

# Clínica **Veterinaria** de Pequeños Animales

Revista Oficial de AVEPA

Volumen 7, N.º 2

Abril-Junio 1987

BIBLIOTECA



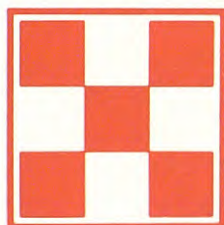
FACULTAT  
DE VETERINÀRIA





Para que ellos sonrían,  
nos lo tomamos  
todo muy en serio

---



**Purina®**





# La investigación es lo primero

Purina lleva más de 60 años investigando sobre la nutrición animal. Ello ha contribuido a una extraordinaria mejora en la nutrición de animales de compañía, y a que muchos de ellos disfruten hoy en día de una vida más larga y saludable en todo el mundo. Y esto ha sido posible gracias al empeño y a la dedicación de Purina, por conseguir mejores productos a través de la investigación. Porque para Purina la investigación ha sido siempre lo primero. Desde el principio.

## Allá lejos y hace tiempo

Purina inició sus actividades en investigación sobre nutrición animal en 1925 con la creación del Purina Research Farm en Missouri, U.S.A. Desde entonces y gracias a extensos estudios de investigación se han



alcanzado algunos de los más importantes logros en nutrición para animales de compañía, como fue en su día la creación de la primera dieta completa de alimentación seca para perros.

## 8000 perros y 1000 gatos observados bajo 5 puntos de vista

Purina concede hoy más importancia que nunca a la investigación. Así, cualquier producto nuevo o modificado, con un perfil dietético distinto, o que contenga ingredientes nuevos y diferentes a los de un alimento de Purina ya en el mercado, es







# Sus cuidados y nuestros alimentos, una buena combinación para la vida

Millones de animales de compañía disfrutan de una vida más larga y saludable, gracias a una equilibrada nutrición y a los atentos y rigurosos cuidados de profesionales como usted. Purina ha desarrollado una completa gama de productos destinados a proporcionar una nutrición completa y equilibrada a perros y gatos. Productos avalados por más de 60 años de investigación y que han contribuido a hacer de Purina el líder mundial en alimentación animal. Productos que Purina pone en sus manos para asegurarles una vida más larga y saludable. Porque nuestro objetivo es el mismo, y juntos podemos lograrlo.

investigado y probado en cinco áreas distintas: Palatabilidad, Digestibilidad, Reproducción, Crecimiento y Mantenimiento. Cada una de las áreas anteriores es estudiada de forma exhaustiva siendo miles los perros y gatos observados por Purina para desarrollar sus investigaciones en nutrición.



**Purina®**

La investigación  
es la diferencia



**REVISTA OFICIAL DE LA ASOCIACION VETERINARIA ESPAÑOLA DE ESPECIALISTAS EN PEQUEÑOS ANIMALES (AVEPA)**

**Presidente AVEPA**

Dr. Ignacio Durall Rivas

**Vicepresidente 1.º**

Dr. José Ignacio Pérez-Lanzac Martos

**Vicepresidente 2.º**

Dr. José Font Grau

**Secretario**

Dra. Pilar Gurría Bellido

**Vicesecretario**

Dra. Matilde Colom Puché

**Tesorero**

Dr. José M.ª Castelar Castelar

**Bibliotecario**

Dr. Luis Ferrer Caubet

**Vocal 1.ª Región**

Dr. José Aguiló Bonín

**Vocal 2.ª Región**

Dr. José Silvá Torres

**Vocal 3.ª Región**

Dr. Julio Soriano Mestres

**Vocal 4.ª Región**

Dr. Enrique Moya Barrionuevo

**Vocal 5.ª Región**

Dra. Ana Ríos Boeta

**Vocal 6.ª Región**

Dr. Ignacio Menes Alvarez

**Director revista AVEPA**

Dr. Luis Ferrer Caubet

**Coordinación Editorial**

Dra. M.ª Carmen Gurrea Juárez

**Comité Científico**

Dr. José Aguiló Bonnín

Dr. José Ballester Duplá

Dr. Ignacio Menes Alvarez

Dr. Juan Mascort Boixeda

Dr. Luis Pomar Pomar

Dr. Juan J. Tabar Barrios



**EDICIONES ERGON S.A.**

Castillejos, 248, Esc. B, 1.º 3.ª  
Teléfonos 231 84 13 - 231 86 51  
08013 BARCELONA  
Avda. de Burgos, 22 - 10.º C  
Teléfonos 202 20 44 - 202 20 45  
28036 MADRID

**PUBLICACION TRIMESTRAL**

La revista de la Asociación Veterinaria Española de Especialistas en Pequeños Animales no se responsabiliza de ninguna manera en los conceptos contenidos en todos aquellos trabajos firmados.

© Copyright 1987 Ediciones Ergon

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, transmitida en ninguna forma o medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo las fotocopias, grabaciones o cualquier sistema de recuperación de almacenaje de información sin la autorización por escrito del titular del Copyright.

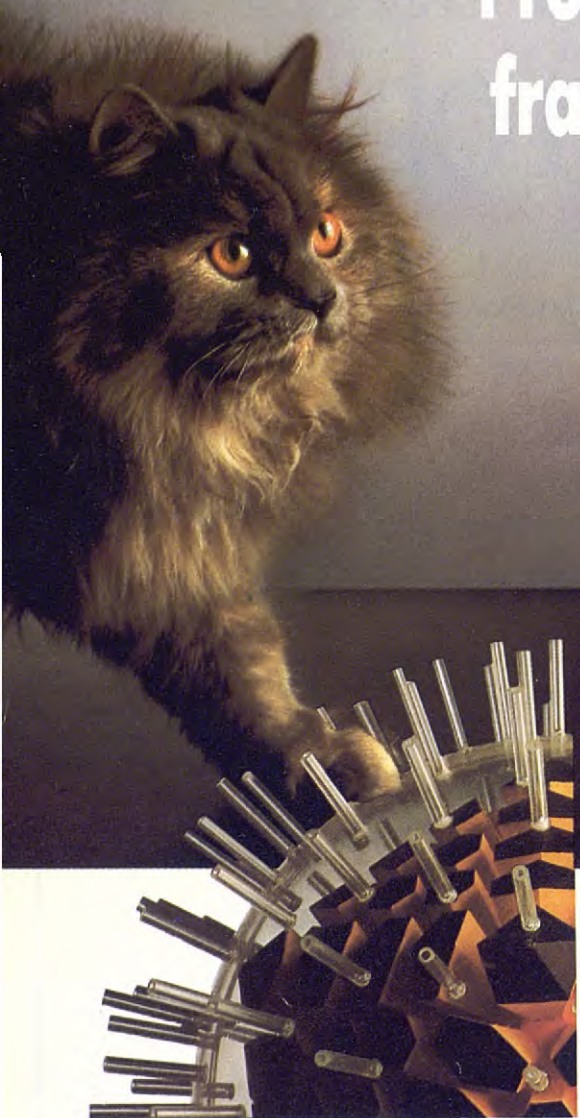
Publicación autorizada por el Ministerio de Sanidad como Soporte Válido Ref. n.º

Impreso por Gráficas Monterreina, S.A.  
Distribuido por UMFE, S.A.  
Depósito Legal: B-25427-81  
ISSN



# VACUNA DE LA CORIZA

Progresar es  
fraccionar...



...hasta las  
subunidades virales del Herpes Virus.

**CORIFELIN  
LEUCORIFELIN**

**FM**  
LABORATORIOS  
RHÔNE MÉRIEUX



## **Sumario**

<b>Editorial.</b> Ignacio Durall .....	47
<b>La bioestimulación mecánica y la bioestimulación física como terapia frente a las fracturas conminutivas con gran pérdida de arquitectura ósea.</b> Alejandro Tarragó Riverola .....	49
<b>Anestesia en gatos.</b> Jordi Manubens Grau .....	62
<b>Tratamiento del ductus arterioso persistente. A propósito de tres casos.</b> José Ballester Duplá .....	79
<b>Maxilectomía en el tratamiento de los tumores orales en el perro. Dos casos clínicos.</b> J.M. Closa, I. Durall, A. Font y J. Mascort .....	93
<b>Estudio gonioscópico del ángulo iridocorneal del Perro de Agua Español.</b> R. López Rodríguez, J. M. <sup>a</sup> Molleda Carbonell y M. Frau Caldentey .....	103
<b>Fé de erratas</b> .....	108



# Friskies®

## Expertos en nutrición animal.

### Croquetas Crujientes



Un perro feliz es un perro sano. Y un perro sano es un perro bien alimentado.

Lo que muchas veces se ignora es que los animales requieren, más que unos alimentos determinados, unos nutrientes específicos que les garantizarán salud y bienestar.

**Las croquetas con Buey o con Hígado de Friskies constituyen una dieta completa, equilibrada y natural para su perro.**

Son crujientes, digestibles y muy nutritivas. Justo lo que su perro necesita, a cualquier edad. Y son muy fáciles de preparar y conservar: jabrir y servir! Justo lo que usted necesitaba.

Como todos los productos Friskies, las Croquetas para perros han sido formuladas científicamente y se elaboran bajo un riguroso control de calidad.

**LA CALIDAD DE UN EXPERTO EN NUTRICION ANIMAL.**





## **Summary**

<b>Editorial.</b> Ignacio Durall .....	47
<b>Mechanical biostimulation and physical biostimulation as treatment for comminuted fractures with marked loss of bone architecture.</b> Alejandro Tarragó Riverola .....	49
<b>Anaesthetic in cats.</b> Jordi Manubens Grau .....	62
<b>Treatment of patent ductus arteriosus. A report on three cases.</b> José Ballester Duplá ....	79
<b>Maxillectomy in the treatment of oral tumours in the dog. A report on two cases.</b> J.M. Clo-sa, I. Durall, A. Font, and J. Mascort .....	93
<b>Gonioscopic study of the iridocorneal angle in the Spanish Water's Dog.</b> R. López Rodríguez, J. M. <sup>a</sup> Molleda Carbonell, and M. Frau Caldentey .....	103
<b>List of errata</b> .....	108



# vibravet<sup>®</sup>

Suspensión a base de Doxiciclina, especialmente formulada  
para animales de compañía



- Uno de los antibióticos de mayor espectro antimicrobiano.
- Absorción completa durante la primera hora.
- Sólo requiere una aplicación cada 24 horas.
- Por su sabor agradable constituye una verdadera golosina para los animales.
- Fácil administración con ayuda de la jeringa dosificadora que acompaña a cada envase.
- Amplio margen de seguridad.



**pfizer**

Apartado 600  
28080 MADRID



# Editorial

Agradezco al director de la revista, la oportunidad que me ofrece, a través de esta editorial, de poder plasmar ciertas reflexiones y decisiones que afectan al desarrollo de nuestra Asociación.

Recién celebrado en Barcelona el VII Congreso mundial de la WSAVA en 1980, y tras las elecciones pertinentes, la nueva Junta de Avepa planteó un considerable aumento de cuotas ofreciendo como contrapartida una mejora de la calidad de nuestras actividades y la edición de una revista trimestral. Desde entonces hasta nuestros días, el compromiso se ha cumplido, no se han aumentado las cuotas y la calidad de nuestros actos científicos y sociales ha experimentado una notable mejoría.

Hoy estamos ante un nuevo reto. Se trata del compromiso del XIII Congreso mundial de la WSAVA a celebrar en Barcelona del 6 al 9 de Octubre 1988. La Junta actual consideró ineludible, ante la situación real de nuestras finanzas, establecer una «cuota especial para el Congreso mundial», cuya cuantía asciende a cuatro mil pesetas. Los que tuvisteis la oportunidad de asistir a la Asamblea Ordinaria en Alicante, pudisteis sopesar las razones que nos asisten. La proposición fue aceptada por amplia mayoría a pesar de la impopular medida. No creo que sea el mo-

mento de entrar en pormenores ya que los argumentos fueron debatidos en su momento y aprobados. Sin embargo, quisiera justificar ante los ausentes, y lo hago a través de estas líneas, que la ayuda requerida era necesaria. La nueva Junta, planteó el hecho del Congreso mundial, con independencia de la gestión que ésta realiza. Ambos fenómenos son Avepa, sin embargo, queremos diferenciarlos por ser gestionados por distintos equipos. «Nos concedemos autonomía», y tú, como socio, te beneficiarás de la labor de ambos. Si asistes al Congreso mundial, tendrás la oportunidad, irreplicable durante muchos años, de asistir a un panel de temas y conferenciantes incalcanzable con los actos que habitualmente organizamos. Este esfuerzo económico que te pedimos revertirá sobre todos los asociados, tanto para los asistentes al Congreso, como para aquéllos que dejen pasar la oportunidad. Es indiscutible los beneficios que a nivel nacional e internacional nos proporcionará la proyección de nuestra asociación a través del Congreso, y como veterinarios españoles, debemos contribuir al fortalecimiento de la imagen de nuestra profesión. La oportunidad es inmejorable para «hacer profesión», para «hacer Avepa».

Ignacio Durall



# LOPATOL<sup>®</sup>

PARA QUE LE ACOMPAÑE LA CONFIANZA

*Endoparasitocida  
de una  
sola dosis*



CIBA-GEIGY  
**Sanidad Animal**

Ciba-Geigy Sociedad Anónima · Apartado 1628 · 08080 Barcelona



# La bioestimulación mecánica y la bioestimulación física como terapia frente a las fracturas conminutivas con gran pérdida de arquitectura ósea

**A. Tarragó Riverola**

Clínica Veterinaria «Sagrada Familia»,  
Barcelona.

Primer Premio AVEPA-PURINA  
Sección Cirugía

**Resumen.** El objetivo de este trabajo es presentar una forma de tratamiento nuevo a problemas traumatológicos de difícil solución y alto riesgo como son las fracturas conminutivas abiertas o cerradas con gran pérdida de arquitectura ósea. Estos dos métodos que presentamos aquí, aunque muy dispares entre sí, mediante su efecto sinérgico proporcionan óptimos resultados. La utilización de una bioestimulación mecánica mediante la resolución de la fractura usando la fijación externa y la aplicación de Laser He. Ne. IR. hacen que se consigan los siguientes resultados:

- 1 — Rapidez en la formación del callo
- 2 — Callo hipertrófico
- 3 — Analgesia
- 4 — No inflamación ni edema
- 5 — Funcionalidad precoz

**Palabras Clave:** Bioestimulación;  
Fijación externa; Laserterapia;  
Biomecánica.  
Aceptado para publicación:  
Abril 1987.

**Correspondencia:**  
Dr. Alejandro Tarragó Riverola,  
Clínica Veterinaria «Sagrada Familia»,  
C/ Córcega 537, 08025 Barcelona.

*El tiempo nunca debe perderse porque es la  
esencia de la que está constituida la misma vida.*  
B. Franklin

## Abstract

*The aim of this paper is to present a new form of treatment for difficult, high risk traumatological problems such as open and closed comminuted fractures with marked loss in bone architecture.*

*The two methods presented, although highly different from each other, provide optimum results by means of their synergic effect.*

*The use of mechanical biostimulation by resolving the fracture with external fixation followed by He. Ne. IR. laser therapy give the following results:*

- 1) Rapid formation of a bone callus
- 2) Hypertrophic callus
- 3) Analgesia
- 4) No inflammation nor oedema
- 5) Prompt functional recovery

**Key Words:** Biostimulation; External Fixation; Lasertherapy; Biomechanics.

## Definiciones

**Bioestimulación.** Puede ser física, mecánica, química o fisiológica y consiste en el efecto que produce sobre el organismo la acción de estímulos que aumentan la actividad en las células y tejidos, en nuestro caso aceleran la *osteogénesis*.

**Fijación externa.** Montaje que se utiliza en Ortopedia para la fijación y reducción de fracturas. Consiste en fijar la fractura a partir de un equilibrio que proporcionamos desde el exterior del miembro.

**Laserterapia.** Podemos definir la terapia Laser como la aportación de energía lumínica (causa) que es responsable de los resultados terapéuticos (efecto).  
Laser: — L (Light) Luz

- A (Amplification) Amplificación
- S (Estimulation) Estimulación
- E (Emission) Emisión
- R (Radiation) Radiación

Tipo de Laser utilizado: IR. He. Ne.

Emisión: 4 diodos de As. Ga., 1 tubo Laser He. Ne.

Potencia: 32 W. pico (Infrarrojo)

6,5 m W (He. Ne.)

Frecuencia: Variable de 100 a 2000 Hz. (infrarrojo).

Penetración: 5 cc. en tejidos blandos.

**Biomecánica.** Es el estudio vectorial de las fuerzas mecánicas que se ejercen sobre el miembro. En



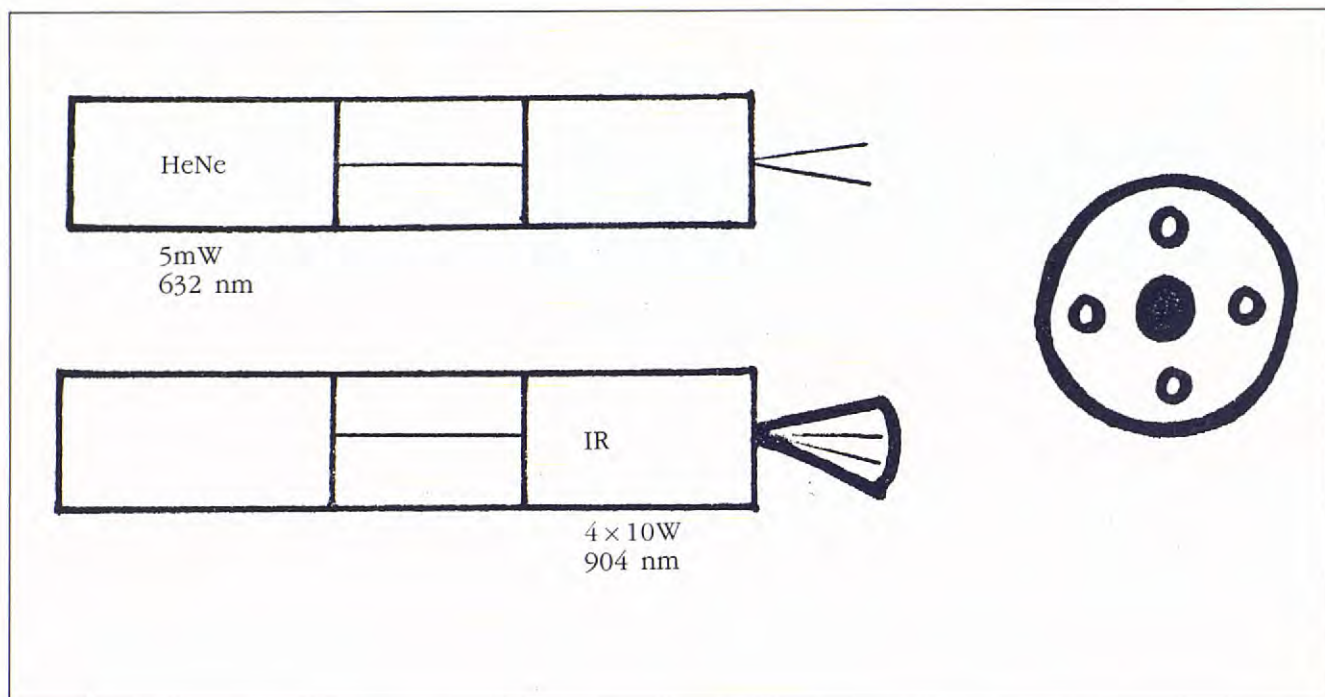


Fig. 1.

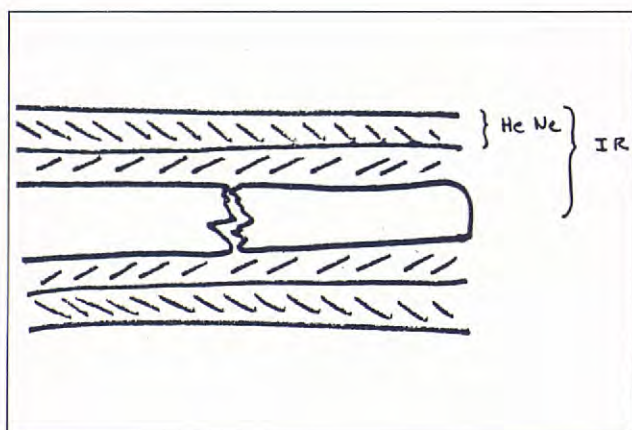


Fig. 2.

este caso, sobre el callo de fractura. Los *macro* y *micro* movimientos en todos sus sentidos, su representación física mediante vectores y su resultante representada cuantitativa y matemáticamente en mm., es el resultado positivo o negativo en cuanto a tiempo, deformación, consistencia y resistencia del callo de fractura, en definitiva de la resolución de la fractura.

## Introducción

La experiencia de la utilización del Laser en más de 800 casos de problemas osteoarticulares, músculo-esqueléticos y, en general, procesos de traumatología-ortopédica —con o sin cirugía como solución al problema— nos ha animado a describir de una forma objetiva y comparativa los resultados obtenidos al unir una bioestimulación mecánica y una bioestimulación física.

La bioestimulación mecánica nos la da la utilización del fijador externo para estabilizar y reestructurar este tipo de fracturas, y la bioestimulación física nos la proporciona la utilización del rayo Laser como terapia analgésica, antiinflamatoria y *bioestimulante* durante y después de la intervención quirúrgica.

Estos dos efectos de naturaleza distinta pero de efecto idéntico harán que la rapidez con que solucionamos el problema sea de gran utilidad en cirugía ortopédica veterinaria, y más en este tipo de lesiones que por su complejidad y gravedad suelen convertirse en problemas eternos, donde la fistulación, no unión, falta de crecimiento y pérdida por atrofia muscular de la funcionalidad acaban con la amputación del miembro o la eutanasia del animal.

Siempre en nuestra práctica hemos de procurar traumatizar lo mínimo posible la zona afectada y ofrecer una rápida recuperación funcional, ya que el apoyo precoz y la funcionalidad del miembro favorecerán la formación del callo de fractura con lo que la recuperación será inmediata.

## Material y Métodos

En primer lugar estudiaremos la acción bioestimulante del Laser. Trabajamos con un Laser He.Ne-IR con cañón (Fig. 1).

El rayo Laser actúa sobre la zona afectada en dos formas diferentes:

He. Ne. penetra 3,4 mm.  
IR penetra de 3 a 5 cm.

El He.Ne actúa sobre la pérdida a nivel de piel y tejidos blandos favoreciendo el efecto hidrostático



# CUANDO SE ANTEPONE LA SEGURIDAD A CUALQUIER OTRA CONSIDERACION

## dohyvac



**solvay** veterinaria, s.a.

Grupo Solvay Animal Health  
c/. Campezo, Nave 3 - Teléf.: 747 40 00 - 28022 - MADRID

Nuestra total y continua dedicación a la investigación y desarrollo de especialidades biológicas, refrendada por muchos años de experiencia y presencia internacional, nos permite ofrecer la gama más completa de vacunas para pequeños animales, compatibles entre sí y de probada eficacia.

Las vacunas de la línea DOHYVAC son constantemente controladas y revisadas en estrecha colaboración con el Veterinario clínico para asegurar que cumplen las máximas exigencias. Las sugerencias de esta recíproca relación son a su vez analizadas e investigadas; de sus resultados surgen y se anticipan, en muchas ocasiones, las necesidades y acciones de futuro en el sector profesional.

ASI AVANZAMOS

## dohyvac parvo II

EN UNA SOLA INOCULACION:  
Vacuna líquida de virus vivos modificados, cepa Cornell, contra la parvovirus canina.

- Segura.
- Avirulenta.
- No inmunosupresora.
- De fácil aplicación.
- Vías IM o SC.





# Contra las pulgas existe ahora un consejo veterinario.



**USO VETERINARIO**  
**Tiguvon 20**  
Tratamiento y profilaxis de las infestaciones por pulgas en PERROS.  
Composición: Cada pipeta con 0,4 ml. de Solución contiene 80 mg. de Fenitión. Para aplicación externa.

Para perros a partir de 3 Kg. de peso  
1 pipeta sobre la piel cada 3 semanas



4x0,4 ml.  
Estuche conteniendo 4 pipetas.  
No está autorizada la venta por separado.

La novedad mundial de:

**Bayer**



**USO VETERINARIO**  
**Tiguvon 10**  
Tratamiento y profilaxis de las infestaciones por pulgas en GATOS.  
Composición: Cada pipeta con 0,3 ml. de Solución contiene 30 mg. de Fenitión. Para aplicación externa.

A partir de 2Kg. y 1 año de edad  
1 pipeta sobre la piel cada 4 semanas



Estuche conteniendo 4 pipetas.  
No está autorizada la venta por separado.

**Bayer**

En caso de fuerte presencia de pulgas puede ser necesario, además de combatir a las pulgas en el animal un plan de tratamiento del entorno (p.e. con Bolfo-Spray) y de forma continuada. Un tratamiento exclusivo de las pulgas en el mismo animal con un producto tan eficaz como el Tiguvon, sin tener en cuenta las pulgas del entorno, puede llevar, en caso de fuerte presencia de dichos parásitos, a resultados variables.





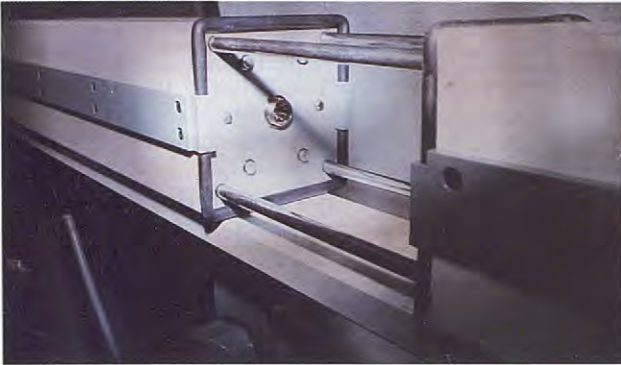


Fig. 3.



Fig. 5.

de la circulación microcapilar con lo cual evitamos la formación de edemas y acúmulo de líquidos en las zonas intervenidas. Se produce un efecto de filtrado y drenaje a través de la acción Laser sobre la microcirculación.

El efecto IR actúa sobre el hueso y el lugar de fractura estimulando directamente la osteogénesis.

Estos dos efectos en una misma radiación hacen que se complementen y actúen sobre toda la zona afectada (Fig. 2).

### Bioestimulación

El laser terapéutico produce dos efectos sobre el organismo: un efecto directo o primario que a su vez origina una acción bioquímica, bioeléctrica y bioestimulante, y un efecto indirecto o secundario que ejerce una acción sobre los estímulos de la microcirculación produciendo un efecto trófico.

Para que se produzca este efecto que ayudará en el proceso de consolidación del callo de fractura ha de existir una acción bioenergética. Para explicar toda esta problemática nos basaremos en los trabajos de Gurwich, que en 1920 comprobó que si colocaba un cultivo de tejido en la proximidad de otro, existía un crecimiento sincrónico de ambos. Si se repetía la experiencia colocando un cristal entre ambos no se producía el efecto anterior, pero si el cristal era de cuarzo reaparecía el proceso de sin-



Fig. 4.

sincronización en el crecimiento. La explicación es que existe un paso de fotones a través de la luz ultravioleta o infrarroja de muy pequeña intensidad pero polarizada y direccional, características éstas similares a la de la luz Laser.

Investigaciones de Ilyusin y col. en la U.R.S.S. han descrito la teoría del bioplasma: La materia orgánica consta de unas estructuras que a su vez están compuestas de parte material, parte bioquímica y parte morfológica. Este conjunto da a su vez una estructura energética superpuesta que llamamos bioplasma.

Basándonos en este principio podemos definir la enfermedad —proceso no fisiológicamente normal



Fig. 6.



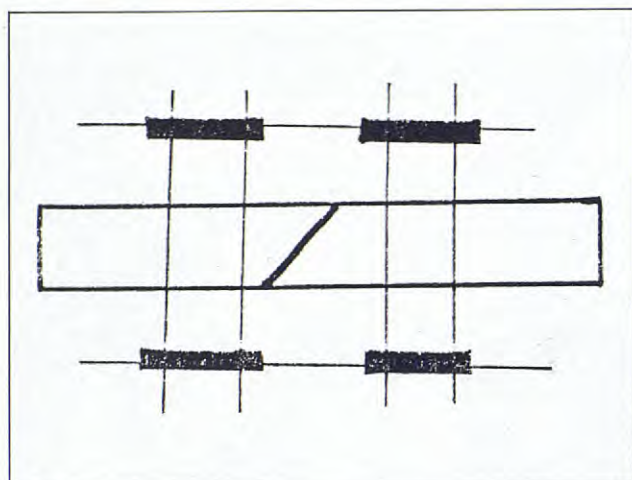


Fig. 7.

en el organismo— como una anomalía en el reparto energético del organismo, general o local. Las células enfermas emiten unas ondas más largas que las células sanas. El Laser actúa precisamente sobre las células enfermas de dos formas principales: Aportando energía a través de una emisión de fotones direccionales y polarizados que al aumentar el nivel energético celular normalizan el proceso patológico, o bien favoreciendo la comunicación celular.

El efecto bioestimulante y trófico-tisular del Laser, proporciona principalmente:

- Aumento en la producción de ATP mitocondrial.
- Incrementa la acción de síntesis de proteínas.

El Dr. Benedicenti y col. han demostrado que el incremento del ATP mitocondrial después de la radiación Laser es de un 22 %.

El efecto o estímulo trófico proviene de la unión del efecto a nivel circulatorio con el efecto potenciador de la producción de energía disponible en las

células. Después de la irradiación hay un aumento de la neoformación capilar y de la multiplicación celular. Lo que favorece la formación del callo por:

- Aumento de fibroblastos y fibras de colágeno.
- Aumento de la osteogénesis.
- Regeneración de los vasos sanguíneos a partir de los ya existentes.
- Incrementa la velocidad en la reorganización de las terminaciones nerviosas afectadas.

Hemos podido comprobar, y coincidimos con otros autores, que el Laser tiene un efecto bacteriostático. Basándonos en esta hipótesis podemos afirmar que en el organismo, cuando no está bajo ningún efecto estresante (dolor, inflamación, infección, etc.), la reconstrucción o recuperación de su economía será mucho más rápida.

Naturalmente, si no existe dolor ni inflamación, el animal apoyará el miembro accidentado prácticamente después de la intervención, con lo cual los micro-movimientos que se efectuarán gracias a la elasticidad del fijador sobre el callo nos darán este otro efecto bioestimulante mecánico.

### Fijación Externa

El segundo componente de esta terapia es la bioestimulación mecánica proporcionada a la fractura al fijarla mediante la utilización del fijador externo.

El fijador que nosotros utilizamos consta de:

- Módulos portaclavos.
- Barras de unión.
- Clavos transfixantes roscados.
- Tuerca de anclaje de las barras de unión.
- Tuercas barra encastrables.
- Rótulas modulares.

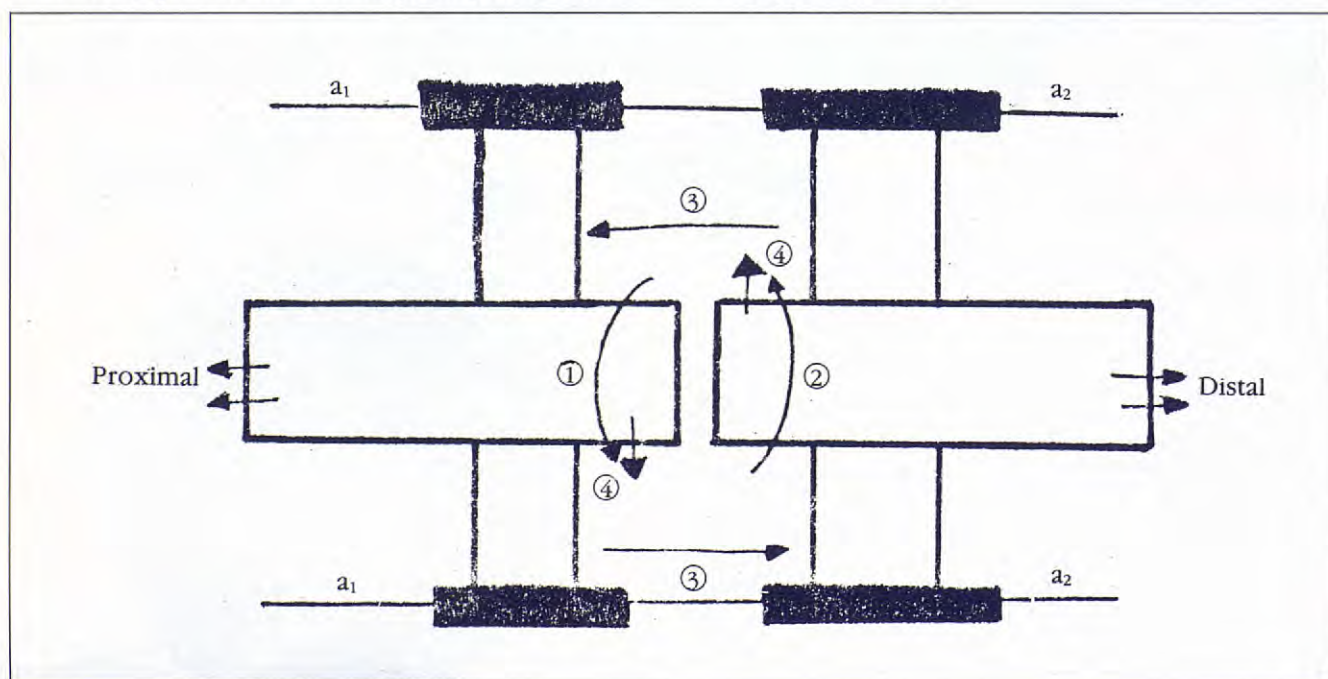


Fig. 8.



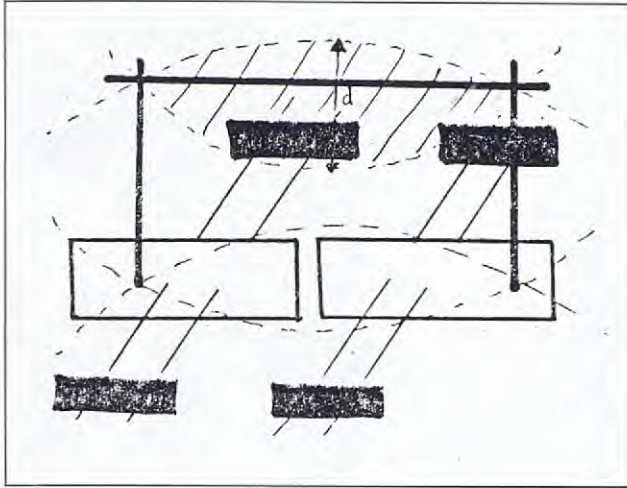


Fig. 9.

Las cualidades que encontramos en nuestro montaje son las siguientes:

1. Capacidad de tratamiento sea cual sea la fractura desde el punto de vista mecánico.
2. Al ser un sistema modular, facilita el montaje y cualquier tipo de maniobra que tenga que efectuarse.
3. Ligereza.
4. Rapidez en el montaje, lo cual acorta el tiempo de anestesia y de permanencia en quirófano.
5. Los clavos tienen un sistema original de anclaje que al no estar obligatoriamente sobre un mismo plano facilitan la adaptación al problema, y no sufren ninguna fuerza indeseable que podría perjudicar e incidir sobre la cortical del hueso.
6. Posibilidad de actuar en y cerca de las articulaciones con montajes muy simples.
7. Posibilidad de cualquier corrección postoperatoria sin necesidad de desmontar el sistema.
8. Se puede conseguir una neutralización estable, una compresión máxima y movimientos de distracción, pudiendo mover el hueso sin mover el fijador y viceversa.
9. Los movimientos de:
  - Curvatum
  - Anticurvatum
  - Rotación externa
  - Rotación interna

se pueden realizar sobre el hueso entero o sobre un fragmento.

En nuestra práctica habitual utilizamos dos sistemas de montaje: el cuadro simple (Fig. 7) y el doble cuadro (Fig. 9).

Si traducimos a efectos biomecánicos y fisiológicos la bioestimulación mecánica del fijador nos encontramos con que la estructura obtenida no es ni totalmente rígida ni estable. En todo momento podemos valorar un mínimo de cuatro movimientos (Fig. 8).

