

Artículo especial

## Tratamiento criogénico de tumores de vejiga en caninos: carcinoma de células transicionales y fibrosarcoma

Roque Raúl Lagarde

Médico Veterinario. Práctica privada

e-mail: roquelagarde@gmail.com

### RESUMEN

Los tumores de la vejiga urinaria en caninos son poco frecuentes y representan el 1 - 2 % del total. La mayoría son malignos y de matriz epitelial. Un estudio que abarca variadas alternativas quirúrgicas con resección completa de estos carcinomas de células transicionales indica que ocurren en 6 de cada 10 pacientes. La cirugía puede ser usada como una terapéutica de emergencia para aliviar una obstrucción ureteral parcial o total. Los propietarios deben ser informados que la intervención es solo paliativa y con alta probabilidad de metástasis tempranas. La criocirugía es un método local que basa su mecanismo de acción en la destrucción que las temperaturas extremadamente bajas producen en los tejidos vivos. En medicina humana la criocirugía intra-abdominal es frecuente, no así en veterinaria. Este trabajo presenta tres pacientes caninos oncológicos abordados por laparotomía y cistotomía convencional, practicándose un solo congelamiento de la base tumoral con técnicas crio-quirúrgicas similares. Los tratamientos realizados fueron: i) carcinoma primario de células transicionales (CCT) con congelado tumoral previo, citorreducción por laminado y congelamiento de la base; ii) carcinoma primario de células transicionales con solo congelamiento; y iii) fibrosarcoma pobremente diferenciado (STBs) con extirpación tumoral y congelado de la base. La difusión del frío se controla por observación visual de la isoterma 0°C y por palpación-táctil simultánea. El congelamiento se practica con nitrógeno líquido; con equipo portátil CRY-AC 700 Brymill; la radiofrecuencia se efectúa con equipo Ellman Surgitron. El tratamiento fue de carácter ambulatorio, bien tolerado y produjo una rápida resolución de los signos clínicos

**Palabras clave:** radiofrecuencia, citorreducción tumoral, congelamiento, control visual, palpación táctil, maniobra de deslizamiento tisular

### INTRODUCCIÓN

Aunque existen numerosas hipótesis al respecto, la etiología del cáncer primario de vejiga en caninos es desconocida, y sus manifestaciones clínicas inespecíficas crean un dilema diagnóstico y terapéutico<sup>1</sup>. Inicialmente, es fácil de confundir un proceso tumoral de la luz vesical con una cistitis bacteriana o una urolitiasis. Los signos clásicos de hematuria, disuria, estranguria y polaquiuria, que no

### ABSTRACT

Canine urinary bladder tumors are rare and represent 1-2 % of the total. Most are malignant and of epithelial matrix. A study covering various surgical alternatives with complete resection of these transitional cell carcinomas indicates that they occur in 6 out of 10 patients. Surgery can be used as emergency therapy to relieve partial or total ureteral obstruction. Owners must be informed that the intervention is only palliative and with a high probability of early metastasis. Cryosurgery is a local method that bases its mechanism of action on the destruction that extremely low temperatures produce in living tissues. In human medicine, intra-abdominal cryosurgery is common, but not in veterinary medicine. This work presents three canine cancer patients approached by conventional laparotomy and cystotomy, performing a single freezing of the tumor base with similar cryosurgical techniques. The treatments carried out were: i) primary transitional cell carcinoma (TCC) with previous tumor freezing, cytorreduction by lamination and freezing of the base; ii) primary transitional cell carcinoma with freezing only; and iii) poorly differentiated fibrosarcoma (STBs) with tumor resection and freezing of the base. The diffusion of cold is controlled by visual observation of the 0°C isotherm and by simultaneous palpation – tactile. Freezing is practiced with liquid nitrogen; with CRY-AC 700 Brymill portable equipment; radiofrequency is performed with Ellman Surgitron equipment. The treatment was ambulatory, well tolerated and produced a rapid resolution of the clinical signs.

**Keywords:** radiofrequency, debulking, freezing, visual control, tactile palpation, tissue sliding maneuver

ceden con los tratamientos habituales, que persisten y/o ocurren, sugieren una revisión del diagnóstico preliminar<sup>2-5</sup>. Los análisis clínicos sanguíneo y urinario no proporcionan datos precisos al respecto<sup>6</sup>. Las radiografías simples o contrastadas, y principalmente la ultrasonografía, son métodos que aportan información sobre la implantación, posible naturaleza e importancia. La biopsia por cistoscopia con fibroendoscopia es la mejor opción para confirmar el diagnóstico.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En todos los casos se practicó una laparotomía mediana retroumbilical. Se exteriorizó la vejiga y se realizó una cistotomía amplia y longitudinal en la pared, distal al implante tumoral. Mediante una maniobra digital y desde la serosa opuesta, se impulsó, elevó y exteriorizó la tumoración con la mucosa cercana a la base – en “dedo de guante” – a través de la cistotomía realizada. Esta maniobra se mantuvo durante todo el acto quirúrgico. Luego se practicó citorreducción – electrocoagulación tumoral con radiofrecuencia y se congeló el lecho tumoral una sola vez. Finalmente se suturó y reposó la vejiga y se cerró el abdomen.

Siendo el primer tiempo quirúrgico una laparotomía prepúbica – retroumbilical mediana y el segundo, una cistotomía longitudinal, el material quirúrgico utilizado fue el habitual.

La tumorectomía se realizó por electrodiéresis con un electrodo en asa circular de tungsteno de 4mm B1-4, de un equipo radioquirúrgico Ellman Surgitron F.F.P.F, en corriente totalmente rectificadas para corte/coagulación y en frecuencia de salida de 3.8 Mhz; la electro-hemostasia se practicó con punta esfera de 2mm-D3-4, en frecuencia similar.

El protocolo anestésico consistió en la administración de midazolán (0,28 mg/kg/iv) como premedicación, la inducción mediante propofol (3 mg/kg/iv); el mantenimiento con isoflurano 1,5 %. El rescate anestésico fue con dipirona (25 mg/kg/im) y tramadol (2 mg/kg/12 h 3 días).

