietario que los problemas de incontinencia pueden persistir aun después de realizada la cirugía, esto debido al desarrollo de anomalías del esfínter uretral (6).

En resumen la técnica tiene como objetivos restaurar el flujo de orina del uréter a la vejiga y tratar la incontinencia urinaria asociada a los uréteres ectópicos.

Material y equipo:

Instrumental quirúrgico estándar

Poliglantín 910 (Vicril) 5-0 a 7-0

Suturas para reconstrucción no absorbibles

Retractor de Balfour

Lentes con lupa para pacientes pequeños

Técnica

1. Realizar aproximación a la vejiga urinaria tal como se describe en la técnica de cistotomía
2. Examinar y palpar los riñones, uréteres y vejiga
3. Identificar la parte distal del uréter y aislarlo por disección roma. Si el uréter se encuentra en posición ectópica, se liga la continuación distal. Es importante conservar una longitud de uréter suficiente para permitir la implantación dentro de la vejiga, con mínima tensión.
4. Incidir la mucosa vesical y crear un pequeño túnel oblicuo de 5-10 mm de diámetro sobre la pared dorsal de la vejiga.
5. Se pasan unas pinzas desde la luz de la vejiga en ángulo oblicuo y en dirección caudocraneal

6. Se pinza la porción distal del remanente del uréter, o de preferencia se coloca una sutura en este extremo del uréter y con las pinzas se pasa el uréter a través de la pared de la vejiga, hay que tener cuidado de que no se enrosque el uréter, para evitar obstrucciones o interrupción del flujo sanguíneo.
7. Realizar una incisión longitudinal de 1-2 mm de largo en el extremo final del uréter.
8. Se sutura el uréter al borde del defecto creado en la mucosa de la vejiga urinaria, se utilizan suturas absorbibles sintéticas (poliglactin 910) delgadas 5-0 a 7-0, en puntos separados.
9. Se cierra la incisión de cistotomía de forma acostumbrada
10. Se cierra en la forma acostumbrada, la pared abdominal, tela subcutánea y piel.

Cuidados y complicaciones postoperatorios.

Uno de los principales problemas después de la cirugía es la obstrucción de la ureteroneocistostomía o la salida del sitio donde se reimplanto el uréter.

Para tratar la incontinencia urinaria que persiste después de la cirugía se administran agonistas alfa para aumentar en tono del esfínter uretral.

8.5. Reparación de ruptura vesical. (6,23)

Las causas de ruptura de la vejiga urinaria pueden ser debidas a contusiones, laceraciones superficiales durante la cateterización. Debe considerarse la desviación del flujo de la orina por medio de cateterización transuretral o tubo de cistotomía y aplicación de antibioterapia.

Antes de someter al animal a anestesia para reparar quirúrgicamente una rotura de vejiga, se deben corregir los desequilibrios de líquidos, electrolitos y ácido-básicos.

Los objetivos de la cirugía son extraer la orina de la cavidad peritoneal, reparar la ruptura de la vejiga e identificar y tratar otros daños intraabdominales.

Material y Equipo.

Paquete estándar de cirugía general y suturas.

Retractor de Balfour.

Compresas para laparotomía.

Dispositivo para aspiración.

Catéter de Foley (si esta indicado el tubo de cistotomía).

Técnica.

1. Colocar al animal en decúbito dorsal.
2. Preparar la región abdominal ventral para cirugía aséptica.
3. Realizar celiotomía sistémica en la línea media ventral, desde la región umbilical hasta el pubis. Realizar exploración de la cavidad abdominal.
4. Aislar la vejiga urinaria con compresas para laparotomía húmedas.
5. Localizar la rotura de la vejiga urinaria. Colocar suturas de retención para facilitar la exposición de la rotura.
6. Desbridar el tejido no viable de los bordes del orificio. Aproximar los bordes de la lesión con material de sutura absorbible sintético (poliglactin 910) calibre 3-0 en forma invertida o de aproximación. Quitar suturas de retención.
7. Si la viabilidad de la vejiga es cuestionable, se reseca la región afectada. En forma alterna se cubre la herida con epiplón, o de preferencia con un

parche seroso empleando el yeyuno. Tratar en este momento otras lesiones abdominales.