- Un movimiento de rotación interno y externo<sup>(1,2)</sup>.
- Un movimiento de distracción<sup>(3)</sup>.
- Un movimiento de zizalla o desplazamiento en escalera<sup>(4)</sup>.

En la biomecánica que hemos realizado, hemos po-



Fig. 10.

dido medir micromovimientos de distracción de hasta un mm. y movimientos de zizallamiento de hasta 3 mm. La unión de estos movimientos conduce a la formación de un callo hipertrófico, ya que como hemos visto antes existe un proceso de neoformación de los micro y macrocapilares, formación de tejido colágeno y aparición de tejido óseo por aceleración de la osteogénesis.

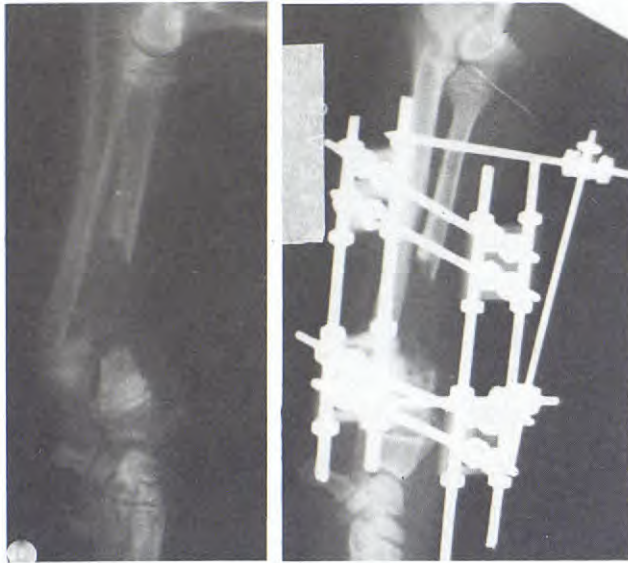
En el doble cuadro, aparte de los movimientos<sup>(1,2,3,4)</sup>, aparece un 5º movimiento que denominamos movimiento ballesta y que consiste en ofrecer al conjunto del sistema un efecto de suspensión fluctuante y que siempre será menor al del diámetro del huso geométrico que vemos representado en la Fig. 5.

Este doble cuadro o montaje en tercera dimensión tiene la ventaja de que actúa sobre el sistema temporalmente, ya que su acción es constante hasta el momento en que por estar casi constituido el callo de fractura desaparece casi o totalmente su movimiento.

En el momento en que la fractura empieza a consolidarse y adquiere mayor rigidez, todos los vectores de fuerza que hemos representado para los diferentes movimientos que se ejercen en la zona fracturaria empiezan a disminuir en intensidad. Por lo tanto, y coincidiendo con los puntos distales de apoyo (clavos transfixantes de la parte distal de la fractura), sufren mayor trepidación, lo cual puede dar lugar a la aparición de una pequeña lisis en el lugar de inserción, ya que el conjunto no permite los macro y micro movimientos que a consecuencia del montaje elástico siguen produciéndose.

Hemos comprobado que la única alteración posible es la físico-mecánica, no produciéndose ninguna de tipo biológico.



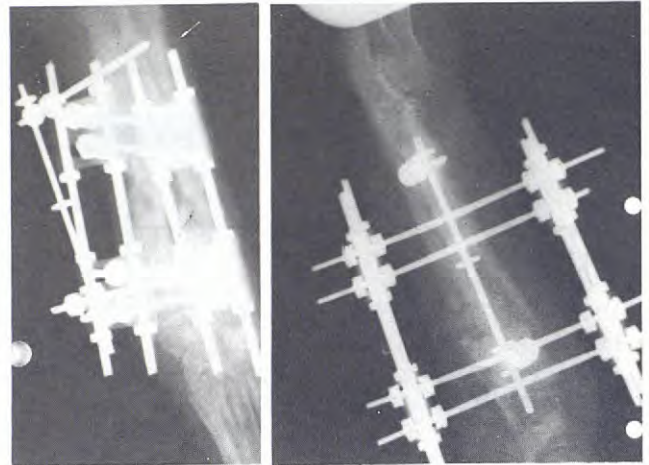


Figs. 11 y 12. Caso A.

La utilización del clavo roscado al igual que en los fijadores de Houffman, Houffman-Vidal, Perot... y en discordancia con una serie de autores que no admiten su uso, diremos que presenta tres ventajas fundamentales:

1. Temperatura en su aplicación al hueso: —El hueso se calienta de una forma más irradiada, menos localizada y más uniforme, ya que la expansión del calor es a modo de serpentín a través de las espículas de la rosca.
2. Buena fijación, ya que no permite los movimientos hacia adelante, hacia atrás y hacia los lados.
3. Estabilidad y bioestimulación máxima, ya que al no existir posibilidad del movimiento del clavo una vez transfixado permite la actuación bioestimulante del sistema.

Existen otro tipo de fijadores como el de Meynard, Richard, Lázaro... que utilizan agujas de estructura lisa que cumplen perfectamente su función. Hemos de



Figs. 13 y 14. Caso A.

valorar objetivamente cada fractura y aplicar el procedimiento adecuado ya que no hay una resolución tipificada para cada tipo de fracturas.

### Casos Clínicos

De la casuística clínica de estos últimos tres años, en los que de una forma sistemática venimos utilizando los dos métodos, vamos a describir los siguientes tres casos que por su complejidad y compromiso en su resolución creemos que pueden dar buena muestra de lo anteriormente descrito.

#### Caso A

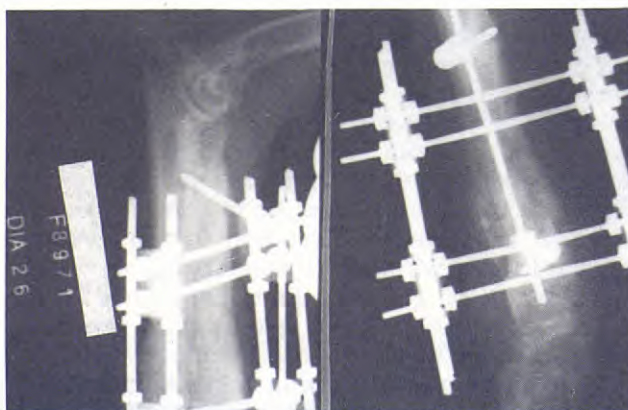
N.º de expediente clínico 8971-T.

Nombre del animal «Nina».

Hembra- Mestiza -25 Kg.- Tamaño grande -8 meses-  
caracter nervioso.

Fractura cúbito-radio epifisaria distal: muy grave.

Relación raza-peso: buena.



Figs. 15 y 16. Caso A.

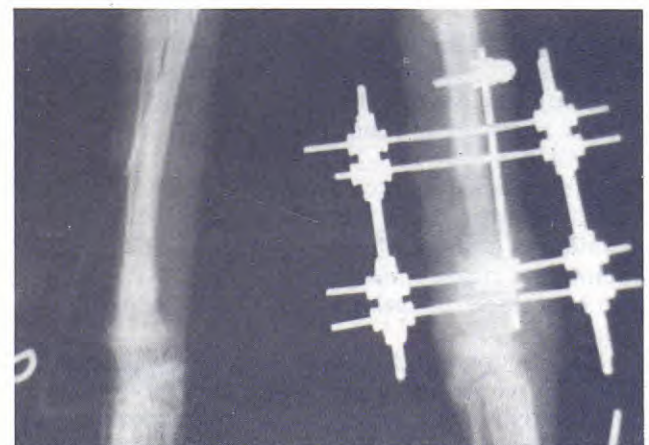
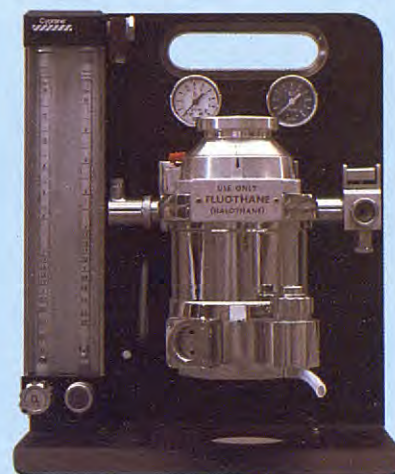


Fig. 17. Caso A.



# comercial QUIRON SA

*Tenemos a su disposición el equipo  
más completo para la clínica  
veterinaria.*



**PORTA BOYLE**

Equipo de  
anestesia de flujo  
continuo.

**MESA QUIROFANO**

Regulable con doble  
hidráulico.



**COSMOVET**

Aparato de Rayos X  
para uso veterinario.



**FIBROENDOSCOPIO**

Modelo VFS-2 para  
pequeños animales.



**MEDITRONIX DS. 80 AT**

Emisor de ultrasonidos  
para profilaxis dental  
y disolución de cálculos  
uretrales.

comercial  
QUIRON SA

San Magín, 23  
Teléf. 217 47 53  
08006 - BARCELONA



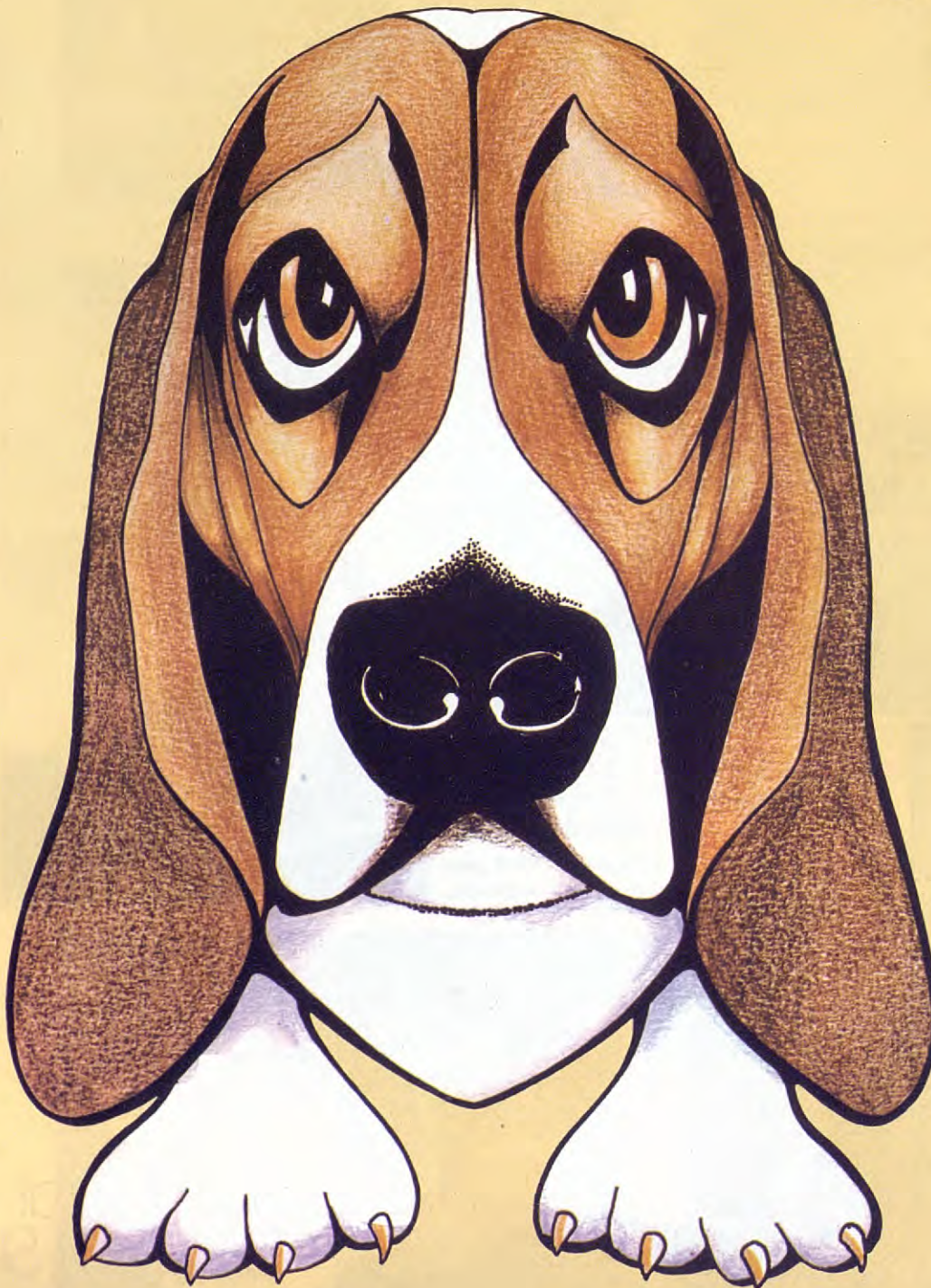
# DOG-VAC PARVO®

VACUNA AMPARADA POR PATENTE ESPAÑOLA Nº 4.303.645

**CEPA DE PARVOVIRUS CANINO HOMOLOGO ATENUADO**

Dosis conteniendo  
un mínimo de  
 $10^{3,5}$  DICC<sub>50</sub>

CEPA ESTUDIADA  
Y PATENTADA POR  
LA UNIVERSIDAD DE  
CORNELL, U.S.A.



**OVEJERO**





Fig. 18. Caso A.

Relación tamaño-peso: buena.

Habitat: Libertad.

Anamnesis: La perra sufrió un accidente al caer en la montaña por un helero. Fue trasladada a la clínica estando casi seis horas con un torniquete colocado por debajo de la articulación húmero-cúbito-radial (propietaria médico).

El estado general del animal era correcto siendo sus constantes normales. Se procedió a la limpieza exhaustiva de la herida ya que la fractura era abierta. La observación radiológica manifestó la falta de un fragmento de 6,5 cms. de hueso de la zona diafisaria cubital. Se realizó la angiografía correspondiente y se procedió el chequeo bioquímico preoperatorio.

A las 24 horas se intervino quirúrgicamente al animal, estabilizando el miembro mediante una fijación externa que constaba de un cuadro simple y un doble cuadro de esfuerzo. La intervención se realizó a cielo abierto.

El animal permaneció hospitalizado durante ocho días durante los cuales se le aplicó una terapia Laser administrándole dos sesiones diarias de He. Ne. IR con una intensidad de 5,6 Juls/cm<sup>(2)</sup>.

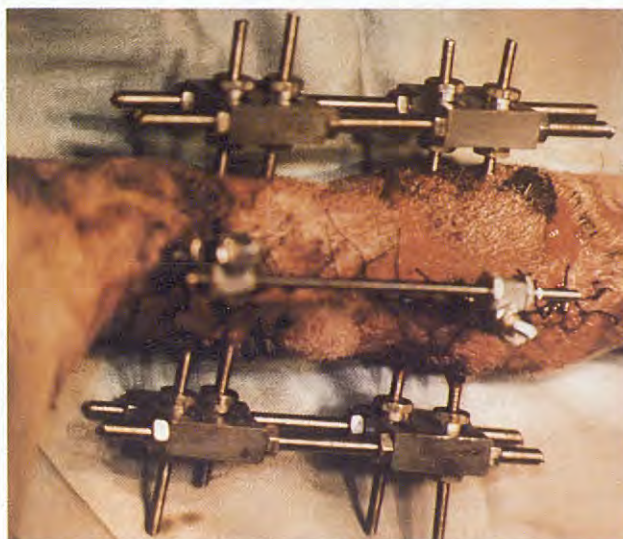


Fig. 19. Caso A.

*Evolución:*

31-I-85: Intervención

14-II-85: 1.<sup>a</sup> comprobación radiológica O.K.

25-II-85: 2.<sup>a</sup> comprobación radiológica O.K.

12-III-85: Sacar fijación.

Consolidación perfecta.

Callo hipertrófico.

Resultado obtenido: muy bueno.

Funcionalidad: apoyo inmediato a partir de las 24 horas de la intervención.

Apareció un pequeño problema de luxación carpal y se procedió a su solución al cumplir un año el animal.



Fig. 20. Caso A.



Fig. 21. Caso A.





Fig. 22. Caso B.

### Caso B

N.º de expediente clínico: 5175-T.

Nombre del animal «Terry».

Macho -Mestizo -22 Kgs. -Tamaño grande -3 años -carácter dócil.

Fractura -conminutiva en zona metacarpiana con gran pérdida de tejido epidérmico muscular, tendosinovial y óseo (disparo con cartucho de perdigones).

Relación raza -peso: buena.

Relación tamaño- peso: buena.

Habitat: Libertad.

Anamnesis: El animal sufrió un disparo a bocajarro en la mano al entrar en una finca vecina, concentrándose la descarga en la zona metacarpiana produciendo graves lesiones a nivel dérmico, muscular, tendosinovial y óseo; lesionando gravemente la circulación de retorno. El estado del miembro era ede-

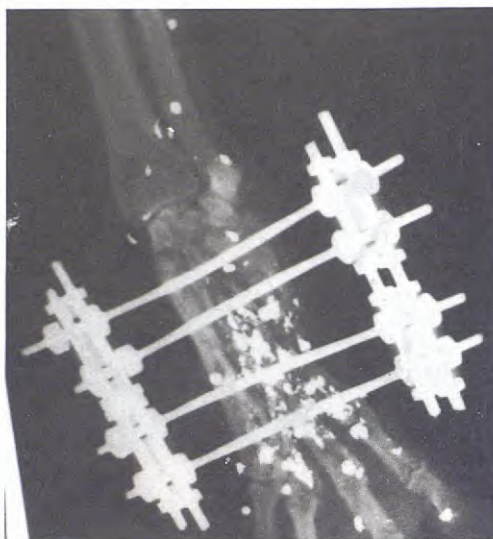


Fig. 23. Caso B.

matoso, proceso inflamatorio grave, apareciendo la extremidad fría y no respondiendo a ningún tipo de reflejo superficial ni profundo.

El examen radiológico presentaba fractura conminutiva explosiva que afectaba a los cuatro metacarpianos, principalmente en las zonas diafisarias, existiendo una pérdida de continuidad estructural grave en el segundo y tercer metacarpiano.

Tratamiento: El animal fue sometido a partir de este momento a lavados por inmersión en agua caliente y limpieza de la herida con jabón antiséptico dos veces al día. Aplicación de pomadas con cortisona, administración de vitaminas A B y C, antibióticos



Fig. 24. Caso B.

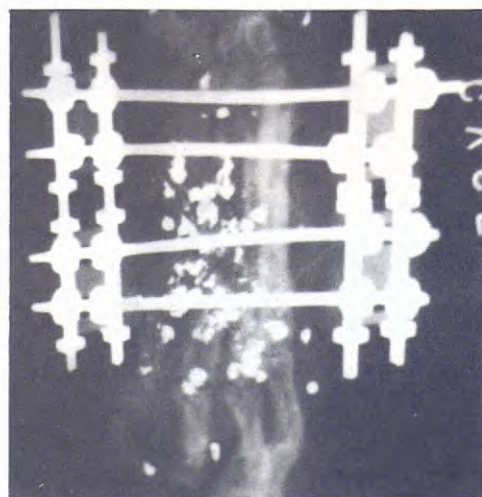


Fig. 25. Caso B.



# Enduracell 7

El salto hacia adelante  
en la protección canina



## ENDURACELL 7

Toda la protección en una sola vacuna.

1. Moquillo
2. Hepatitis (Ad-1)
3. Laringotraqueitis (Ad-2)
4. Traqueobronquitis (Parainfluenza)
5. Parvovirus
- 6 & 7. Leptospirosis (canicola e icterohemorrágica)

Todos los virus combinados en ENDURACELL 7 son virus vivos homólogos atenuados. Estos virus combinados conservan las mismas propiedades, de seguridad y eficacia, que han demostrado por separado en las vacunas ENDURACELL.



**NORDEN** LABORATORIOS

SMITH KLINE & FRENCH, S.A.E.

Pº Castellana, 83-85, 11º 28046 Madrid. Tel. 455 51 44





# PRODUCTOS VETERINARIOS DE EFFEM ESPAÑA

- Creados y formulados según los más avanzados conocimientos en el campo de la nutrición animal.
- Elaborados con las materias primas más adecuadas y palatables para perros y gatos, con lo que se consigue la máxima aceptación en alimentos de régimen.
- Suministrados en las dosis adecuadas, constituyen un alimento completo y perfectamente equilibrado en todos sus componentes, sin pre-

cisar otro complemento que agua fresca y limpia a libre disposición del animal.

- Estos alimentos especiales vienen fabricándose en Inglaterra desde hace más de 20 años, con gran éxito y aceptación por parte de los profesionales como una eficaz ayuda en la clínica diaria.
- **Todos los productos EFFEM cumplen los requisitos nutritivos mínimos señalados por el N.R.C. (National Research Council).**



PRODUCTO		DIETA PARA PERROS CON NEFRITIS CRONICA	DIETA PARA PERROS Y GATOS CONVALECIENTES	DIETA PARA PERROS Y GATOS OBESOS
ESPECIFICACIONES	DEFINICION Y APLICACIONES	Alimento de bajo contenido en proteínas (18-20 por 100 sobre sustancia seca) que cubre las necesidades mínimas del animal y de alto contenido en vitaminas (especialmente del grupo B) y de Cloruro Sódico, para compensar las pérdidas derivadas de la alteración de la función renal.	Alimento de fácil asimilación por el organismo, no irritante y con una alta concentración de nutrientes y alto nivel energético (125/130 Kcal. por 100 gramos). INDICACIONES ESPECIALES: Antes y después de operaciones quirúrgicas, diarreas crónicas, agudas o esporádicas, enfermedades hepáticas, anorexia, terapia antibiótica, flatulencia.	Alimento con alto contenido en fibra y bajo en calorías (75-76 Kcal./100 gramos de alimento), formulado especialmente para ser usado como alimento completo y dieta única para perros y gatos con exceso de peso.
	MODO DE EMPLEO	Alimento completo, listo para comer. La ración a suministrar debe ser siempre a juicio del veterinario. Se recomiendan dosis diarias de 30-45 gramos por kilo de peso vivo.	Alimento completo listo para comer. Se recomiendan 30-40 gramos diarios por kilo de peso vivo, bajo la regla «poco y a menudo», siguiendo siempre y en todo caso las indicaciones del veterinario especialista.	Alimento completo, listo para comer. Se recomienda como punto de partida 30 gramos diarios por kilo de peso vivo y una reducción en el 20% de la cantidad suministrada, siempre que después de cada pesada semanal no se observe reducción de peso.
	INGREDIENTES	Carnes y despojos de vacuno, porcino y aves ricas en proteínas de alto valor biológico, cereales y subproductos de molinería, grasas animales, huevo completo y correctores minerales y vitamínicos.	Nutrientes de alta calidad a base de carnes y despojos de vacuno, porcino y aves, huesos frescos triturados, huevo completo, minerales y vitaminas.	Se compone de carnes de animales de abasto, que proporcionan adecuados niveles de proteínas digestibles y ácidos grasos esenciales. Contiene harina de maíz y salvado, para lograr un alimento que dé sensación de saciedad al animal pero con alto contenido en fibra, huesos frescos triturados y correctores mineral y vitamínico.



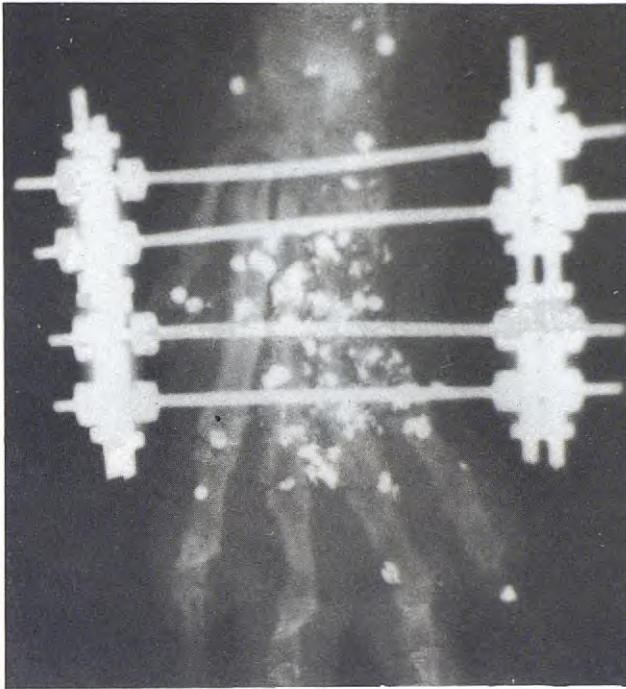


Fig. 26. Caso B.

y sulfamidas y se le irradió dos veces al día con Laser He. Ne. IR a una intensidad de 3,6 Jul/cm<sup>2</sup> con barrido durante 40 minutos.

*Evolución:* El accidente se produjo el día 24-XII-84, el animal fue intervenido el 29-I-85. Durante este

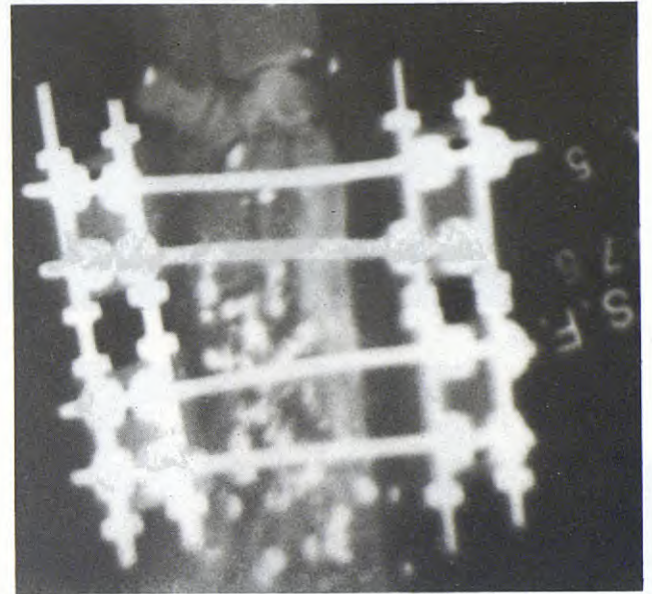


Fig. 27. Caso B.

período de tiempo se recuperó con la terapia anteriormente explicada la circulación normal del miembro, la sensibilidad, desapareciendo el dolor, la inflamación y el edema.

29-I-85: Intervención

5-II-85: 1<sup>er</sup> control radiológico O.K.

19-II-85: 2<sup>o</sup> control radiológico O.K.

21-III-85: 3<sup>o</sup> control radiológico O.K.



Fig. 28. Caso B.



Fig. 29. Caso B.



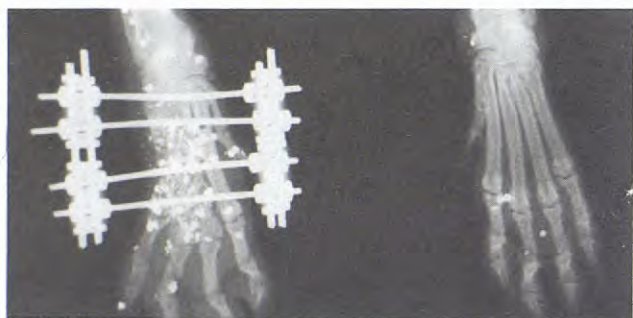


Fig. 30. Caso B.

25-IV-85: 4° control radiológico O.K.

2-V-85: Sacar fijadores

Consolidación perfecta

Callo débil

Resultado obtenido: muy bueno.

Funcionalidad: buena a partir del 6.º día.

Durante todo el proceso se le administró al animal dos veces por semana Laser He Ne IR con una intensidad de 5,6 Juls/cm<sup>2</sup>, durante 20-25 minutos.

A pesar de los cinco meses que el miembro estuvo sometido a la acción del fijador externo, no apareció ninguna alteración ni lesión dérmica y ósea, siendo la compatibilidad perfecta.

### Caso C

N.º de expediente clínico: 9476-T

Nombre «Petit»

Macho- Mestizo- 9 Kgs. -Tamaño pequeño- 2 años y medio- carácter dócil.

Fractura conminutiva diafisaria medial de tibia con abrasión total de tejido dérmico y muscular por quemadura al ser atropellado. Muy grave.

Relación raza- peso: buena.

Relación tamaño- peso: buena.

Habitat: Piso.



Fig. 32. Caso C.



Fig. 31. Caso B.

Anamnesis: El animal presentaba fractura abierta con pérdida total de recubrimiento dérmico y muscular por la cara interna de la tibia. La angiografía ascendente y descendente demostró la efectividad de un 80 % de la economía vascular de la zona.

El examen radiológico demostró pérdida de parte de la arquitectura ósea con pérdida de longitud en el hueso.

Tratamiento: Se procedió a la limpieza por inmersión en agua caliente y desinfección con jabón antiséptico de la zona afectada dos veces al día. Se sometió a la aplicación de la terapia Laser He. Ne. IR mediante barrido de la zona con una intensidad de 2,8 Juls/cm<sup>2</sup> dos veces al día durante los tres días que se tardó en intervenir quirúrgicamente al animal.

El accidente se produjo el día 7-V-85 y la intervención se realizó el 10-V-85.

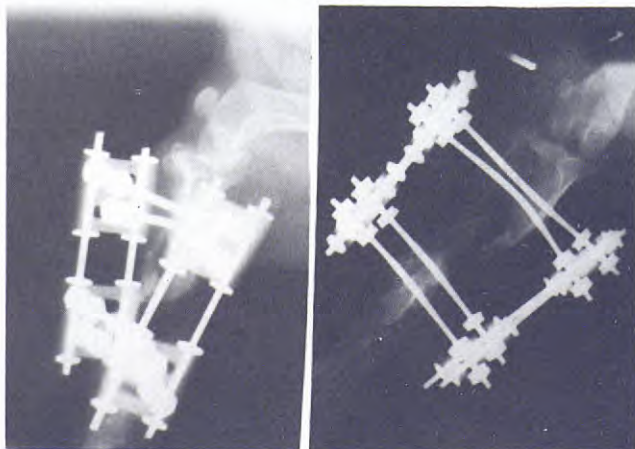
### Evolución:

10-V-85: Intervención

21-V-85: 1er. control radiológico O.K.

4-VII-85: 2.º control radiológico O.K.

1.ª modificación (alargamiento).



Figs. 33 y 34. Caso C.



Recuerda?

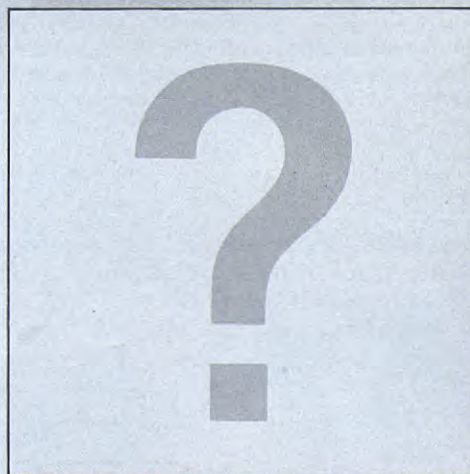
¿Qué hay  
detrás de  
Ontavet® ?...



...y ahora ?

¿Qué **más**  
le ofrece  
Ontavet® ?

En cada visita  
siempre tenemos  
algo **más** para usted



DIVISION VETERINARIA. Pablo Alcover, 33 - Aptdo. 968 - Tel. 203 93 00 - 08017 Barcelona



# CLAMOXYL

## con confianza

USO EXCLUSIVO VETERINARIO



En la necesidad clínica de tratar con urgencia la infección en los animales domésticos es una gran ayuda poder disponer de un antibiótico que actúe rápida y eficazmente en la gran mayoría de casos, como **CLAMOXYL**, la amoxicilina de **BEECHAM**, líder mundial en investigación y desarrollo de penicilinas.

En perros y gatos le sugerimos iniciar el tratamiento con **CLAMOXYL INYECTABLE SUSPENSION OLEOSA** —de cómoda aplicación, listo para su uso— seguido de **CLAMOXYL COMPRIMIDOS APETITOSOS**. Su especial formulación lo hace tan apetitoso que incluso animales enfermos lo toman directamente de la mano. Puede Ud. prescribir un tratamiento con **CLAMOXYL** con la confianza de que los dueños de los perros y gatos podrán administrar la medicación sin problemas. Compruebe Ud. mismo la rapidez y seguridad en la cura de las infecciones tratándolas con **CLAMOXYL**. Por su amplia y potente acción bactericida y su ausencia de toxicidad **CLAMOXYL** es el tratamiento de elección.

**CLAMOXYL** para uso exclusivo veterinario para pequeños animales se presenta en dos formas y tres presentaciones::

- Suspensión Oleosa Inyectable de 50 ml.
- Comprimidos Apetitosos de 40 y 200 mg.



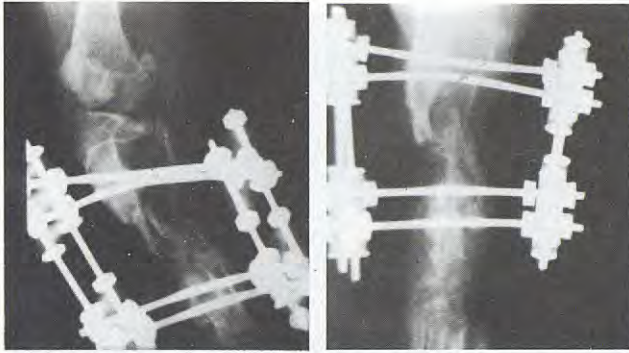
# BEECHAM



Productos Neosan, S.A.  
Esplugues de Ll. (Barcelona)

CLAMOXYL es marca registrada por BEECHAM GROUP, P.L.C.





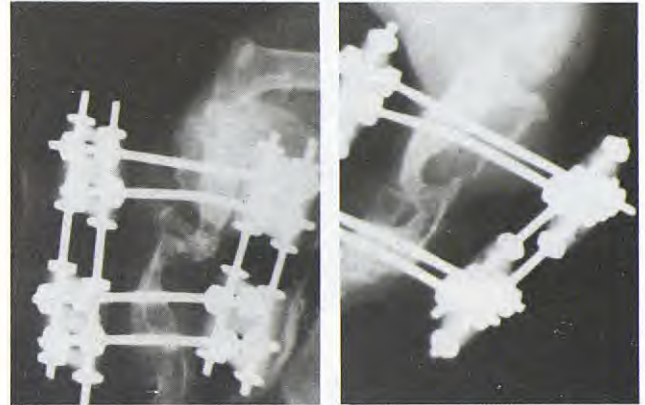
Figs. 35 y 36. Caso C.

4-IX-85: 3er control radiológico O.K.  
 31-I-85: 4.º control radiológico O.K.  
 2.ª modificación (alargamiento)  
 11-III-86: 5.º control radiológico O.K.  
 4-IV-86: Sacar fijadores.  
 Resultados obtenidos: muy buenos  
 Funcionalidad: muy buena a partir de las 48 horas de la intervención.

Después de haber permanecido el fijador casi un año en el hueso afectado, sólo se apreció una pequeña lisis en el primer clavo transfixante de la zona proximal, sin que ello ocasionara ningún tipo de problema.

Frente a estos tres casos descritos de máxima gravedad y de singular presentación del problema, existen todos los que de una forma más o menos grave llegan habitualmente a nuestra consulta, teniendo en cuenta que la complejidad que presentan las fracturas conminutivas abiertas o cerradas de los huesos largos siempre son graves y de compleja solución.

Hemos realizado un estudio estadístico desde 1983 para valorar y comparar los resultados obtenidos con



Figs. 37 y 38. Caso C.

éste y otros métodos. Los resultados son los siguientes:

### Resultados obtenidos con la utilización de la bioestimulación mecánica y física

Valor absoluto	% O.K.	hueso
22	96	tibia
38	98,1	cúbito y radio
8	100	articulación, carpo tarso, metacarpo, metatarso.

Tanto en cúbito y radio como en tibia, el número de casos es representativo y los resultados obtenidos son altamente satisfactorios, teniendo en cuenta que las estadísticas utilizando métodos tradicionales son más bajas en cuanto a resultados satisfactorios.

### Estudio comparativo

1-A resolución de la fractura con placa sin Laser.

2-A resolución de la fractura con placa con Laser.



Figs. 39 y 40. Caso C.



Fig. 41.





Fig. 42.