### Congelamiento previo

Toda respuesta inicial al congelamiento de los tejidos ocasiona una intensa vasoconstricción con isquemia. Con el descongelamiento, la circulación retorna a los tejidos con intensa formación de trombos obstructivos intravasculares. Se sellan así múltiples pequeños capilares que reducen vivamente el sangrado intraquirúrgico posterior.

Como material criógeno se utilizó nitrógeno líquido aplicado con equipo portátil CRY-AC #B-700 de Brymill Corp. y tres tipos de puntas de aplicación: punta aguja “spray acodada” 103-20; punta “spray” corta “A” 102-A; punta “spray” corta “B” 102-B.

El monitoreo de la difusión del frío se controló visualmente por propagación de la onda de frío, isoterma de 0°C, y por palpación – táctil.



**Figura 1.** Diagnóstico ultrasonográfico de vejiga: elemento heterogéneo de bordes irregulares de 1,90cm. x 1,85cm.

### Post-operatorio

Los tres pacientes recibieron durante 5 días dexametasona 0,5 mg kg/día y enrofloxacina 5 mg kg/día, per os.

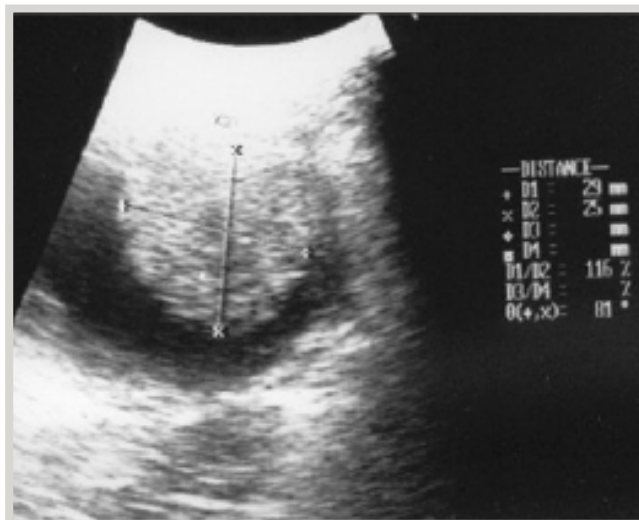
## CARCINOMAS DE CÉLULAS TRANSICIONALES (CCT)

Los carcinomas de células transicionales (CCT) papilares son proyecciones delgadas de la superficie interna de la vejiga que, a manera de dedos, crecen hacia el centro hueco<sup>1,7,8</sup>. Son tumores de baja incidencia, complejos y de mal pronóstico<sup>6</sup>. El 85 al 90 % de estas neoplasias se clasifican histológicamente como malignas y el 50 al 90 % desarrollan metástasis. Al tiempo de su diagnóstico ya obstruyen los uréteres o la uretra y suelen ser inoperables<sup>6</sup>. Las serias fallas renales que ocasionan oscurecen la signología clínica e inducen a diagnósticos erróneos. Solamente algunos pocos son identificados antes de un examen postmortem. En los caninos se presentan típicamente como un carcinoma papilar infiltrativo y altos grados de multiplicación celular. Como la mayoría de los tumores sólidos son muy agresivos, vasculares e invasivos<sup>9</sup>. Los CCT comprometen precozmente las linfoglándulas ilíacas internas y posteriormente los pulmones. Son más frecuentes en las hembras<sup>1,7</sup>.

En el tratamiento quirúrgico de los CCT es imperativo que las maniobras sean cuidadosas. Numerosos trabajos confirman que los manejos quirúrgicos desprolijos incrementan la siembra de células neoplásicas exfoliadas, responsables de persistencias y recurrencias.

### Caso clínico 1

Se trata de un canino mestizo, hembra, de 9 años, que es remitido a la consulta con cistitis hemorrágica ligera y esporádica. El examen clínico de la cavidad abdominal por palpación revela la presencia de una masa indolora, estática, de consistencia semi-blanda y fija en el interior de la vejiga. El diagnóstico ultrasonográfico revela la presencia de un elemento heterogéneo de bordes irregulares con un centro hipoeoico, adherido a la pared ventral y próximo al cuello vesical, de 1,90 cm x 1,85 cm (Figura 1).



**Figura 2.** Diagnóstico ultrasonográfico de vejiga cuatro meses después: incremento de masa a 2,90cm. x 2,50 cm.

Se sugiere la alternativa crio-quirúrgica, que el propietario rechaza. Cuatro meses después, al efectuar un nuevo control ultrasonográfico, se comprueba un incremento de la

masa a 2,90 cm x 2,50 cm (Figura 2). Ante esta circunstancia el propietario accede a la intervención.



**Figura 3.** Laparotomía mediana y exposición de vejiga. Cistotomía.



**Figura 4.** Exposición de masa tumoral.



**Figura 5.** Maniobra de "dedo de guante"



**Figura 6.** Exteriorización de masa tumoral.

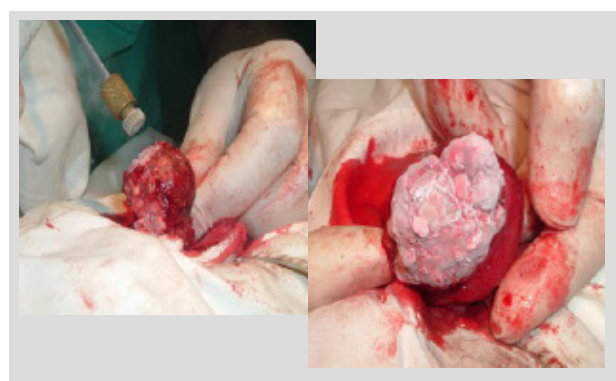
#### *Congelamiento previo*

Luego de la laparotomía y la cistotomía se expone la masa tumoral altamente vascularizada con la maniobra "en dedo de guante" (Figuras 3, 4, 5 y 6). Ante el volumen del CCT (2,90 cm x 2,50 cm) se congela toda la estructura hasta cerca de la raíz con una punta "spray" corta "A",

con movimiento "zig-zag"<sup>a</sup> primero y luego en "caracol" concéntrico<sup>b</sup>. Se controla la extensión del frío por palpación táctil-visual al arribo de la línea de frío (isoterma de 0°C) hasta cerca del milímetro de la base-mucosa. Tiempo de congelado: 30 segundos (Figuras 7 y 8), tiempo de descongelado: 10 minutos.