8. Lavar la cavidad peritoneal con abundante cantidad de solución salina fisiológica tibia. Eliminar el sobrante de la solución del lavado.
9. Con un hisopo se hace raspado de la cavidad peritoneal y se envía muestra para cultivo bacteriológico y pruebas de susceptibilidad.
10. Colocar un catéter transuretral estéril para mantener la vejiga descomprimida, sobretodo si la reparación fue complicada o la viabilidad de la pared es cuestionable.
11. Se cierra la pared abdominal de forma rutinaria.

Cuidados y complicaciones posquirúrgicas.

Es necesaria la administración de antibióticos según los resultados del cultivo y de las pruebas de susceptibilidad. En animales con traumatismo tisular extenso está indicada la administración terapéutica de antibióticos de amplio espectro.

El animal puede presentar hematuria y polaquiuria 12 a 48 horas después de la cirugía. Es importante vigilar y tratar los trastornos hidroeléctricos y acidobásicos y la producción de orina.

8.6. Cistostomía. (6,10,23)

La cistostomía temporal o cateterización prepúbica, es la técnica que se realiza para desviar temporalmente la orina de la uretra. Esta desviación permite retrasar la reparación definitiva de un traumatismo uretral, ó extraer cálculos uretrales hasta que se corrijan las alteraciones metabólicas. Para la realización de esta técnica se emplea un catéter Foley de 6-8 French por medio de una pequeña incisión abdominal o colocando vía percutánea un catéter Stamey Malecot (10-14 French) (6).

Como la mayoría de los pacientes que requieren la realización de ésta técnica no soportan la anestesia general, es preferible utilizar analgésicos de tipo narcóticos, como la oximorfina combinada con infiltración local de lidocaína (6).

Material y equipo.

Paquete estándar de cirugía y suturas.

Catéter Foley 8 Fr, con manguillo inflable intacto.

Retractor de Weitlaner o uno pequeño de Gelpi.

Técnica.

1. Administrar oximorfina (0.1 -0.3 mg/kg, IV).
2. Colocar al paciente en decúbito dorsal y preparar la región abdominal ventral para cirugía aséptica.
3. Se infiltra la pared abdominal con lidocaína en el área en la cual se planea hacer la incisión paramedial (3 cm. lateral a la línea media a nivel del prepucio).
4. Se hace una incisión paramedial de 4 cm. en la pared abdominal, hay que tener mucho cuidado de no incidir la vejiga urinaria distendida, se coloca el retractor de auto corrección.
5. Se pasa el catéter de Foley por la pared abdominal mediante incisión paramedial adyacente a la incisión para celiotomía.
6. Se coloca una sutura de jareta en la pared de la vejiga sobre el lado ventral, cercano al ápice, se usa material de sutura absorbible sintético 3-0 con aguja atraumática de punta roma.

7. Se pasa el catéter de Foley hacia el interior de la vejiga a través de una incisión efectuada en el centro de la jareta.
8. Se aprieta y anuda la sutura de jareta, cuidando de que no se ocluya el catéter, se insufla el manguito del catéter Foley con solución salina estéril.
9. Se colocan previamente cuatro suturas de material absorbible sintético de 2/0 ó 3/0 entre la vejiga y la pared abdominal, donde sale el catéter Foley. Se asegura la vejiga a la pared corporal jalando de las suturas previamente colocadas (Fig.8.9).
10. La posibilidad de salida de orina hacia la cavidad se puede reducir si se coloca una capa de epiplón alrededor del catéter, entre la vejiga y la pared corporal, antes de tirar de las suturas que se colocaron previamente.
11. Se cierra la incisión paramedial de forma acostumbrada.
12. Se asegura el catéter a la pared corporal con nudo chino de trampa de dedo.

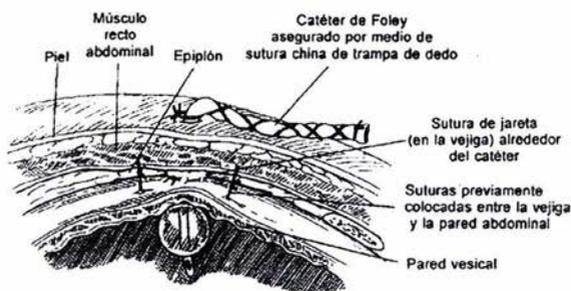


Fig. 8.9^{ac}

Cuidados y complicaciones posquirúrgicas.