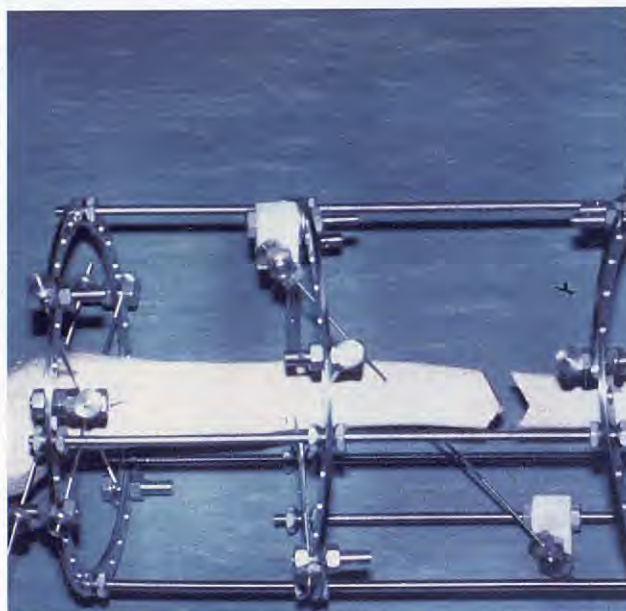


Fig. 43.

3-A resolución de la fractura con placa esponjosas con Laser.

4-A resolución de la fractura con placa esponjosa sin Laser.

1-B resolución de la fractura con fijador sin Laser.  
2-B resolución de la fractura con otros fijadores sin Laser.

3-B resolución de la fractura con agujas-clavo-esponjosas sin Laser.

4-B resolución de la fractura con agujas-clavo-esponjosas con Laser.

1-C resolución de la fractura por otros métodos-férulas-yesos-excelites sin Laser.

Tras repasar en nuestro banco de datos desde 1979 a 1986 las fracturas que presentaban conminución y pérdida ósea, tipificar los métodos empleados para su resolución y resultados obtenidos en cuanto a funcionalidad, tiempo del proceso o complicaciones que puedan haber surgido, podemos afirmar que, en general y de forma global, en los vasos en que el Laser no ha intervenido como terapia postoperatoria la duración del proceso se ha alargado en un 48 % más.

En cuanto a cúbito, radio y tibia, diremos que en los casos en los que no se ha utilizado la terapia que nosotros proponemos, los resultados satisfactorios obtenidos son los siguientes:

Cúbito y radio .....	68 %
Tibia .....	72 %

Han aparecido problemas de infección, osteomielitis, osteolisis, pérdida de funcionalidad, procesos de no unión, fistulizaciones, movimiento del material de ferretería, reconstrucción débil del hueso y en muchos casos se ha tenido que recurrir a la reintervención.

El % en otros procesos ha sido del 85 % de éxito al utilizar otros métodos tradicionales. Pero sobre todo al incidir en las zonas articulares se han producido artrodesis o panartrodesis no deseadas.

## Discusión

Nos gustaría no cerrar el campo de posibilidades y apuntar aquí la posibilidad de soluciones no muy lejanas pero que por no tener una casuística representativa sólo nos atrevemos a presentar como bosquejo. Se trata de la utilización del fijador circular tipo Ilizarow modificado y la utilización de la bioestimulación Laser al mismo tiempo que la bioestimulación magnética (magnetoterapia).

Al incorporar el fijador circular podemos abordar este tipo de fracturas en las que existe una pérdida importante de sustancia ósea, generalmente en su zona diafisaria medial desde el plano sagital y transversal proporcionando con ello una mayor y completa estabilización y una bioestimulación más completa.

Si a esto le unimos el efecto del Laser He Ne IR potenciado por el efecto biestimulante de los campos magnéticos, la estimulación física será constante, total, e igual en cada punto, ya que el poder de penetración y expansión del campo magnético es superior al del Laser.

## Conclusiones

### VENTAJAS:

Laser. No dolor.....apoyo.....funcionalidad buena.  
No inflamación.....no edema.....funcionalidad buena.  
Bacteriostático.....no stress fisiológico....funcionalidad buena.



Fijador: Poco traumático.  
Posibilidad de modificación.  
Ligero.  
Funcional.

Laser-Fijador: Tiempo mínimo proceso  
Resultado óptimo en clínica veterinaria

#### DESVENTAJAS:

Podemos decir que es un poco más molesto para el cliente ya que implica una dedicación superior al animal, pero si tenemos en cuenta el % de éxito y el tiempo de ahorro en la resolución de la fractura creemos que el resultado es satisfactorio.

#### Bibliografía

EVANS y CHRISTENSEN. Miller's Anatomy of the dog. Saunders Company, 1979.  
M. JOSEPH BOJRAB. Current techniques in small animal surgery. Filadelfia, Lea y Febiger, 1975.  
D.L. PIEMATTEI y R.G. GREELY. Atlas des voies d'accès dans la chirurgie osseuse du chien et du chat. Libr. Maloine, 1971.  
W.G. WHITTICK D.V.M. Traumatología y ortopedia canina. Barcelona Aedos 1977, 2 Vols.  
H.R. DENNY. A guide to orthopaedic surgery. Blackwell Sc. Publ, 1980.  
GEOFF SUMMER-SMITH (col). Bone in clinical orthopaedics, a study in comparative osteology. W.B. Saunders Comp, 1982.  
CH. D. NEWTON y D.M. NUMAKER. Textbook of small animal orthopaedics. J.B. Lippincott Comp. Filadelfia 1985.

J. SANDOVAL y E. AGÜERA. Anatomía aplicada veterinaria, caballo, vaca, perro. Córdoba 1985.  
W.O. BRINKER, R.H. HOHN, W.D. PRIEUR. Manual of internal fixation in small animals. Springer Verlag 1984.  
R.L. RUDY. Manejo de las fracturas de los miembros en los pequeños animales. Hemisferio Sur 1981.  
BRINKER PIERMATTEI FLO. Handbook of small animal orthopaedics and fracture treatment. Library of congress Cataloging in publication Data 1983.  
S. SISSON, J. DANIELS GROSSMAN. Anatomía de los animales domésticos. Salvat, Barcelona.  
K. AMMAN, E. SEIFERLE, G. PELLONI. Atlas de anatomía quirúrgico topográfico del perro. Paul Parey. Berlon y Hamburgo 1978.  
LUERA, M. y TARRAGO, A. Aplicación de los fijadores extraesqueléticos de Oms a las fracturas de tibia. Estudio comparativo con otros métodos. Ventajas e inconvenientes. M G, Barcelona 1986.  
TARRAGO, A. y LUERA, M. Fijación externa, alternativa ortopédica. «Noticias Neosán» 221: 73-80, Junio de 1986.  
J. COLLS. La terapia Laser hoy. Centro de doc. Laser, Barcelona 1984.  
A. MONEO. Laserterapia práctica. Ed. Cabal 1983.  
M.A. TRELLES. Soft Laser-terapia. Gráficas Enar 1982.  
A. ESCARDIGNO. Laser elementi di terapia e di radio protezione. Marrafese Ed. 1983.  
B. HERRERA GARCIA. Manual del Laser médico. Gráficas Esgar 1985.  
V. SMITH AGREDA, E. FERRES TORRES, M. MONTESINOS y M. CASTRO GIRONA. Cuaderno de Laserterapia, bases médico terapéuticas. Ed. Gregory 1985.  
V. SMITH AGREDA, E. FERRES TORRES, M. MONTESINOS y M. CASTRO GIRONA. Cuaderno de Laserterapia, bases médico anatomofuncionales. Ed. Grègory 1985.  
LUJOS KOVACS y SANDOR TIZZA. Aplicaciones biológicas y médicas del Laser. Ed. Las mil y una ediciones 1984.  
M.A. TRELLES, E. MAYAYO, C. SMITH, J.M. IGLESIAS y J. BARBER. Laser para la salud y la estética. Ed. Etecnes 1983.



# Anestesia en gatos

**Jordi Manubens Grau**

Clínica Veterinaria Sagrada Familia,  
Barcelona.

1<sup>er</sup> Accésit  
Premio AVEPA-PURINA  
Sección Cirugía

**Resumen.** «El autor en este trabajo expone su experiencia en la anestesia general de gatos, describiendo cada una de las técnicas más frecuentemente empleadas en la práctica diaria, en clínica de pequeños animales.»

**Palabras Clave:** Anestesia;  
Analgesia; Gatos.

Aceptado para publicación: Enero  
1987

**Correspondencia:**  
Dr. J. Manubens Grau,  
Clínica Veterinaria Sagrada Familia,  
C/. Córcega 537,  
08025 Barcelona.

## Abstract

*In this paper the author relates his experience in the general anaesthetic of cats, each of the techniques most frequently employed in everyday practice for clinical problems encountered in small animals being described.*

**Key Words:** Anaesthesia; Analgesia; Cats.

## Introducción

La presencia de los gatos, en las clínicas de pequeños animales, es cada día más frecuente debido a que este animal se adapta bien al «habitat de los humanos», es decir, a las grandes ciudades, ya que tiene una serie de ventajas sobre su más «inmediato competidor», el perro, por una serie de ventajas para sus propietarios:

1. Es de talla pequeña.
2. No es preciso sacarlo a pasear.
3. Los propietarios pueden ausentarse el fin de semana sin necesidad de llevarlo consigo.

Esto, junto con otros factores, hace que día a día aumente paulatinamente el número de gatos en nuestras consultas, y es por ello que el veterinario especialista en pequeños animales tenga que adaptarse a esta especie animal.

Si en el trabajo de la consulta diaria las diferencias de especie no tienen gran importancia, en ciertas técnicas si hay diferencias significativas respecto al perro, y en especial en la anestesia es donde las diferencias se aprecian más; ello es debido a que el gato es un animal simpaticotónico, es el más difícil de anestesiar correctamente, tanto debido a su ca-

rácter y movimientos naturales, como por su respuesta a los fármacos anestésicos administrados, que hace que los efectos reales de las drogas anestésicas sean variables, de tal modo que a veces nos encontramos con reacciones difíciles de reducir (síncopes, colapsos, excitaciones...)

Las dosis de sustancias anestésicas a administrar deberán de basarse siempre, según el efecto deseado, evitando cualquier tipo de sobredosis; es frecuente ver anestesia insuficiente, con dolor en ciertos movimientos quirúrgicos en la fase de mantenimiento, ello es debido a que se utilizan drogas anestésicas no adecuadas, en vez de utilizar otras técnicas y otras drogas por desconocimiento de ellas en esta especie animal y que generalmente son utilizadas en los perros.

Es por ello que este trabajo intenta simplemente clarificar estos aspectos y orientar en ciertas técnicas que, si son nuevas, están muy poco aplicadas en los gatos y cuyo uso supondrá un mejor trabajo y una mayor tranquilidad durante la cirugía y la anestesia.

## Valoración preanestésica

Es quizás, a mi entender, la parte más importante de una anestesia bien realizada. Si valoramos a un animal adecuadamente, el riesgo anestésico disminuye de una manera muy importante. En la valoración realizaremos un estudio del animal que nos indicará posibles alteraciones que puedan influir sobre la anestesia. Vamos a citar aquí los datos más comunes, en general, sin detenernos en patologías concretas, que son estudios que alargarían innecesariamente este trabajo.

- *Test de orina.* Es la prueba más sencilla y de un





# visán

***Su perro gana,  
con alimentos de campeonato.***



**VISAN**, empresa pionera en alimentación animal, dispone de un departamento exclusivamente dedicado a la investigación en la alimentación animal en su centro experimental y de reproducción de Arganda del Rey.

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Visán Baby.</b>      | La crianza del cachorro fácil y eficaz.            |
| <b>Visán Fort.</b>      | Alta energía, competición, gestación y lactancia.  |
| <b>Visán Adultos.</b>   | Alimento completo en forma de galletas.            |
| <b>Visán Camperos.</b>  | Para perros de campo y rehalas de caza.            |
| <b>Visán Gourmet.</b>   | Con carne, cereales y vegetales deshidratados.     |
| <b>Visán Selección.</b> | La alimentación técnicamente perfecta.             |
| <b>Premios Visán.</b>   | Para mantener la atención y el cariño de su perro. |

## **Alimentos completos para perros.**

Elaborado con materias primas seleccionadas de primera calidad. Se realiza bajo estricto control, la perfecta cocción de los carbohidratos por extrusión, garantizando que los almidones quedan totalmente dextrinados, logrando así una perfecta apetencia, digestibilidad y asimilación de los alimentos.



***Su garantía es la experiencia.***



# PARASITOSIS

**En animales  
de compañía**

**Un problema sanitario  
Un problema social**

En los núcleos urbanos, donde las personas conviven en estrecho contacto con los animales, es precisamente donde mayor grado de difusión e intensidad alcanzan los parásitos intestinales en el perro y el gato.



PIDA  
CONSEJO  
A SU  
VETERINARIO

## Canex<sup>®</sup>

Antihelmíntico de amplio espectro para el tratamiento por vía oral de las Nematodiasis intestinales en perros y gatos.

### PROGRAMA DE LUCHA CONTRA LOS PARASITOS INTESTINALES

**Hembras reproductoras:** Administrar una dosis de CANEX unos días antes o después del acoplamiento, repetir dos semanas antes del parto y posteriormente cada dos semanas mientras están amamantando a su prole.

**Animales recién nacidos:** Dar una dosis de CANEX a la 2.<sup>a</sup>, 4.<sup>a</sup>, 8.<sup>a</sup> y 12.<sup>a</sup> semana de vida.

**Animales adultos:** 2-3 tratamientos por año. Administrar una dosis 15 días antes de que los animales vayan a someterse a un esfuerzo especial: temporada de caza, carreras, concursos, vacunaciones, viajes, etcétera.

#### TABLA DE DOSIFICACION

	Peso Kg.	Hasta 4	4-8	8-11	11-14	14-17	18-21	21-24
PERROS	Tabletas.....	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2
	cm. de pasta.....	1-2	3	4	5	6-7	8	9
	Peso Kg.	Hasta 1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7
GATOS	Tabletas.....	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2
	cm. de pasta.....	1/2	3	4 1/2	6	7 1/2	9	10 1/2



Producto fabricado por:

**pfizer**

**DIVISION VETERINARIA**

S. Sebastián de los Reyes (Madrid)



indudable valor complementario al análisis de sangre. Sin embargo, en los gatos es difícil a veces de obtener la orina, ya que si en los machos el sondaje es muy simple, en las hembras ya no lo es tanto si no están tranquilizadas, por ello esta prueba se debe de realizar siempre que sea posible.

- **Hemograma.** Es esencial para la anestesia, ya que nos indicará la gravedad del proceso y si éste es crónico o agudo. Nos indicará así mismo sobre posibles anemias, dato interesante si debemos trabajar con  $N_2O$ , y servirá para la premedicación a utilizar.

- **Glucosa.** Es interesante en las anestesiadas con animales diabéticos, en los traumatizados, dentro de las primeras 48 horas, en la piometra (posible hipoglucemia), y también podemos observar hipoglucemia en los gatos jóvenes que lleven más de 24 h sin comer... Este dato nos servirá para determinar el tipo de sueroterapia a realizar y el tipo de anestésico a utilizar, partiendo de la base que todos son hipoglucemiantes, de una forma general, excepto el tiobarbital y el  $N_2O$ .

- **B.U.N.** Es quizá el dato más frecuente que se tiene presente en la valoración anestésica, pero siempre lo deberemos de relacionar con la creatinina, ya que en la anestesia nos interesa más el fallo renal, que cualquier otra patología, ya que los anestésicos se eliminan en un porcentaje muy elevado por el riñón, y la ketamina, quizá el más utilizado en los gatos, es de eliminación renal.

Todo animal, que presente alteraciones renales, no le deberemos privar de agua en el preoperatorio, ya que ello podría provocarnos una uremia, especialmente en la nefritis aguda; también deberemos de evitar la caída de la tensión arterial (hemorragias en el acto quirúrgico) ya que nos dará lugar a una isquemia renal y posterior uremia.

- **G.P.T.** Interesante para conocer el daño hepático y debe de tenerse presente al utilizar drogas anestésicas de tipo fluorado (p. ej. fluhetane).

Lógicamente deberá de estar complementado con la bilirrubina, fosfatasa alcalina., y con el test de orina.

- **E.C.G.** Se debe de realizar en todos los gatos viejos y en los cardiopatas, es francamente interesante en el síndrome urológico felino (F.U.S.), en el cual se puede apreciar la presencia o no de hiperpotasemia, patología frecuente en esta enfermedad. También será interesante el realizarlo en otras patologías como pueden ser las piometras, hernias diafragmáticas...

Es frecuente encontrar en los cardiopatas, hipoxias miocárdicas, extrasístoles ventriculares monoformas y aisladas en los procesos menos graves y poliformes en los más graves.

Todo gato cardiopata podrá inicialmente ser anestesiado, excepto en los casos de I.C.C., que está considerada como la contraindicación absoluta a cualquier tipo de anestesia.

## Esquema de la valoración preanestésica

### ANALITICA PREOPERATORIA

TEST ORINA

GLUCOSA

UREA

CREATININA

PROTEINAS PLASMATICAS

G.P.T.

### OTRAS PRUEBAS

E.C.G.

RADIOGRAFIAS

AUSCULTACION

TEMPERATURA CORPORAL

OTRAS ANESTESIAS

- **Respiratorio.** La deberemos de hacer en todos los procesos patológicos en los cuales exista disminución del volumen respiratorio, p. ej. piometras graves, hernias diafragmáticas, F.U.S., traumatismos, cardiopatas...

Todos sabemos que la respiración es fundamental durante el mantenimiento anestésico, es por ello que es preciso saber valorarla. Es conocido que cualquier anestesia produce generalmente, *per se*, una hipovenilación que podrá darnos problemas, como antes hemos citado, por ello deberemos medir los siguientes parámetros:

- Frecuencia respiratoria: generalmente de 20 resp./min.
- Movimientos costales: el movimiento costal debe de ser simétrico en ambos hemitórax.
- Volumen tidal: es francamente difícil de medir en el gato no anestesiado, por ello en este período no lo usaremos.
- Auscultación: es el más importante dato para la anestesia, nos indicará procesos patológicos, que junto con la radiografía de tórax y los otros datos son los que nos inclinarán a utilizar o no la respiración asistida durante el mantenimiento.

- **Otros parámetros.** Existen ciertos datos que deberemos de tener siempre presentes en la valoración preanestésica, entre ellos están la historia del paciente, otras anestesiadas efectuadas y la respuesta a las drogas anestésicas y dosis aplicadas.

- **Temperatura del animal.** Creo que en los gatos



es esencial, ya que los anestésicos más comúnmente utilizados tienen propiedades hipotérmicas y en esta especie, en cirugía abdominal por ejemplo, la temperatura corporal baja bastante, en ciertos casos bastante grave; es por ello que es preciso saber cuánto baja esta temperatura, y para ello hemos de saber la temperatura corporal preoperatoria.

Una vez tengamos todos los parámetros de valoración preanestésica, podremos englobar al animal en el apartado correspondiente de las categorías de riesgo anestésico, que son las siguientes:

CATEGORIA	ESTADO FISICO DEL ANIMAL
I	ANIMAL SANO
II	ANIMAL SANO CON ENF. PREEXISTENTE
III	ANIMAL CON ENFERMEDAD LEVE
IV	ANIMAL CON ENFERMEDAD GRAVE
V	ANIMAL MORIBUNDO

### Preparación preanestésica

Tenemos que partir de una base fundamental, *hay que realizar la recuperación del animal siempre, antes de realizar la anestesia*. Es por ello que si procedemos a anestesiarse al animal y no lo preparamos, lo que nos ocurrirá posteriormente será que se nos unirá la recuperación del postoperatorio, junto con la recuperación de la patología que lleve el animal, como consecuencia se nos producirán problemas; y el mejor momento de recuperar al animal es éste: la preparación preanestésica.

Ahora bien, ¿cómo realizar esta preparación? Ello, por descontado, dependerá de la valoración preanestésica que tenga; por ello aquí vamos a ver de una forma general como realizar esta preparación preanestésica.

• **Ayuno Preoperatorio.** A todo animal a anestesiarse se le privará de alimentos sólidos por un período de 6 a 8 horas, y de 2 a 3 horas de alimentos líquidos, la finalidad de ello es mantener el estómago vacío durante el mantenimiento y evitar de este modo vómitos y regurgitaciones que podrían agravarnos el estado del gato.

El mantener un ayuno mayor al citado, de una manera general, no es aconsejable especialmente en cachorros, ya que podría darnos como consecuencia hipoglucemias. Un ayuno menor, y especialmente en los gatos, tampoco es aconsejable ya que es muy frecuente en ellos, especialmente en la cirugía abdominal, que existan vómitos si la anestesia no es suficiente y presenten dolor en ciertos movimientos quirúrgicos.

• **Sondaje y Enemas.** La aplicación de enemas antes de la cirugía será también de utilidad especialmente en la cirugía abdominal y en las intervenciones de larga duración; es aconsejable que el propietario del

animal nos informe si el gato ha defecado o no antes de la anestesia.

El sondaje es preciso realizarlo siempre antes de la inducción anestésica, pero en los gatos, por su carácter, generalmente se realiza después de la preanestesia, en las gatas es frecuente realizarlo una vez tranquilizadas o inducidas, ya que es más cómodo y sencillo, con un otoscopio y una sonda de perro fina es suficiente para sondar. El sondaje es interesante especialmente en las intervenciones abdominales bajas (ovariohisterectomía...) y en las cirugías de larga duración, en las cuales mantendremos una sonda permanente. En los gatos machos es frecuente el F.U.S. Creo que en estos animales es preferible no vaciar la vejiga de la orina antes de realizar una punción de vejiga, ya que si esta técnica está mal realizada los problemas que pueden surgir serán graves, y como la técnica quirúrgica es relativamente rápida el vaciado de la vejiga no se postpone tanto como para complicar aún más las constantes del animal.

• **Sueroterapia.** Es fundamental, especialmente en las urgencias, pero es aconsejable siempre mantener una venoclisis en el animal durante el mantenimiento anestésico.

Vamos a ver a continuación los sueros más utilizados en la anestesiología:

—**Glucosado 5 %, Glucosalino 5 %:** El glucosado al 5 % contiene tan sólo 50 g/l de glucosa, la diferencia con el glucosalino 5 % es que este segundo contiene además 154 mEq/l de  $\text{Na}^+$  y de  $\text{Cl}^-$ . Son los más utilizados generalmente en las anestias; tan sólo deberemos de tener presente la glucemia del animal y si éste es cardiópata, ya que es interesante evitar el  $\text{Na}^+$  en los cardiopatas ya que en ellos existe una retención de sodio. El glucosado al 5 % es algunas veces, en las hipoglucemias, insuficiente. En estos casos deberemos aplicar glucosa al 10 % - 20 % - 40 % y controlar la glucemia durante el mantenimiento anestésico.

—**Ringer - Lactato:** Contiene 130 mEq/l de  $\text{Na}^+$ , 5,4 mEq/l de  $\text{K}^+$ , con lo cual vemos que no está indicado en el F.U.S., ya que estos gatos tienen una hiperpotasemia, con lo cual al aplicar este tipo de suero lo que haremos es incrementar la cantidad de potasio en sangre.

Es interesante como sueroterapia a utilizar en animales debilitados, pero no hepatopatas, ya que a nivel hepático el lactato se transforma en bicarbonato, evitando de este modo posibles acidosis en el animal anestesiado.

—**Macrodex ó Reo-Macrodex:** Es muy interesante en los casos de hemorragias agudas, pero debe de utilizarse posteriormente a otro suero, generalmente el Ringer-Lactato puesto muy rápidamente. El dextrano actuará como expansor del plasma y los resultados son interesantes en estos casos.

Es muy interesante en los casos de hemorragias.

—**Bicarbonato 1/6 M:** Contiene 167 mEq/l de  $\text{Na}^+$



y de  $\text{CO}_3\text{H}^-$ . Es utilizado en los casos de acidosis respiratoria o en los casos que sospechemos de ella; generalmente la asociamos siempre a otro tipo de sueroterapia.

- **Diuréticos.** Generalmente empleamos la furosemina en dosis de 2 a 4 mg/Kgr por vía intramuscular o en gotero. Este tipo de diurético es eficaz en casi todos los casos, por ello tan solo comentar que su indicación fundamental se encuentra en los animales que presenten edema agudo de pulmón y su contraindicación principal se encuentra en los gatos con F.U.S., ya que el empleo de éste produce la retención de  $\text{K}^+$  lo que puede agravar aún más el cuadro clínico del animal.

- **Corticoides.** Actualmente se ha comprobado que la administración de 2-4 mgr/Kgr de prednisolona es eficaz para la captación de  $\text{O}_2$  por parte del glóbulo rojo, cosa realmente interesante en la anestesia. Es conveniente su aplicación en los casos de animales traumatizados, y se piensa que está contraindicado en los cardiopatías con edema de pulmón ya que puede producir una mayor retención de líquidos por parte del pulmón, sin embargo en los casos de edema de pulmón no cardiogénico se puede utilizar, ya que en éstos existe una vasculitis en los vasos pulmonares que es el origen de este edema.

- **Oxigenación Preoperatoria.** Es una técnica que creo que en veterinaria, y en los gatos concretamente, es contraproducente, ya que no podemos evitar el nerviosismo del animal y este hará que los efectos del oxígeno sean mínimos y al mismo tiempo que necesitemos más sustancia anestésica para poder inducir al animal, por lo cual no veo ninguna ventaja en su aplicación en animales no sedados o animales inducidos. También es preciso comentar que las mascarillas de que disponemos no son como las humanas, que se adaptan perfectamente al contorno de la cara, en veterinaria las mascarillas no son adecuadas para esta práctica.

- **Antiarrítmicos.** Es preciso tratar las arritmias cardíacas antes de la inducción, generalmente el antiarrítmico más utilizado es la lidocaína al 2 % sin adrenalina por vía endovenosa a dosis efecto. La duración de la acción de este fármaco es variable y tan solo sirve para arritmias de tipo ventricular. También puede utilizarse en dosis de 1-3 mgr/Kgr, I.V., pero en los gatos creo que es aconsejable utilizarla, como antes he citado, a dosis-efecto repitiendo cada vez que sea preciso.

La bradicardia, generalmente de origen vagal, se soluciona simplemente con la administración de atropina.

- **Otros.** Es preciso la lubricación de los ojos del gato en caso de trabajar con ketamina, ya que ésta produce sequedad del globo ocular y pueden presentarse úlceras corneales.

La supresión de los collares antipulgas también deberá de tenerse presente, ya que existen ciertos pro-

ductos anestésicos que pueden potenciarse como es el caso del maleato de acepromacina.

Finalmente habrá que tener presente la posición del animal sobre la mesa de cirugía para evitar complicaciones especialmente de tipo respiratorio, por ello en ciertos casos esto nos debe llevar a plantearnos una anestesia de mínima depresión o la utilización de V.P.I

### Esquema de la preparación anestésica

#### RECUPERAR ANTES DE ANESTESIAR

#### DIETA (SOLIDOS Y LIQUIDOS)

#### SONDAJE: ENEMAS

#### SUEROTERAPIA

GLUCOSADO 5 %; GLUCOSALINO 5 %

RINGER-LACTATO

MACRODEX; REO-MACRODEX

BICARBONATO 1/6 M.

#### DIURETICOS

#### CORTICOESTEROIDES

#### OXIGENACION

#### ANTIARRITMICOS

#### OTROS

### Conclusiones

Es fundamental en cualquier tipo de anestesia el realizar una valoración preoperatoria lo más extensa posible, de tal modo que cualquier problema que pueda surgir durante la anestesia sepamos a qué es debido y podamos así corregirlo, de este modo se evitará el realizar anestésicos contraproducentes al animal.

Siempre deberemos realizar cualquier medicación antes de la cirugía. Siempre que tengamos que anestesiar, tendremos que haber realizado anteriormente la medicación, sueroterapia, análisis, radiografías..., que nos eviten cualquier fallo durante, en o después de la anestesia.



## Preanestesia

Las preanestias utilizadas por nosotros en los gatos son a base de:

- Anticolinérgicos
- Tranquilizantes
- Analgésicos
- Agentes disociativos

En este tipo de preanestias se pueden observar dos tipos de drogas, las sedativas y las no sedativas.

NO SEDATIVAS: ANTICOLINERGICOS (atropina)

SEDATIVAS: TRANQUILIZANTES (diacepam, xylazina, fenotiacinas,...)  
ANALGESICOS (meperidina)  
AGENTES DISOCIATIVOS (ketamina)

Las vías de administración a elegir son tres:

- ORAL
- INTRAMUSCULAR
- ENDOVENOSA

—*Vía Oral.* La vía de administración oral la utilizamos en todos los animales nerviosos, de tal modo que cuando lleguen a la clínica y durante el trayecto estén ya sedados, de este modo podemos realizar una valoración del gato con tranquilidad. En el caso que la preanestesia sea insuficiente, la complementaremos con el mismo producto o la potenciaremos con otra droga preanestésica, de tal modo que cuando llegue el momento de la inducción ésta sea lo más suave posible, evitándonos inducciones dificultosas, rápidas y sobredosis anestésicas.

La droga que utilizamos generalmente es el maleato de acepromacina en tabletas, y en los gatos de edad avanzada y en los de alto riesgo utilizamos el diacepam, no sobrepasando la dosis de 5 mgr en total y complementado en la clínica, en caso necesario, con drogas coadyuvantes por vía intramuscular o endovenosa.

—*Vía Intramuscular.* La premedicación por vía intramuscular la realizamos con cócteles generalmente a base de tranquilizantes mayores (fenotiacinas), agentes disociativos (ketamina), y anticolinérgicos (atropina); en dosis proporcional al peso del animal. Generalmente las dosis que utilizamos en gatos adultos sanos (A.S.A.I—II de la valoración), es un cóctel formado por:

- 50 mgr ketamina
- 5 mgr acepromacina
- 0,1 - 0,2 mlt atropina

Todo ello en una sola aplicación intramuscular. Los efectos aparecen a los 5 - 10 minutos de la aplicación, dándonos una sedación muy estable, sin grandes componentes tóxicos, por lo cual es bastante segura y el animal no tiene ningún tipo de stress

## Esquema de la preanestesia.

### DROGAS NO SEDATIVAS

ATROPINA

### DROGAS SEDATIVAS

TRANQUILIZANTES

ANALGESICOS

AGENTES DISOCIATIVOS

### VIAS DE ADMINISTRACION

ORAL

INTRAMUSCULAR

ENDOVENOSA

### DOSIS EN MGR/KGR DE LAS DROGAS PREANESTESICAS

ATROPINA . . . . .	0,02- 0,10
ACETILPROMACINA . . . . .	0,05- 0,20
CLORPROMACINA . . . . .	1,00- 2,00
ACEPROMACINA . . . . .	1,00- 3,00
XYLAZINA . . . . .	0,50- 1,00
DIACEPAM . . . . .	0,50- 1,00
KETAMINA . . . . .	5,00-10,00
MEPERIDINA . . . . .	1,00- 5,00

durante el manejo y la inducción, lo que nos evitará aplicar dosis de droga inductora en grandes cantidades.

En el caso de interesarnos la aplicación de analgésicos, éstos se pueden inyectar por vía intramuscular o subcutánea; en el gato nosotros tan solo utilizamos la meperidina en dosis de 1 - 5 mgr/Kgr; la pentazocina y el fentanilo no los utilizamos ya que puede producir, en esta especie animal, excitación y agresividad, lo que nos complicará la inducción y la anestesia en general.

La atropina por vía intramuscular es dolorosa, por ello en ciertas ocasiones es preferible inyectarla subcutáneamente, de este modo evitamos poner más nervioso al gato, con lo que podemos manejarlo mejor.

— *Vía Endovenosa.* Es una vía, en la preanestesia del



gato, muy poco utilizada, tan solo la usaremos en animales de edad avanzada y con alteraciones cardiovasculares, generalmente aplicamos tan solo dos drogas, la atropina y el diacepam en dosis de 0,5 - 1,0 mgr/Kgr p.v. no sobrepasando nunca la dosis de 5 mgr. de diacepam. Siempre que utilicemos el diacepam, tendremos que valorar el grado de alteración renal y hemodinámico (deshidratación, calidad del pulso,...).

## Inducción Anestésica

Generalmente la inducción en el gato se realiza de tres formas distintas:

- INTRAMUSCULAR.
- ENDOVENOSA.
- INHALATORIA.

— *Vía Intramuscular.* Generalmente se utiliza un agente disociativo en combinación con un tranquilizante o un sedante. Los fármacos más utilizados en estas combinaciones son la ketamina en dosis de 20 mgr/Kgr de peso vivo más la xylazina en dosis de 1 mgr/Kgr, también pueden utilizarse las fenotiacinas y la atropina. Existen otros productos que se han utilizado, como la alfatesina, pero que no se distribuyen en nuestro país, por lo cual daremos tan solo una idea sobre él, además parece que en la actualidad ha dejado de fabricarse. Dicho producto lo comentaremos en la vía endovenosa, aunque puede también aplicarse por vía intramuscular.

El inconveniente principal de este tipo de inducciones por vía intramuscular, es el calibrar la dosis a administrar, de tal modo que es muy frecuente encontrarnos con inducciones de tipo depresivo o el efecto contrario, inducciones insuficientes, lo cual hace que la dosis efectiva sea algunas veces difícil de administrar adecuadamente. Además, el que trabaja con este tipo de inducción, realiza la preanestesia, inducción y mantenimiento en una sola administración, y es aconsejable la administración de productos distintos a modo de cócteles y anestesia endovenosa, ya que de este modo podemos conseguir mejores resultados con menos dosis anestésicas y, por descontado, con menos riesgo para el animal.

Otro gran inconveniente que tienen las inducciones intramusculares, debido a lo citado, es que no podemos revertir las drogas una vez administradas, por lo que en el caso de sobredosis los problemas aparecerán inmediatamente. Además no existen productos antagonistas para administrar en estos casos; por lo cual es aconsejable utilizar este tipo de anestesia tan solo en gatos adultos, sanos y en cirugías muy simples (castraciones machos, sedaciones para radiografías,...); en los demás casos creo que es contraproducente por no poder controlar la anestesia adecuadamente.

— *Vía Endovenosa.* La vía endovenosa comporta siempre el haber realizado una preanestesia al animal.

Esto es muy importante, ya que de este modo nos evitamos:

- Nerviosismo del gato en el manejo.
- Exceso de manipulación agresiva.
- Disminución de la dosis de droga inductora.

Generalmente se utilizan tres tipos de droga inductora:

- Ketamina.
- Tiobarbitúrico.
- Alfatesina.

La ketamina por vía I.V. La dosis es menos que en el caso de la inducción intramuscular. Por esta vía la dosis media de inducción es de 5 - 8 mgr/kg p.v. La inducción es bastante rápida, pero no exenta de contracciones musculares, psialorrea, dilatación pupilar y espasmos tónico-clónicos que cesan al aplicar una dosis de acepromacina o diacepam, aunque este último punto tan solo lo he observado en los gatos en una sola ocasión, es mucho más frecuente en los perros; de todas formas en los gatos esta inducción es poco utilizada.

El tiobarbital o barbitúrico de acción ultracorta es quizá la que más utilizo como método de inducción. La dosis, al igual que en los perros, es a dosis-efecto. Lo único remarcable es que debemos trabajar con dosis más diluídas, generalmente trabajo a 1,25 % ó 2,5 % en administración lenta. Esto tiene dos razones para hacerse de este modo:

- Podemos dosificar mejor la dosis.
- En el caso de extravasación, evita la irritación muscular.