**Figura 7.** Congelamiento en "zig-zag".



**Figura 8.** Congelamiento en "caracol concéntrico".

a) Consiste en ir gradualmente direccionando el flujo del nitrógeno vaporizado, a través del orificio del cono spray del aparato, avanzando con movimientos de vaivén, congelando cada zona parcialmente cada vez, hasta incluir la totalidad del tejido a tratar.

b) Cuando el movimiento de la aplicación del frío sigue un camino circular continuo desde el centro hacia el exterior de la masa a congelar se llamará excéntrico y será concéntrico si el congelamiento comienza desde la periferia hacia centro.



**Citorreducción tumoral<sup>c</sup>**

Con corriente de corte/coagulación a intensidad 3,8 Mhz se practican, con el borde libre del aro del electrodo del asa



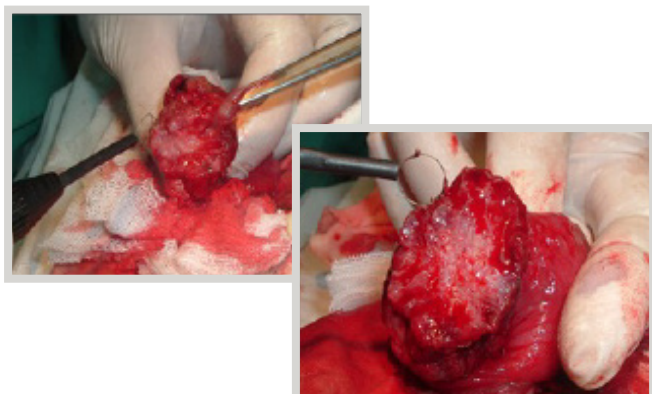
**Figura 9.** Electrodiéresis en cruz desde la superficie hasta raíz.

circular de 4mm-B1-4 y desde la superficie hacia la raíz, dos electrodiéresis perpendiculares entre sí, dividiendo el CCT en cuatro partes iguales (Figuras 9 y 10).



**Figura 10.** Electrodiéresis en cruz desde la superficie hasta raíz.

Usando el mismo electrodo e igual intensidad, se lamina ("delicadamente") cada cuarto desde la superficie hacia la base. Se produce mínimo sangrado. Se respeta un pequeño remanente de tejido neoplásico de aproximadamente 1 mm



**Figura 11.** Resección laminar "delicada" de cada cuarto.

(biopsia) que se reseca luego junto con el borde libre de la mucosa epitelial comprometida. Se incluyen pequeñas neoformaciones colindantes (Figuras 11 y 12).



**Figura 12.** Resección de pequeñas neoformaciones colindantes en mucosa.

**Criogenia**

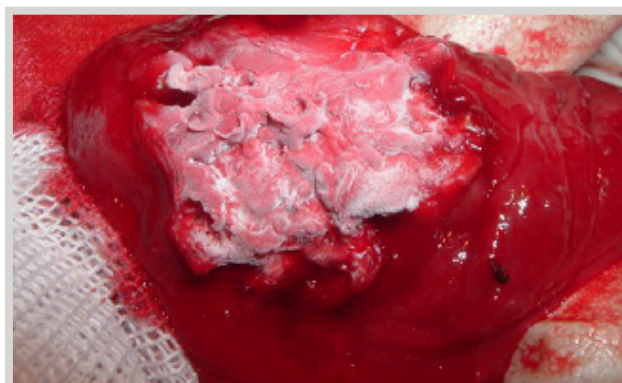
El congelamiento de la base tumoral se inicia con una punta "spray" corta "B", que avanza en movimiento circular de "caracol" desde el centro a la periferia con control visual



**Figura 13.** Inicio del congelamiento de la base tumoral.

de la isoterma 0°. Se incluyen 3 mm de la mucosa lindante sana como margen de seguridad<sup>d</sup> (Figuras 13 y 14).

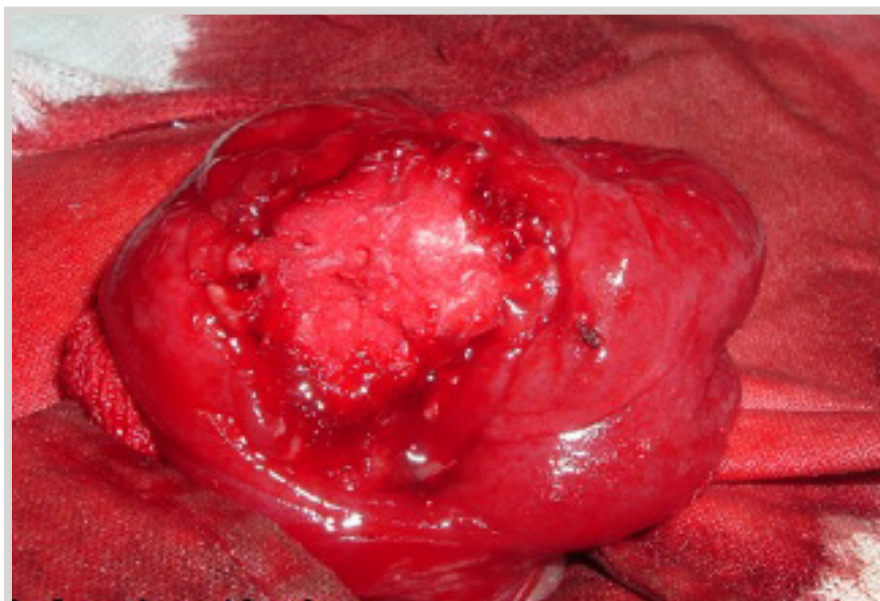
El congelamiento del tejido neoplásico de la raíz epitelial incluye una delicada capa de tejido conectivo profundo



**Figura 14.** Fin del congelamiento de la base tumoral.

c) Procedimiento quirúrgico por el cual se extirpa la mayor cantidad posible de un tumor (<https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/debulking>).

d) Se considera margen de seguridad a la inclusión de toda zona periférica próxima a la base tumoral que será alcanzada por el frío. La línea visible en superficie se corresponde a la isoterma de 0°C. Su extensión en superficie y profundidad es proporcional al tejido a tratar.