Es importante el vaciado intermitente de la orina por medio de aspiración manual o por medio de un sistema cerrado de recolección de orina. Colocar un collar isabelino para evitar que el animal dañe el sistema. Se debe aplicar una terapéutica con antibióticos de amplio espectro.

^{ac} Tomado de Birchard. Manual Clínico....1996

Cuando ya no se necesita, se quita el catéter desinflando el manguito, si el catéter se ha mantenido por más de 7 días las heridas cerraran de manera espontánea, pero si se quita antes es necesario el cierre quirúrgico de la vejiga y el abdomen.

8.7. Cistectomía parcial.

Esta técnica es efectuada con muy poca frecuencia y el principal objetivo es tratar de forma paliativa a pacientes con neoplasias vesicales.

La cirugía a menudo presenta muchas complicaciones ya que el sitio más común de las neoplasias vesicales es la región del trigono y es necesaria la reimplantación de los uréteres en el ápice de la vejiga seguida de una cistectomía parcial. A menudo ocurre incontinencia si el trigono es removido y de igual forma si los uréteres son reimplantados en otro sitio (p. Ej. el colon) puede ocurrir pielonefritis e incontinencia.

Por tanto esta técnica tiene como objetivos la extirpación de porciones anormales de la pared vesical, realizar biopsias de masa vesical y mantener la función de reservorio de la vejiga.

Material y equipo.

Paquete estándar de cirugía y suturas.

Retractor de Balfour.

Catéter urinario estéril.

Técnica.

1. Preparar para cirugía aséptica al paciente en región abdominal, como ya se describió en cistotomía.
2. Se examinan los nódulos linfáticos sublumbar, uréteres y otros órganos abdominales en busca extensión del tumor o metástasis.
3. Se escinde la pared vesical anormal, incluyendo más de 1 cm de tejido de apariencia normal alrededor de la lesión. Si la enfermedad es de tipo benigna no se requiere que el margen quirúrgico sea amplio (>3 cm).
4. De ser necesario se realizara en transplante ureteral.

5. Se cierra la vejiga con material de sutura absorbible sintético 3/0 en forma invertida o de aposición (Ver cistotomía).
6. Se cierra el abdomen de forma acostumbrada.

Cuidados y complicaciones posquirúrgicas.

Cuando se efectúa cistectomía subtotal en caso de neoplasia vesical puede requerirse radioterapia o quimioterapia. Después de la cirugía puede observarse hematuria, polaquiuria y micción frecuente debido a pérdida del volumen de reserva.

9. Cirugía en uretra

9.1. Anastomosis Uretral (6,10,23)

La uretra puede ser rasgada secundariamente cuando existe fractura pélvica o cualquier otro trauma a este nivel, o puede ser dañada de forma iatrogénica durante la cirugía. La reparación primaria por sutura cuando hay ruptura total esta indicado cuando sea posible (23).

La anastomosis está indicada también cuando se realiza prostatectomía, formación de estenosis o extracción de masas granulomatosas o neoplásicas.

Las laceraciones o defectos incompletos pueden tratarse de manera satisfactoria si se coloca un catéter uretral que desvíe el flujo de la orina durante 2 ó 3 semanas, esta técnica tendrá éxito únicamente si la mucosa uretral intacta es capaz de hacer un puente con la porción del área dañada (6).

Material y equipo.

Instrumental y suturas estándar.

Catéteres urinarios de diámetro y longitud apropiados.

Retractores de autocorrección de Gelpi o de Weitlaner.

Sutura no absorbible monofilamentosa (4-0 o 5-0) o suturas absorbible sintética (4-0 o 5-0).

Lente de aumento.

Tubos de drenaje de Penrose si ha ocurrido celulitis o necrosis tisular debido a extravasación de orina.

Técnica.

1. Preparar para cirugía aséptica en regio abdominal caudal.
2. Introducir un catéter uretral estéril en el orificio uretral externo en dirección retrograda, para facilitar la identificación del extremo proximal de la porción distal de la uretra. En caso de no localizar el extremo distal de la uretra realizar cistotomía y pasar un catéter uretral en dirección anterógrada.