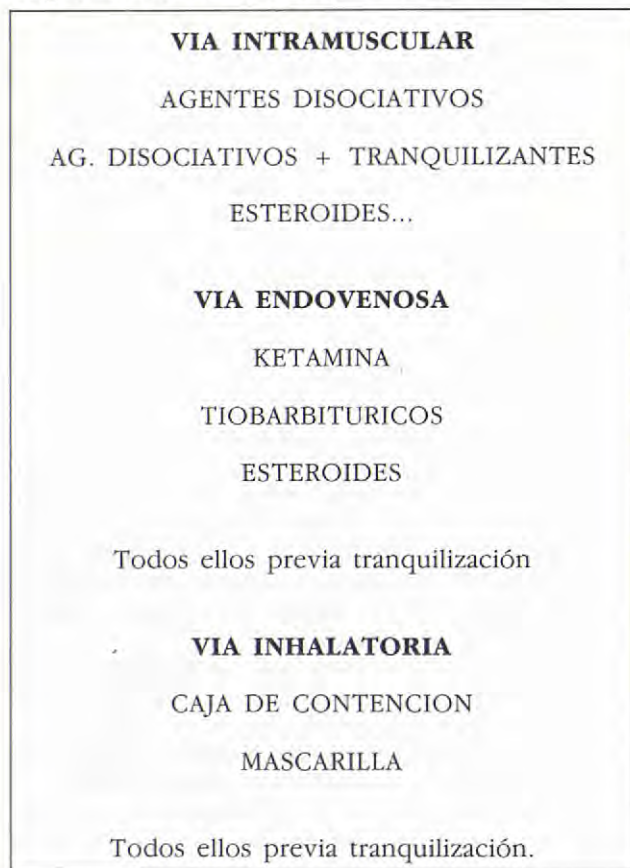
La vena utilizada es la cefálica, al igual que en el perro, con palomita del calibre 0,6 - 0,8. La inducción es rápida, suave y sin ningún tipo de riesgo para el animal y de gran comodidad para el anestesta. Quizá es conveniente comentar, que en ciertos artículos se cita una predisposición al espasmo laríngeo en las anestias con tiobarbital en el gato. Sin embargo, la experiencia que tengo no es esa, tan solo he observado el espasmo al forzar en la intubación por irritación de la laringe, incluso en anestias totalmente realizadas con tiobarbital, nunca he observado esta patología.

La alfatesina se comercializa bajo varios nombres, Saffan®, Althesin®, Midatrene®,.... No se comercializa en nuestro país, sin embargo quiero citarlo, ya que ha sido utilizado ampliamente en nuestras clínicas de pequeños animales, por su sencillez y su alta eficacia. Es preciso aclarar que se puede administrar tanto por vía intramuscular, como por vía endovenosa; sin embargo, tan solo citaré esta segunda forma, ya que es en la que tengo mayor experiencia.

La alfatesina es una solución inyectable que contiene 9 mgr de alfaxolona y 3 mgr de alfadolona; la dosis por vía endovenosa es de 9 mgr/kg y por vía intramuscular la dosis oscila entre 4 - 18 mgr/kg. Estas dosis son en el caso de querer realizar la preanestesia y la inducción juntas, cosa que no creo con-



## Esquema de la inducción anestésica



veniente. El proceso que aconsejo es una preanestesia con drogas distintas, por ejemplo la preanestesia standar anteriormente citada y luego la aplicación de la alfatesina a dosis efecto por vía endovenosa, tanto para la inducción como para el mantenimiento; con lo cual la dosis administrada es sensiblemente inferior, aunque en ciertos casos, inyección demasiado rápida, puede producirse una ligera apnea transitoria, que no es preciso tratar, pero sí controlar, lógicamente, aunque los reflejos oculares y palpebrales no desaparecen, ello quiere decir que con unas dosis mínimas de productos anestésicos, conseguimos un nivel mínimo de anestesia, con una analgesia muy fuerte, y al mismo tiempo se alargará la duración de la anestesia a 30 - 45 minutos.

— *Vía Inhalatoria.* La inducción inhalatoria puede administrarse de dos maneras, utilizando una caja de contención o mediante una mascarilla.

La caja de contención consiste en un receptáculo cerrado que se conecta al aparato de anestesia y el animal respira la mezcla de gas hasta quedar dormido. La ventaja consiste en un manejo mínimo del animal y la tranquilidad de éste, siempre que previamente esté tranquilizado; la desventaja es la gran cantidad de gas que se tiene que administrar, y que encuentro que es un aparato innecesario actualmente, debido a la gran cantidad de técnicas y de productos anestésicos que existen.

La mascarilla tiene en sí la misma función que la caja de contención, pero es de más fácil manejo, se controla mejor el animal y hay menos pérdidas de gas anestésico. Los inconvenientes principales son los siguientes:

- Excitabilidad del animal, ya que no aceptan de buen grado que se les tape la cara, aún estando sedados.
- Un espacio muerto bastante grande, aunque la mascarilla que se use sea pequeña, lo cual crea una cavidad que acumula el  $\text{CO}_2$  exhalado.
- Es preciso la ayuda de una segunda persona si el animal es muy nervioso o la preanestesia es suave.

Creo que este método de inducción tiene que estar reservado tan solo a animales muy jóvenes o para complementar el mantenimiento, pero no creo que tenga grandes ventajas sobre otros métodos, para aplicarlo de una manera constante en el quirófano.

## Mantenimiento Anestésico

El mantenimiento de la anestesia en el gato lo podemos realizar de tres formas diferentes:

- INTRAMUSCULAR
- ENDOVENOSA
- INHALATORIA MASCARILLA  
INTUBACIÓN

Antes de empezar a describir esta parte de la anestesiología, es conveniente recordar que en cualquier tipo de anestesia se va a producir una disminución de la capacidad respiratoria, tanto en su profundidad, como en su frecuencia, esto nos da origen a un menor intercambio de  $\text{O}_2$  y de  $\text{CO}_2$  en los alveolos pulmonares, lo que hará que la  $\text{PCO}_2$  en sangre aumente y en el caso de no corregirse en anestesia de larga duración y en animales que presenten valoración III y IV, nos dará problemas de cianosis, anoxia,..., por lo cual es fundamental en el mantenimiento de la anestesia el control constante de la respiración y en ciertos animales el realizar una respiración controlada o asistida.

— *Vía Intramuscular.* El mantenimiento de la anestesia intramuscular se realizará añadiendo dosis complementarias de droga anestésica a medida que el gato la demande según el dolor de la intervención quirúrgica. Generalmente se utiliza la ketamina, asociada o no a sedantes o tranquilizantes. Este tipo de mantenimiento es bastante utilizado, pero no es aconsejable en anestesia de alto riesgo, o en anestesia de larga duración; otro inconveniente que tiene, es que la dosis administrada en este instante, hasta que el fármaco actúa transcurre un cierto tiempo, en el cual el animal se seguirá quejando y esto puede dar lugar a taquicardias, bradicardias, es decir, una recuperación anestésica complicada.



— *Vía Endovenosa.* Se realiza generalmente con tiobarbitúrico de acción ultracorta en disolución al 2,5 % o al 1,25 %. Debe de controlarse especialmente el pulso femoral y la respiración para no provocar una apnea; es aconsejable la utilización de los tubos de Guedel para evitar obstrucción de las vías aéreas superiores. En este tipo de mantenimiento es preciso una valoración y preparación del gato para evitar el exceso de secreciones, regurgitaciones, vómitos,...

Es obligatorio tener una vena canalizada especialmente por necesitarla en caso de urgencia y para evitar las obstrucciones que pueden producirse al introducir la anestesia.

También es muy utilizada la alfatesina, siendo su empleo igual al citado para el tiobarbital.

— *Vía Inbalatoria.* El mantenimiento de la anestesia por gases puede ser efectuada de dos maneras, tal y como antes hemos citado, mediante la mascarilla o mediante la intubación endotraqueal.

*A) Mascarilla.* La aplicación de la anestesia mediante mascarilla comporta siempre una serie de ventajas:

- Conocemos siempre la dosis de la droga anestésica con la que estamos trabajando.
- Podemos graduar perfectamente el grado de anestesia que nos interese.
- Podemos realizar una V.P.I.

Pero también puede presentar una serie de desventajas:

- Existe un gran espacio muerto, que será llenado de  $\text{CO}_2$ .
- La mascarilla tapa generalmente los ojos del animal, por lo que es difícil de apreciar el grado de anestesia. Esto se soluciona con mascarillas transparentes, pero en nuestro país aún no se comercializan.
- La mascarilla se debe de aplicar siempre perfectamente a la cara del gato, para evitar pérdidas de gas anestésico.
- Precisa de una ayudante que la sostenga.
- Se deberán de utilizar igualmente los tubos de Guedel.

Siempre que utilicemos la mascarilla deberemos de controlar perfectamente, al igual que en la anestesia endovenosa, el que no exista vómito ni regurgitaciones, en este caso habrá que proceder inmediatamente a la aspiración de este contenido y limpiar perfectamente la faringe del animal.

*B) Intubación.* La intubación en el gato tiene más dificultad que en el perro, pero con la práctica se vuelve rutinaria y de muy simple ejecución. Es frecuente que el gato realice un espasmo de glotis, debido a que posee un anillo a nivel laríngeo. La intubación la realizaremos siempre cuando el gato se encuentre en el estadio III, plano II - III de la anestesia; la mecánica de la intubación puede realizarse de tres formas distintas:

- Sin anestesia de cuerdas bucales ni relajantes musculares.
- Con anestesia de cuerdas bucales.
- Con el uso de relajantes musculares.

*B.1) Sin anestesia de cuerdas bucales ni relajantes musculares.* Consiste simplemente en llegar al grado de anestesia necesario mediante la inducción y una vez en éste, se procede a la intubación del animal. Es algunas veces difícil de llegar al grado de anestesia adecuado, con lo que el animal al notar el contacto del tubo en la laringe puede producir un espasmo de glotis y en el caso de forcejeo edema de glotis. No creo que sea un buen método en muchos casos.

*B.2) Con anestesia de cuerdas bucales.* En este segundo caso procederemos como en el primero, y la única diferencia consistirá en administrar un spray anestésico de cuerdas bucales (p. ej. Gingicain spray®) antes de proceder a la intubación, con lo cual generalmente es suficiente para poder realizar la intubación sin problemas, no siendo necesario, generalmente, la utilización de relajantes musculares.

*B.3) Con relajantes musculares.* Este tercer caso consiste, después de tener el gato inducido, en administrar una dosis suficiente de relajante muscular despolarizante, generalmente empleo la succinilcolina, por vía endovenosa. La succinilcolina produce un espasmo tónico-clónico muy aparatoso, pero sin tipo de problema. La dosis que utilizo está alrededor de 0,5 mgr/kg p.v., nunca ha sido preciso el tener que sobrepasar esta dosis y la respiración espontánea vuelve en un espacio de tiempo muy corto, generalmente en menos de dos minutos, ello es debido a que el gato posee una gran cantidad de succinilcolinesterasa plasmática, que desdobra a ésta muy rápidamente.

En el caso de querer utilizar la relación muscular durante el mantenimiento anestésico podemos utilizar el pancuronio a dosis de 0,05 mgr/kg p.v., pero en los gatos raramente se necesita una relajación muscular duradera, tan solo para la intubación, y en ciertos casos, es necesaria.

La acción de la succinilcolina es más o menos tardía según la zona donde debe actuar, por ejemplo lo primero que se relaja son los músculos de la cara y cola, posteriormente las extremidades distales y cuello, luego músculos de las zonas altas de las extremidades, pasa posteriormente a la faringe, músculos abdominales, intercostales y diafragma.

Este tercer tipo de intubación tiene el inconveniente principal de no poder utilizarse en el caso de no disponer de material para realizar una V.P.I., ya que una apnea prolongada podrá causarnos problemas.

Finalmente me resta comentar que no he encontrado aún ningún gato con falta de succinilcolinesterasa, sí en perros, por lo cual, y junto con el tiempo de duración, para la inducción aconsejo este tipo de relajante.

En toda intubación deberemos siempre tener presente cuatro características:



- Posición del gato
- Laringoscopia
- Tubos endotraqueales
- Desintubación

• *Posición del gato.* Creo que la posición ideal para poder intubar un gato debe ser la ventro-dorsal, con la cabeza bien extendida, con lo cual conseguimos visualizar perfectamente toda la cavidad bucal, faríngea, cuerdas bucales,...

• *Laringoscopia.* Es un utillaje fundamental en la intubación de los gatos, pues nos permite visualizar perfectamente la laringe del animal, con lo que evitaremos brusquedades en esta maniobra.

El laringoscopia puede ser de pala recta o curva, nosotros utilizamos el de pala curva, y la más pequeña, consiguiendo una visualización del campo muy buena. Algunas veces es conveniente poner el laringoscopia sin abre bocas. Ya que éste molesta para la adaptación del laringo, lo encontraremos especialmente en los gatos de talla pequeña.

El laringoscopia de pala curva debe apoyarse sobre la base de la lengua, el de pala recta deberá de desplazar la epiglotis del animal. Es indiferente utilizar uno u otro, dependerá del gusto de cada uno.

• *Tubos endotraqueales.* Los tubos utilizados para la intubación de los gatos pueden ser de dos formas: con neumotaponamiento o sin él. En el caso de utilizar los primeros, son aconsejables los que llevan la conexión del neumo incluida dentro de la pared del tubo, con ello conseguiremos introducir tubos de diámetro mayor, con lo que la resistencia al paso del aire será menor y se mejorará la respiración del gato durante el mantenimiento anestésico.

En el caso de utilizar tubos sin neumo, es aconsejable la introducción de gasas previamente humedecidas en la boca del animal, rodeando al tubo, ya que en el caso de vómito, por el efecto Venturi, se introducirían partículas de éste en el pulmón, dándonos una neumonía por aspiración y complicando el proceso.

• *Desintubación.* La desintubación en el gato hay que hacerla en el preciso momento en que éste presente los primeros síntomas de molestia por el tubo. En el caso de atrasarlo, se puede producir una irritación de la glotis, dándonos como consecuencia espasmo o edema de glotis. Se deberá de controlar perfectamente a este animal, hasta que la recuperación respiratoria sea total. En ciertos casos, la desintubación está dificultada por una resistencia a la salida del tubo. Ello es debido a un exceso de compresión del neumo o bien a una resequecedad del tubo que como resultado parece que éste esté «pegado» a la traquea. La extracción es sencilla, consiste simplemente en rotar  $\frac{1}{2}$  vuelta el tubo, y al mismo tiempo extraerlo; sin embargo, en estos casos, al igual que en aquéllos en que la intubación haya sido dificultosa, es aconsejable la administración de corticoides por vía I.V., para evitar el espasmo o el edema de laringe.

Finalmente, dentro de este apartado de mantenimiento anestésico, nos queda por comentar la conexión circuito-paciente. Esta puede ser de dos maneras:

- LIBRE: Digby-Leigh, T de Ayre,...

- SEMICERRADO
  - ◻ Circular
  - ◻ Two and Fro

A) *Circuito Libre.* El circuito libre lo utilizamos en todo animal cuyo peso vivo no supere los 5 Kgr de p.v. Las ventajas que presenta son las siguientes:

- Tiene un espacio muerto mínimo.
- Las resistencias a los movimientos respiratorios son también mínimas.
- Con el Digby-Leigh se pueden controlar los movimientos respiratorios mediante las membranas de exhalación.
- Se puede realizar V.P.I.

Los inconvenientes que presenta son los siguientes:

- Es insuficiente para animales superiores a los 5 Kg.
- No podemos aplicar el respirómetro.
- Precisa de una persona si queremos realizar V.P.I., ya que ésta es manual.
- Es muy frágil, especialmente la válvula exhalatoria.
- Al ser abierto no aprovecha el gas espirado.

B) *Circuitos semicerrados.* Lo aplicaremos a los animales que pesen más de 5 Kgr p.v. Estos equipos están preparados para poder volver a utilizar parte del gas que ya ha sido utilizado. Existen dos tipos fundamentales: el circular pediátrico, y el Two and Fro.

— Two and Fro. Es quizá el más utilizado de los sistemas semicerrados. Las ventajas consisten en:

- Espacio muerto muy pequeño.
- Se controla la respiración por la bolsa reservorio y por el movimiento de las válvulas.
- Existen conexiones para poder conectar con el respirómetro.
- Existe ahorro de gases anestésicos.

#### Esquema del mantenimiento anestésico

VIAS DE ADMINISTRACION	
INTRAMUSCULAR	
ENDOVENOSA	
INHALATORIA	
	maskarilla
	intubación



**VIA INTRAMUSCULAR**

KETAMINA

ESTEROIDES

SIMPLE

No aconsejable en:

\* alto riesgo

\* anestias de larga duración

\* dolor

**VIA ENDOVENOSA**

TIOBARBITURICO 2,5 % - 1,25 %

ESTEROIDES

USO DE LOS TUBOS DE GUEDEL

VENA CANALIZADA

**VIA INHALATORIA**

A) MASCARILLA

Inconvenientes:

• Acúmulo de CO<sub>2</sub>

• Excitación

• Inducción lenta

B) INTUBACION

*1. Sin anestesia de cuerdas bucales ni relajantes musculares*

- Grado de anestesia suficiente estadio II, plano II -III.
- No forzar cuerdas bucales.

*2. Con anestesia de cuerdas bucales*

- Anestesia cuerdas en spray
- Simple y eficaz

*3. Con aplicación de relajantes musculares*

- Succinilcolina i.v.
- Duración ultracorta.
- No realizar si no se dispone de respiración asistida.

**INTUBACIÓN****POSICION DEL GATO**

Ventre-dorsal

Cabeza extendida

**LARINGOSCOPIOS**

Pala recta

Pala curva

**TUBOS ENDOTRAQUEALES**

Los de mayor diámetro intratraqueal posible

Conducto neumo interno a pared

Lubricar

**DESINTUBACIÓN**

En primeros síntomas de irritación

Aplicar cortisona

Controlar respiración

**CIRCUITO PACIENTE**

• LIBRE:

Digby-Leight; T de Ayre

• SEMICERRADO

Circular pediátrico

Two and Fro

Las desventajas que posee son:

- Se debe de controlar el apelmazamiento de la cal sodada cambiándola o añadiendo más en caso necesario. ¡Ojo los canisters no transparentes!
- El polvo que provoca la cal sodada puede pasar al sistema respiratorio del gato.
- En ciertos gatos, sería más conveniente convertirlo a un sistema semiabierto, cambiando sencillamente la válvula exhalatoria de lugar, para evitar resistencias respiratorias.

— Circular Pediátrico. Es simplemente un sistema semicerrado con tubos de conexiones muy delgados, de tal modo que al espirar el aire sea capaz de mover la columna del aire espirado, y para ello ayuda también la presión de gases frescos que siempre es mayor y hace el efecto de sifón.



## Epidural

Es una técnica que en la actualidad está bastante abandonada en la clínica de pequeños animales, debido al gran avance que han obtenido otras técnicas anestésicas, tales como los barbitúricos, anestesia por gases,...sin embargo, actualmente se empiezan a recuperar ciertas técnicas, debido fundamentalmente a que las drogas anestésicas se han perfeccionado y que existen además otras drogas complementarias que hacen de esta anestesia una de las más seguras, cómodas y simples.

La epidural realmente dejó de practicarse, por pensar que las nuevas drogas y técnicas anestésicas podrían dar más seguridad y por una serie de inconvenientes tales como:

- Falta de drogas de larga duración.
- Inmovilidad del animal durante la cirugía.
- Inexistencia de drogas coadyuvantes.

La epidural es relativamente una técnica anestésica, al igual que la Anestesiología, nueva, ya que empezó a utilizarse con la clínica de pequeños animales alrededor de 1950, empezando a desaparecer con la aparición de los tiobarbitúricos. La epidural se basa simplemente en la aplicación de un anestésico en el canal raquídeo que afecta a todo el sistema nervioso a partir de un solo punto de inyección, es decir, se trata simplemente de *una anestesia multitroncular a partir de un solo punto de inyección*.

Una vez introducida la droga anestésica en el espacio epidural, ésta se difunde a través del tejido graso y hacia ambos lados del punto de inyección; tocando las ramas de los nervios del raquis. Sin embargo, tal y como sabemos, los efectos individuales son distintos en cada animal, ello es debido a unos factores que son los siguientes:

- Del diámetro del canal extradural que disminuye con la edad del animal.
- De la concentración del anestésico.
- De la dilatación de las venas epidurales.
- De la posición del gato.

Anatómicamente, la extensión de la médula en el gato es igual a la del perro, es decir, se termina entre  $L_6 - L_7$ , continuando después con la cola de caballo. La hipotensión tan sólo se producirá cuando la solución de la droga anestésica alcance los pares de nervios raquídeos comprendidos entre  $T_1 - L_2$ . Por detrás de  $T_6$  la anestesia afectará poco a la respiración, sin embargo, por delante de éste hay afectación de la respiración por anestesia de los pares nerviosos de los músculos intercostales, manteniendo entonces el gato una respiración abdominal, debiéndose realizar una respiración asistida en este caso.

La droga anestésica que utilizo es la bupivacaína al 2,5 % (Svedocain 2,5 %®), con una serie de ventajas sobre la más utilizada hasta estos momentos, la lidocaína al 2 %, esta segunda dura unos 45 - 60 min respecto a las 4 horas como mínimo de la bupiva-

caína, por lo que la tranquilidad del anestesta en cirugías de larga duración es total, por evitar la administración de la droga durante este período.

Otra ventaja de la bupivacaína es el efecto analgésico post-operatorio, que dura cerca de 24 horas, 48 h. en ciertos casos, lo que es muy interesante, y especialmente en los gatos, por su reacción frente a los analgésicos, ya que podemos destacar la utilización de estos narcóticos en el post-operatorio. Es por ello que también están indicados en los animales que presenten insuficiencia respiratoria, ya que la ausencia de dolor no agravará esta patología.

La dosis no debe de sobrepasar los 2 mgr/kg. p.v. Siendo los gatos de poco peso, no es preciso en estos animales calcular la dosis por extensión a anestesiarse. No es aconsejable sobrepasar esta dosis ya que podemos arriesgarnos a producir una anestesia de los intercostales; sin embargo, la dosis media en los gatos que he anestesiado es de 1,76 % mgr./kg. p.v., en gatos-as sanos, es decir en valoración I - II. Esta dosis deberá de reducirse a la mitad en los de valoración más alta; por ejemplo, preñadas, viejos, piodermas, voluminosas,..., ya que en ellas existe una disminución del canal por la edad, en unos casos, y en los otros por existir una distensión de las venas epidurales.

La epidural, por descontado, que también tiene una serie de *contraindicaciones* tales como:

- Animales epilépticos
- Transtornos de la conducción A-V
- Zona de inyección infectada. (p.ej. piodermas,...)
- Glaucoma
- Transtornos neurológicos (pinzamientos,...)

También puede presentar unos *efectos secundarios* tales como:

- Alto o total bloqueo espinal
- Retención urinaria
- Incontinencia fecal
- Parálisis total o parcial
- Analgesias persistentes

La aplicación de la epidural es simple, se realiza con una aguja de 25 x 9 generalmente, tan solo debe ser más larga en los gatos muy voluminosos. Una vez pelada y desinfectada la zona lumbo-sacra, se palpa el espacio lumbo-sacro; esto se puede hacer de dos formas, o bien mediante la palpación de la cresta del sacro, o bien mediante una línea imaginaria que pasa por el centro del animal a nivel de las alas del ilión; una vez localizado se introduce lentamente hasta notar el paso de la aguja por el ligamento amarillo, este paso se nota por una resistencia al paso de la aguja; una vez introducida la aguja, se inyecta muy lentamente la bupivacaína, no deberemos de notar ningún tipo de resistencia, como si tiráramos la inyección en el aire, en el caso de realizar una introducción de la droga demasiado rápida, el gato tendrá a los pocos segundos un gran espasmo muscular, sin alteraciones posteriores, pero que es preferible evitar. Inmediatamente después de haber in-



## Esquema epidural

### FARMACOS

Bupivacaína 2,5 %

### MATERIAL

Agujas de 25 x 9

### PUNCION

Espacio lumbo-sacro

Espacio extradural

Inyección lenta

### TIEMPO DE ACCION

Entre 2 y 3 minutos

### DURACION DE LA ACCION

Entre las 5 y 15 horas

### EFEECTO POSTOPERATORIO

Analgesia entre 24 - 48 horas

yectado la droga, retiramos la aguja y ponemos al gato en posición supina, en este momento, y si la droga se ha depositado correctamente, el animal presenta anestesia del tercio posterior, pero es preciso esperar unos minutos, para que ésta llegue a nivel umbilical, para empezar la cirugía. Para determinar la extensión de la anestesia, simplemente consiste en comprobar la zona mediante la utilización de unas pinzas mosquito o unas cangrejo, empezando del tercio posterior hacia la zona abdominal y realizando la comprobación bilateralmente.

El tiempo de inducción se sitúa alrededor de 2 - 3 minutos generalmente.

El tiempo de duración de la bupivacaína puede oscilar entre las 4,54 a 15 horas; este segundo caso es frecuente en los gatos con valoración alta, pero no significa que sean 15 h. de anestesia quirúrgica, ya que el animal presenta síntomas de dolor si se realiza la prueba de pinzamiento o la de dolor en agua caliente a 60°, por lo cual es simplemente un residuo de anestesia.

Tal y como hemos citado, la analgesia postoperatoria es muy eficaz con esta droga, con lo cual el animal se muestra tranquilo en el post-operatorio, especialmente en las primeras 48 horas, haciendo vida normal.

La epidural puede realizarse en cualquier cirugía del abdomen, pero creo que está especialmente *indicada* en los siguientes casos:

- Cesáreas
- Ovariohisterectomías
- Cistotomías
- Uretrostomías perianales
- Ortopedia 1/3 posterior.
- Gatos en valoración III - IV (cirugía ortopédica o abdominal).

## Monitorización, Control y Complicaciones en el Mantenimiento

La anestesia no es un proceso estático. Cuando un gato está anestesiado sobre la mesa de cirugía, éste sufre una serie de modificaciones debido a varios factores, tales como: dolor, respiración, exceso de gases anestésicos, velocidad de inyección de los distintos fármacos anestésicos,..., todo ello hace que surjan una serie de modificaciones sobre las constantes que tenemos de este animal y estas modificaciones pueden llevarnos a complicaciones dentro de esta fase. Vamos a ver ahora estas complicaciones y cómo se controlan las constantes, partiendo lógicamente de un standar anestésico, para no complicar el capítulo. Este standar anestésico será con el gato intubado, respirando una mezcla de O<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>O con fluhetane; ya que es el tipo de anestesia más utilizado por todos los veterinarios.

Los *controles* que deberemos de realizar, y especialmente en el gato, son los siguientes:

- Temperatura corporal
- Función renal
- Sistema respiratorio
- Sistema cardiorregulatorio

*A) Temperatura Corporal.* La gran mayoría de los fármacos o drogas anestésicas producen hipotermia durante la anestesia general y ciertos tipos de hipotermia coadyuvan esta hipotermia (p. ej. cirugía abdominal), y ello ocurre especialmente en el gato por su relación de superficie/volumen, lo que hace que existan grandes pérdidas de temperatura corporal, lo que en ciertos casos (gatitos, piometras graves,...) pueda haber una disminución en la glucemia para conseguir más calorías, dándonos lugar a una hipoglucemia en el animal. Es por ello que deberemos, especialmente en los gatos, controlar esta temperatura corporal, para ello nos basaremos en termómetros digitales provistos de sondas flexibles, que colocaremos o en esófago o en recto, olvidándonos de la posición timpánica ya que ésta es muy sensible al gato y generalmente no lo acepta.

El gato deberá de tener una protección térmica encima de la mesa de operaciones, si ésta es metálica, por ejemplo una esterilla eléctrica, pero ésta nos dará alteraciones en el caso de tener monitorizado el corazón, una fuente de calor debajo de la mesa,..., con-



trolando por descontado, el quemar al animal. En los animales de valoración III - IV, hipotérmicos, podemos utilizar el gotero previamente calentado a 35 - 37° C, mediante el baño maría, con lo cual conseguimos aumentar la temperatura corporal entre 1 a 3° C, aunque estos animales sangrarán más durante la intervención.

**B) Función Renal.** Es fundamental en cualquier anestesia tener al animal con la vejiga de la orina vacía, ello es suficiente para gatos sanos en anestésias de corta duración; sin embargo, en animales en estado grave, es conveniente tenerle sondado, ello nos servirá al mismo tiempo para realizar test de orina y nos permitirá controlar una serie de factores:

**Oliguria.**— Es la disminución de la cantidad de orina. Es frecuente en las anestésias por dos factores fundamentalmente:

- Estímulos dolorosos durante la intervención, lo que causará un «stress quirúrgico».
- Reducción del volumen sanguíneo, por hemorragias graves en sábana, especialmente en las cirugías de larga duración.

Así vemos que realmente la causa principal de la oliguria en el mantenimiento anestésico es la *hipotensión*, es por ello que en cualquier anestesia, por simple que sea, hay que tener al gato con una venoclisis permanente hasta la total recuperación anestésica, con ello conseguiremos dos factores importantes, el primero mantener un volumen de líquido circulante adecuado, y el segundo evitar la caída de tensión por la baja de este volumen.

El control de producción de orina en el gato es difícil de medir por su escasa cantidad, alrededor de 0,3 mlt/kg/hora; es por ello que creo conveniente en el gato, ver si la orina se produce o no, es decir controlar que no exista anuria, lo que nos llevaría irremisiblemente a un I.R.A.

En el caso de producir poca cantidad de orina podemos actuar mediante la infusión de manitol al 10 % lentamente, o aplicando diuréticos tipo furosemida en dosis de 2 mgr/Kgr.

**C) Función Respiratoria.** El control del sistema respiratorio en la anestesia es fundamental, y deberá ser lo más completo posible. Existe un control mínimo que consiste en observar simplemente el movimiento de las paredes costales, este control aunque insuficiente siempre se deberá de tener presente en cualquier gato anestesiado y en cualquier tipo de anestesia, incluso en la epidural. Sin embargo es aconsejable el uso de respirómetros, especialmente cuando el animal está intubado, yo utilizo el de Wright, estos aparatos indican la cantidad de aire exhalado por el gato durante el mantenimiento anestésico, tiene el inconveniente que en los sistemas libres no puede utilizarse y hemos de tener presente que en cerca de un 75 % de gatos se usan estos sistemas de conexión a pacientes, de todas formas cabe saber que la cantidad de aire exhalado por un gato en un movimiento respiratorio (volumen tidal — $V_t$ —) es de 10 - 14 mlt/kg. p.v., por lo que de-

beremos mantener siempre a este animal en estos volúmenes y en el caso de no llegar le deberemos mantener con respiración asistida o controlada.

En el caso de utilizar mascarilla deberemos evitar la obstrucción aérea superior por caída de la lengua, para ello deberemos usar los tubos de Guedel.

Como complicaciones más comunes en los gatos nos encontramos con la apnea, debida generalmente a dos factores muy simples: una inducción endovenosa demasiado concentrada o inyectada demasiado rápida, o por irritación en la intubación. La solución es simple, consiste en realizar una asistida hasta que el gato respire por sí mismo; y en el segundo caso, además inyectar corticos por vía i.v., observando además el color de las mucosas y la calidad del pulso.

Si la apnea es producida por sobredosis anestésica, habrá que actuar de la siguiente manera:

- Disminuir o cerrar totalmente el paso de las drogas anestésicas.
- Pasar a una V.P.I.
- Inyectar sueroterapia de bicarbonato 1/6 M, o inyección rápida de bicarbonato 1 M, (5 - 10cc) i.v., más adición de suero ringer-lactato, controlando de este modo la acidosis respiratoria que pueda producirnos.
- Controlar funcionamiento cardíaco.

Existen unos tipos de cirugía que nos puede favorecer la apnea en el mantenimiento:

- Cirugía rectal
- Cirugía oftálmica
- Cirugía torácica

**D) Función Cardiocirculatoria.** En cualquier gato anestesiado debe existir un control de esta función, que se realizará con los métodos de que cada uno disponga, pero es esencial conocer los más corrientes:

— **Pulso Femoral.** Es quizá a mi entender el más importante de todos, ya que nos indica una circulación y una sístole cardíaca efectiva. En el caso de no poder tomarse por posición del gato en la mesa,..., lo sustituiremos por la visualización del movimiento del pulso en las arterias, por ejemplo las mesentéricas, la lingual,..., el movimiento de éstas se observa perfectamente y es un indicativo de un funcionamiento cardiocirculatorio efectivo.

— **Auscultación.** Es preferible realizar la auscultación con fonendo esofágico, actualmente existen en nuestro país. También existen unas sondas esofágicas con ampliación de sonidos, lo cual da mayor comodidad. Nos servirá tanto para el corazón como para la respiración. Podemos observar sonidos normales, extrasístoles, soplos,...igual que con el fonendoscopio normal, lo cual es realmente interesante, pero no nos servirán para determinar el tipo de extrasístole o para determinar bloqueos que pueden aparecer en la anestesia; para ello necesitaremos un monitor cardíaco



**CONTROLES**

TEMPERATURA CORPORAL

RENAL

RESPIRATORIO

CARDIOCIRCULATORIO

**TEMPERATURA CORPORAL**

TERMOMETRO DIGITAL

PROTECCION CORPORAL

HIPOTERMIA

**RENAL**

SONDAJE: TEST DE ORINA

OLIGURIA: HIPOTENSION

ANURIA: HIPOTENSION

**RESPIRATORIO**

RESPIROMETRO

AUSCULTACION

 $V_t$  10 - 14 ml/kg.p.v.

MASCARILLA: CONTROL VIAS AEREAS SUPERIORES

APNEA:

- CERRAR O DISMINUIR GASES ANEST.

- V.P.I.

- TRATAMIENTO CON DROGAS

**CARDIOCIRCULATORIO**

PULSO FEMORAL

AUSCULTACION

MONITORIZACION ELECTROCARDIOGRAFICA

BRADICARDIA

TAQUICARDIA

E.S.V.

o en su defecto nos servirá el electrocardiógrafo.

— *Bradycardia*. Aparecerá cuando en la anestesia de mantenimiento desaparezca la atropina inyectada en la fase de preanestesia y exista una excitación vagal, o bien por exceso de drogas anestésicas, que indicarán una intoxicación o principio de ella en el gato.

— *Taquicardia*. Al referirme a la taquicardia, lo hago a la de origen supraventricular, sin hacer distinción entre ellas. Tiene un origen múltiple, pero generalmente es debida a:

- Dolor
- Hipoxia miocárdica,...

— *Extrasístoles Ventriculares*. Es quizá la alteración más frecuente en la anestesiología. El observar E.S.V. aisladas no indica nada fuera de lo normal y generalmente no es preciso tratarlas, generalmente son debidas a dolor en ciertas maniobras quirúrgicas; sin embargo, pueden ser continuas, entonces sí hay que tratarlas, generalmente se utiliza la lidocaína al 2 % a dosis efecto, por vía i.v.

El origen de las E.S.V., al igual que la taquicardia, es múltiple y no podemos enumerar en este trabajo todos los casos, pero hay que saber que su solución debe basarse en su etiología.

**Recuperación Postanestésica**

El postoperatorio, junto con la recuperación o reanimación anestésica, es uno de los puntos más interesantes e importantes de la Anestesiología; sin embargo, existe la tendencia generalizada de que la recuperación consiste simplemente en dejar de administrar gas anestésico y que el animal respire simplemente oxígeno y el postoperatorio consiste en dar el gato al propietario cuando éste tiene ya reflejos. Nada más lejos de la realidad. En estos dos estados se pueden presentar toda una serie de alteraciones que, si no se corrigen, podrán alterar las constantes del gato, pudiendo incluso causar la muerte. Para evitar estos problemas vamos a citar en este apartado toda una serie de problemas que pueden surgir; alguno de ellos tan solo lo citaremos ya que se han descrito en las complicaciones del mantenimiento y nos basaremos especialmente en la recuperación o reanimación anestésica en los distintos sistemas del organismo y sobre ciertas constantes que interesa tener presentes en esta fase anestésica.

La recuperación la podemos dividir en:

- Observación rutinaria
- Recuperación respiratoria
- Recuperación del cardiocirculatorio
- Recuperación de la temperatura

**Observación Rutinaria**

Es fundamental en cualquier post-operatorio tener



al animal monitorizado hasta que estén presentes los primeros reflejos (corneal, palpebral, deglución,...) y desintubarle cuando la respiración tenga unas constantes normales. En caso que la respiración sea anómala lo desintubaremos en el momento que tenga el reflejo de deglución, pero no esperaremos nunca que el gato se agite, por molestias del tubo, ya que los gatos, especialmente, pueden presentar edema o espasmo de glotis y/o cuerdas bucales, en este caso habrá que administrar anestésico de cuerdas bucales y administrar corticoides por vía endovenosa, controlando al animal hasta su total recuperación.

El manguito del neumotaponamiento deberá destaparse al terminar el flujo de gas anestésico, ya que un exceso de  $O_2$  no contribuye, como se cree, a despertar antes al animal, es preferible que éste respire una mezcla de oxígeno-aire.