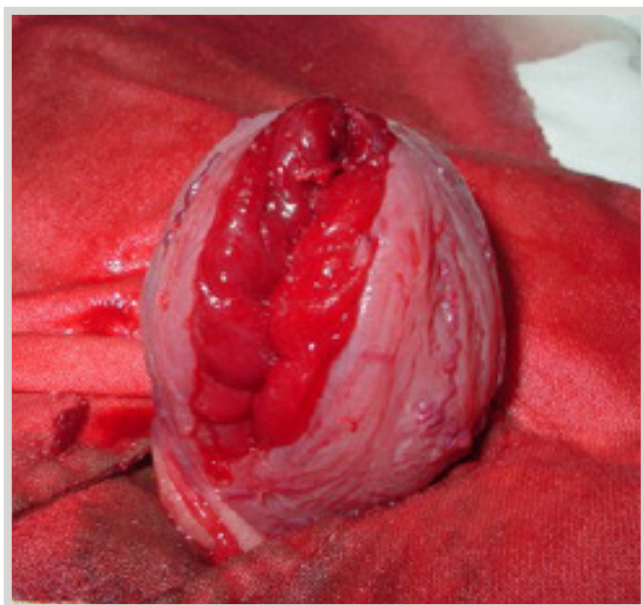


**Figura 15.** Tiempo de descongelado.

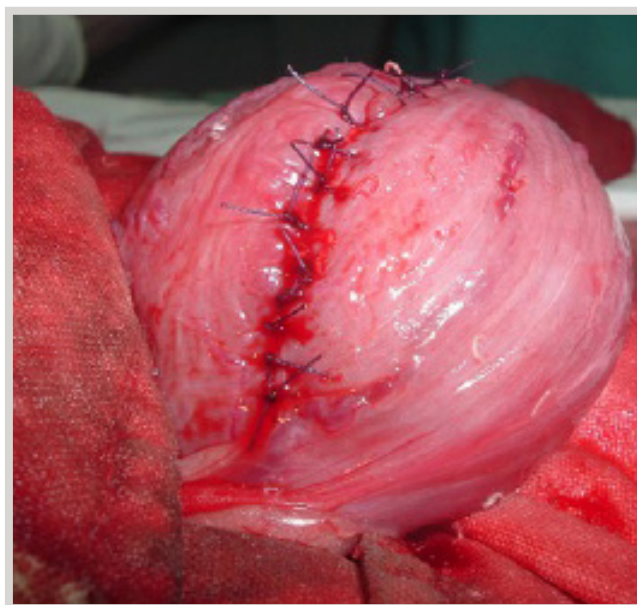
(lámina propia) colindante y también por simple cercanía, las capas musculares superficial, media y profunda. Desde la serosa se controla por palpación la progresión del frente frío aplicado desde la mucosa interna a través de la pared vesical. El borde alejado de la esfera de hielo avanza, rígido, desde la mucosa e incluye los planos musculares, pero no debe incluir la serosa (adventicia más peritoneo). Esta no inclusión se obtiene realizando ligeros movimientos digitales permanentes de deslizamiento en vaivén y en variadas direcciones de la serosa sobre el tejido conectivo subyacente y durante todo el congelamiento.

Esta “maniobra de deslizamiento tisular” resguarda la integridad de la serosa. La movilidad constante de la serosa sobre el plano profundo de tejido graso conectivo subseroso impide el avance y unión (crio-adhesión) entre ambas capas por ruptura de las estructuras criogénicas de los cristales de hielo en formación. El movimiento sostenido libera la capa externa e interrumpe la crio-progresión del frío proveniente del plano muscular, protegiendo así la serosa.

Tiempo de congelamiento: 20 segundos; tiempo de descongelamiento 10 minutos (Figura 15).



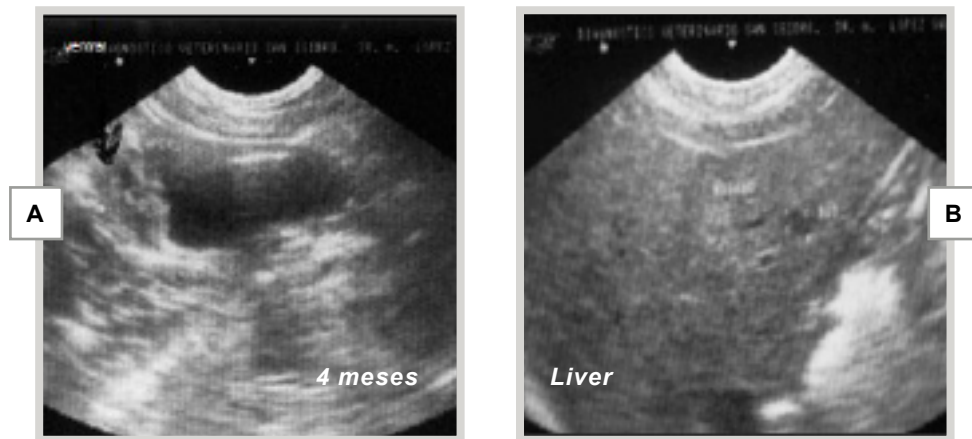
**Figura 16.** Respuesta inmediata: edema de pared vesical pos criocirugía.



**Figura 17.** Cistorrafia.

Un intenso edema de la pared vesical complica inicialmente el afrontamiento de los planos anatómicos (Figuras 16 y 17). Se inyecta dexametasona 2 mg/kg, vía intravenosa; se realiza síntesis, reposición y cierre del abdomen.





**Figura 18.** Imagen ultrasonográfica a los 4 meses de la criocirugía. A) cicatriz en dorsal de pared vesical; B) metástasis hepática .

### *Evolución*

El postoperatorio transcurre sin particularidades, salvo una ligera hematuria durante 24-48 h.

El paciente muestra un curso favorable de cicatrización vesical (Figura 18A) y signos tempranos de metástasis hepática a los 4 meses (Figura 18B).