3. Se adosan las porciones dañadas de la uretra, es necesario realizar una anastomosis libre de tensión, se realiza el desbridamiento y reseca la cantidad necesaria adecuada de uretra para tratar apropiadamente el problema.
4. Si no se logra la anastomosis sin tensión excesiva se considera la uretrotomía prepúbica.
5. Con el catéter uretral en su lugar se efectúa la anastomosis colocando suturas que abarquen el grosor completo, en forma interrumpida simple. La primera sutura se coloca en el aspecto dorsal de la uretra, cortar los extremos de la sutura lo suficientemente largos para que puedan ser sostenidos con unas pinzas.
6. Cuidadosamente se gira la uretra para facilitar el resto de las suturas. Las suturas se colocan de forma uniforme, siendo por lo general una cantidad de 6-8 suficientes para una buena anastomosis.
7. Se debe mantener el catéter por un lapso de 7 a 10 días después de la cirugía
8. Para evitar que el paciente dañe el catéter se coloca un collar isabelino.
9. La herida quirúrgica se cierra de forma acostumbrada.

Cuidados y complicaciones posquirúrgicas.

Si es necesario retirar prematuramente el catéter se debe considerar su reemplazo o si no es necesario, si se encuentra resistencia en el procedimiento se suspende la operación. Es muy importante un monitoreo continuo para verificar que no haya escape de orina.

Es recomendable que pasados dos o tres meses después de la cirugía sea realizado un estudio radiográfico con medio de contraste positivo, con el fin de evaluar el diámetro uretral en el sitio de la cirugía.

Si existiera infección o cálculos urinarios se tratan de manera apropiada.

9.2. Uretrostomía escrotal en perro macho. (6,10)

La uretrostomía escrotal es el procedimiento de elección cuando se necesita un orificio uretral permanente distal a la uretra pelviana. Esta técnica tiene varias ventajas sobre la uretrostomía prepúbica y la perineal. En la región del escroto la uretra membranosa es más grande y más distensible que la uretra prepúbica, por lo cual se reducen las posibilidades de estrechamientos y permitiendo un pasaje más fácil de los cálculos. La uretra escrotal es más superficial y esta rodeada por menos tejido cavernoso que la uretra perineal, haciendo que la exposición quirúrgica sea más fácil y con menor riesgo de hemorragia y filtración de orina hacia los tejidos periuretrales. Como la orina se dirige directamente hacia abajo, el contacto de ésta con la piel circundante y la subsecuente irritación es mínima. La mayoría de los cálculos uretrales se eliminan con facilidad a través de este tipo de uretrostomía. Sin embargo si el propietario cuestiona la castración se deberá considerar la uretrostomía prepúbica o la perineal.

La uretrostomía está indicada cuando existe la presencia de cálculos uretrales recurrentes que no responden a tratamiento médico, en obstrucciones litiásicas agudas en perros en los que se sospecha que habrá episodios recurrentes (por ej. cálculos metabólicos), heridas graves en la uretra por traumatismo peniano o del hueso del pene, también cuando existe estrechamiento de la uretral distal al escroto secundario a un traumatismo o cirugía uretral previa y en enfermedades que requieran la amputación del pene o prepucio y la formación de un estoma uretral más proximal (por ej. Neoplasias extensas, estrangulación del pene, hipospadia, etc.) (10,16)

Material y equipo.

Equipo de cirugía estándar

Catéter urinario estéril de tamaño apropiado

Sutura no absorbible monofilamentosa (Nylon 4-0 ó 5-0)

Técnica.

1. Colocar al animal anestesiado en posición decúbito dorsal con los miembros posteriores ligeramente abducidos y fijados caudalmente.