La observación rutinaria consistirá también en observar el color de las mucosas y el pulso femoral. En caso que el animal esté sondado se le quitará la sonda, y si no lo está, y la vejiga está llena de orina, se le deberá sondar, ya que la mayoría de los anestésicos tienen un gran alto nivel de excreción renal, por lo que interesa evitar la acumulación de esta orina.

Generalmente todos los anestésicos producen una ligera hipotermia, como antes hemos citado, por ello se le deberá tomar el control de la temperatura, especialmente en los gatos que se les haya efectuado cirugía a nivel del abdomen, en los cuales la hipotermia puede ser bastante manifiesta, es por ello que se les deberá de poner en lugares adecuados, caja con termostato incorporado, envueltos en mantas, estufas... En el caso de poseer una caja de temperatura controlada, se pondrá al gato en una temperatura que oscilará entre 18 y 28 grados; con ello hemos observado, especialmente en los gatos, una reanimación mucho más rápida. En el caso de que la temperatura del animal no suba, se le pueden aplicar sueros i.v., previamente calentados al baño maría, a unos 37-38 grados, sin embargo ello no es la panacea, ya que la temperatura corporal, según he comprobado, tan sólo aumenta entre 1 y 1,5° C. Por ello, es preciso controlar la temperatura en la reanimación.

Respecto a la coloración de las mucosas, si la función cardiovascular y respiratoria es normal, será rosada; en el caso de que exista cianosis, inmediatamente deberemos controlar ambos sistemas; si es pálido se deberá de tener presente la posibilidad de hemorragias o de shock.

Finalmente hablaremos de un punto, al cual los veterinarios apenas le damos importancia, sin embargo es fundamental en la recuperación, ya que nos indicará la reversión de las drogas; me refiero al grado de consciencia del gato, para ello siempre deberemos de controlar los siguientes parámetros:

- Grado de dilatación de las pupilas; si está en dilatación muy marcada cabe pensar en alteraciones de drogas anestésicas como la atropina..., por alta de riesgo sanguíneo a nivel cerebral (isquemia), shock...
- Reflejos conjuntival, palpebral y podal, que sean normales.

- Despertar suave, sin convulsiones ni alteraciones del sistema nervioso.

## Recuperación Respiratoria

Respecto a las complicaciones que pueden surgir en este apartado, entre las más comunes, están las siguientes:

### 1. Obstrucción de las vías aéreas superiores

Lo deberemos de controlar al desintubarlos o cuando hayamos efectuado una cirugía en la cavidad bucal. Este control se deberá de realizar hasta que el animal presente reflejo de deglución. En el caso de surgir problemas se deberá de actuar de la forma que procede:

- Si la obstrucción es debida al espasmo laríngeo, con anestesia de cuerdas bucales e inyección de corticoides y volver a intubar, hasta que tengamos el proceso dominado.

- En el caso de ser un edema de glotis se deberá de actuar como anteriormente hemos citado, siendo preciso, algunas veces, la administración de succinilcolina para volver a intubar.

- Es frecuente en el gato, en las anestésias de las cirugías del abdomen, debido a la tracción de las vísceras, especialmente en el estómago, que exista regurgitación; o bien que en las anestésias efectuadas con mascarilla y v.p.i., si ésta es hecha de forma muy brusca en la inspiración, parte de aire pasa a estómago, distendiéndolo, lo que luego en la recuperación se traduce por la aparición de vómitos de mucosidad; también en el mantenimiento, si ha habido dolor, aparecerá en los gatos, vómitos; en estos casos hay que realizar una aspiración de éstos y evitar al máximo una aspiración, que nos daría lugar a una neumonía por aspiración.

### 2. Hipoventilación—Apnea

Al igual que durante la anestesia, este fenómeno es el más común en la reanimación post-operatoria. Dependerá de varios factores como pueden ser: el tipo de cirugía, el grado de anestesia, los fármacos utilizados...

Generalmente, la hipoventilación en los gatos es debida o bien a un grado de anestesia general excesiva, o a la aplicación de relajantes tipo pancuronio. En estos dos casos lo mejor es recuperar más al animal antes de desintubar, y en el segundo revertir mejor con neostigmina y atropina a dosis efecto y controlar la respiración del gato durante al menos 30 minutos.

### 3. Neumotórax

El neumotórax es una complicación post-anestésica y de recuperación que nos la podemos encontrar en los siguientes casos:



- Lesión torácica, con costillas, tráquea rota, este último caso es debido a una intubación violenta, pero como podemos imaginar es rarísimo.

- Cirugía torácica o a nivel de diafragma (hernia diafragmática) en la que no hemos efectuado un vacío torácico adecuado, o bien que la sutura efectuada no es la adecuada, existiendo poros por donde filtra el aire.

- Rotura de alveolos pulmonares por realizar un v.p.i. superior a 50 mm/Hg.

Algunas veces puede ocurrir que durante el mantenimiento no se observe el neumotórax (cuando realicemos v.p.i.) y éste se observe una vez finalizada la anestesia, en este caso empezaremos a observar los síntomas siguientes:

- Hipoventilación o apnea.
- Movimientos costales de distinta amplitud, pero este síntoma no es muy significativo en el gato debido a la anatomía que presenta.
- Cianosis progresiva.
- Auscultación anormal en la zona afectada.

En estos casos se deberá reintervenir inmediatamente, pero si tan solo es debido a un mal vaciado pleural, con una aspiración o un drenaje será suficiente.

## Recuperación Cardiocirculatoria

Todas las complicaciones que vamos a citar pueden darse en cualquier fase de la anestesia, pero he querido incluirlas en este apartado, ya que es aquí donde enfocamos más el aspecto de la recuperación del animal que el hecho de la complicación como tal.

### 1. Hipotensión Arterial

En general, y a excepción de la ketamina, todas las drogas anestésicas producen hipotensión, ya sea por una depresión del miocardio (halothano, barbitúricos,...), o por una disminución de la resistencia vascular (anestesia local, epidural, fenotiacinas,...).

Es por ello que siempre deberemos controlar a los animales en el post-operatorio, y en cualquier fase de la anestesia, especialmente aquéllos cuya valoración preoperatoria sea alta, o a los que se les efectúe una anestesia de larga duración.

La presión sanguínea depende fundamentalmente de tres causas principales:

- Volumen sanguíneo
- Eyección cardíaca
- Tono vasomotor

Cualquiera de las modificaciones de estos parámetros provocará una modificación de la presión sanguínea. Las causas que generalmente producen esta hipotensión son:

## Esquema del postoperatorio y recuperación

### OBSERVACION RUTINARIA

COLOR DE MUCOSAS

REFLEJOS

GRADO DE CONSCIENCIA

TEMPERATURA

### RESPIRATORIO

OBSTRUCCION DE VIAS AEREAS SUPERIORES

HIPOVENTILACION — APNEA

NEUMOTORAX

### CARDIOCIRCULARIO

HIPOTENSION

PARO CARDIACO

- Reposición insuficiente de líquidos.
- La hipoxia, que dará lugar a un acúmulo de CO<sub>2</sub> en sangre.
- Fallo en la eyección de sangre, siendo frecuente en taquicárdicos, cardiopatas, viejos,...
- Drogas anestésicas hipotensoras (halothane).
- Dolor, que dará lugar a un shock neurógeno.

El tratamiento de la hipotensión se realizará según su etiología:

- Venoclisis hasta la total recuperación.
- No quitar mascarilla o tubo hasta la recuperación.
- Empleo de fármacos vasoconstrictores, teniendo presente que éstos aumentan la presión mediante una vasoconstricción periférica y ello, en algunos casos, no nos interesa.

### 2. Paro Cardíaco

Es una de las causas, junto con la fibrilación ventricular, que da mayor mortalidad en la anestesia, sin embargo, con métodos adecuados, es más fácil de vencer al paro que a la fibrilación. Generalmente el paro cardíaco viene precedido de una bradicardia muy intensa y que se observa perfectamente en el monitor cardíaco, las causas más comunes de este fenómeno son:

- Hipoxias
- Hemorragias copiosas
- Exceso de droga anestésica,...



Los síntomas colaterales que podemos observar son los siguientes:

- Cianosis
- Dilatación pupilar
- Pulso muy débil o inexistente, como consecuencia de un gasto cardíaco muy disminuído.

Lo fundamental en estos casos es actuar con RAPIDEZ, es decir, el animal tiene una venoclisis, es por ello que siempre insistimos en este punto, y si no está intubado, proceder inmediatamente a ello, luego continuar con la siguiente maniobra de recuperación:

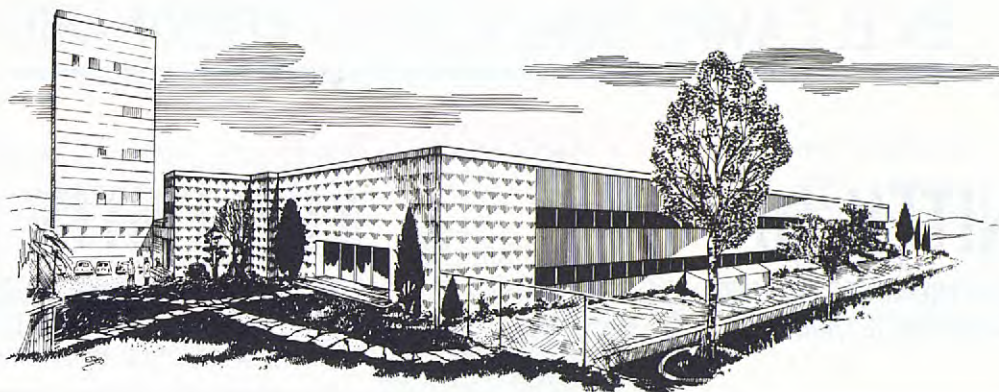
- Quitar todas las drogas que se estén administrando.
- Realizar V.P.I.
- Aplicar bicarbonato 1/6 M, ó 1 M, i.v.
- Administrar corticos, para prevenir o tratar el shock que se produce.
- Administrar gluconato de calcio u otro tipo de calcio, para conseguir una mayor contracción del miocardio y como consecuencia una mayor eyección de sangre.

- Controlar monitorizado al animal, si ello no es posible, realizar E.C.G. frecuentes, para comprobar posibles arritmias que puedan aparecer.

Respecto a la administración de adrenalina como fármaco en la reanimación, hemos de hacer constar que esta droga actúa elevando rápidamente la presión sanguínea, acorta la sístole cardíaca y da mayor contracción miocárdica. La dosis a administrar en los gatos es de 0,5 - 1 mlt. i.v. en concentración de 1 : 10.000. En ciertos casos se administra por vía intracardíaca, sin embargo no se han observado diferencias significativas por esta vía y además podemos causar lesiones en el miocardio, por lo cual no es aconsejable. Tampoco es cuestión de administrar grandes dosis de adrenalina ya que se ha comprobado que puede causar dilatación y fibrilación ventricular.

Como resumen de esta complicación diremos que para tener éxito es preciso tener al animal monitorizado y controlado durante toda la anestesia y evitar llegar a la asistolia, de este modo la reanimación es muy factible.





El laboratorio Nido Industrial, S. A., dedicado exclusivamente a la elaboración de productos zoosanitarios para animales de compañía, pone a su disposición su gama de especialidades.

**Medicamentos farmacológicos para:**

**PAJAROS  
PERROS  
GATOS  
PECES DE ACUARIO**

**Especialidades de cosmética canina:**

**COLLARES ANTIPARASITARIOS  
CHAMPUS  
DESODORANTE  
ABRILLANTADOR DEL PELO  
AGUA DE COLONIA  
INSECTICIDAS**



**Solicite vademecum y catálogo de especialidades a:**

Laboratorio Nido Industrial, S. A.  
Polígono Industrial Conde de Sert  
CASTELLBISBAL (Barcelona)  
Teléfono (93) 772 09 50







# LA PRIMERA MARCA MUNDIAL EN EL CAMPO DIAGNOSTICO VETERINARIO



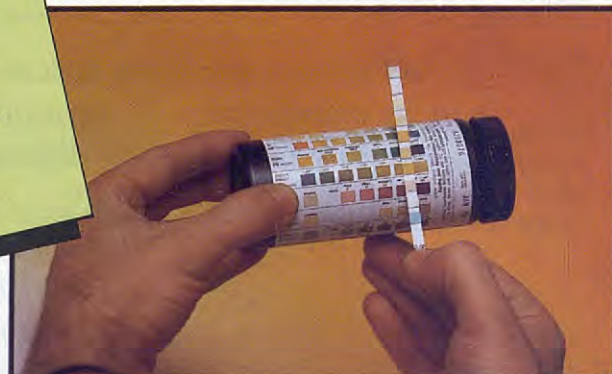
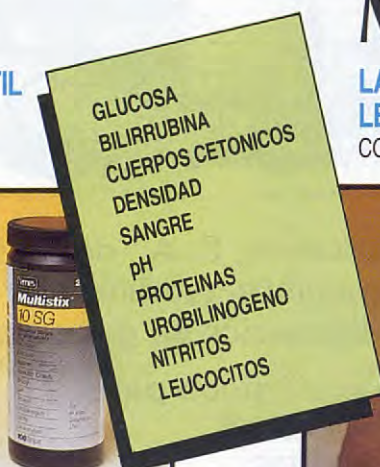
## ANALISIS DE ORINA

### CLINITEK 10

EL UNICO INSTRUMENTO PORTATIL  
PARA EL ANALISIS DE ORINA

### MULTISTIX 10 SG

LA PRIMERA TIRA REACTIVA DE  
LECTURA VISUAL PARA ANALISIS DE ORINA  
CON 10 PARAMETROS DE AMPLIA SIGNIFICACION CLINICA



## ANALISIS DE SANGRE

**Todo un laboratorio  
en menos de un metro.**

### Seralyzer®

*Nosotros ya tenemos.*



**...Y el precio a su medida.**

#### METABOLITOS

Acido úrico  
Bilirrubina total  
Colesterol  
Creatinina  
Glucosa  
Hemoglobina  
Triglicéridos  
Urea

#### ENZIMAS

ALT (SGPT)  
AST (SGOT)  
CPK (CK-NAC)  
LDH

#### FARMACOS

Carbamazepina  
Fenitoína  
Fenobarbital  
Teofilina

#### ELECTROLITOS

Potasio  
Sodio



División Ames MILES MARTIN LABORATORIOS, S. A. E.  
Plaza de España, 10 - 28008 Madrid  
Teléf. (91) 242 51 09 - Télex 22590-MILAB E



RECORTE Y ENVIE ESTE VOLANTE A AMES, DIVISION DE MILES MARTIN LABORATORIOS, S. A. E. Plaza de España, 10 - 28008 Madrid

INFORMACION TECNICA  
OFERTA, PRESUPUESTO  
VISITA ESPECIALISTA  
DEMOSTRACION

#### SERALYZER

☐  
☐  
☐  
☐

#### CLINITEK 10

☐  
☐  
☐  
☐

#### MULTISTIX 10 SG

☐  
☐  
☐  
☐

AVEPA

NOMBRE Y APELLIDOS ..... LOCALIDAD .....  
CALLE .....  
PROVINCIA ..... FECHA .....  
LUGAR DE TRABAJO .....



# Tratamiento del ductus arterioso persistente

## A propósito de tres casos

José Ballester Duplá

Clínica Veterinaria Velázquez,  
Madrid.

2º Accésit  
Premio AVEPA-PURINA  
Sección Cirugía

**Resumen.** En la mayoría de los ductus arteriosos persistentes existe un shunt de izquierda a derecha, sólo un pequeño número desarrolla un flujo de derecha a izquierda.

En este trabajo intentamos ofrecer la pauta diagnóstica y el tratamiento en los diferentes casos.

En un ductus arterioso persistente de flujo izquierda-derecha es posible un tratamiento quirúrgico y la recuperación, mientras que el ductus arterioso persistente derecha-izquierda nunca debe ser intervenido quirúrgicamente. En este artículo también realizamos una descripción técnica quirúrgica.

**Palabras clave:** Ductus arterioso persistente.

Aceptado para publicación: Enero 1987.

**Correspondencia:**

Dr. José Ballester Duplá,  
Clínica Veterinaria Velázquez,  
C/. Velázquez, 109, 28002 Madrid.

### Abstract

*In most of patent ductus arteriosus there is a left to right shunt, but a little number develop to a right to left blood flow.*

*In this paper we try to give the follow up for diagnosis and treatment in the different developments.*

*In a left to right patent ductus arteriosus is possible a surgical and recovery treatment, meanwhile the right to left PDA must never be operated. In this article we also make a surgical technique description.*

**Key Words:** Patent ductus arteriosus.

### Introducción

Aunque las cardiopatías congénitas representan menos del 10 % de los diagnósticos que se realizan en pequeños animales, son las enfermedades cardíacas más comúnmente encontradas en la clínica diaria en el perro y en el gato<sup>(1,2,3)</sup>.

Dentro de las cardiopatías congénitas hay que destacar por su frecuencia el ductus arterioso persistente, que aparece en 1 de cada 750 nacimientos vivos<sup>(4)</sup> y con una predisposición hacia las hembras cuatro veces superior a los machos<sup>(5)</sup>.

Se define el ductus arterioso persistente como la falta de cierre de la comunicación entre la aorta des-

cendente y la arteria pulmonar izquierda.

Hay hipótesis que indican la existencia de factores genéticos como determinantes de esta cardiopatía<sup>(6,7)</sup>. Se han realizado investigaciones en una familia de caniches y los análisis revelaron que el defecto se transmitía por un rasgo poligénico. El 50 % de todos los caniches de esta familia con ductus arterioso persistente, tuvieron una hipertensión pulmonar severa con una dirección del flujo en el ductus de derecha a izquierda o bidireccional<sup>(8,9)</sup>.

Durante la vida fetal, el ductus arterioso permite el drenaje de las arterias pulmonares a la aorta<sup>(10)</sup>, por lo tanto la dirección del corto-circuito es de derecha a izquierda (Fig.1), y esto es debido a que la presión pulmonar durante la vida intrauterina es más alta que la presión sistémica, lo que obliga a que el flujo a través del ductus sea de derecha a izquierda, es decir, de la arteria pulmonar a la aorta.

Después del nacimiento, las resistencias vasculares sistemáticas aumentan al mismo tiempo que las resistencias vasculares pulmonares decrecen, debido a la expansión de los alveolos y al efecto del aumento de la PO<sub>2</sub>, causando una dilatación de los vasos pulmonares<sup>(10)</sup>. El efecto de estos cambios fisiológicos es la inversión del flujo en el ductus que ahora será de izquierda a derecha, es decir, de la aorta a la arteria pulmonar<sup>(11)</sup> (Fig.2).

El neonato responde a estos cambios y al aumento de la PO<sub>2</sub> con una constricción, este nuevo cambio o respuesta detiene el flujo del ductus en las primeras horas de vida. El cierre anatómico del ductus ocurre en un período de semanas a través de una reorganización histológica de la pared ductal<sup>(9)</sup>.



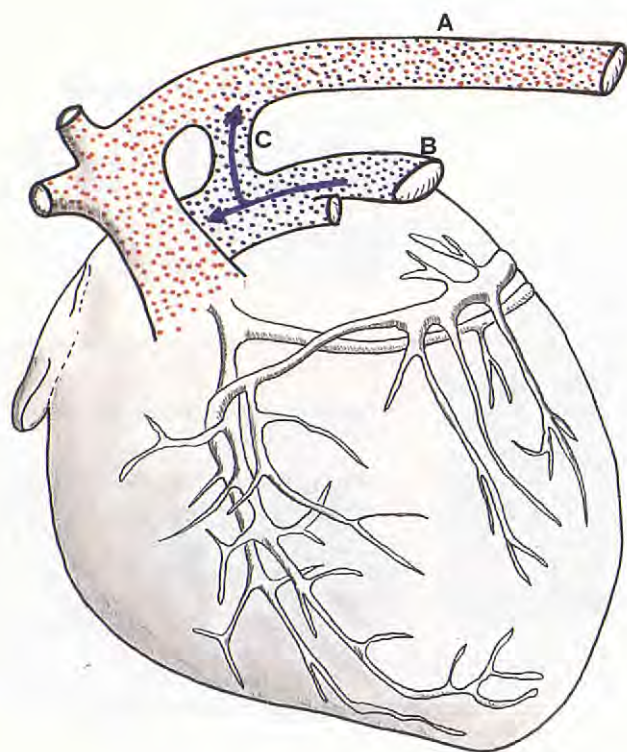


Fig. 1. Esquema de ductus arterioso con dirección de flujo de arteria pulmonar-arteria aorta.

A: Aorta. B: Arteria Pulmonar. C: Ductus Arterioso.

En todos los animales, sean o no patológicos, durante las primeras semanas de vida predomina lo que se conoce con el nombre de patrón fetal que condiciona que las resistencias pulmonares estén elevadas, en este período si el ductus no se ha cerrado será un ductus arterioso persistente de izquierda a derecha, pero de baja intensidad ya que las resistencias pulmonares están elevadas. Cuando al cabo de unas semanas desaparece el patrón fetal, las resistencias pulmonares decrecen, aumentándose el flujo del ductus de izquierda a derecha y por lo tanto habrá un hiperaflujo pulmonar y en consecuencia, una sobrecarga de volumen en el ventrículo izquierdo. Es a partir de este momento, cuando empiezan a aparecer los signos de insuficiencia cardíaca, cuya importancia estará en relación directa con el tamaño del ductus. Las dimensiones de los ductus, generalmente están comprendidas entre 1 cm. de ancho por 1 cm. de largo<sup>(4)</sup>, aunque hay autores que han descrito ductus de mayor diámetro<sup>(10)</sup>. Este tipo de ductus arterioso persistente de dirección izquierda-derecha está bien estudiado<sup>(5)</sup>, pero el ductus arterioso persistente de derecha a izquierda es de difícil diagnóstico y rara aparición por lo que no está bien documentado<sup>(12)</sup>.

Para comprender bien la patología del ductus persistente debemos de tener presente que no son entidades distintas como algunos autores preconizan, sino que siempre comienza existiendo un ductus de

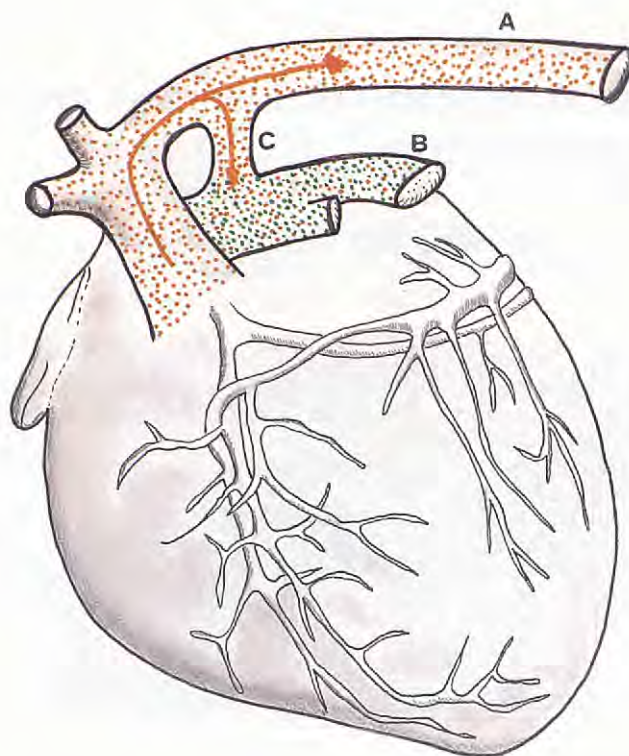


Fig. 2. Esquema de ductus arterioso persistente con flujo de dirección aorta-arteria pulmonar.

A: Arteria Aorta. B: Arteria Pulmonar. C: Ductus Arterioso.

dirección izquierda-derecha y, como consecuencia de este hiperaflujo pulmonar, se instaura progresivamente la denominada enfermedad vascular pulmonar que origina un cambio progresivo en la dirección del flujo pasando a ser de izquierda a derecha, bidireccional o derecha a izquierda.

Las razas más susceptibles de padecer esta enfermedad son: caniches, pastor alemán, collie, pomerania y spaniel, aunque puede aparecer en otras razas<sup>(4)</sup>.

El ductus arterioso de izquierda-derecha se debe de tratar quirúrgicamente<sup>(5,13,14)</sup>, pero si tratamos el ductus de derecha a izquierda quirúrgicamente, el fracaso con la consiguiente muerte del animal lo tendremos asegurado.

Solo un pequeño número de animales (1 al 2 %) con ductus persistente llegan a desarrollar una inversión de flujo de izquierda a derecha a derecha-izquierda (Fig.3).

Las razas de pequeño tamaño sin tratamiento, suelen vivir hasta el año de edad, razas de mayor tamaño pueden llegar hasta los 5 años, antes de manifestar signos cardíacos severos<sup>(5)</sup>.

El propósito de este trabajo es el de realizar una revisión de la patología del ductus, tanto izquierda-derecha como derecha-izquierda a partir de tres casos de ductus arterioso persistente diagnosticados y tratados en nuestra clínica. A partir de estos casos



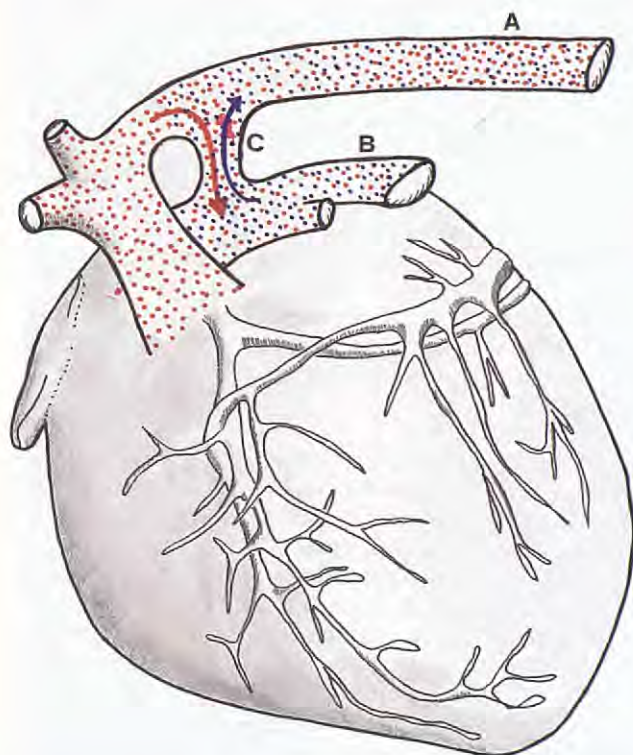


Fig. 3. Esquema de ductus arterioso persistente con flujo bidireccional.

A: Arteria Aorta. B: Arteria Pulmonar. C: Ductus Arterioso.

hemos profundizado en el tema, siendo la finalidad de este trabajo, la de tratar de analizar la sintomatología, diagnóstico, tratamiento y consecuencias que esta patología produce sobre el animal con y sin tratamiento quirúrgico.

#### A. Ductus Arterioso Persistente Izquierda-Derecha.

La detección precoz de este problema es muy importante ya que si no se diagnostica y el ductus permanece permeable durante un período de tiempo largo, evolucionará hacia la enfermedad vascular pulmonar con la consiguiente muerte del animal.

En los primeros estadios de la enfermedad encontraremos sobre todo problemas respiratorios:

- Disnea
- Ortopnea
- Taquipnea
- Anorexia
- Pérdida de peso
- Falta de crecimiento normal

La detección de estos primeros estadios los podemos hacer a partir de las primeras semanas de vida, pero como no son frecuentes las visitas a la clínica con estas edades, tendremos que estar siempre alerta cuando traigan los perros a sus primeras vacunaciones.

Durante esta fase de la enfermedad, la mayor o menor gravedad del cuadro clínico estará en relación con el tamaño del defecto, habiéndose descrito casos de perros de edad avanzada sin la aparición de signos importantes (Pyle 1981).

Para el diagnóstico del ductus arterioso persistente con flujo de izquierda a derecha (aorta-arteria pulmonar) que todavía no ha creado una insuficiencia cardíaca izquierda ni ha desarrollado una cardiomegalia, el mejor método de diagnóstico lo encontramos con la historia clínica y la auscultación (Fig.2).

A la palpación torácica en el área pulmonar, percibiremos un thrill (vibración) que es característico de un ductus arterioso permeable, pero no podemos basarnos en él para un diagnóstico, ya que no siempre está presente.

En la auscultación y debido a la turbulencia que se crea por el paso de la sangre de la aorta a la arteria pulmonar, se podrá percibir un murmullo que se denomina en máquina<sup>(9)</sup>, que es patognomónico, la máxima intensidad se escuchará en el 3º y el 4º espacio intercostal, que corresponde al área pulmonar.

Otro test de diagnóstico (electrocardiograma, radiografía) normalmente revelan el error inducido por una mala exploración<sup>(15)</sup>.

El electrocardiograma, en animales con ductus moderado, es normal en los primeros estadios, posteriormente y debido a que las estructuras implicadas en estos casos (ductus arterioso, arterias pulmonares, venas pulmonares, aurícula izquierda, ventrículo izquierdo, aorta) están sujetas a un incremento de volumen sanguíneo, con tendencia a agrandarse, estos agrandamientos provocan alteraciones electrocardiográficas.

La hipertrofia ventricular izquierda (cuando ha pasado el tiempo necesario para que se haya producido) es la más frecuente y la que mejor se detecta con la medición de la amplitud de la onda R en la derivación II, se puede considerar normal 3 mv. La mayoría de los perros con ductus arterioso persistente izquierda-derecha, ya sea moderado o severo, suele exceder los 5 mv<sup>(15)</sup>.

La hipertrofia de la aurícula izquierda podemos observarla en la derivación II en la cual observamos que la onda P tiene una duración mayor de 0,04 seg. Este tipo de onda se denomina P mitral.

Estos datos son inespecíficos y coinciden con otras etiologías, pero conviene conocerlos ya que a menudo se presentan, y podemos sospechar la persistencia del ductus arterioso y así realizar un diagnóstico diferencial. También podemos buscar la ayuda de la radiología con radiografías simples, angiografía selectiva y no selectiva<sup>(16)</sup>.

Como regla general debemos saber que el ductus arterioso persistente de izquierda-derecha es de todas las cardiopatías congénitas la que mayor grado de cardiomegalias produce<sup>(15)</sup>.

En cuanto a la angiografía selectiva y/o no selectiva, conviene destacar que la no selectiva se puede hacer sin mayores complicaciones en la clínica diaria. La técnica que utilizamos es la siguiente: Previamente sedado el animal se introduce un catéter en la yugular en dirección hacia el corazón, con sufi-



ciente presión se inyectan de 1 a 2 ml/kg de contraste; el problema de esta técnica está en que tendremos que realizar 3 ó 4 radiografías con un intervalo de 2 segundos. Con este método de diagnóstico podremos ver el ductus pero no podremos saber la dirección del flujo. Si queremos saber la dirección del mismo, tendremos que realizar una angiografía selectiva<sup>(16)</sup> ampliamente descrita en la literatura pero que, por su dificultad y los medios que se necesitan para su realización, no vamos a describir.

Resumiendo lo anteriormente expuesto podemos decir que:

1. El diagnóstico precoz debe hacerse siempre a través de la historia clínica y de la auscultación.
2. En la auscultación se percibirá un murmullo en máquina, cuya máxima amplitud estará en el 3° y 4° espacio intercostal.
3. La electrocardiografía sólo nos informará de la evolución del ductus y de las consecuencias que ha producido.
4. Las radiografías simples sólo informarán de la cardiomegalia pero no aportan grandes datos diferenciales.
5. La cardioangiografía selectiva es el mejor método para la puesta en evidencia del ductus, pero los medios necesarios para su realización lo hacen sólo practicable para un pequeño número de clínicos, ya que muy pocos disponen de amplificador de imagen, equipo imprescindible para poder dirigir el catéter hasta el corazón.

## B. Ductus Arterioso Persistente Derecha-Izquierda.

Esta enfermedad no la podemos estudiar como un proceso patológico independiente, ya que es consecuencia del ductus arterioso izquierda-derecha. Se han descrito casos en los que por motivos desconocidos no han desaparecido las resistencias pulmonares<sup>(5)</sup> y por lo tanto ha persistido el patrón fetal en vez de desaparecer a las pocas semanas de vida. Estos casos con excepciones han desarrollado una enfermedad vascular pulmonar con ductus arterioso de derecha a izquierda, sin pasar por la evolución normal.

Como anteriormente hemos expuesto, casi siempre comienza este proceso con un flujo de dirección izquierda-derecha, pero con el paso del tiempo y dependiendo del tamaño del ductus, habrá un aumento de las resistencias pulmonares que harán que el flujo sea bidireccional o de derecha a izquierda, progresando el animal hacia la enfermedad vascular pulmonar y por lo tanto hacia la muerte.

La enfermedad vascular pulmonar ha sido muy poco estudiada y descrita. Histológicamente encontramos una esclerosis vascular en la arteria pulmonar, hay una proliferación fibrosa de la capa íntima, obliteración del lumen vascular y la capa muscular puede encontrarse hipertrofiada<sup>(10)</sup>.

Cuando el perro ha llegado a un flujo bidireccional o de derecha a izquierda, su sintomatología va a diferir del ductus izquierda-derecha.

En esta situación el flujo irá desde la arteria pulmonar hacia la aorta, la mezcla de la sangre venosa con la arterial se hará por detrás del tronco braquiocefálico (Fig.2), por lo tanto encontraremos:

— Cianosis regional:

Esta cianosis se aprecia fundamentalmente en las mucosas rectal, vaginal y pene. Las mucosas bucales y oculares permanecen con una coloración normal ya que su oxigenación no está afectada.

— Cianosis de esfuerzo:

Con el esfuerzo aumentarán las resistencias pulmonares agudizándose la cianosis.

— Policitemia:

La policitemia se ha estudiado bien en el perro<sup>(17,19)</sup> pero no hay muchas publicaciones de policitemias secundarias<sup>(20)</sup>. En el hombre, la policitemia secundaria ocurre más comúnmente que la policitemia vera y se asocia con condiciones hipóxicas debido a problemas respiratorios y cardiovasculares<sup>(21)</sup>.

Al implantarse la enfermedad vascular pulmonar y por lo tanto mandar sangre no oxigenada al torrente general, las concentraciones de eritropoyetina en el plasma aumentarán por los estímulos de la hipoxia y bajo estas condiciones la eritropoyesis estará aumentada, de forma que se irá implantando una progresiva policitemia secundaria.

— Convulsiones:

Las convulsiones, si bien no son frecuentes, se han descrito como consecuencia de las policitemias<sup>(17,18,22)</sup>.

Hematocritos superiores al 60 % originan una deformación de los hematíes, aumentando la turbulencia y la viscosidad. La sangre viscosa en un hematocrito superior al 70 % es dos veces superior a lo normal y origina una obstrucción del flujo de la sangre en los vasos pequeños, y como consecuencia de ello una hipoxia tisular grave<sup>(22,23)</sup>.

En los casos de ductus arterioso persistente con flujo derecha-izquierda encontraremos:

— Mejoría espontánea de la insuficiencia cardíaca.

Esto es debido a que el incremento de las resistencias pulmonares condiciona la disminución del flujo pulmonar y, por lo tanto, disminuye la sobrecarga de volumen en el ventrículo izquierdo y, en consecuencia, hay una disminución del cuadro de insuficiencia cardíaca.

El diagnóstico se complica mucho más que en la situación de izquierda-derecha. Normalmente no encontramos este proceso hasta el año de edad, cuando el propietario trae a su perro por presentar debilidad de las extremidades posteriores durante el ejercicio, también presentarán baja tolerancia al ejercicio, pérdidas de conocimiento y disnea<sup>(15)</sup>.

Al examen físico encontraremos cianosis, de la que hemos hablado anteriormente. A la auscultación, ese murmullo en máquina, claro y potente, que observamos en los ductus izquierda-derecha, ha desaparecido y sólo se podrá oír un leve murmullo, en el me-





jor de los casos.

La electrocardiografía, al estar las resistencias pulmonares elevadas, nos va a indicar una hipertrofia severa del ventrículo derecho<sup>(15)</sup>.

Los datos hematológicos nos darán una hemoconcentración establecida en hematocritos del 60 al 66 %.