### **Caso clínico 2**

El paciente, canino, Gran Danés, hembra de 9 años, concurre a la consulta con signos clínicos intermitentes

de cistitis. El uro-cultivo certifica su origen bacteriano. La antibioticoterapia establecida es ineficaz. Se reconsidera el diagnóstico. El informe ultrasonográfico indica la presencia de dos imágenes hiperecoicas muy juntas de 1,61 cm x 1,16 cm una y 1,40 x 1,08 cm la otra, implantadas en la pared dorsal del fundus de la vejiga urinaria. Incluyen 1/3 de su espesor (Figura 19).

Se realiza la laparotomía y cistotomía, y a través de la cara ventral de la vejiga se expone el tumor con la maniobra en “dedo de guante”.



**Figura 19.** Imagen ultrasonográfica: 2 masas muy juntas, hiperecoicas en vejiga de 1,61cm x 1,16cm y 1,40cm x 1,08cm.



**Figura 20.** Previa laparotomía y cistotomía, se expone la masa tumoral. Biopsia.

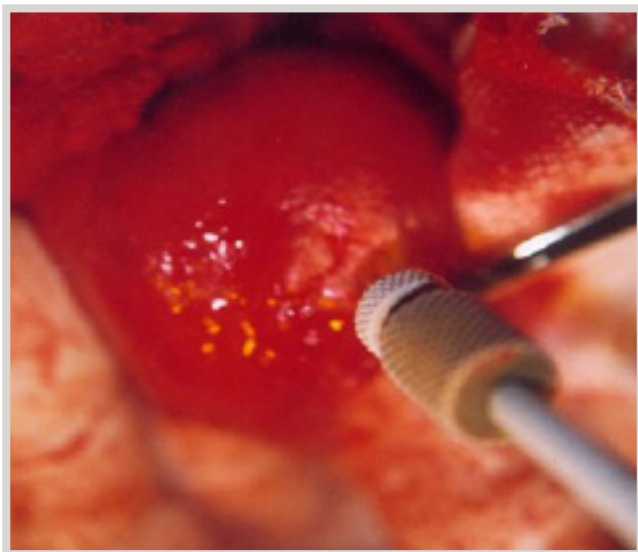
Se extraen cuatro muestras mediante biopsia, dos del cuerpo tumoral y dos de la mucosa periférica cercana a la base (Figura 20).

### *Criogenia*

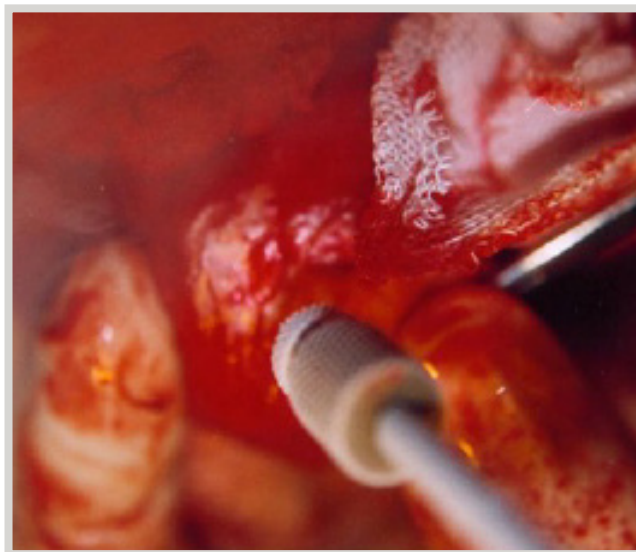
Se congelan juntas ambas formaciones con punta corta

“spray” “B” desde la superficie hacia la base común y desde el centro hacia la periferia en “caracol” con control táctil-visual de la isoterma 0°, hasta homogeneizar el frío.

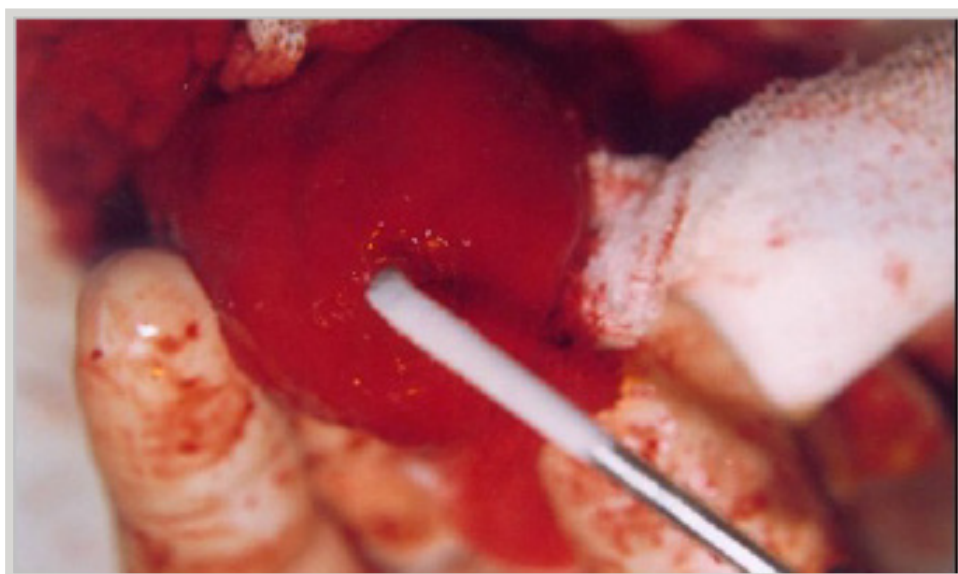
Se incluye 1 mm aproximado de la mucosa vesical periférica a la base de implantación (Figuras 21 y 22).



**Figura 21.** Congelamiento simultáneo de ambas estructuras en “caracol”.



**Figura 22.** Congelamiento simultáneo de ambas estructuras en “caracol”.



**Figura 23.** Congelamiento adicional de 5 mm de la base como “márgen de seguridad”.

Con punta aguja “spray acodada” 103-, más versátil, se congela 2 mm más de mucosa periférica vesical (márgen de seguridad) (Figura 23).