2. Preparar para cirugía aséptica la región escrotal.
3. Realizar una incisión en forma elíptica alrededor de la base del escroto, (Fig. 9.1) se realiza la hemostasis y se aísla la piel que se deberá eliminar. Es muy importante tener cuidado de no eliminar demasiada piel a los lados de la incisión para evitar la tensión en las suturas.
4. Realizar la castración aislando los testículos y los ductos espermáticos en forma rutinaria.(Fig.9.2 y 9.3)
5. Realizar disección de forma cuidadosa del tejido conectivo hasta exponer los músculos retractores del pene, ubicados en la superficie ventral del mismo. El músculo se retrae lateralmente para exponer la uretra y el cuerpo cavernoso que la rodea.(Fig. 9.4)

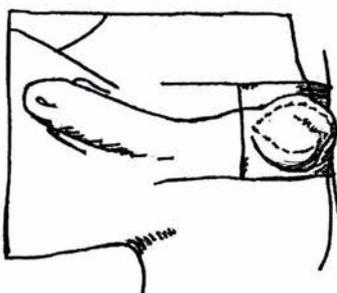


Fig. 9.1

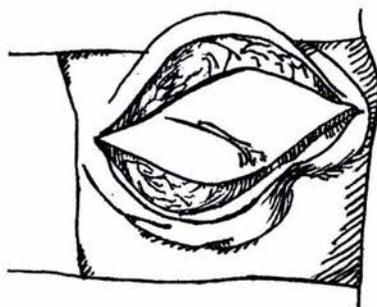


Fig. 9.2

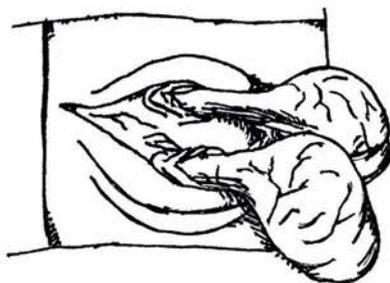


Fig.9.3

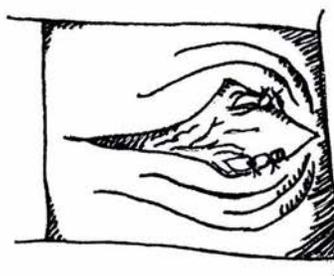


Fig.9.4

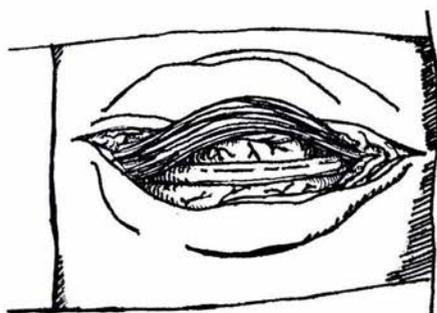


Fig.9.5



Fig. 9.6

6. Colocar un catéter urinario de tamaño apropiado en forma retrógrada desde el orificio peniano para ubicar con mayor exactitud la uretra.
7. Incidir la línea media de la uretra con bisturí usando un solo movimiento, la incisión debe tener por lo menos 2.5 – 4 cm (5-8 veces el diámetro de la uretra, para asegurar una luz adecuada después de la curación (Fig. 9.6)
8. En caso de existir hemorragia intraquirúrgica se controlara con presión digital directa.
9. Se sutura la piel con la mucosa uretral con nylon 4-0 ó 5-0 con puntos interrumpidos simples. La primer sutura se coloca en el ángulo de la comisura caudal de la incisión hasta el sitio correspondiente de la incisión cutánea. La distancia entre los puntos debe ser de 3-4 mm a lo largo de cada lado.
10. Cualquier exceso de piel se elimina para lograr una sutura estética.

Cuidados y complicaciones posquirúrgicas.

Debe tenerse cuidado de que el animal se automutile sobre la uretostomía por medio de la colocación de un collar isabelino. En la piel, rodeando a la incisión y no sobre ella, se coloca una generosa cantidad de vaselina 1 o 2 veces al día, hasta que atenué la tumefacción, para que no produzca irritación por la orina.

9.3. Uretrostomía perineal en gato macho.

Esta técnica se realiza a menudo en gatos que sufren obstrucción uretral recurrente relacionada con el SUF, si se establece un tratamiento dietético adecuado disminuye la frecuencia de realización de este procedimiento.

Cabe aclarar que esta técnica no es la cura del SUF, sino que sus objetivos únicamente son el crear una abertura cutánea de la uretra a nivel de las glándulas bulbouretrales para evitar futuras obstrucciones a nivel de la uretra peniana en donde el diámetro de la misma es menor.