La radiología simple nos dará una información similar a la que nos daba en el ductus de izquierda-derecha. Aquí encontraremos una hipertrofia del ventrículo derecho que en radiografía no contrastada se pondrá de manifiesto por un aumento en el contacto esternal en vista lateral y un aumento del tamaño del ventrículo derecho en la vista dorso-ventral. Esto en la realidad no es tan evidente y posiblemente tengamos que ir a las cardioangiografías no selectivas, y si es posible selectivas<sup>(16)</sup>, para poner de manifiesto la dirección del flujo a través del ductus.

Resumiendo todo lo anteriormente dicho, el ductus arterioso derecha-izquierda representa un cuadro muy grave con difícil diagnóstico, al que llegaremos basándonos en:

- Cianosis del tercio distal
- Intolerancia al esfuerzo
- Cianosis de esfuerzo
- Hipertrofia ventricular derecha
- Debilidad del tercio posterior
- Hematocritos altos
- Policitemia

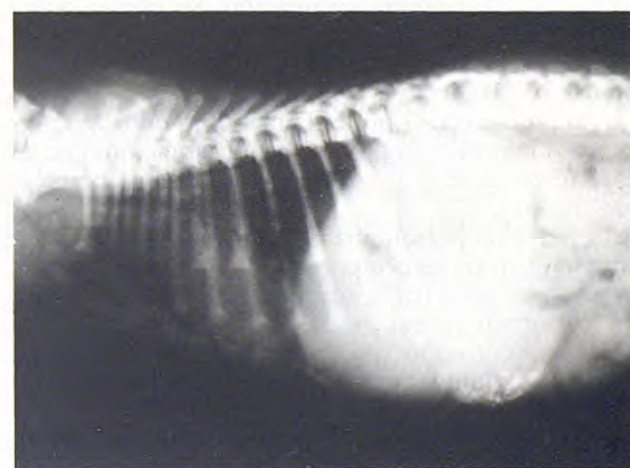
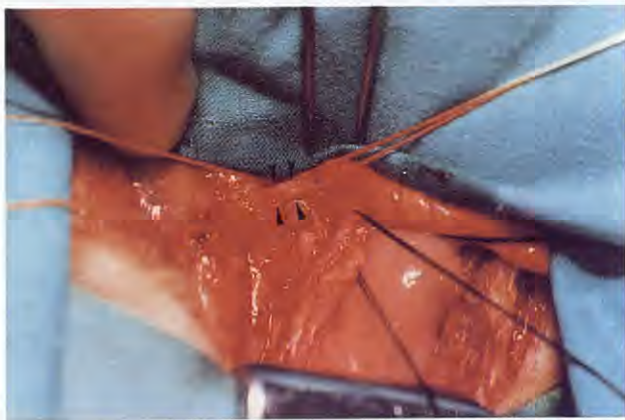


Fig. 4. Estudio radiológico, vista dorso-ventral, ventro-dorsal y lateral del Caso nº 1.

Es de suma importancia hacer un buen diagnóstico diferencial y no confundir la dirección del flujo, ya que el tratamiento curativo del ductus arterioso izquierda-derecha es quirúrgico con buen pronóstico, el ductus derecha-izquierda si lo operamos estaremos abocados a un rotundo fracaso con un cuadro de insuficiencia aguda de corazón derecho en el post-operatorio inmediato.





## Material y Método

De la experiencia clínica en estos últimos años vamos a describir a continuación 3 casos de ductus arterioso-persistente vistos en nuestra clínica.

### Caso Nº 1.

- Raza: Pincher
- Edad: 8 semanas
- Sexo: Hembra

El motivo de su visita fue el de una revisión de rutina para la primera vacunación. Su estado general era bueno, comía y jugaba normalmente, sin que el propietario hubiese notado ningún trastorno respiratorio ni digestivo.

A la palpación, al poner la mano en el tórax, percibimos la presencia de un «thrill» (vibración) que es característica de la presencia de un ductus permeable (Fig.4).

La perra no presentaba cianosis ni en las mucosas anteriores ni en las posteriores. A la anamnesis se nos indicó que no se había advertido que se cansara más de lo normal en sus juegos.

A la auscultación se percibió claramente el murmullo en máquina, que tenía su máxima intensidad en el 4º espacio intercostal.

Se realizó una radiografía en posición lateral, ventro dorsal y dorso ventral sin observar alteraciones significativas. Basándonos en el «thrill» y en la auscultación pensamos estar ante un ductus arterioso permeable por lo que informamos a su propietario, y con muchos esfuerzos logramos convencer al mismo que lo mejor para el animal era operarlo ya que la evolución de la enfermedad tenía un mal pronóstico.

La intervención quirúrgica confirmó nuestro diagnóstico y nos encontramos con un ductus de pequeño tamaño que lo ocluimos mediante dos ligaduras, con la técnica que posteriormente describimos (Fig.5).

Durante el post-operatorio no se presentó ningun-

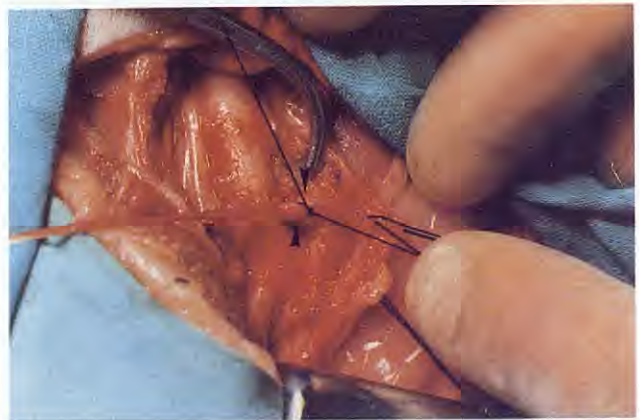


Fig. 5. Disección y ligadura del ductus arterioso. Caso nº 1.

na complicación quirúrgica, recuperándose el animal normalmente. Este caso lo hemos podido seguir a lo largo de 2 años y medio, y hemos comprobado un desarrollo y crecimiento normal.

### Caso Nº 2.

- Raza: Teckel de pelo duro
- Edad: 4 meses y ½
- Sexo: Hembra

La perra vino a la consulta al advertir su propietario que se estaba quedando más pequeña que el resto de la camada (3 cachorros). También le encontraba debilidad en el tercio posterior, aunque no siempre, siendo la menos juguetona de la camada.

Se nos informó que no padecía ningún trastorno de tipo digestivo, comiendo con buen apetito. Su temperatura era normal, y a la palpación no pudimos detectar ninguna anormalidad.

Realizamos una extracción de sangre y orina y pedimos a su propietario que nos recogiese heces para un examen parasitológico.

Al no encontrar ninguna alteración destacable en el hemograma ni en las pruebas bioquímicas y al darnos resultados parasitológicos negativos, volvimos a realizar una nueva exploración, en la cual observamos las mucosas bucales, que seguían estando sonrosadas.

Volvimos a preguntar al propietario por episodios digestivos o de otro tipo a lo que respondió negativamente.

Intentamos justificar la falta de ánimos y el poco estímulo al juego por un dolor en el tercio posterior por lo que realizamos una exploración exhaustiva sin encontrar ningún punto de dolor; en la radiología tampoco se observó nada patológico, no pudiéndose apreciar ninguna alteración del tercio posterior que justificara esta debilidad.

Nuevamente reconocimos a la perra casi sin esperanzas de encontrar un punto de partida.



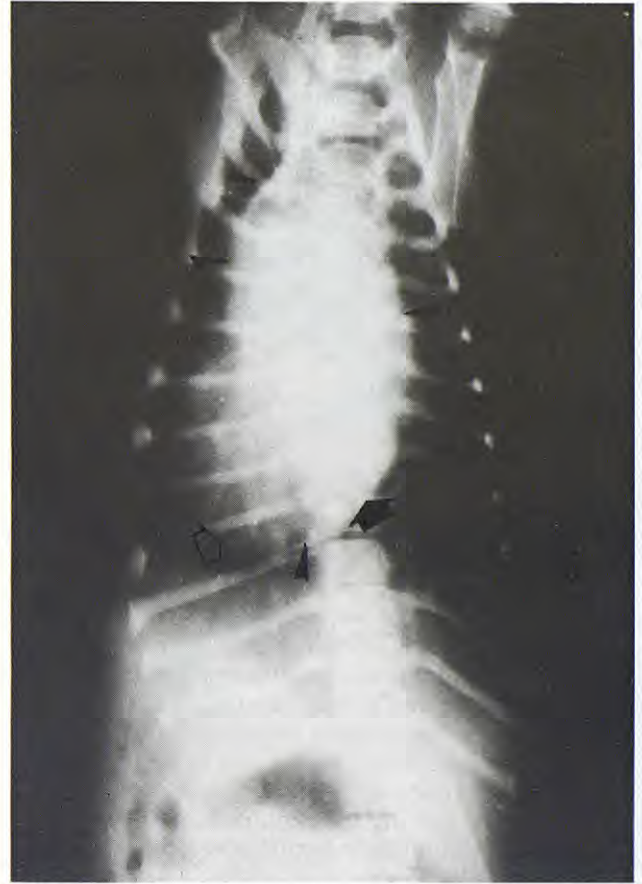
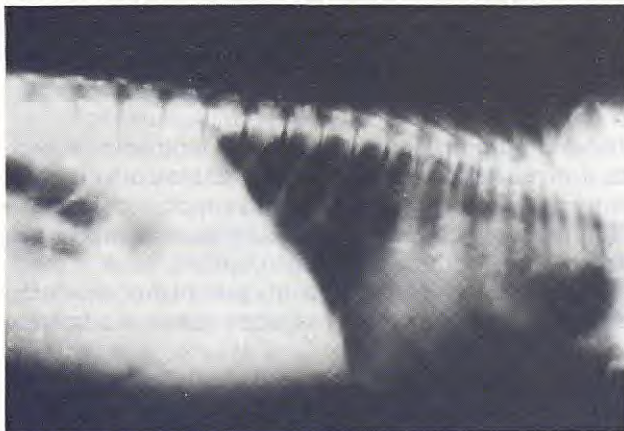


Fig. 6. Estudio radioscópico. Vistas dorso-ventral, ventrodorsal y lateral del Caso n.º 2. Nótese la cardiomegalia.



Realizamos esta vez una auscultación más delicada escuchándose, no muy claramente, un murmullo constante, que con la corta experiencia de haber tenido un caso anterior, pensamos que estábamos ante un ductus arterioso persistente, ya que donde mejor se podía percibir era en el 3º y el 4º espacio intercostal izquierdo. Se le realizaron radiografías en las que pudimos observar una cardiomegalia (Fig.6).

Encontramos diferente la presentación de este caso en relación con el anterior. Pensamos que el proce-

so estaba más evolucionado y que ya había hecho una insuficiencia cardíaca en estado subclínico que mejoraría con el tratamiento quirúrgico.

Así se lo expusimos al propietario y como quiera que la perra no presentaba sintomatología de insuficiencia cardíaca nos dispusimos a operarla sin tratamiento previo.

Al abrir el tórax nos encontramos con un ductus arterioso persistente enormemente grande para el tamaño de la perra, y procedimos a la oclusión igual que lo habíamos hecho en el primer caso (Fig.7).

El resultado post-operatorio no pudo ser más contundente, murió dentro de las primeras doce horas con un cuadro de insuficiencia cardíaca aguda. Quedamos desolados pensando en una hemorragia post-operatoria, se hizo la necropsia y no pudiéndose encontrar ninguna anomalía se tomaron muestras de pulmón y corazón para realizar un estudio anatómopatológico.

Los resultados anatómopatológicos mostraron que la perra padecía una enfermedad vascular pulmonar y, por lo tanto, al tener las resistencias pulmonares elevadas el ductus era de derecha a izquierda, caso éste en el que está absolutamente contraindicada la cirugía.

Fue una lección magistral la que recibimos y en nuestro análisis sacamos las siguientes conclusiones:

— El fracaso llegó por una mala anamnesis, ya que





Fig. 7. Ligadura del ductus arterioso Caso nº 2. Nótese su gran tamaño.



el murmullo lo teníamos que haber detectado a la primera auscultación. Después de captar ese murmullo y ver las mucosas conjuntivales y bucales con un color rosa totalmente normal, teníamos que haber explorado la mucosa vulvar y rectal en la que sin duda habríamos encontrado cianosis por la mezcla de sangre arterial y venosa.

Tendríamos que haber explorado a la perra después del ejercicio donde habríamos visto una cianosis generalizada.

Deberíamos haber hecho electrocardiografía, que nos habría mostrado un problema de corazón derecho y por lo menos nos podía haber hecho sospechar un cambio de flujo en el ductus.

### Caso Nº 3.

- Raza: Podenco portugués
- Edad: 3 meses y  $\frac{1}{2}$
- Sexo: Hembra

El motivo de la visita fue porque notaban al perro que respiraba muy rápido y a veces con cierta dificultad.

Exploración: Tª normal. A la auscultación en 3º y 4º espacio intercostal, se advierte un murmullo en máquina muy claro y potente.

Las mucosas bucales y conjuntivales eran normales, así como las vaginales y rectales. Se hizo un hemograma con resultados normales. Al ejercicio tampoco presentó cianosis. Las radiografías no mostraban datos relevantes. De cualquier forma se le realizó un E.C.G. que no mostró alteraciones. Los datos que teníamos eran: Auscultación soplo continuo en máquina, sistólico-diastólico, con máxima intensidad en el 3º y 4º espacio intercostal, disnea, menor desarrollo en relación con su edad (Fig.8).

Estos datos nos parecieron suficientes para su diagnóstico, por ello nos decidimos por la intervención, ligando el ductus con la técnica que posteriormente se describe sin presentar ninguna complicación postoperatoria digna de mención, teniendo un desarro-

llo y actividad normal.

La cirugía cardiovascular que se realiza más frecuentemente en la clínica de pequeños animales es la ligadura del ductus arterioso persistente<sup>(5,24)</sup>.

**Anestesia:** En la preanestesia se pondrá mucho cuidado en realizar una buena atropinización, ya que se va a manipular el nervio vago y si no se toman estas precauciones podemos provocar una estimulación con las consecuencias de todos conocidas.

Tras la preanestesia prepararemos el lado izquierdo del animal para una toracotomía, con rasurado y limpieza de la piel con yodo rebajado con alcohol.

Una vez realizada la inducción con oxígeno, protóxido y fluothane se mantiene el animal con un respirador volumétrico a una frecuencia de 20 ciclos/minuto con gases. Se coloca el perro en posición lateral sobre el lado derecho con el miembro anterior izquierdo levantado, colocándose el cirujano sobre el lado derecho del animal.

**Técnica Quirúrgica:** Se realiza toracotomía izquierda a nivel del 4º espacio intercostal, siendo la toracotomía póstero-lateral corta sin superar más de 1 ó 2 cm. de la escápula por detrás y deteniéndose por delante en la línea mamilar.

La inclusión se realiza plano por plano, hasta llegar a la 4ª costilla, lugar en que se procede a la apertura de la pleura.

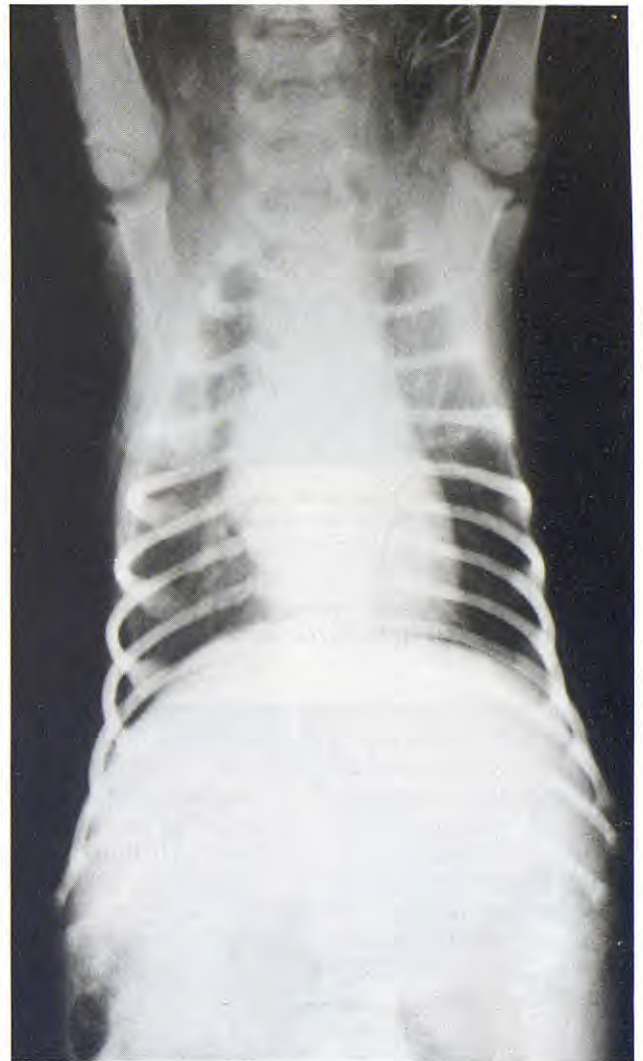
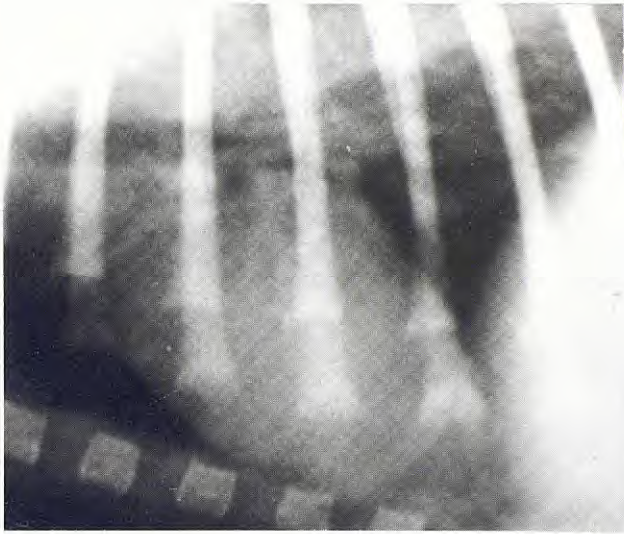
Se coloca el separador torácico y se abate el pulmón hacia abajo y adelante por medio de una valva moldeable y con una compresa húmeda. Se expone la cara externa del mediastino y con el dedo se busca el «thrill» para precisar la localización del ductus.

Es necesario recordar las relaciones linfáticas y nerviosas de la zona:

- El nervio frénico por delante y el neumogástrico por detrás se van separando al descender, y forman un triángulo cuya base la constituye la arteria pulmonar. Este triángulo es el lugar habitual de localización del ductus.

- El nervio recurrente contornea el borde inferior





de la inserción aórtica del ductus a lo largo de su cara posterior. En el triángulo frénico neumogástrico se encuentra la cadena linfo-ganglionar cuya sección causará complicaciones sépticas y quilotórax en el post-operatorio (Fig.9).

Una vez localizado el ductus, se incide la pleura mediastínica longitudinalmente en el lado derecho de la aorta según el eje mayor, en una longitud de 3 ó 4 cm. La referencia es la vena intercostal izquierda que se secciona entre dos ligaduras. La incisión de la pleura mediastínica se hace paralela al pneumogástrico y unos milímetros por detrás de éste. El tejido periaórtico se diseca y se reclina por medio de un disector. Los hilos anudados en el labio anterior de la incisión realizada en la pleura mediastínica se reservan para la función de tracción (Fig.10).

La disección del ductus se hace partiendo de la aorta y se progresa de atrás hacia delante rechazando el tejido celular y el nervio pneumogástrico. Tras la localización de la implantación del ductus en la aorta se diseca la cara superficial del mismo y posteriormente sus bordes laterales, rechazando el tejido adventicio. De esta manera el nervio recurrente sólo puede verse por transparencia.

Finalmente se diseca la cara posterior del ductus, por medio de un disector romo cuya punta siempre debe estar en contacto con la aorta y no dirigido nunca abierto de arriba a abajo.

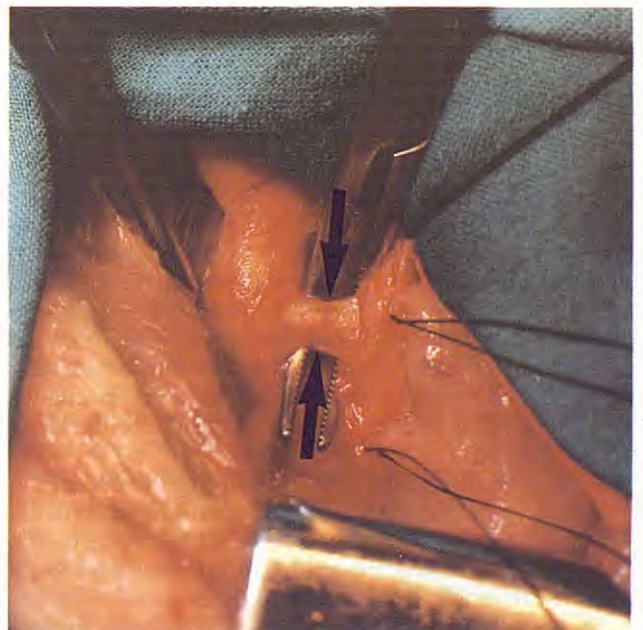


Fig. 8. Estudio radiológico y ligadura del ductus arterioso del Caso n.º 3.



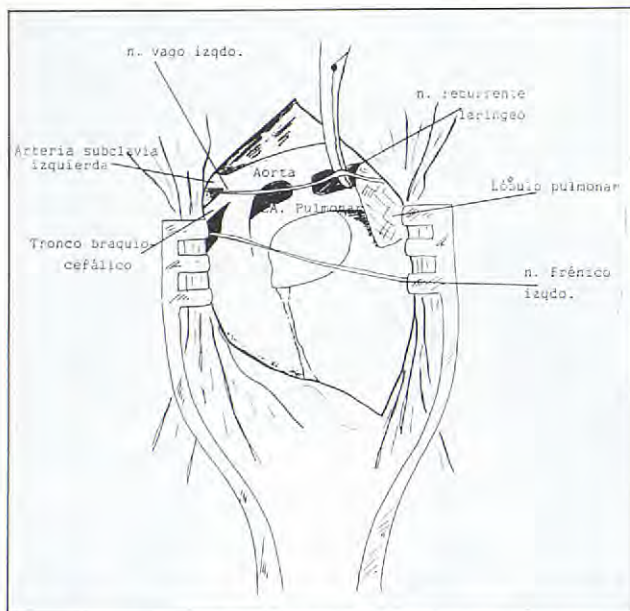


Fig. 9. Esquema de la anatomía quirúrgica del ductus persistente arterioso.

Finalmente se disea la cara posterior del ductus, se pasan dos cintas umbilicales, procediendo a la doble ligadura del ductus sin brusquedades (Fig.11).

Con el dedo se debe verificar que el thrill ha desaparecido de la arteria pulmonar. Finalmente, la pleura mediastínica se cierra, y después de hacer una reexpansión pulmonar cuidadosa, se procede a un cierre por planos de la toracotomía según la técnica habitual, pudiendo dejarse un drenaje durante las primeras horas (Figs.12, 13, 14, 15).

## Discusión

Es importante resaltar que en la patología del ductus tendremos que tener muy claro y saber seguir un protocolo adecuado para hacer una diferenciación entre izquierda-derecha que es la presentación clásica y el derecha-izquierda de menor frecuencia, pudiendo incurrir en los errores que hemos visto en el caso 2 con las consecuencias ya descritas.

En primer lugar, hay que destacar la enorme importancia de un diagnóstico precoz, llegando a él si auscultamos a todos los perros que vienen a vacunarse por primera vez. Los resultados de la auscultación sólo serán buenos si lo hacemos buscando esta patología, es decir, a todos los auscultaremos además por el 4º espacio intercostal, lugar en el cual se puede escuchar con la máxima intensidad el murmullo en máquina.

Si no logramos un diagnóstico precoz, la evolución será hacia una insuficiencia cardíaca con hipertrofia ventricular izquierda en el ductus izquierda-derecha, en este caso la clínica que encontraremos será la de una insuficiencia de corazón izquierdo.

En los primeros estadios de la enfermedad, encontraremos en el ductus arterioso persistente con flujo izquierda-derecha, problemas respiratorios, retraso en

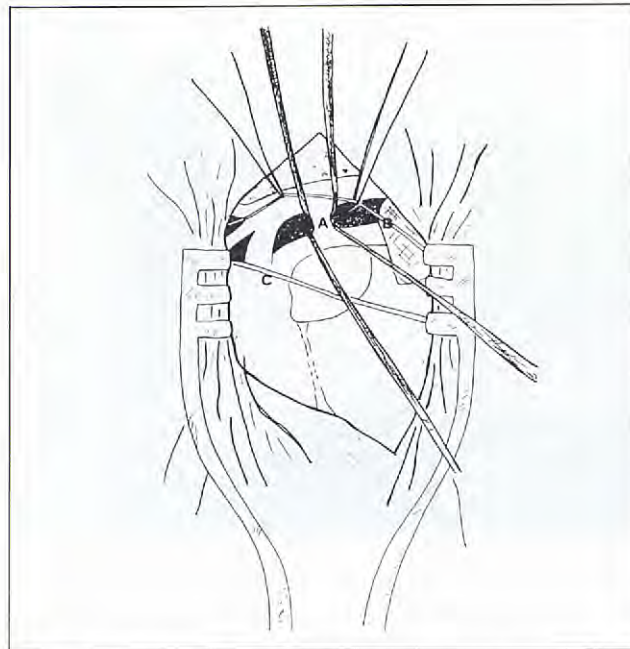


Fig. 10. Descripción técnica quirúrgica del ductus persistente arterioso. En el esquema se observa el ductus (A) al que se le han pasado dos cintas. B: nervio vago, C: nervio frénico, D: nervio recurrente.

el crecimiento, y anorexia como síntomas precoces.

La evolución de este ductus estará en función de sus propias características anatómicas, variando progresivamente hacia un cambio direccional del flujo, estableciéndose entonces un flujo bidireccional y posteriormente de derecha a izquierda. Esto crea a lo largo del tiempo lo que se describe como enfermedad vascular pulmonar, y su desenlace siempre es fatal.

Cuando se presenta la situación de flujo bidireccional o de dirección derecha-izquierda, el diagnóstico se complica ya que no es tan clara la auscultación, basándose para su diagnóstico en otros signos; cianosis de reposo, intolerancia al ejercicio, mucosas posteriores cianóticas y mucosas anteriores sonrosadas.

Estas cianosis algunas veces se acompañan de politemias y en ocasiones pueden presentar convulsiones<sup>(22)</sup>.

Cuando todos estos datos nos resultan insuficientes para el diagnóstico tendremos que buscar el ductus a través de la radiología contrastada, teniendo presente que la angiocardiógrafía no selectiva podrá mostrarnos la presencia del ductus<sup>(16)</sup>, pero lo que no nos podrá mostrar es la dirección del flujo. Si lo que buscamos es diferenciar la dirección del flujo, no quedará más remedio que acudir a la angiocardiógrafía selectiva<sup>(16)</sup>, es decir, tendremos que llegar por medio de un catéter que pasará, 1º a través de la aurícula derecha, ventrículo derecho y arteria pulmonar inyectando el contraste en el tronco pulmonar. Esto, que lo podríamos clasificar como técnica ideal de diagnóstico diferencial, es más teórico que práctico, ya que es difícil que un clínico disponga de un aparato de escopia para poder dirigir el catéter



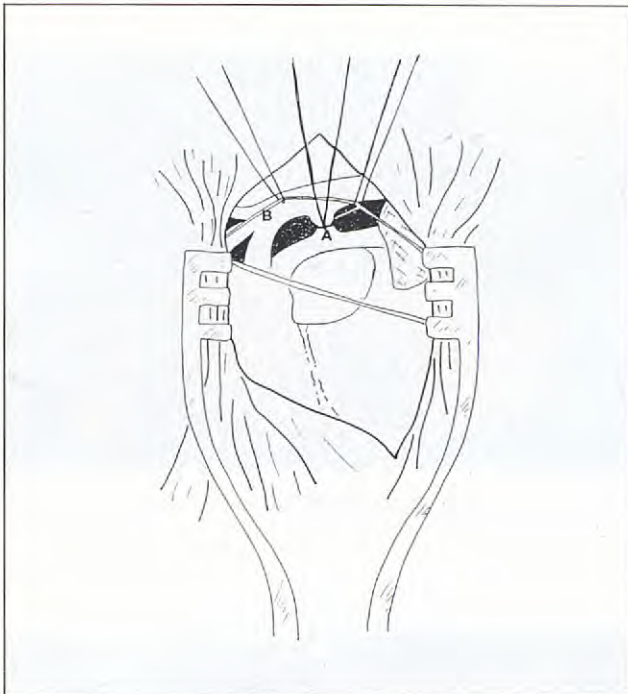


Fig. 11. Descripción técnica quirúrgica del ductus persistente arterioso. A: ductus arterioso con la 1ª ligadura. B: nervio vago pasado con dos cintas.

al punto exacto. Lamentablemente muy pocos lo podrán hacer, teniendo que basarse en signos menos claros pero suficientes, para poder llegar a un diagnóstico.

Como anteriormente se ha dicho, la electrocardiografía sólo mostrará esta patología cuando la enfermedad está evolucionada, y por lo tanto no exista ninguna alteración característica que nos permita diagnosticar un ductus arterioso persistente izquierda-derecha o derecha-izquierda en sus primeros estadios<sup>(28)</sup>.

Nuestra aportación en este trabajo es la de poner de manifiesto que esta patología congénita es de presentación escasa pero no anecdótica, hemos encontrado 3 casos en cuatro años y hay que tener en cuenta que 1 de cada 750 nacimientos vivos presentan esta anomalía congénita<sup>(4)</sup>. En la Facultad de Veterinaria de Michigan, desde 1969 a 1974 fueron operados 100 ductus arteriosos persistentes<sup>(5)</sup>, lo que nos indica que es una patología que debemos encontrar en la clínica.

De la corta experiencia que nos da el haber encontrado 3 ductus y haber profundizado en su patología, hemos sacado alguna conclusión importante. El caso n° 2 ha sido el más didáctico, ya que cometimos toda una serie de errores que nos mostrarán lo que no se debería hacer y debido a ello ahondamos en este problema que, si bien para nosotros en aquella época era una patología que se leía en los libros pero que no encontrábamos en la realidad clínica, nos hemos dado cuenta que para encontrarla hay que aprender primero a diagnosticarla.

Como anteriormente hemos expuesto podemos llegar al diagnóstico precoz a través de:



Fig. 12a. La pinza izquierda señala la localización del ductus en el triángulo frénico neumogástrico. La pinza derecha señala la situación de la cinta.

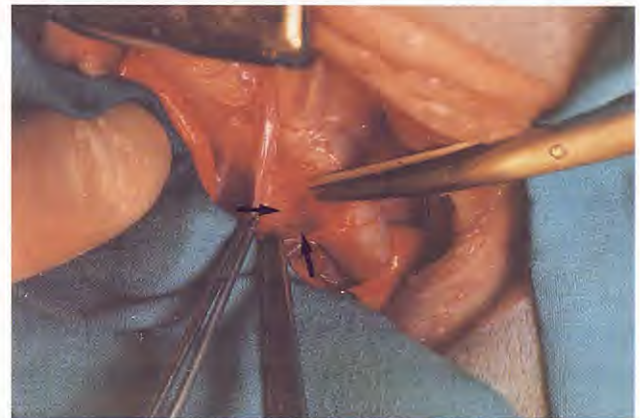


Fig. 12b. Disección del ductus por la cara aórtica.

— Auscultación: En el 4º espacio intercostal tendremos la máxima intensidad del soplo continuo en máxima que es patognomónico.

— Palpación: En ocasiones, al palpar el tórax se puede percibir el murmullo.

Hay que observar las mucosas, que en el caso del flujo izquierda-derecha estarán sonrosadas tanto las anteriores como las posteriores.

En la anamnesis se deberá preguntar por: desarrollo en relación al resto de la camada, actitud ante el juego, apetito, crisis de disnea, taquipnea y ortopnea.

En estadios precoces obtendremos resultados negativos en: Radiografía simple, electrocardiografía.

El tratamiento quirúrgico del ductus arterioso persistente con flujo izquierda-derecha es curativo, sin que habitualmente necesite una medicación posterior ni grandes cuidados post-operatorios. La técnica quirúrgica que hemos seguido es la descrita por Jackson y Henderson<sup>(25)</sup>, ya que nos parece igual de efectiva que la que describe G.E. Eyster<sup>(26)</sup> y su realización es mucho más simple, acortándose el



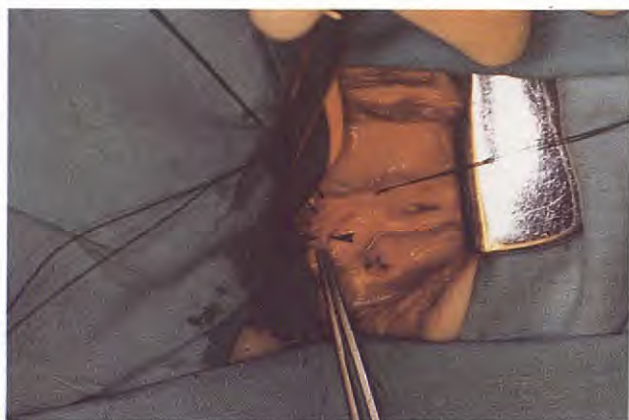


Fig. 13a. La pinza señala el nervio recurrente.

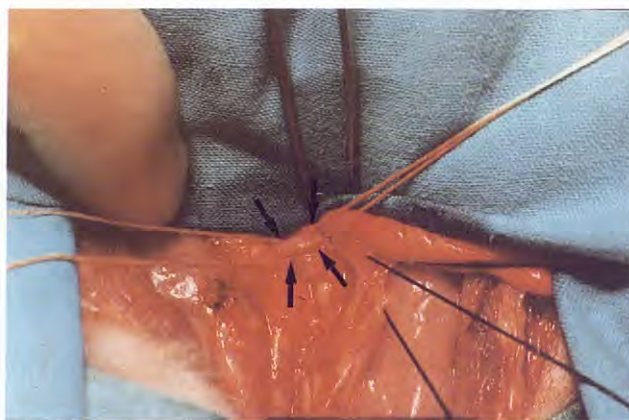


Fig. 13b. Disección completa del ductus y colocación de las cintas de separación.

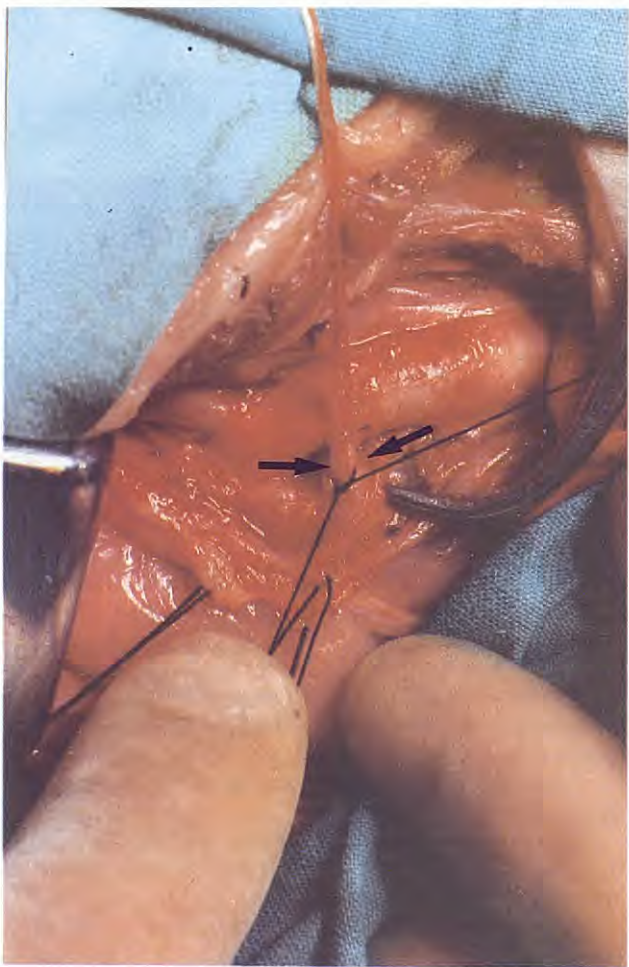


Fig. 14a. Ligadura del extremo pulmonar del ductus.