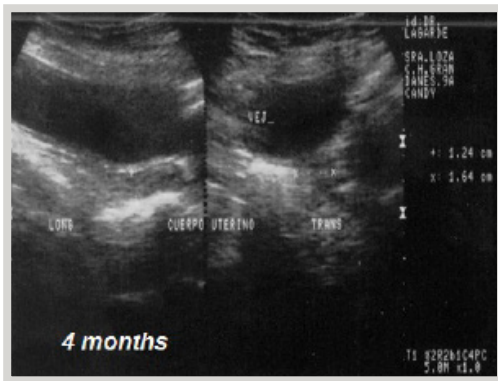
La profundización de la acción del frío se controla por palpación con la “maniobra de deslizamiento tisular”.

De manera análoga al Caso clínico 1, luego del descongelado total, 5 a 10 minutos, se produce un intenso edema de la pared vesical que dificulta su síntesis (Figuras 16 y 17). Se inyecta dexametasona 2 mg/kg/iv, se amplía la cistotomía por ambos extremos,

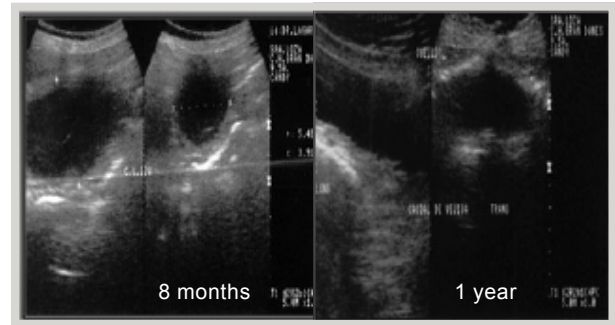
en aproximadamente 1 cm, se cierra, se repone la vejiga y se cierra el abdomen.

#### *Evolución*

La evolución ocurre sin signos clínicos de consideración, salvo una ligera hematuria. El seguimiento sintomatológico y ultrasonográfico muestra que habiendo transcurrido 4 y 6 meses y 1 año, el paciente no presenta recurrencias (Figuras 24 y 25).

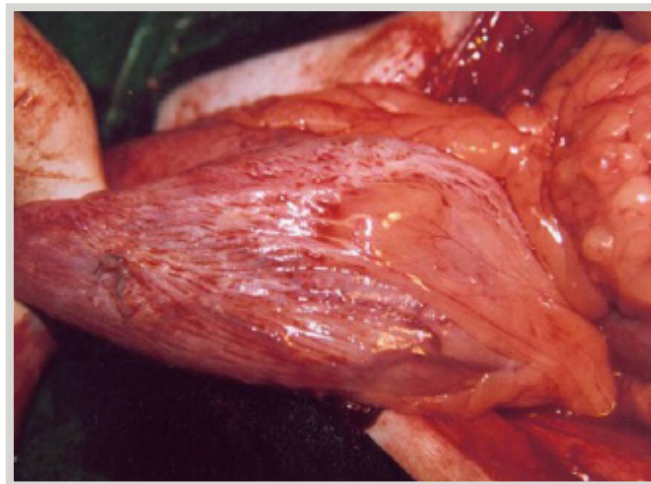


**Figura 24.** Seguimiento ultrasonográfico a los 4 meses de la criocirugía.



**Figura 25.** Seguimiento ultrasonográfico a los 6 y 12 meses de la criocirugía.

Diez meses después, el animal requiere una nueva laparotomía por endometritis séptica, oportunidad que nos permite controlar la integridad de la pared vesical (Figura 26).



**Figura 26.** Integridad de la pared vesical a los 10 meses de la criocirugía.

### FIBROSARCOMA POBREMENTE DIFERENCIADO (STBs)

Los tumores mesenquimáticos malignos como el leiomiomasarcoma, fibrosarcoma, mixosarcoma y rabdomyosarcoma embrionario, son de escasa presencia<sup>8</sup>. Son generalmente de aspecto arracimado y pueden invadir la zona del trigono vesical<sup>10</sup>.

Los sarcomas primarios se originan en las células musculares de la pared vesical. Los sarcomas de tejidos blandos (STBs) representan el 15% de las neoplasias cutáneas, tienen baja capacidad metastásica (17 %) y moderada tendencia recidivante. Las localizaciones en vejiga son excepcionales<sup>8</sup>.

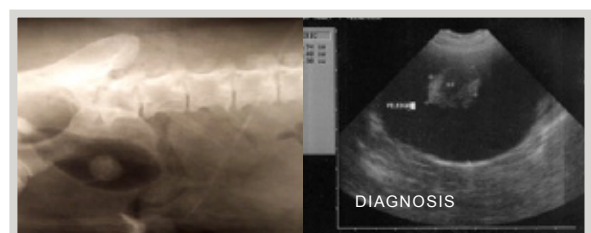
#### Caso clínico 3

Paciente canino, Dálmata, hembra, de 8 años, presenta una signología clínica similar a las anteriormente descritas, aunque producto de una urolitiasis, patología frecuente en esta raza.

Macroscópicamente se observan abundantes cálculos de variados tamaños. El análisis microscópico del sedimento informa abundantes cristales de uratos amorfos. La raza

Dálmata presenta una mutación genética autosómica recesiva responsable de esta predisposición; con preponderancia en los machos (90 %) <sup>11</sup>.

El tratamiento médico instaurado durante más de dos meses, no logra un resultado favorable. Se reorienta el diagnóstico. Se solicitan radiografía de contraste y ultrasonografía. Los informes indican una imagen de forma irregular, fija a la pared fúndica ventral, no infiltrativa, de aspecto granuloso, de 2,28 cm x 1,23 cm de diámetro, compatible con neoformación (Figura 27).



**Figura 27.** Neumocistografía y ultrasonografía indican imagen irregular de 2,28 cm x 1,23 cm, fija a la pared fúndica ventral de la vejiga.



**Método**

Se repiten los tiempos y maniobras quirúrgicas de los casos anteriores 1 y 2 y se expone la estructura tumoral a través de la cistotomía (Figura 28). Al traccionar y

lateralizar ligeramente la neoformación, se observa la presencia de una banda circular de diámetro menor cercana a la base (Figura 29).