La realización de la uretostomía perineal requiere de la castración del animal por lo cual se debe comentar al dueño de esto.

Los gatos que han experimentado obstrucción presentan un alto riesgo anestésico por lo cual debe ser necesaria la estabilización previa y la diuresis después de la obstrucción (10).

Material y equipo.

Instrumental de cirugía general y suturas.

Instrumentos elicados para manejar la uretra.

Cateter Tomcat (3.5 Fr).

Elevador fino de periostio (Freer).

Sutura monofilamentosa no absorbible (Nylon 4/0 – 5/0).

Técnica.

1. Preparar al animal para cirugía aséptica, rasurando el pelo de toda la zona perineal incluida la base del ano.
2. Inducir al animal con un barbitúrico de acción ultracorta, seguido de anestesia inhalatoria.
3. Se hace una sutura de jareta alrededor del ano y se inserta un catéter Tomcat de 3.5 Fr en el extremo abierto de la uretra.
4. El animal es colocado en recumbencia esternal con la región perineal ligeramente elevada, la ventilación asistida es necesaria una vez que el animal esté en esta posición.

5. Vaciar completamente la vejiga urinaria.
6. Hacer una incisión elíptica alrededor del escroto y prepucio y se castra al gato de forma rutinaria.
7. Con unas pinzas Allis se toma el borde del prepucio y se retrae dorsalmente junto con el escroto, comenzando la disección con tijeras de Metzenbaum. La disección iniciada se realiza desde un punto ventral hasta localizar los músculos isquicavernosos., los cuales se seccionan a nivel de su inserción. Esto permite liberar al pene y visualizar la banda fibrosa ventral proveniente del diafragma pélvico, luego se secciona esta estructura logrando una mayor libertad del pene.
8. En este punto se comienza la disección dorsal, que se lleva a cabo siguiendo estrechamente a la uretra, utilizando tijeras de Metzenbaum para separar al pene de sus adherencias periféricas mediante disección roma e incisa, dándole una mayor libertad y permitiendo la retracción caudal. Durante la disección se debe tener cuidado de no dañar al recto (dorsalmente) y el cuello de la vejiga, esto se evita manteniendo el plano de disección junto a la uretra.
9. El pene disecado se toma con la mano izquierda, colocando el dedo índice debajo de la raíz. Se realiza una incisión en la línea media dorsal de la uretra, sobre el catéter.
10. La incisión llaga hasta la luz y se extiende 1 cm craneal y 2 cm caudalmente respecto a la raíz de los cuerpos cavernosos.
11. Se asegura al tejido subcutáneo la túnica del pene distal a las glándulas bulbouretrales, empleando unas cuantas suturas interrumpidas (2-4 en total) con material absorbible. La finalidad de estas suturas es tirar la piel hacia el borde de la incisión ventral, sin ejercer tensión en la línea de sutura.
12. Se sutura la piel al borde de la uretra, colocando la primer sutura por el ápice de la incisión, incluyendo la uretra y el aspecto dorsal de la incisión cutánea.

13. Se colocan suturas interrumpidas a cada lado, en dirección dorsal a ventral, para crear una abertura adecuada de uretostomía. Se usa nylon monofilamentoso 4/0-5/0.
14. Después de haber suturado ambos bordes se secciona el pene con tijeras a nivel de la comisura caudal de la incisión uretral.
15. Se coloca y aprieta una sutura submucosa alrededor del extremo expuesto del pene. Esto disminuye la hemorragia del cuerpo del pene.
16. Se cierra el resto de la incisión cutánea con nylon en forma interrumpida.
17. Quitar el catéter uretral y retirar la sutura de jareta del ano.

Cuidados y complicaciones posquirúrgicas.

Colocar un collar isabelino para evitar automutilación, pero muchos cirujanos prefieren que el gato tenga acceso al sitio quirúrgico para que se mantenga limpio.

Puede haber estenosis en el sitio de la cirugía debido muchas veces a la falla para liberar al pene de sus uniones dentro del conducto pélvico, lo cual causa tensión en la línea de sutura.

El escape de la orina hacia el tejido subcutáneo puede traer como consecuencia de celulitis y/o formación de abscesos.

Puede haber la presencia de hernia perianal, incontinencia urinaria o fecal, infección urinaria baja, después de la cirugía pero afortunadamente son la minoría de las veces.