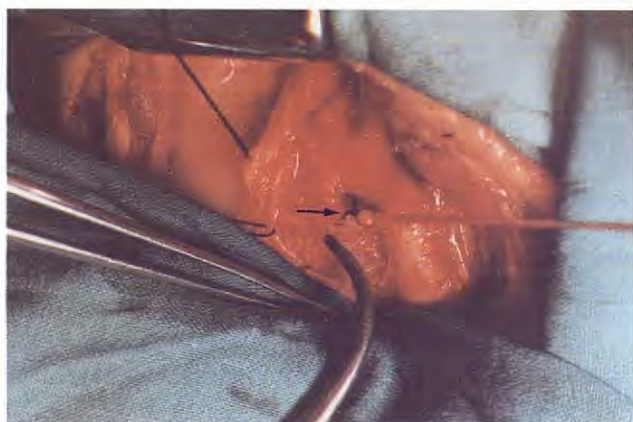


Fig. 14b. Ligadura del extremo aórtico del ductus.

tiempo quirúrgico notablemente.

A pesar de ser una técnica de fácil realización existen riesgos quirúrgicos que conviene tener bajo control; el principal es el desgarro del ductus. Hay que tener en cuenta que cuando se presenta esta gravísima complicación en un perro menor de 5 Kg, el tiempo que tarda en desangrarse es menor de 20 segundos, en los perros mayores de 7 Kg. el tiem-

po de exanguinación no es tan inmediato<sup>(26)</sup>. Esta complicación se produce normalmente cuando se realiza la disección de la pared posterior del ductus. Para tener bajo control esta posible complicación, Eyster<sup>(26)</sup> preconiza la colocación de unas ligaduras de seguridad en la aorta descendente distal al ductus, subclavia izquierda, cayado aórtico y en la arteria pulmonar izquierda a nivel de su origen y distal al ductus. Cuando surge el accidente se deben de comprimir a través de las ligaduras de seguridad, 1º los vasos de alta presión y posteriormente la arteria pulmonar izquierda, entonces tendremos un tiempo de seguridad de 2-3 minutos para reparar el ductus o para colocar 2 clamps vasculares laterales en la pared de la aorta a nivel del origen del ductus y en la pared de la arteria pulmonar a nivel del origen del mismo.

Otra complicación que suele surgir y se manifiesta en el postoperatorio inmediato es la parálisis del nervio recurrente. Esta puede ser:

— Transitoria: Como consecuencia del microtraumatismo del nervio, manifestándose por discretas afonías que el perro lo manifiesta al ladrar, solucionándose sin complicaciones con un tratamiento corticoideo.





Fig. 15a. Cierre de la pleura parietal.



Fig. 15b. La pinza señala el nervio frénico

— Definitiva: Esta puede ser precoz causada por compresión del nervio o por una de las cintas que se utilizan para la ligadura del ductus.

De ahí el fijarnos muy bien, antes de ligar, cuál es la situación del nervio recurrente. Las tardías, generalmente se producen por englobamiento del nervio recurrente en el tejido cicatrizal.

El quilotórax es una complicación grave y de difícil solución, que se produce como consecuencia de la sección de la cadena linfática y que se localiza en el triángulo frénico neumogástrico como anteriormente hemos mencionado en la descripción de la técnica quirúrgica.

El hemotórax puede ser causado por una mala técnica quirúrgica, ya sea por lesión de grandes vasos, no manifiesta en el campo quirúrgico, o por mala hemostasia de la pared torácica, y su gravedad y consecuencias dependen del origen.

Pueden surgir otras complicaciones como alteraciones e infecciones que pueden evitarse con facilidad, y sus repercusiones son de menor gravedad que las anteriormente descritas.

Aproximadamente el 1,5 % de los animales que se intervienen pueden presentar una recanalización del ductus<sup>(27)</sup>, apareciendo el thrill en el mismo espacio intercostal a los dos meses de la intervención. En estos casos será necesario volver a intervenir, pero esta vez se procederá a la sección y sutura del mismo, según la técnica que describe Eyster<sup>(26)</sup>.

Lo anteriormente descrito ha sido referido a las complicaciones que pueden surgir en la intervención de un ductus arterioso persistente de flujo izquierda-derecha.

Si el flujo en el ductus tiene una dirección derecha-izquierda, el tratamiento quirúrgico está totalmente contraindicado<sup>(12,28)</sup> debido a que, al existir resistencias pulmonares elevadas, el ductus constituye una válvula de escape a través del cual la sangre que no puede ser aceptada por los pulmones se escapa hacia la circulación sistémica. Por lo tanto, la ligadura del ductus causa un fallo cardíaco derecho, pudiendo producir la muerte en las primeras horas del postoperatorio inmediato como ocurrió en el caso n.º 2.

El único tratamiento posible en estos casos es sintomático; la insuficiencia cardíaca derecha se presenta raramente, realizándose el tratamiento ya conocido.

La evolución clásica del ductus desde el punto de vista hemodinámico, comienza con un flujo direccional izquierda-derecha, y con el paso del tiempo y si sus características anatómicas lo permiten, irá cambiando a flujo bidireccional y posteriormente flujo neto derecha-izquierda.

La excepción a este tipo de evolución natural la constituyen los casos en que el patrón vascular pulmonar fetal persiste, lo que hace que la presión en la arteria pulmonar sea igual o superior a la de la aorta, por lo tanto en estos casos tendremos un ductus arterioso persistente con flujo bidireccional o de derecha a izquierda ya desde el nacimiento.

Cuando estamos ante una duda de dirección de flujo, en el que no sabemos si es bidireccional o de derecha-izquierda, estamos ante el mayor problema que se nos puede plantear en la clínica.

Podemos optar por un cateterismo, pero como anteriormente hemos visto, para ello necesitaremos unos medios de los que no todos los clínicos disponen, por lo tanto esta opción, aunque es la ideal, no la vamos a desarrollar.

Nuestra primera actitud será la de evaluar el grado de cianosis de las mucosas posteriores, recto, vagina y pene, ya que cuando el flujo es netamente de derecha-izquierda, estarán claramente cianóticas, pero si aún así no lo tenemos del todo claro, ya sea por no tener cianosis en reposo y sí tras el ejercicio, y además el thrill no lo podemos escuchar con la suficiente claridad como para que tenga valor diagnóstico, podremos optar por la solución que han dado en medicina humana a este problema, y que consiste en realizar una toracotomía exactamente igual como si fuésemos a ligar el ductus, una vez abordado se coloca un clamp vascular cortando la circulación del ductus por un período de tiempo entre 10 y 20 minutos.

Observaremos atentamente su latido y si el flujo es bidireccional con predominio izquierda-dere-



cha, caerá en una bradicardia que lentamente irá remontando, y en este caso lo podremos ligar igual que lo hacíamos en los de flujo izquierda-derecha; aunque estos casos tienen una mortalidad muy elevada, la intervención quirúrgica es una buena elección. Por el contrario, si el flujo tiene un predominio de derecha-izquierda, la bradicardia no se remontará, y lo correcto en estos casos es cerrar la toracotomía y pasar a tratamiento médico, que si bien no es curativo, si podemos alargar la vida del animal, que al fin y al cabo es lo que pretende nuestra profesión.

## Bibliografía

1. THOMAS, W.P. Congenital Heart disease.
2. MULVIHILL, J.J., and PRIESTER, W.A. Congenital heart disease in dog: epidemiologic similarities to man. *Tetralogy*. 7: 73-78, (Feb, 1973).
3. PATTERSON, D.F. Canine congenital heart disease: epidemiological and etiological hypothesis. *J. Small Anim. Pract.* 12: 263-287, (Mayo 1971).
4. GEORGE, E., EYSTER and BONNIE DE YOUNG. Cardiac Disorders: Textbook of small animal surgery.
5. EYSTER, G.E., EYSTER, J.T., CORDS, G.B., and JOHNSTAN, J. Patent ductus arteriosus in the dog: Characteristics of occurrence and results of surgery in one hundred consecutive cases. *J. Am. Vet. Assoc.* 168: 435, 1976.
6. PATTERSON, D.F. Congenital heart disease in the dog. *Ann. New York Acad. Science Monograph on Comparative Cardiology*, 127: 541-569, (1965).
7. PATTERSON, D.F. and DETWILER, D.K. Hereditary transmission of patent ductus arteriosus in the dog. *Am. Heart J.* 74: 289-290, (1965).
8. PATTERSON, D.F. Congenital defects of the cardiovascular systems of the dog: Studies in comparative cardiology. *Adv. Vet. Sci. Comp. Med* 20 + 1- 37, 1976.
9. PATTERSON, D.F., PYLE, R.L., BUCHANA, J.W. et al. Hereditary patent ductus and its sequelae in the dog. *Circ. res.* 29: 1-3, 1971.
10. PYLE, R.L., PARK, R.D. ALEXANDER, A.F. HILL, B.L. Patent ductus arteriosus with pulmonary hypertension in the dog. *J.A.V.M.* 178; nº 6:565-571, 1981.
11. WEIRICH W.E., BLEVINS, W.E., REBAR, A.H. Late consequences of patent ductus arteriosus in the dog: A report of six cases. *J.Am. Anim. Hosp. Assoc.* 14:40-51, 1978.
12. BUCHANAN, J.W., Symposium: Thoracic Surgery in the dog and cat-III: Patent ductus arteriosus and persistent right aortic arch surgery in dogs. *J. Small Anim. Pract.* 9:409-428, 1968.
13. JONES, C.L., and BUCHANAN, J.W. Patent ductus arteriosus. Anatomy and surgery in a cat. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 179:364, 1981.
14. JAMES W., BUCHANAN, D.V.M., M.MED.Sc., LAWRENCE, R., SOMA, V.M.D., DONAL F., PATTERSON, D.V.M. Patent ductus arteriosus surgery in small dogs. *J.A.V.M.A.* 151 nº 6: 701-706, 1967.
15. LEE PYLE, R. Congenital heart disease. Sección IX diseases of the cardiovascular systems. *Textbook of Veterinary Internal Medicine*, 1983.
16. PHILLIP, R., FOX, D.V.M., and BETSY, R., BOND, D.V.M. Nonselective and selective angiocardiology. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 13, nº 2, May 1983.
17. CARB, A. Polycythemia vera in a dog. *J.A.V.M.A.* 154: 289-297, (Feb. 1969).
18. COLE, N. Polycythemia in a dog. *Noth Am. Vet.* 354: 601, 1954.
19. DONOVAN, E., and LOEB, W. Polycythemia rubra vera in dog. *J.A.V.M.A.* 134: 36-37, (Jan, 1, 1959).
20. SCOTT, R., and PATNAIK, A. Renal carcinoma with secondary polycythemia in the dog. *L. Am. Anim. Hosp. A.* 8: 275-183, (July-Agost, 1972).
21. BENSON, P., and MCDERMOTT, W. Textbook of medicine. W.S. Saunders Company, Philadelphia PA 1055-1057, 1967.
22. LEGENDRE, A.M. APPLEFORD, M.D. EYSTER, E.G. and DADE, A.W. Secondary polycythemia and seizures due to right to left shunting patent ductus arteriosus in a dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 164: 1198-1974.
23. BURTON, A.C. Physiology and biophysics of the circulation. Year Book Medical Publisher, Chicago, IL: 52, (1966).
24. EYSTER, G.E., WEBER, W., CHI, S., et al Mitral valve prosthesis for correction of mitral regurgitation in a dog. *J.Am. Vet. Med. Assoc.* 168: 1115, 1976.
25. JACKSON, W.F., and HENDERSON, R.A. Ligature placement in closure of patent ductus arteriosus. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 15:55, 1979.
26. EYSTER, G.E., and PROBST, M. Basic cardiac procedures. pp. 1107. Textbook of small animal surgery later. W.B. Saunders Company, 1985.
27. EYSTER, G.E., WHIPPLE, R.D., EVANS, A.T. et al . Recanalized patent ductus arteriosus in the dog. *J. Small Anim. Pract.* 16:743, 1975.
28. LARRY PATRICK TILLEY. Essentials of canine and feline electrocardiology, 19085. Lea and Febiger.



# Maxilectomía en el tratamiento de los tumores orales en el perro

## Dos casos clínicos

**Resumen.** Se describe la maxilectomía parcial caudal como tratamiento de una displasia fibrosa invasiva que afectaba la zona maxilar derecha de un perro mastín de los pirineos de 8 años de edad (caso n.º 1); y una maxilectomía parcial central de un teckel de 13 años que padecía un melanoma amelanótico en el maxilar derecho. Se describe la técnica en sus distintas fases, utilizando un colgajo a partir de la mucosa labial para tapar el defecto anatómico creado en el paladar duro. En ambos casos el postoperatorio no presentó complicaciones. El caso n.º 1 necesitó tratamiento hemostático durante 2 días y se produjo una dehiscencia parcial de la sutura que se resolvió sin problemas. En el caso n.º 2, el perro presentó problemas respiratorios suaves durante los 3 primeros días hasta que aprendió a respirar por la boca. La displasia fibrosa se reprodujo en la zona infraorbital a los 60 días en el caso n.º 1, debido a su localización caudal y a su gran extensión. En el caso n.º 2 no se conoce recurrencia ni existencia de metástasis a los 30 días. En ambos casos el resultado estético final fué bueno.

J.M. Closa

I. Durall

A. Font

J. Mascort

Clínica Ars Veterinaria, Barcelona.

3<sup>er</sup> Accésit

Premio AVEPA-PURINA

Sección Cirugía.

**Palabras Clave:** Neoplasias orales; Maxilectomía; Perro.

Aceptado para publicación:  
Enero 1987

**Correspondencia:**  
Clínica Ars Veterinaria,  
C/ Cardedeu 3, 08023 Barcelona.

## Abstract

*Partial maxillectomy is described in an eight years old dog, mastin de los pirineos, affected with a fibrous dysplasia in the right maxillar (case n.º 1), it extends through the zygomatic bone and infraorbital area; and a central partial maxillectomy in a teckel 13 years old, with a amelanotic melanoma. Both cases were classified in stage III in the TNM system. Surgical phases are documented and a labial mucose flap was employed to cover the anatomical defect. Case n.º 1 had partial suture dehiscence with no further complications. Fibrous dysplasia recurred in case n.º 1, 60 days later; and case n.º 2 had free tumour appearance after 30 days. Cosmetic results were satisfactory.*

**Key Words:** Oral tumours; Maxillectomy; Dog.

## Introducción

Los tumores orales, tanto los benignos como los malignos, constituyen el 6,85 % de todos los tumores caninos; siendo las neoplasias malignas de la boca y la faringe los más frecuentes por su localización entre todos los tumores cancerosos. El tumor benigno

más frecuente es el epuli y los tumores malignos más comunes son el melanoma, el carcinoma de células escamosas y el fibrosarcoma. El tratamiento de los tumores orales se ha basado clásicamente en la extirpación quirúrgica, la radioterapia, hipertermia, criocirugía, inmunoterapia o una combinación de ellos<sup>(3,4,6,9,13)</sup>. En numerosas ocasiones, los resultados obtenidos no son muy satisfactorios; sucede con frecuencia que estos tumores se reproducen en el mismo lugar, y producen metástasis en otros órganos del cuerpo, en el caso de tumores malignos.

Actualmente se están contrastando resultados obtenidos mediante tratamientos quirúrgicos más agresivos, en donde se extirpa el tumor, la porción de hueso afectado y los tejidos adyacentes dejando un buen margen de tejido sano. Recientemente se han publicado resultados prometedores en el tratamiento de tumores orales malignos y benignos en el perro y en el gato, en los que se han practicado mandibulectomías, premaxilectomías y maxilectomías. Concretamente, un autor<sup>(11)</sup> obtiene buenos resultados en 21 perros en los que se ha realizado una maxilectomía, de los cuales obtiene curación total en 4 de ellos que padecían tumores benignos (100 %) y un control de varios meses en 7 de los 17 restantes con tumores malignos.

Otro autor<sup>(16)</sup> controla los tumores orales en 8 perros en los que realiza una premaxilectomía. Asimismo se han publicado buenos resultados en casos





Fig. 1. Aspecto frontal del perro mastín (caso n° 1) afectado de displasia fibrosa en el maxilar derecho. Nótese la gran extensión del proceso que afecta la zona orbitaria y zigomática.



Fig. 2. Caso n° 1. Aspecto del paladar duro; se aprecia la inflamación del paladar que se extiende hacia la línea media.

donde se han realizado mandibulectomías<sup>(1,14,15)</sup>.

En este trabajo se describe la técnica quirúrgica y resultados obtenidos en 2 perros, uno con displasia fibrosa y otro con un melanoma amelanótico, en los que se ha realizado una maxilectomía parcial caudal y una maxilectomía parcial central respectivamente, utilizando un colgajo de mucosa labial para reparar el defecto anatómico creado en el paladar duro.

## Material y Método

Entre Febrero y Mayo de 1986 se planteó realizar una maxilectomía parcial como tratamiento de una displasia fibrosa que afectaba a la zona maxilar derecha y zona infraorbitaria de un perro mastín de los pirineos, macho, de 8 años de edad; y una maxilectomía parcial central en un perro teckel de 13 años afectado de un melanoma amelanótico.

En el caso n° 1, el perro presentaba una clínica de abultamiento progresivo del maxilar superior derecho (Fig. 1) desde hacía 6 meses, afectaba el arco



Fig. 3. Radiografía de la boca realizada bajo anestesia en posición ventrodorsal, con la boca abierta. Se observa la fuerte proliferación fibroósea a nivel del maxilar derecho y que afecta al arco zigomático. (Caso n° 1).

zigomático y tenía el ojo ligeramente cerrado. A la exploración, el paladar duro estaba inflamado y las encías engrosadas (Fig.2). Se realizaron radiografías bajo anestesia general de la cabeza y del paladar así como radiografías de tórax. El abultamiento de la maxila era duro y compacto y sin desplazamiento. Las radiografías del paladar en posición ventrodorsal con la boca abierta indicaron la aparición de una gran proliferación radiodensa a nivel del hueso maxilar (Figs. 3 y 4). A continuación se realizó una biopsia de la tumoración. Los ganglios submandibulares y retrofaríngeos eran aparentemente normales. Los análisis de sangre no demostraron ninguna anormalidad. El resultado previo de la biopsia fue dado como fibrosarcoma; sin embargo, el estudio histopatológico del tumor, una vez extirpado, resultó ser una displasia fibrosa. No se hizo histopatología de los ganglios de la zona. Se clasificó la tumoración en fase III según la clasificación TNM propuesta por Owen para los tumores orales<sup>(8)</sup>.

En el caso n° 2, el perro teckel se presentó en la clínica con un cuadro de piorrea, abundante sarro





Fig. 4. Radiografía correspondiente al caso n° 1. Toma lateral derecha de la boca. Se observa aumento de densidad en la maxila. Esta toma es menos significativa que la anterior.



Fig. 6. Radiografía correspondiente a la toma lateral derecha del caso n° 2. Se aprecia reacción a nivel del 4º premolar derecho superior.

y una pequeña granulación a nivel del tercer premolar superior derecho, que sangraba con facilidad. Se procedió a una limpieza de boca, y se reseccionó la granulación con electrocauterio. A la semana, esta granulación aumentó de tamaño considerablemente adquiriendo el aspecto de tumoración. En este momento se realizó la biopsia cuyo resultado histopatológico fue de melanosarcoma amelanótico. Se realizaron radiografías de la boca bajo anestesia general en posición ventrodorsal con la boca abierta (toma específica del paladar duro) (Fig.5) y en posición lateral derecha (Fig.6), observándose infiltración radiodensa de la cavidad nasal y afectación del hueso maxilar a nivel del cuarto premolar. A los 4 días el tumor había progresado rápidamente y ya afectaba a 1/3 del paladar duro (Figs.7 y 8). Los ganglios de la región eran clínicamente normales. Las radiografías de pulmón sólo demostraron la existencia de una hipertrofia cardíaca. El animal padecía una insuficiencia cardíaca de segundo grado. Se clasificó el tumor en fase III, según la clasificación clínica TNM de los tumores orales.

Todos los estudios histopatológicos, tanto de las biopsias como de los tumores extirpados, fueron rea-

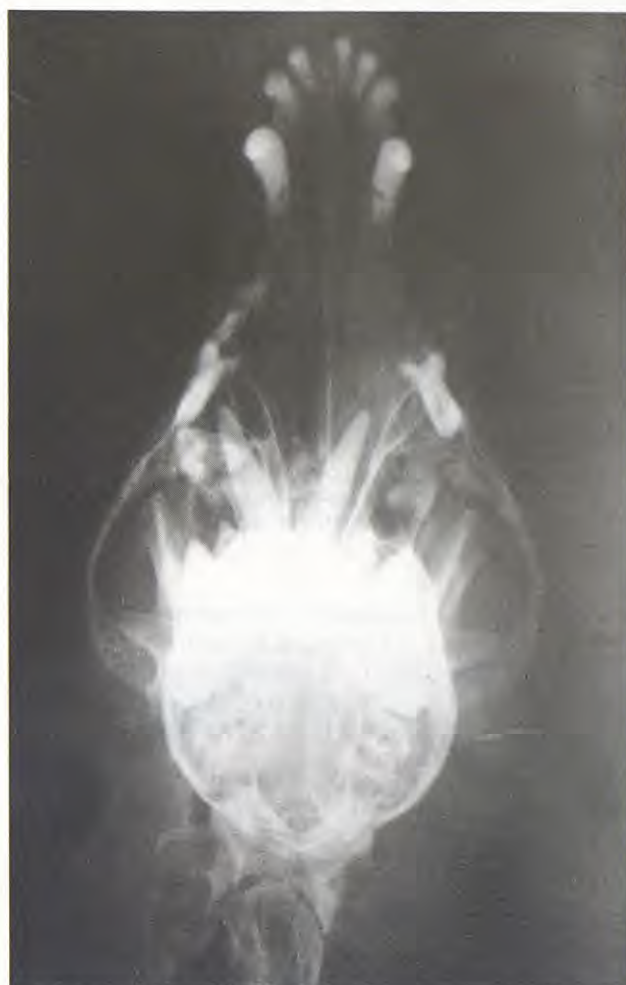


Fig. 5. Radiografía del paladar duro del caso n° 2 realizada bajo anestesia general y con la boca abierta. Existe aumento de la densidad radiológica a nivel del maxilar derecho e infiltración de la cavidad nasal junto al 4º premolar.

lizados en el Departamento de Anatomía Patológica de la Facultad de Veterinaria de Bellaterra, Barcelona.

### Técnica Quirúrgica

Los animales fueron anestesiados mediante inducción con pentotal sódico, intubados y mantenidos con fluotanes en circuitos semicerrados. Se prepara la zona operatoria con el rasurado y lavado con una solución de povidone (betadine) (Fig.9). Se coloca el animal en decúbito lateral y con la cabeza inclinada ligeramente hacia arriba para poder visualizar bien el paladar. Asimismo utilizamos un abre bocas para separar bien la mandíbula del maxilar superior. Se colocan gasas húmedas en la faringe alrededor del tubo endotraqueal. Se incide la piel siguiendo el ángulo de la comisura de los labios para poder abordar después la porción más caudal del maxilar. A continuación se trata de preparar la osteotomía de los huesos incisivo, maxilar, palatino y parte del zigomático. Este procedimiento quirúrgico recibe el nombre de maxilectomía parcial; completándose el





Fig. 7. Aspecto del tumor en el caso n° 2. Un melanosarcoma amelanótico que afecta a la maxila derecha comprendida entre el canino superior y el 4° premolar.

nombre según la localización del tumor (rostral, central, caudal, etc.). La primera incisión corresponde a delimitar la mucosa oral empezando en la mucosa gingival entre el tercer incisivo superior y el diente canino, se continúa incidiendo en la mucosa gingival en su límite con la mucosa labial, longitudinalmente hacia atrás hasta superar el último molar. Medialmente la incisión se extiende a lo largo de la línea media del paladar duro, y si hay espacio suficiente conviene incidir unos milímetros por delante de la línea media de manera que se pueda elevar la mucosa y la submucosa hasta la línea media, favoreciendo de esta manera la futura sutura del paladar. Por último, se unen las incisiones anteriores mediante otra incisión por detrás del último molar. Conviene que estas incisiones estén claramente separadas de los márgenes del tumor por lo menos 1 cm.

Se procede a continuación a preparar el colgajo de mucosa partiendo de la incisión lateral de la mucosa, mediante disección roma, hacia el borde externo labial; se procura dejar junto con la mucosa tejido conjuntivo para darle más consistencia (Fig.10). Este paso puede hacerse ahora o después de extirpar totalmente la maxila con el tumor.

A continuación se inicia la osteotomía mediante una sierra oscilante, cortando entre el tercer incisivo superior y el canino superior perpendicularmente al paladar duro (Fig.11); se continúa con la sierra la osteotomía del paladar duro, siguiendo su línea media en dirección caudal (Fig.12). Después se procede a la osteotomía lateralmente por encima de las raíces de los dientes. Finalmente se procede a la osteotomía de la parte caudal a nivel de la base del arco zigomático transversalmente hasta conectar con las líneas de los cortes anteriores (Fig.13). Estas osteotomías vienen condicionadas por la extensión del tumor y por la invasión en el paladar duro.

En el caso n° 1, debido a la gran proliferación del tumor, la osteotomía del paladar duro se profundizó hasta llegar a salir dorsalmente por la parte superior de la maxila, es decir, de un solo corte de abajo arriba, permitiendo sacar de esta manera en bloque, todo el tejido adyacente implicado en el tumor. A



Fig. 8. Visión ventral del tumor del caso anterior que invade medio paladar duro.

partir de aquí podemos sacar toda la maxila con el tumor y todos los tejidos afectados (Figs. 14 y 15). Se ha procurado igualmente dejar un margen de tejido sano de por lo menos 1 cm. Una vez extraído el tumor y el maxilar, aparecen las estructuras nasales, la conca nasal y estructuras turbinarias (Fig.16). En esta fase se producen abundantes hemorragias debido a que encontramos las arterias infraorbital, esfenopalatina y palatina mayor; la hemostasis la realizamos mediante ligaduras, electrocauterio y esponjas de fibrina. Se procede a continuación a lavar toda la zona con suero fisiológico y después preparamos el colgajo de mucosa labial de manera que sea lo suficientemente holgado y que se adapte bien al defecto anatómico que queremos corregir sin tensión. Se sutura la mucosa labial del colgajo al mucoperiostio del paladar duro mediante una doble sutura modificada de mayo (Fig.17), utilizando hilo monofilamento de polipropileno de dos 00. Finalmente se sutura la piel con puntos sueltos de seda.

En el caso n° 2, la maxilectomía parcial incluyó el diente canino hasta el cuarto premolar (Fig.18). La osteotomía del paladar duro tuvo que hacerse en un plano oblicuo, ya que el margen del tumor sobrepasa





Fig. 9. Aspecto de la maxila derecha del mastín (caso nº 1) preparada para el acto quirúrgico.

saba la línea media del paladar. El postoperatorio inmediato consistió en tratamiento antibiótico a base de penicilina G procaína a dosis de 40.000 ud/kg peso. Los animales tuvieron acceso a dieta blanda a partir del segundo día y se les colocó un collar isabelino de protección.

Las piezas extraídas en las maxilectomías fueron enviadas enteras para su estudio histopatológico; en el caso nº 1 se diagnosticó definitivamente como displasia fibrosa y en el caso nº 2 se confirmó un melanoma amelanótico.

## Resultados

Ambos perros se despertaron de la anestesia sin ningún problema. No se les extrajo el tubo endotraqueal hasta tener recuperado totalmente el reflejo de deglución. A las 24 horas el aspecto de los animales era bueno. El caso nº 1 necesitó tratamiento hemostático durante los dos primeros días ya que sangraba por el orificio nasal. Su aspecto a los cuatro días después de la intervención era satisfactorio (Fig.19). A los ocho días presentó una dehiscencia parcial de la sutura del paladar. Se dejó granular la herida durante 10 días y luego se resuturó. Ocho días después se sacaron los puntos bajo anestesia general. El aspecto de la herida era muy bueno (Fig.20).

En el caso nº 2, el perro tuvo ligeros problemas respiratorios durante las primeras 24 horas al no respirar por la boca. Su aspecto estético externo era aceptable. Los movimientos respiratorios se pronunciaban en el defecto anatómico. Durante la inspiración se hundía la zona nasolabial operada (Fig.21) y en la expiración se inflaba (Fig.22). Al cabo de unos días esta situación se normalizó cuando el perro aprendió a respirar por la boca. El perro teckel, debido a su particular anatomía de morro largo y estrecho, proporcionó menos cantidad de colgajo labial viable, influyendo de esta manera sobre su aspecto final. El resultado estético fue aceptado totalmente por sus propietarios (Fig.23). En este caso, el colgajo labial cicatrizó por primera intención y se



Fig. 10. Caso nº 1. Una vez se inciden los límites de las mucosas preparatorias para las correspondientes osteotomías, se inicia la preparación del colgajo a partir de la mucosa labial mediante disección roma, procurando dejar tejido conjuntivo para darle mayor consistencia.



Fig. 11. Se inicia la osteotomía con una sierra oscilante entre el tercer incisivo y el canino superior en sentido perpendicular al paladar.

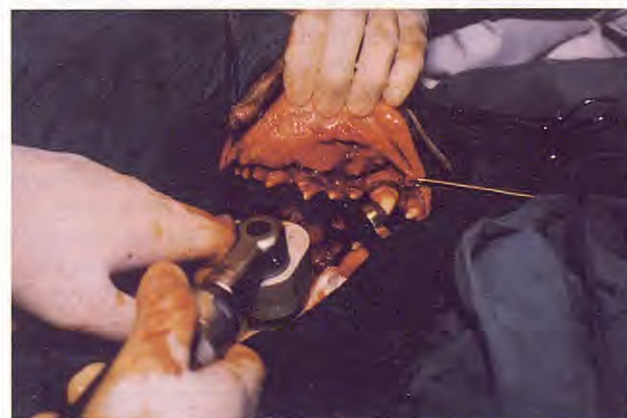


Fig. 12. Se continúa la osteotomía a lo largo del paladar duro siguiendo la línea media.





Fig. 13. Se completa la osteotomía mediante un escoplo por detrás del último molar y tangente al arco zigomático. En este caso osteotomizamos parte del arco zigomático y de la zona infraorbitaria.

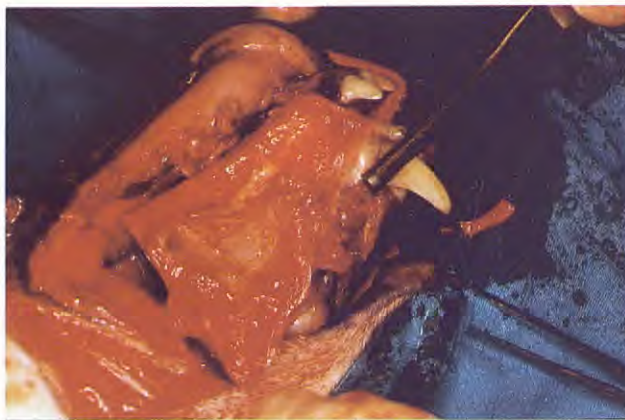


Fig. 14. Momento de la extracción completa de la maxila conteniendo el tumor con el osteotomo.



Fig. 15. Maxila derecha completa extirpada que abarca el canino hasta el último molar con todo el tumor.



Fig. 16. Aspecto de la cavidad nasal con las estructuras turbinadas a la vista, después de extraer toda la maxila con el tumor. La hemorragia es abundante y se controlará con lavados de suero fisiológico y esponjas de fibrina. Se observa la mucosa labial levantada para su utilización en el cierre del defecto anatómico creado.

sacaron los puntos a los 10 días bajo anestesia general.

Los controles posteriores fueron mensuales. El primer caso presentaba al primer control una inflamación en la zona infraorbitaria; al segundo mes la inflamación había aumentado y se aceptó la recurrencia de la displasia fibrosa. El estado general del perro era bueno y no tenía ninguna molestia. En el segundo caso, a los 30 días no había señales de recurrencia local, ni de afectación de los ganglios de la zona, ni de metástasis visibles en el pulmón. En ambos casos el tratamiento quirúrgico de maxilectomía no fue acompañado de ningún otro tratamiento oncológico.

## Discusión

El tratamiento de los tumores orales no es único. Su control dependerá fundamentalmente de un diag-

nóstico rápido y precoz y una rápida elección del tratamiento más adecuado. Esta decisión debe tomarse en función de cuatro factores: 1° El tipo de tumor. Ha de conocerse la sensibilidad del tumor y su respuesta a cada tratamiento (radioterapia, criocirugía<sup>(4)</sup>, etc.); y sobre todo el comportamiento biológico de cada tumor<sup>(6)</sup>. 2° La localización del tumor en la cavidad oral. 3° Fase clínica en que se encuentra el proceso tumoral (clasificación TNM). 4° Estado general del animal. Hay que tener conocimiento de los resultados publicados por los distintos autores para determinar las esperanzas y expectativas de curación o de control en cada tipo de tumor según el tratamiento aplicado.

La maxilectomía parcial está indicada en el tratamiento de los tumores orales que afectan a las encías, paladar duro, maxila o labio superior, en donde el hueso y/o periostio están afectados. Esta técnica requiere poco equipo, es sencilla y presenta pocos





Fig. 17. Sutura del colgajo labial al mucoperiostio del paladar duro mediante una doble sutura Mayo con hilo de polipropileno de dos 00.



Fig. 18. Maxilectomía realizada en el caso nº 2, un melanoma amelanico en un perro teckel de 13 años de edad. Abarca desde el canino superior hasta el 4º premolar.



Fig. 19. Aspecto del caso nº 1 cuatro días después de la intervención; la estética del perro era muy buena y su condición general satisfactoria. Comía dietas blandas con normalidad.



Fig. 20. Aspecto de la cicatrización de la sutura del colgajo labial al mucoperiostio del paladar duro, el día de la extracción de los puntos.

problemas postoperatorios. Los resultados estéticos obtenidos son satisfactorios. La aplicación de esta técnica está limitada por la localización, tamaño del tumor y capacidad de invasión del mismo.

Este procedimiento quirúrgico es más fácil de realizar en tumores localizados en las encías y en el aspecto más lateral del paladar duro. Asimismo se puede aplicar a los tumores que están situados en la premaxila aunque crucen la línea media. La dificultad aumenta cuando los tumores se sitúan más caudalmente y sí atraviesan la línea media del paladar duro.

El cierre o sutura del defecto anatómico creado por la maxilectomía dependerá de la cantidad de mucosa labial útil que podamos emplear. Se han descrito técnicas que utilizan un doble colgajo de mucosa para aportar un recubrimiento epitelial de la cavidad nasal y oral<sup>(16)</sup>. Sin embargo, se sabe que, utilizando un único colgajo, la superficie nasal queda recubierta de epitelio respiratorio en un período de 30 días<sup>(10)</sup>. Esta técnica también se ha descrito últimamente para el tratamiento de las fístulas oronasales crónicas<sup>(12)</sup>.

El tipo de sutura utilizado precisa ser monofilamento y puede variar desde material no absorbible (polipropileno) al absorbible (poliglucantín 910) sin que





Fig. 21. Caso nº 2 Repercusión de los movimientos respiratorios en el aspecto facial de la cara durante los primeros días en que el perro respiraba exclusivamente por la nariz. En inspiración la zona operada se hundía.



Fig. 22. La misma faceta del caso anterior en espiración. En este caso se hinchaba. Este aspecto desaparece en buena medida cuando el animal aprende a respirar por la boca.



Fig. 23. Aspecto general del caso nº 2 al cabo de unos días; el resultado estético es bueno y ampliamente aceptado por los propietarios.

incida en los resultados ni en la aparición de dehiscencia de la sutura<sup>(10)</sup>. La utilización de material no absorbible requerirá sedación o anestesia general para sacar los puntos. La dehiscencia de la sutura se puede considerar una complicación previsible debido a que la cirugía de la boca se considera un campo quirúrgico que está inicialmente infectado y también a que el animal bebe y come a partir de los primeros días. La alimentación por vía tubo gastroesofágico puede estar indicada en animales que presentan debilidad importante.