**Figura 28.** Previa laparotomía y cistotomía se expone la masa tumoral.



**Figura 29.** Exteriorización de la masa tumoral, zona circular de menor diámetro visible.

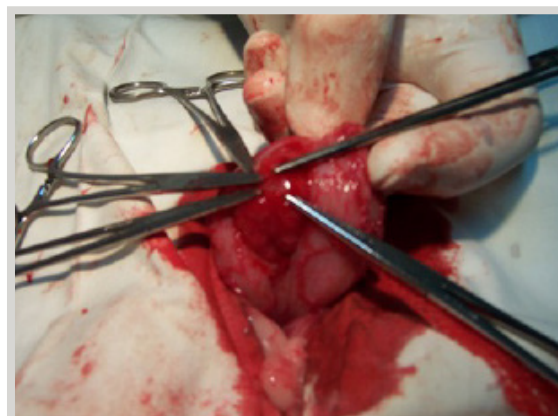
Con el borde libre del aro del electrodo circular de 4 mm, en corriente de corte y coagulación e intensidad 3,8 Mhz, se practica a ese nivel, una electrodiéresis transversal total.

Se preserva un remanente de 1 mm aproximado cercano a la base—mucosa. Se lamina la zona central,

de consistencia más compacta. Los vasos de mayor diámetro se pinzan y electrocoagulan. Se completa la electrohemostasia microcapilar con un electrodo esfera de 2 mm-D3-4, en frecuencia similar (Figuras 30, 31 y 32).



**Figura 30.** Electrodiéresis.



**Figura 31.** Hemostasia vascular por pinzamiento.



**Figura 32.** Electrohemostasia de vasos microcapilares.

### Criogenia

Se congela con una punta aguja "spray acodada" 103-20 desde los 5 mm de mucosa periférica hacia el centro de la base tumoral, con movimiento circular (caracol inverso). La profundización del congelamiento en la región central (mas delgada) se practica con máximo cuidado y

acompañada con la "maniobra de deslizamiento tisular". Tiempo de congelación: 15 segundos (Figura 33), tiempo de descongelado: 10 minutos.

El material se remite *in toto* para su análisis histopatológico (Figuras 34 y 35), diagnóstico fibrosarcoma.



**Figura 33.** Congelamiento con aguja punta acodada.



**Figura 34.** Material remitido para análisis histopatológico.

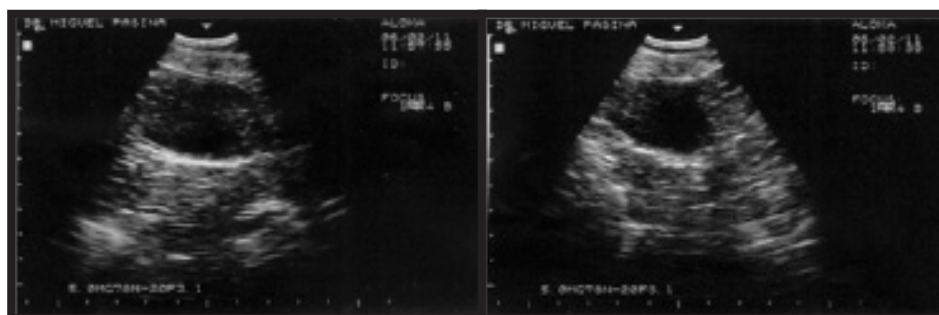


**Figura 35.** Corte longitudinal del material remitido para visualizar la estructura.

### Evolución

El paciente evoluciona sin signos clínicos a considerar salvo hematuria ligera. Los controles ultrasonográficos posteriores a los 3 (Figura 36) y 12 meses (Figura 37) demuestran falta de recurrencia.

Luego de la criocirugía, todos los pacientes conservaron una micción normal, aunque persistió una ligera hematuria durante el primero y segundo día. El tratamiento fue de carácter ambulatorio, bien tolerado y produjo una rápida resolución de los signos clínicos.



**Figura 36.** Control ultrasonográfico a los 3 meses de la intervención.

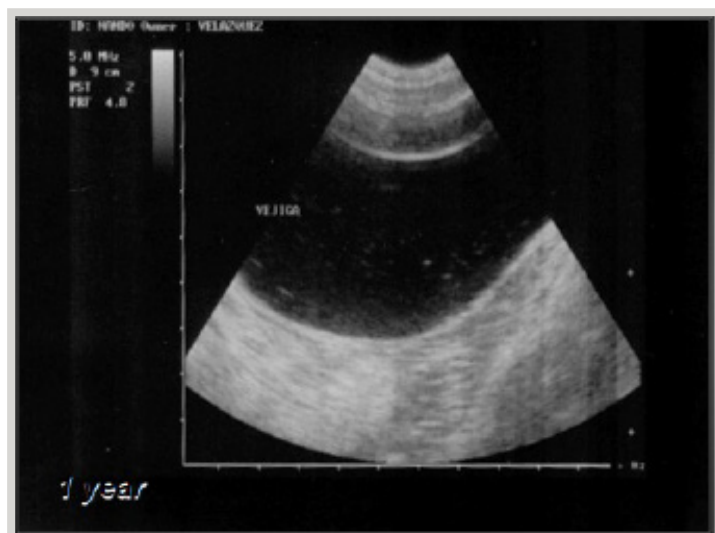


Figura 37. Control ultrasonográfico a los 12 meses de la intervención.

## DISCUSIÓN

Estadísticamente, los paciente con CCT y STBs pueden sobrevivir sin tratamiento de cuatro a seis meses. Con cirugía, puede extenderse el período de sobrevida, según localización, entre seis meses a un año.

Según la bibliografía consultada, se propone una diversidad de alternativas quirúrgicas y no quirúrgicas para el tratamiento de las neoplasias de vejiga en el canino<sup>12</sup>. La quimioterapia constituye el único tratamiento para controlar enfermedades metastásicas, pero para ello se debe considerar que los efectos de las drogas dependen de la estadificación y rendimiento del paciente, de la cinética celular del tumor y de la farmacocinética de las drogas utilizadas, no obstante, ninguna ha demostrado ser la más efectiva ante el CCT<sup>1</sup>.