9.4. Resección y anastomosis del prolapso uretral. (5,6,10,23).

El prolapso de la mucosa uretral es un problema que se presenta en perros machos. Se observa comúnmente en perros braquicéfalos no castrados y jóvenes (Buldog, Boston terrier). Las causas pueden ser una infección uretral y la excitación sexual prolongada, aunque la fisiopatología exacta se desconoce.

El principal signo que refiere el dueño es la hematuria cuando orina y cuando se excita, (generalmente la hemorragia es autilimitante) y lamido excesivo del pene.

Antes de la cirugía se debe examinar al paciente en busca de enfermedades urogenitales subyacentes, como rutina se sugiere pasar un catéter urinario, tomar placas radiográficas abdominales y hacer palpación rectal de la uretra pelviana y próstata.

- La mucosa prolapsada puede ser reubicada con un catéter de gran calibre manteniéndola reducida mediante una sutura en jareta rodeando el extremo del pene (10).

Material y equipo.

Instrumental de cirugía general y suturas.

Catéter uretral.

Torniquete o dren de Penrose.

Sutura no absorbible monofilamentosa (Nylon 4/0 ó 5/0).

Técnica.

1. Anestesiarse al animal y colocar en decúbito dorsal, rasurar el prepucio y el área que lo rodea y preparar para cirugía aséptica.
2. Se retrae el prepucio y se mantiene con el drenaje de Penrose o con los dedos del ayudante.
3. Se introduce en la luz uretral un catéter de calibre mediano estéril y bien lubricado.
4. En la base de la mucosa uretral se realiza una incisión de 180°, tan cerca del extremo del pene como sea posible, esta escisión parcial del prolapso impide la retracción de la mucosa hacia el interior de la uretra y facilita la orientación mientras se efectúan las suturas.

La mucosa uretral incidida se une a la mucosa peniana con nylon 4/0 de forma interrumpida, luego se quita el resto de la mucosa prolapsada y se completa la anastomosis, y se manda el tejido uretral para estudio histopatológico.

6. Finalmente se retira el torniquete y el catéter.

Cuidados y complicaciones posquirúrgicas.

Puede haber hemorragia intermitente por 2 o 3 días después de la cirugía, por lo general relacionada con la micción o con estados de excitación. Si la hemorragia es excesiva se examina nuevamente la punta del pene, se toma en este momento la decisión de la colocación de suturas adicionales. La tranquilización del perro (por ej. con azepromacina) puede disminuir la ocurrencia de hemorragia.

Puede haber auto mutilación, lo cual se puede evitar si se coloca un collar isabelino o usándose sedación.

Para quitar las suturas se debe aplicar sedación.

10. BIBLIOGRAFIA

1. Bainbridge John, **Manual de Nefrología y urología en pequeños animales**, British Small Animal Veterinary Association, UK. 1999.
2. Howard, E. Evans, **Miller's Anatomy of the Dog**, 3rd. Edition, SAUNDERS, USA. 1993.
3. Getty Robert, **Anatomía de Los Animales Domesticos T.2**, 5ª Edición, SALVAT EDITORES, España, 1988.
4. Ganong William F. **Fisiología Médica**, 17a. Edición, EL MANUAL MODERNO, México, 2000.
5. Slatter D. **Texto de Cirugía en los Pequeños Animales, T.2**, SALVAT, Barcelona España, 1989.
6. Birchard Stephen J. **Manual Clínico de Pequeñas Especies T.1 y 2**, Mc. GRAW HILL-INTERAMERICANA, México, 1996.
7. Alanis C. Luis Jorge, **Fundamentos Sobre Urología Clínica en Perros y Gatos**, FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, UNAM, México, 1988.
8. Ettinger Stephen, **Textbook of Veterinary Internal Medicine**, SAUNDERS, USA, 1995.
9. Brearley J.C. **Fluidoterapia**, De *Manual de Anestesia de los Pequeños Animales*, ACRIBIA, p. 111-121, Zaragoza, España, 1990.

10. Bojrab Joseph M. **Técnicas Actuales en Cirugía de Pequeños Animales**, 4ª Edición, Ed. INTERMEDICA, Buenos Aires, Argentina, 2000.