La displasia fibrosa que padecía el caso nº 1 se trata de una lesión osteofibrosa que afecta al hueso y a todos los tejidos adyacentes. Tiene un carácter altamente expansivo. Es una tumoración muy rara en el perro y, aunque se discute su condición neoplásica, se clasifica entre los tumores del hueso<sup>(5,7,13)</sup>. Existe otro caso publicado de displasia fibrosa<sup>(15)</sup> extirpado mediante mandibulectomía, y cuyo diagnóstico previo se resolvió positivamente y no presentó signos

de recurrencia después de 60 meses. No se conocen resultados de tratamiento de displasia fibrosa con radioterapia o criocirugía. La displasia fibrosa tiene inicialmente un carácter benigno pero, debido a su gran capacidad invasiva, cuando se localiza en el maxilar puede afectar a los tejidos nobles del cerebro, etc, y por consiguiente producir la muerte.

Las causas de la recurrencia del tumor en este caso se deben a su localización, muy caudal, y a su gran tamaño, afectando gran parte del arco zigomático y zona infraorbitaria, impidiendo por lo tanto, una extirpación clara con unos márgenes de tejido sano suficientes, en lo que se refiere a la osteotomía tangencial del arco zigomático.

En el caso nº 2, el melanoma es el tumor oral maligno más frecuente de los tumores orales. Supone 1/3 de todos ellos, con un alto tanto por ciento de capacidad de recurrencia y de producir metástasis<sup>(6)</sup>. En este caso, el tumor se desarrolló en un período de tres semanas y debido a su localización más central en la maxila, se pudo realizar una buena resección quirúrgica con amplios márgenes de tejido sano. Se tuvo que hacer un corte oblicuo en el paladar duro ya que el tumor invadía parte de la línea media del paladar.

Al ser un perro teckel con el morro fino tuvimos más dificultades para conseguir suficiente cantidad de mucosa labial útil para suturar al paladar. Ello se tradujo en una mayor tensión en la sutura y en el resultado estético final.

La maxilectomía se propone como una buena alternativa en el tratamiento de los tumores orales, fácil de realizar y con grandes ventajas económicas sobre otras técnicas como la radioterapia. Se obtienen grandes éxitos de curación en tumores benignos y existen posibilidades de control y también de curación en un tanto por ciento razonable de los tumores malignos. Los resultados estarán claramente influidos por el diagnóstico precoz del tumor, el conocimiento de la conducta biológica de cada tipo



de neoplasia, la exploración clínica a fondo del animal, y la estricta clasificación TNM del proceso tumoral. Todo ello unido a la aplicación de un tratamiento quirúrgico radical como la maxilectomía, permitirá ampliar las esperanzas de vida de muchos animales y la posibilidad de utilizar resultados comparativos con otras técnicas y otros autores.

## Bibliografía

1. BRADLEY R.L. Mandibular resection for removal of oral tumours in 30 dogs and 6 cats. *J.Am. Vet. Med. Assoc.* 175: 561-571, 1979.
2. DUBIELZIG R.R. Proliferative dental and gingival diseases of dogs and cats. *J.A.A.H.A.* 18:577-584, 1982.
3. HARVEY H.J. Oral tumours. *Vet. Clin. North Am.* 15(3): 493-500, 1985.
4. HARVEY H.J. Cryosurgery of oral tumours in dogs and cats. *Vet. Clin. North Am.* 10(4): 821-830, 1980.
5. HEAD K.W. Tumours of the upper alimentary tract. *Bull. World Health Org.* 53: 145-166, 1976.
6. HOYT R.F. Withrow S.J. Oral Malignancy in the dog. *J.A.A.H.A.* 20(1):83-92, 1984.
7. MOULTON J.E. Moulton J.E. Ed. *Tumours in Domestic Animals*, 2nd Ed. Berkeley CA University of California Press: 240-249, 1978.
8. OWEN L.N. TNM Classification of tumours in domestic animals, 1st Ed. World Health Org. Geneva 1980.
9. RICHARDSON R.C., JONES M.A., ELLIOTT G.S. Oral Neoplasias in the Dog. A diagnostic and therapeutic dilemma. *Comp. Cont. Ed.* 5(6): 441-446, 1983.
10. SALISBURY S.K., THACKER H.L. PANTZER E.E., WHEATON L. G., RICHARDSON D.C. Partial Maxilectomy in the Dog Comparison of Suture Materials and Closure Techniques. *Vet. Surg.* 14(4): 265-276, 1985.
11. SALISBURY S.K., RICHARDSON D.C., LANTZ G.C. Partial Maxilectomy and Premaxilectomy in the treatment of oral neoplasia in the dog and cat. *Vet. Surg.* 15(1): 16-26, 1986.
12. SALISBURY S.K. RICHARDSON D.C. Partial Maxilectomy for oronasal fistula repair in the dog. *J.A.A.H.A.* 22(2): 185-192, 1986.
13. THEILEN G.H., MADEWELL B.R. Tumours of the digestive tract. In: *Veterinary Cancer Medicine*, Theilen G.H., and Madewell B.R., Ed. Philadelphia. Lea and Febiger: 307-331, 1979.
14. VERNON F.F., HELPREY M. Rostral Mandibulectomy: three case reports in dogs. *Vet. Surg.* 12(1):26-29, 1983.
15. WITHROW S.J., HOLMBERG D.L. Mandibulectomy in the treatment of oral cancer. *J.A.A.H.A.* 19(3):273-286, 1983.
16. WITHROW S.J., NELSON A.W., MANLEY P.A., BIGGS D.R. Premaxilectomy in the dog. *J.A.A.H.A.* 21(1):49-55, 1985.





# PREMIO AVEPA-PURINA 1987

PARA CLINICOS DE ANIMALES DE COMPAÑIA

## 2.000.000 pts.



### BASES

Se convoca el 2º premio AVEPA-PURINA 1987 para clínicos, con una dotación total de 2.000.000 ptas. y bajo las siguientes bases:

- 1º Podrán optar al premio AVEPA-PURINA todos los trabajos de aplicación práctica e inéditos que versen sobre medicina y/o cirugía de animales de compañía, realizados por veterinarios clínicos. Quedan excluidos las tesinas y tesis doctorales y los trabajos de investigación realizados con medios inaccesibles para el veterinario práctico.
- 2º Se otorgará un primer gran premio dotado con 600.000 ptas., y dos primeros premios de 400.000 para medicina y cirugía respectivamente y tres premios accésits de 100.000 en cada una de las dos vertientes susodichas.
- 3º De cada trabajo se presentarán dos ejemplares escritos a máquina, a doble espacio, en tamaño DIN-A-4, sin límite de extensión. Las fotos en papel se incluirán en el texto, debiendo adjuntarse en sobre aparte las mismas fotos en diapositiva. El trabajo se iniciará con un resumen y una traducción al inglés del mismo, y tres palabras claves. El formato del trabajo será flexible, pero debe comenzar con una «introducción» y terminar con una «discusión». La parte central puede constar de «material y métodos» y «resultados» o de «casos clínicos».
- 4º Los trabajos deberán presentarse sin nombre ni referencia del autor o autores, adjuntando en sobre cerrado indicando el título del trabajo y en su interior tarjeta señalando título y dirección completa del autor o autores.
- 5º Los trabajos deberán remitirse a: Purina-Servicios profesionales, Premio Avepa-Purina 1987, Paseo San Juan nº 189, Barcelona 08037, antes del 30 de Junio de 1987. La entrega de los premios se efectuará en las Jornadas Nacionales de Avepa.
- 6º El jurado emitirá su fallo durante el mes de Junio. Los sobres de los trabajos premiados, y los no premiados, serán abiertos ante notario, sin embargo, no se divulgarán los resultados hasta las Jornadas Nacionales, momento en que serán entregados los premios.
- 7º Una copia de todos los trabajos, hayan obtenido o no premio, quedará en la biblioteca de Avepa, remitiéndose al autor el trabajo original. Todos los trabajos pueden ser publicados en la revista de Avepa con anterioridad o posteriormente a la entrega de los premios.
- 8º El jurado se reunirá durante el mes de Junio para deliberar su fallo. Estará compuesto por:  
Dr. Ignacio Durall, Presidente de Avepa.  
Dr. Jaime Camps, Veterinario gerente de servicios profesionales de Purina.  
Dr. Luis Pomar, asesor científico de Avepa.  
Dr. Luis Ferrer, miembro comité científico.  
Dr. Juan Mascort, miembro comité científico.  
Dr. Juan J. Tabar, miembro comité científico.  
Dr. José Ballester, miembro comité científico.  
Dr. José Aguiló, miembro comité científico.  
Dr. Ignacio Menes, miembro comité científico.  
El fallo del Jurado será inapelable.
- 9º Presentarse al premio significa aceptar las bases del mismo y la decisión del jurado.

Barcelona, Mayo 1987



# Estudio gonioscópico del ángulo iridocorneal del Perro de Agua Español

R. López Rodríguez<sup>1</sup>,  
J.M.<sup>a</sup> Molleda  
Carbonell<sup>1</sup>,  
M. Frau Caldentey<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Patología Clínica Veterinaria. Facultad de Veterinaria, Córdoba.

<sup>2</sup>Palma de Mallorca, Baleares.

**Resumen.** Realizamos un estudio gonioscópico de 46 Perros de Agua Español sanos, apreciando un ángulo iridocorneal abierto en todos los cuadrantes. Describimos las diferentes estructuras del ángulo iridocorneal en esta raza: las dos filas de fibras del ligamento pectinado, la red trabecular uveal con los espacios de Fontana, y las bandas pigmentadas superficial y profunda.

El ángulo iridocorneal en el Perro de Agua Español no presenta características peculiares para esta raza. Hemos observado grandes diferencias entre ojos de distintos perros, menores entre los del mismo perro, y escasas entre los distintos cuadrantes del mismo ojo. El grado de pigmentación de las estructuras del ángulo iridocorneal no depende del sexo ni de la edad, sino sólo de la pigmentación de la capa y del iris.

**Palabras Clave:** Gonioscopio; Ángulo iridocorneal; Perro.

Aceptado para publicación: Abril 1987

## Correspondencia:

Dr. R. López Rodríguez,  
Dpto. de Patología Clínica Veterinaria,  
Facultad de Veterinaria,  
Avda. Medina Azahara s/n,  
14005 Córdoba.

## Abstract

*In the present work, we have realized a gonioscopic study in 46 Spanish Water's Dogs. We have seen an iridocorneal angle always open in all quadrants and we have noticed different structures of the iridocorneal angle: the two rows of fibres of the pectinate ligament, the uveal trabecular meshwork with the Fontana's spaces and the deep and superficial pigment bands.*

*The iridocorneal angle of the Spanish Water's Dog does not exhibit peculiar characteristics for this race. We have observed large differences between eyes of different dogs, lesser differences between the eyes of the same dog, and rare differences between the different quadrants of the same eye.*

*We have found that the degree of pigmentation of the structures of iridocorneal angle does not depend of the age, only of the pigmentation of the coat and iris.*

**Key Words:** Gonioscopy; Iridocorneal angle; Dog.

## Introducción

Mediante la gonioscopia se puede explorar el ángulo iridocorneal y visualizar alteraciones del ángulo y estructuras anejas, como traumatismos, quistes,

sinequias anteriores periféricas, cambios por inflamaciones, anomalías congénitas, cuerpos extraños, neoplasias, complicaciones posteriores a intervenciones quirúrgicas, así como la evolución de las mismas<sup>(1,3,5,6,8)</sup>.

Pero si la gonioscopia es importante para el diagnóstico de estos procesos, aún lo es más en el diagnóstico del glaucoma, permitiendo su diferenciación, tanto en el hombre como en los animales, en glaucoma de ángulo abierto y de ángulo cerrado<sup>(2,3,5,6,8-10)</sup>, por lo que el tipo de tratamiento médico y quirúrgico depende de los resultados del examen gonioscópico.

En este estudio realizamos una descripción detallada de las estructuras del ángulo iridocorneal mediante la gonioscopia y la goniofotografía. El conocimiento de las distintas estructuras en condiciones normales es fundamental para poder diagnosticar las alteraciones anteriormente mencionadas, así como la estrechez del ángulo que predispone al glaucoma de ángulo cerrado<sup>(5)</sup>.

## Material y métodos

Utilizamos 46 Perros de Agua Español, 25 hembras y 21 machos, de edad comprendida entre 4 meses y 9 años, con una edad media de 2 años, alimentados con comida casera, y cuya funcionalidad es de pastor en 28 de ellos, y de compañía en el resto.



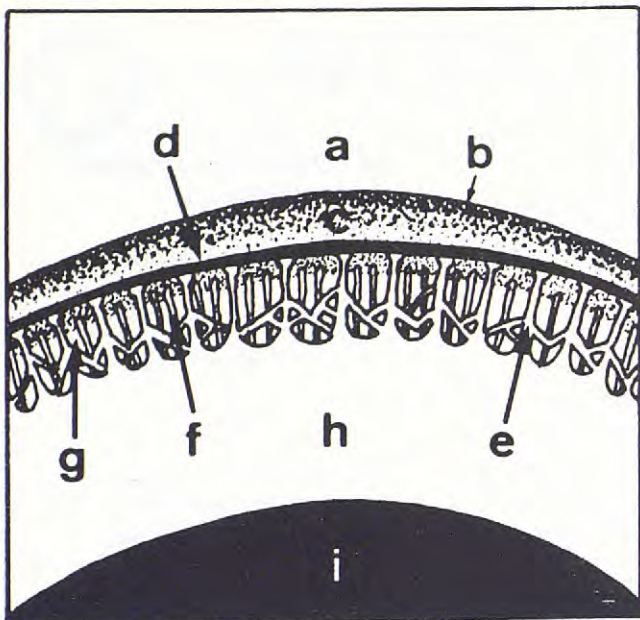


Fig. 1. Esquema del ángulo iridocorneal. (a) Córnea, (b) Línea periférica de la banda pigmentada superficial, (c) Banda pigmentada superficial, (d) Banda pigmentada profunda, (e) Filamentos de la primera hilera del ligamento pectinado, (f) Filamentos de la segunda hilera del ligamento pectinado, (g) Red Trabecular, (h) Iris, (i) Pupila.

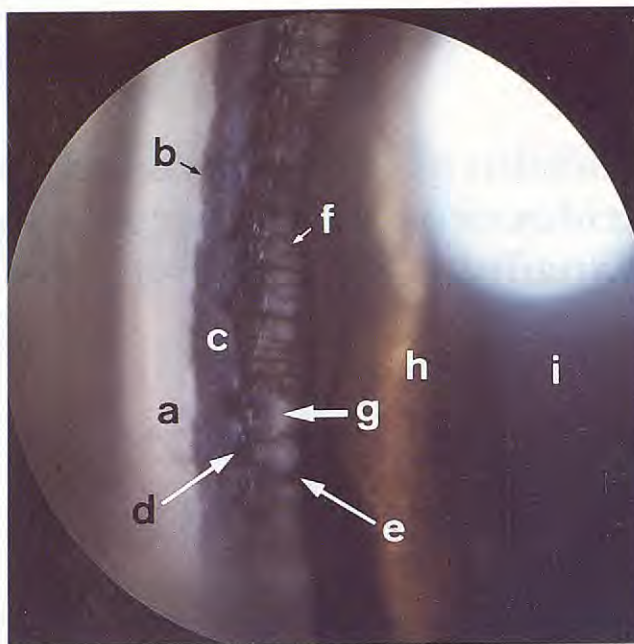


Fig. 2. Hembra, 6 meses. Cuadrante ventral. 15 minutos postinstilación (p.i.). (a) Córnea, (b) Línea periférica de la banda pigmentada superficial, (c) Banda pigmentada superficial, (d) Banda pigmentada profunda, (e) Filamentos de la primera hilera del ligamento pectinado, (f) Filamentos de la segunda hilera del ligamento pectinado, (g) Red trabecular, (h) Iris, (i) Pupila.

Realizamos una historia clínica, comenzando en primer lugar por una reseña completa del animal, en la que se incluyen los ascendientes y descendientes, ante la posibilidad de que se nos presentará alguna patología o defecto con fondo hereditario. A continuación, realizamos un examen clínico general, con especial atención al globo ocular (examen externo del ojo, oftalmoscopia, tonometría y gonioscopia), comprobando que los animales no presentan ningún signo de enfermedad.

Al colocar al perro sobre la mesa de trabajo, observamos una midriasis simpaticomimética que desaparece en unos tres minutos. A continuación, instilamos un colirio anestésico (clorhidrato de oxibuprocaina y tetracaína), y procedemos a la colocación de la goniolente de Barkan.

El examen gonioscópico lo realizamos mediante la cámara de fondo de ojo KOWA RC-2, a un aumento en primer lugar, y a continuación con dos, obteniendo goniofotografías con película Kodachrome 25 ASA/15 DIN.

## Resultados

La visualización del ángulo se lleva a cabo sin dificultad en los cuadrantes medial, lateral y ventral, no así en el dorsal, debido a la rotación ventral del globo ocular que realiza el perro como movimiento defensivo a la manipulación, lo que hace adoptar al observador una posición un tanto inestable. Sólo en algunos casos se mejoró la visualización del cuadrante dorsal colocando el animal en decúbito supino.

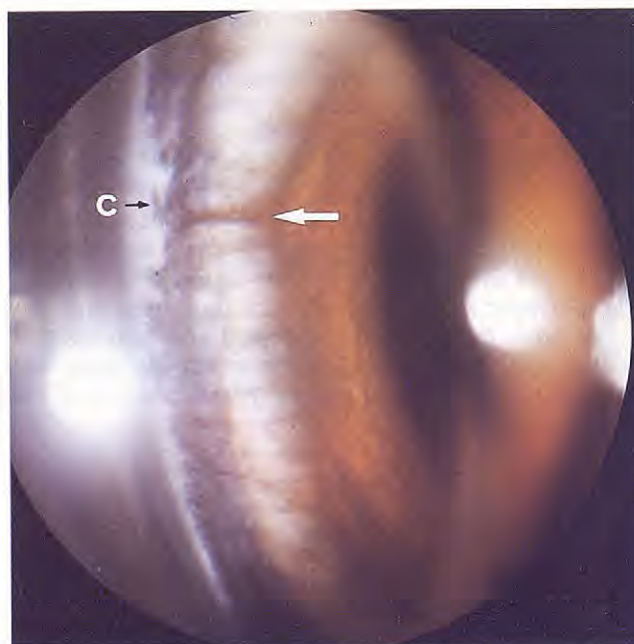


Fig. 3. Hembra, 20 meses. Cuadrante lateral. 37 minutos p.i. (2 X). (←) Filamento grueso de la primera hilera del ligamento pectinado. (c) Aspecto festoneado del borde periférico de la banda pigmentada superficial.





Fig. 4. Macho, 12 meses. Cuadrante ventral. 40 minutos p.i. (2 X). (←) Interconexiones entre filamentos. (←) Coloración azulada de la parte superior de la hendidura ciliar.



Fig. 5. Macho, 36 meses. Cuadrante medial. 30 minutos p.i. (2 X). (1) Interrupción de la banda pigmentada profunda y superficial. Filamentos despigmentados de la (←) primera hilera y (←) segunda hilera. (←) Origen común de dos filamentos.

El ángulo iridocorneal del Perro de Agua Español (Figs. 1 y 2), no presenta características para esta raza. Se han observado grandes diferencias entre ojos de distintos perros, menores diferencias entre los del mismo perro, y escasas entre los distintos cuadrantes del mismo ojo.

El ángulo iridocorneal se observa abierto en todos los cuadrantes, destacando el ligamento pectinado, cuya primera hilera de filamentos, fáciles de visualizar, varían en densidad, grosor, inclinación y pigmentación. Apreciamos frecuentemente la presencia de un filamento con una anchura de cuatro a seis veces mayor que el resto, y de pigmentación más intensa (Fig. 3).

Hemos apreciado interconexiones entre los filamentos de la primera hilera (Fig. 4). Estas uniones laterales pueden ser muy abundantes, ofreciendo entonces la imagen de un entramado, y disminuyen en número al aproximarse a la zona de inserción de los filamentos (Fig. 5). La escasez o abundancia de interconexiones entre filamentos suele mantenerse en los distintos cuadrantes del mismo ojo. En un caso se observó la sustitución de un grupo de filamentos por una estructura laminar en una pequeña extensión de uno de los cuadrantes (Fig. 6).

En general, la pigmentación de los filamentos se corresponde con la del iris, con ligeras variaciones de intensidad. En iris poco pigmentados (Fig. 3), los filamentos suelen disminuir gradualmente de color a medida que se alejan de su origen, e incluso puede llegar a desaparecer la coloración.

En su origen, en la base del iris, los filamentos presentan una coloración más oscura, ofreciendo en su conjunto la imagen de una banda de pigmentación

en los trescientos sesenta grados del ángulo (Fig. 7). Así mismo, en dicho origen, los filamentos presentan una forma triangular, lo que confiere a la superficie anteroinferior de la hendidura ciliar un aspecto de dientes de sierra (Fig. 3). El origen de los filamentos suele ser individual, si bien es frecuente encontrar dos o tres filamentos con su origen común, siendo el central de mayor grosor (Fig. 5).

La mayoría de los filamentos presentan una inserción individual, aunque se han observado en algunos casos la inserción común de dos de ellos (Fig. 6). Dicha inserción ofrece un aspecto bulboso y, en iris poco pigmentados, suele ser hiperpigmentada (Fig. 7).

Detrás de esta primera hilera de filamentos, se observa una segunda (Figs. 1, 2 y 8), de menor pigmentación que aquella, lo que dificulta en algunos casos su visualización a un aumento. El origen de estos filamentos se realiza en profundidad en la hendidura ciliar. No es posible apreciar su inserción exacta mediante la gonioscopia, aunque se intuye su posición posterior respecto a los de la primera.

La red trabecular (Figs. 1 y 9) es difícil de observar, excepto en ángulos iridocorneales hiperpigmentados. Su aspecto es el de un entramado de fibras en el que se pueden distinguir los espacios de Fontana.

El color de la hendidura ciliar (Fig. 10) es de blanco a grisáceo. En determinados casos (Fig. 4), el tercio superior de la hendidura ciliar ofrece una coloración azulada, consecuencia de la transparencia de los tejidos del limbo.

Hemos observado, en la zona superior a la inserción de los filamentos de la primera hilera, la presencia de dos bandas pigmentadas, una profunda,



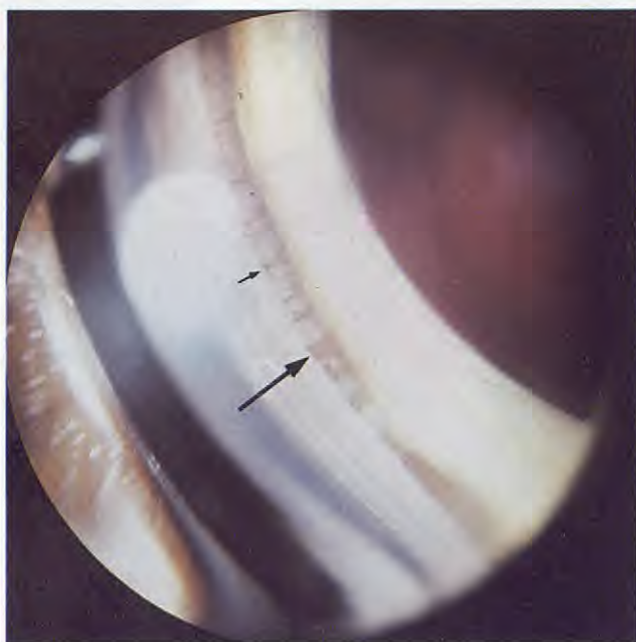


Fig. 6. Macho, 18 meses. Cuadrante medial. 20 minutos p.i. (1 X). (←) Lamina de ligamento pectinado. (↔) Inserción común de dos filamentos. Ausencia de banda pigmentada profunda y superficial.



Fig. 7. Macho, 9 meses. Cuadrante ventral. 21 minutos p.i. (2 X). (←) Hiperpigmentación en la inserción de los filamentos. Ausencia de banda pigmentada profunda y superficial.

delgada, y otra superficial, tres o cuatro veces más ancha que la anterior (Figs. 1 y 2).

La banda pigmentada profunda ofrece una coloración marrón, gris o negra, más intensa que la de los filamentos y que la de la banda superficial. Su presencia y anchura es bastante constante, y de bordes netos. En caso de faltar total o parcialmente, desaparece también la banda superficial, no siendo frecuente el caso inverso (Figs. 5, 6, 7, 8 y 10).

La banda pigmentada superficial es de presentación, extensión y pigmentación menos constante que la profunda. Su color es marrón claro, gris o malva. En ángulos iridocorneales muy pigmentados se observa un gradiente de color que aumenta hacia la periferia hasta formar una línea de color más oscuro, que denominamos «línea periférica de la banda pigmentada superficial» (Figs. 1 y 2). En algunos ángulos iridocorneales, el borde periférico está poco definido, con un aspecto festoneado (Fig. 3); en otros, la banda pigmentada superficial adquiere un aspecto granular (Fig. 9), más o menos denso, apreciando estriaciones trasversales en la misma.

El grado de pigmentación de las distintas estructuras del ángulo iridorneal está relacionado con el del iris y el de la capa del perro, y es poco variable en los distintos cuadrantes del mismo ojo.

No hemos observado características diferenciales de las estructuras del ángulo iridocorneal referidas al sexo ni a la edad.

## Discusión

En nuestro estudio gonioscópico hemos observa-

do una abertura uniforme del ángulo en los distintos cuadrantes de éste, a diferencia de Lescure (1963)<sup>(3)</sup>, que indica que los cuadrantes dorsal y ventral están normalmente cerrados. Hemos apreciado, al igual que otros autores<sup>(3,6)</sup>, la gran dificultad de examinar el cuadrante dorsal, si bien, en algunos casos, el decúbito supino facilita la labor.

Al igual que en el Field Spaniel<sup>(3)</sup>, tampoco hemos observado en el estudio del ángulo iridocorneal del Perro de Agua Español, características raciales, como sí se han encontrado en el Beagle, en el que se observa una estandarización del ligamento pectinado<sup>(3)</sup>.

Hemos observado las dos hileras de filamentos del ligamento descritas por otros autores<sup>(3,4,8)</sup>, coincidiendo en que las características de los filamentos son muy variables<sup>(1,8)</sup>. No hemos apreciado de forma constante un grosor menor de los filamentos de la segunda hilera<sup>(4,5)</sup>, si bien éstos son más difíciles de apreciar a un aumento, debido a que su pigmentación es menos intensa<sup>(8)</sup>.

Constatamos que la pigmentación de los filamentos está correlacionada con la del iris<sup>(2,3,5,6,8)</sup>. No apreciamos que la falta de pigmentación de los filamentos esté relacionada con la edad, como cita Bedford<sup>(3)</sup>, ya que lo hemos observado tanto en adultos como en cachorros.

El origen de los filamentos en la base del iris suele ser único, si bien hemos encontrado casos en que existía un origen común para dos o tres filamentos, como indica Gelatt<sup>(5)</sup>. Igualmente, las inserciones son, en general, individuales<sup>(1)</sup>, aunque ocasionalmente hemos observado una inserción común<sup>(6)</sup>.

Al igual que otros autores<sup>(1-6,8)</sup>, hemos observado





Fig. 8. Macho, 8 meses. Cuadrante lateral. 20 minutos p.i. (2 X). (←) Filamento de la segunda hilera del ligamento pectinado. Ausencia de banda pigmentada profunda y superficial.



Fig. 9. Hembra, 4 meses. Cuadrante medial. 40 minutos p.i. (1 X). (f) Aspecto granular de la banda pigmentada superficial. (←) Red trabecular.



Fig. 10. Macho, 18 meses. Cuadrante medial. 20 minutos p.i. (2 X). (→←) Hendidura ciliar. Ausencia de banda pigmentada profunda y superficial.

que se establecen uniones entre los filamentos de una misma hilera, no apreciándolas entre los filamentos de distinta hilera. Estas uniones disminuyen en número a medida que se aproximan a la zona de inserción de los filamentos.

La banda pigmentada profunda es de características poco variables. Su ausencia es frecuente en iris de color claro<sup>(3)</sup>. A diferencia de otros autores<sup>(8)</sup>, no hemos observado que en los cuadrantes dorsal y ventral del ángulo iridocorneal sea de mayor anchura.

De acuerdo con lo descrito en otras razas de perros, la banda pigmentada superficial es de presentación menos constante que la profunda<sup>(1,3)</sup>, de extensión y pigmentación variables<sup>(2)</sup> y más ancha que la profunda<sup>(8)</sup>.

Coincidimos con Martin<sup>(8)</sup> en que la red trabecular es de difícil observación, lo que creemos se debe a su escasa pigmentación, que guarda una estrecha relación con la de las demás estructuras del ángulo iridocorneal.

No hemos observado malformaciones congénitas en el ángulo iridocorneal del Perro de Agua Español, como la estrechez del ángulo descrita en el English Cocker Spaniel y Basset Hound<sup>(2,4)</sup>, o la sustitución de los filamentos del ligamento pectinado por una estructura laminar<sup>(5)</sup> descrita en el Field Spaniel<sup>(2)</sup>, American Cocker Spaniel<sup>(7)</sup>, English Cocker Spaniel y Basset Hound<sup>(2,4)</sup>, constituida por tejido mesodérmico, atrofiado de forma incompleta al formarse el ligamento pectinado<sup>(5)</sup>, que predisponen al glaucoma de ángulo estrecho o cerrado.

#### Agradecimientos

A D. Pedro Bandrés de Miguel por la colaboración técnica, y a la Asociación Española del Perro de Agua Español por las facilidades y ayuda prestada.



## Bibliografía

1. BEDFORD, P.G.C. A practical method of gonioscopy and goniophotography in the dog and cat. *J. Small Anim. Pract.* **14**: 601-606, 1973.
2. BEDFORD, P.G.C. The aetiology of primary glaucoma in the dog. *J. Small Anim.* **16**: 217-239, 1975.
3. BEDFORD, P.G.C. Gonioscopy in the dog. *J. Small Anim. Pract.* **18**: 615-629, 1977.
4. BEDFORD, P.G.C. A gonioscopic study of the iridocorneal angle in the English and American breeds of Cocker Spaniel and the Basset Hound. *J. Small Anim. Pract.* **18**: 631-642, 1977.
5. GELATT, K.N. Textbook of Veterinary Ophthalmology. Lea and Febiger. Philadelphia, 1981.
6. GELATT, K.N. and LADDS, P.W. Gonioscopy in dogs and cats with glaucoma and ocular tumors. *J. Small Anim. Pract.* **12**: 105, 1971.
7. LOVEKIN, L.G. and BELLHORN, R.W. Clinicopathologic changes in primary glaucoma in the Cocker Spaniel. *Am. J. Vet. Res.* **29**: 379-385, 1968.
8. MARTIN, C.L.: Gonioscopy and anatomical correlations of the drainage angle of the dog. *J. Small Anim. Pract.* **10**: 171-184, 1969.
9. MARTIN, C.L. and WYMAN, M. Glaucoma in the Basset Hound. *J. Am. Vet. Med. Ass.* **153**: 1.320-1.322, 1968.
10. VAINISI, S.J. Tonometry and gonioscopy in the dog. *J. Small Anim. Pract.* **11**: 231-240, 1970.

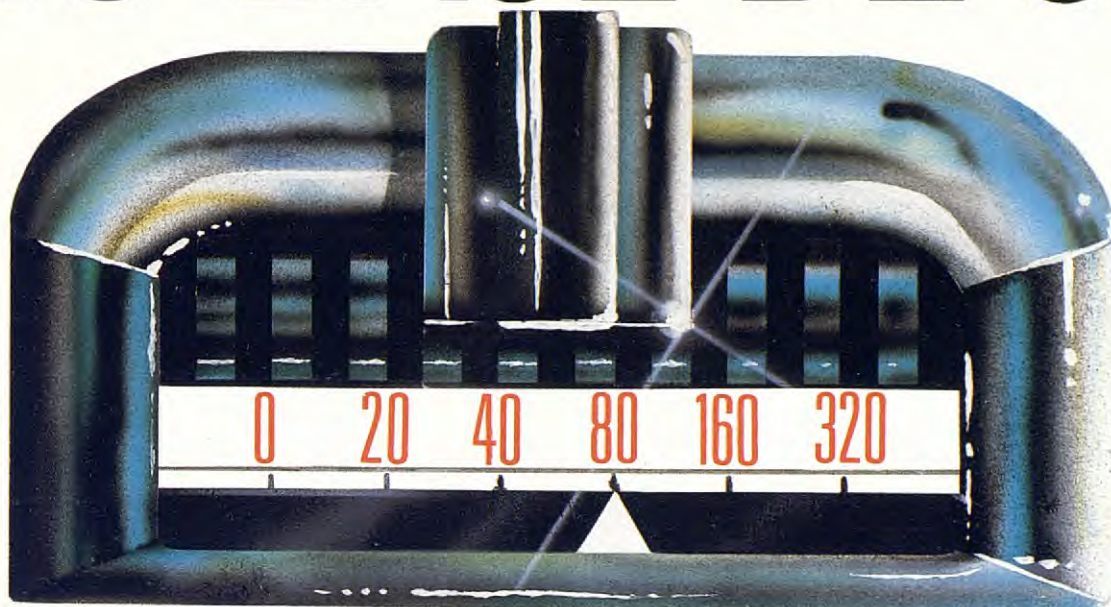
\* \* \*

## Fé de erratas

El artículo titulado «Ataque epileptiloide idiopático y síncope cardiogénico en el perro: Consideraciones diagnósticas» publicado en el Vol. 7, N° 1 ha sido realizado conjuntamente por la Dra. M<sup>a</sup> Carmen Marc y el Dr. M. Gascón. Por error, sólo figuraba como firmante el Dr. M. Gascón.



# NO BAJE DE 80

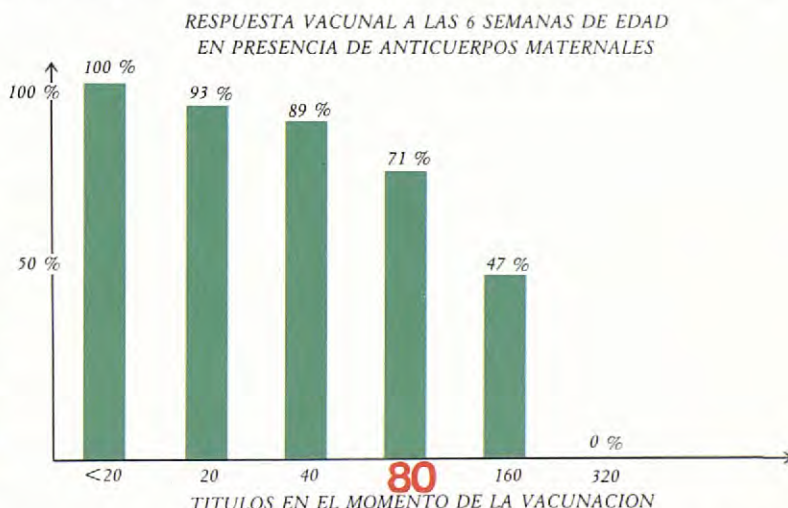


Un título de anticuerpos de 80 (prueba de la Inhibición de la Hemaglutinación) se considera como protectivo frente a la parvovirus canina.

Sin embargo, ninguna vacuna comercial, hasta ahora, era capaz de romper semejantes niveles de anticuerpos maternos (los resultados publicados de la cepa Cornell no alcanzan el 70 % de protección con títulos de 10 en el momento de vacunar), con el consiguiente vacío inmunitario durante varias semanas.

Un estudio en 176 cachorros evidenció una tasa de protección del 78 % después de una sola inyección de Nobivac Parvo-C a las 6 semanas de edad: **71 % de los cachorros con un título de anticuerpos maternos de 80 respondieron positivamente.**

Una segunda inyección a las 10 semanas de edad en los cachorros que no habían respondido a la primera, indujo siempre a una respuesta positiva (100 % de protección después de 2 inyecciones de Nobivac Parvo-C).



## CON NOBI-VAC PARVO-C

Intervet

*avanzamos investigando...*



# Carencias y desequilibrios de calcio y fósforo en el perro y gato



**Composición:** Calcio, 186,32 mg. Fósforo, 146,32 mg. Cloruro  
sódico, 30 mg. Vitamina A, 1.000 U.I. Vitamina D<sub>3</sub>, 200 U.I. Vi-  
tamina E, 1,6 U.I. Para un comprimido.



**LABORATORIOS TABERNER, S.A.**  
Castillejos, 352 - 08025 Barcelona