Al margen de los recientes avances en el tratamiento del CCT con las drogas antiinflamatorias deracoxib y firocoxib (inhibidores de la COX 2); piroxican y/o quimioterapia con mitoxantrona, doxorubicina o cisplatino, que han sido utilizadas solas o asociadas y que pueden tener alguna eficacia cuando el tratamiento es combinado con la cirugía, es opinión general que los resultados son de alcance limitado<sup>6,8,12,13</sup>. La radiación, el bacilo Calmette Guerin (BCG) o fármacos actuales como el vemurafenib son otras modalidades terapéuticas de importancia<sup>9</sup>. El vemurafenib actúa bloqueando las acciones del BRAF anómalo (proteína cinasa que cumple un papel en la regulación de los genes responsables de la replicación y supervivencia celular)<sup>14</sup>, inhibe su replicación, y causa la muerte celular en las enfermedades neoplásicas localizadas, es el último quimioterápico aplicado en esta patología<sup>12</sup>.

## CONCLUSIONES

Actualmente la criocirugía es una alternativa válida que se puede ofrecer a pacientes portadores de afecciones oncológicas graves, evitando en algunos casos intervenciones de gran envergadura y de dudoso resultado.

Idealmente, la intervención quirúrgica de cualquier tumor maligno de vejiga debe ser planificada con la perspectiva de reseca uno, dos o más centímetros, del margen visible del borde tumoral, difícil o imposible de practicar en numerosos caninos. La criocirugía es un método quirúrgico factible en patologías de crítica localización anatómica<sup>15</sup>.

Al momento, los resultados de los tratamientos, son frustrantes para colegas y propietarios. El abordaje criogénico no invasivo de estos tumores disminuye notoriamente el riesgo iatrogénico de dispersión celular maligna.

La inducción a la apoptosis de las células neoplásicas basales y periféricas obtenida por la hipotermia criogénica (-10°C), podría ser una alternativa a explorar<sup>16</sup>. La apoptosis es un importante mecanismo de muerte celular cuando la temperatura no es lo suficientemente baja como para destruir las células a través de ruptura directa que provoca el hielo intracelular<sup>16</sup>. La apoptosis se produce en células que fueron parcialmente dañadas a una temperatura relativamente elevada (por ejemplo, lejos del crío-instrumento) y se encuentran en la periferia de la lesión criogénica<sup>16</sup>.

Un mayor número de pacientes tratados con esta técnica podría confirmar o no esta posibilidad.

## REFERENCIAS

1. Mutsaers AJ, Widmer WR, Knapp DW. Canine transitional cell carcinoma. *J Vet Intern Med.* 2003 Mar;17(2):136-44.
2. Fineman L. Difficulties in diagnosing transitional cell carcinoma. Disponible en: <https://www.dvm360.com/view/practical-matters-difficulties-diagnosing-transitional-cell-carcinoma>
3. Hospital Veterinario Benipeixcar. Tumores de vejiga en los perros (2020). Disponible en <https://www.hospitalveterinariobenipeixcar.es/tumores-de-vejiga-en-los-perros/>
4. <https://www.hospitalveterinariobenipeixcar.es/tumores-de-vejiga-en-los-perros/>
5. Fulkerson CM, Knapp DW. Management of transitional cell carcinoma of the urinary bladder in dogs: a review. *Vet J.* 2015 Aug; 205(2):217-25.
6. Martins Leal L, Fernandes Machado MR, Bignotto Ferreira



- F, Didoné EM, Bruno de Souza I. Carcinoma de células transicionales en perros: Un informe de dos casos, madre e hija. *Rev. investig. vet. Perú.* 2012. Dec;23(4):516-22.
7. Allen DK, Waters DJ, Knapp DW, Kuczek T. High urine concentrations of basic fibroblast growth factor in dogs with bladder cancer. *J Vet Intern Med.* 1996 Jul-Aug;10(4):231-4
  8. Rovere RL, Alcoba A. Alternativas Terapéuticas en las neoplasias vesicales caninas. *Arch. med. vet.* [online]. 2002, vol.34, n.1 [citado 2023-07-06], pp.1-12. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-732X2002000100001&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2002000100001&lng=es&nrm=iso). ISSN 0301-732X. <http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2002000100001>.
  9. Rasteiro AM, Sá e Lemos E, Oliveira PA, Gil da Costa RM. Molecular markers in urinary bladder cancer: Applications for diagnosis, prognosis and therapy. *Vet sci.* 2022 Feb 28;9(3):107.
  10. Olausson A, Stieger SM, Loeffgren S, Gilllingstam M. A urinary bladder fibrosarcoma in a young dog. *Vet Radiol Ultrasound.* 2005 Mar-Apr;46(2):135-8.
  11. López IM, Menea AC. "La cantera del Dálmata": Cálculos uretrales de urato de sodio. *Badajoz Veterinaria.* 2017(6):46-9.
  12. Glickman LT, Raghavan M, Knapp DW, Bonney PL, Dawson MH. Herbicide exposure and the risk of transitional cell carcinoma of the urinary bladder in Scottish Terriers. *J Am Vet Med Assoc.* 2004 Apr 1;224(8):1290-7.
  13. Upton ML, Tangner CH, Payton ME. Evaluation of carbon dioxide laser ablation combined with mitoxantrone and piroxicam treatment in dogs with transitional cell carcinoma. *J Am Vet Med Assoc.* 2006 Feb 15;228(4):549-52.
  14. Bean LI. Emerging diagnostic tools and therapies for bladder cancer in canines. Abril 2022. Disponible en: <https://www.dvm360.com/view/emerging-diagnostic-tools-and-therapies-for-bladder-cancer-in-canines>
  15. Atlas of Cryosurgery (2001). Nicolai N. Korpan (ed.) Springer-Verlag/Wien, Austria
  16. Dittrich RJ. Mecanismo de lesión tisular en criocirugía. *Rev. Asoc. Méd. Argent.* 2008;121(3):29-39.



Este artículo está bajo una Licencia Creative Commons. Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 4.0 Internacional <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>