11. Richard W. Nelson, **Medicina Interna de Animales Pequeños**, 2ª Edición, INTERMEDICA, Buenos Aires, Argentina, 2000.

12. August John R. **Medicina Interna Felina**, INTER-MEDICA, Buenos Aires, Argentina, 1993.

13. Osborne Carl A. & Lulich Jody P. **Diseases of the Urinary Bladder**, In *Handbook of Small Animal Practice*, 3rd. Edition, SAUNDERS, 1997.

14. Marwell Peter y Stevenson Abigail, **Tratamiento Dietético de la Urolitiasis Canina**, *Waltham FOCUS*, 10:1 2000, p.10-13.

15. Lulich J. Osborne C. **Diseases of the Urinary Bladder**, En *Handbook of Small Animal Practice*, 3er Ed., SAUNDERS, p.531-543,1997.

16. Seim H. **Diseases of the Urethra**, En *Handbook of Small Animal Practice*, 3er Ed., SAUNDERS, p.546-564, 1997.

17. Caywood D. & Osborne C. **Oncología del Sirtéma Urinario**. En *Texto de Cirugía en Pequeños Animales T.2*, SALVAT, Barcelona España, 1989.

18. Osborne C. Low D. **Neoplasms of the Canine and Feline Urinary Bladder**, Journal of American Veterinary Medical Assoc. 152: (247) 1968.
19. Denis Ruth, **Diagnostico por imagen del tracto urinario**, En *Manual de Nefrología y Urología en Pequeños Animales*, British Small Animal Veterinary Association, UK. P. 161-191, 1999.
20. Polzin David, Osborne Carl. **Síndrome Urológico Felino**. En *Texto de Cirugía en Pequeños Animales T.2*, SALVAT, Barcelona España, 1989.
21. Morgan Rhea. **Handbook of Small Animal Practice**, 3er. Edition. Saunders.1997.
22. Knecht Allen Williams, **Técnicas Fundamentales en Cirugía Veterinaria**. 1ª Edición, Editorial Mc Graw Hill-Interamericana. España. 1990.
23. Fossum Welch Theresa. **Small Animal Surgery**. 1st Edition. MOSBY. USA. 1997.
24. Mulholland S. G., Hanno P., ET AL: **Pentosan polysulfate sodium for therapy of interstitial cystitis. A double-blind placebo-controlled clinical study**. Urology 35: pp. 552-558, 1990.
25. Forsell T. Ruutu M. et al: **Cyclosporine in severe interstitial cystitis**. J. Urology, 155: 1591-1929, 2000.

26. Donald C. Sawyer. **Consideraciones anestésicas en cirugía.** En *Manual de anestesia de los pequeños animales.* Ed Acribia. España. 1999.
27. Hall L. W. **Principios generales de anestesia.** En *Texto de Cirugía en los Pequeños Animales, T.2,* SALVAT, Barcelona España, 1989.
28. Hunter J. M. **Effect of anaesthesia with nitrous oxide in oxygen and fentanyl on renal function, in artificially ventilated dog.** *British Journal of anesthesiology.* 52: 343, 1985.
29. Walkinis, S. B. **Propofol as an intravenous anesthetic agent in dogs.** *Veterinary records.* 120: 326-329. 1987.
30. Trim m. Cynthia. **La anestesia y el sistema urinario.** En *Texto de Cirugía en los Pequeños Animales, T.2,* SALVAT, Barcelona España, 1989.
31. Taylor P. M. **Evaluación preoperatorio, monitorización y cuidados postoperatorios.** En *Manual de anestesia de los pequeños animales.* Ed Acribia. España. 1999.
32. Notan A. M. **Analgesia.** En *Manual de anestesia de los pequeños animales.* Ed Acribia. España. 1999.
33. Clarke K.W. **Premedicación y sedación.** En *Manual de anestesia de los pequeños animales.* Ed Acribia. España. 1999.
34. Waterman A. E. **Anestesia intravenosa.** En *Manual de anestesia de los pequeños animales.* Ed Acribia. España. 1999.

35. Jones R. S. **Anestesia Inhalatoria.** En *Manual de anestesia de los pequeños animales.* Ed Acribia. España. 1999.