

# CLINICA VETERINARIA

## DE PEQUEÑOS ANIMALES

Revista Oficial de AVEPA



Volumen 10  
OCTUBRE • DICIEMBRE  
1990

4

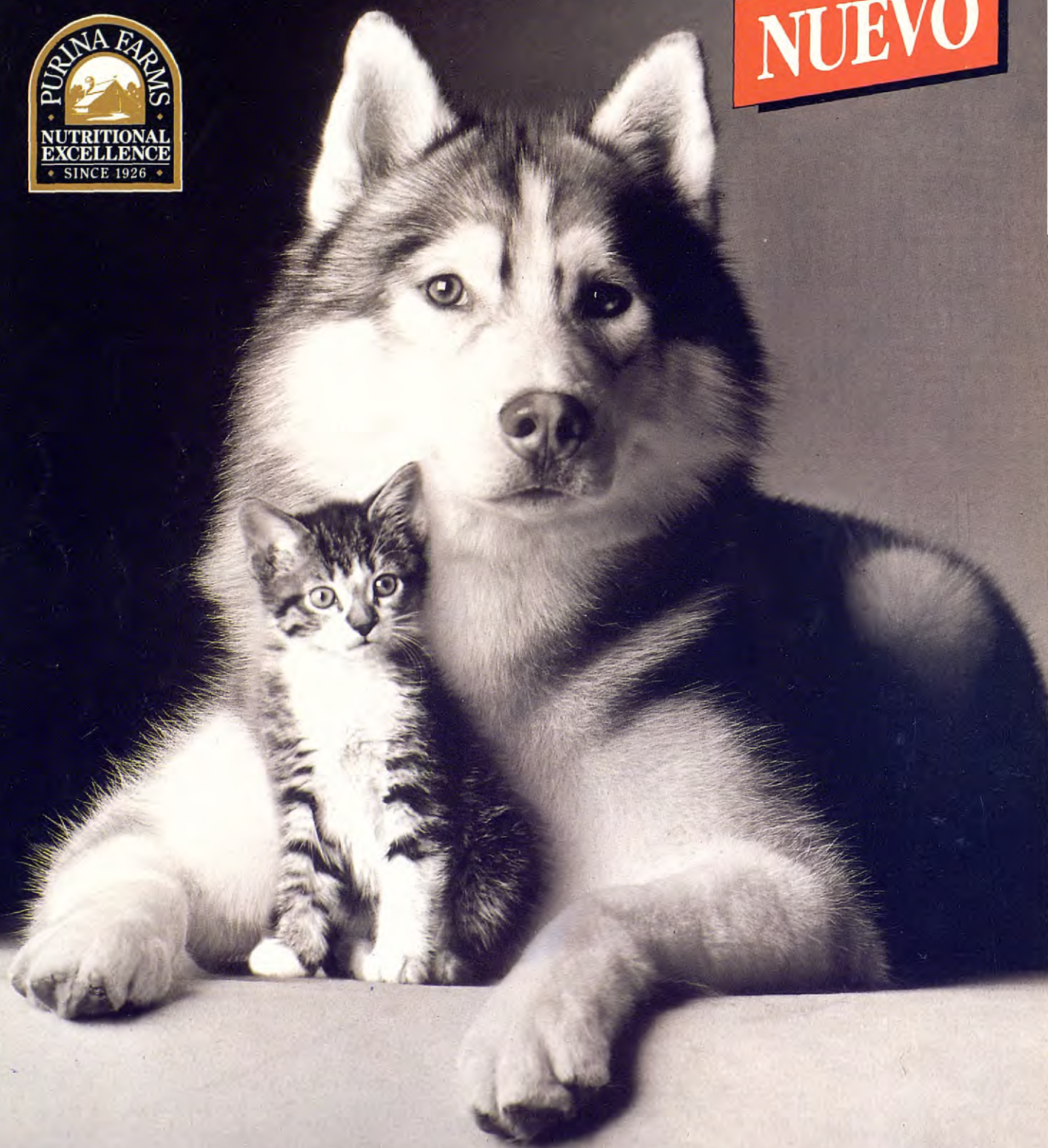
SALVAT  
PUBLICACIONES  
CIENTÍFICAS



# PRO PLAN<sup>®</sup>



**NUEVO**



UN PLAN CON MUCHOS PROS Y NINGUN CONTRA ►

En el centro de investigación "Purina Pet Care Center" de Estados Unidos realizamos anualmente más de 1.500.000 de observaciones en más de 2.000 perros y gatos.

Dos tests muy comunes son los de digestibilidad y palatabilidad.

Con toda esta información nutricional (la más importante del mundo) se ha conseguido una línea de productos que sobrepasa en calidad y prestaciones a cualquiera de los fabricados por cualquier industria de alimentos para animales de compañía.

Esta revolucionaria nueva línea, importada directamente de Ralston Purina (EE.UU.), se llama **PRO PLAN**.

Las principales características de **PRO PLAN** son:

## 1. Pollo fresco:

Es el primer alimento extrusionado del mundo en el que se usa **carne de pollo fresca** como principal ingrediente (no subproductos, sino las mismas canales de consumo humano).

Se ha demostrado que el pollo es una fuente excelente de proteínas de alta calidad y de muchos otros elementos nutritivos, esenciales para conseguir una buena salud, energía y una óptima forma.

Le invitamos a comparar toda la comida de perros y gatos **PRO PLAN** con la de los competidores, y a comprobar la diferencia que le proporciona **PRO PLAN**.

## 2. La investigación:

Antes de lanzarse la marca **PRO PLAN**, se hicieron muchas pruebas, desde estudios de reproducción y crecimiento, hasta pruebas de sabor y digestibilidad, para asegurar la mejor formulación de **PRO PLAN**.

Por ejemplo, para hacer cada fórmula de **PRO PLAN**, se realizaron pruebas de crecimiento, con una duración de 10 semanas, utilizando 23 cachorros. Ello representó 1.610 días de la vida de un perro, una vez completado el experimento.

Para la fórmula "Growth" de **PRO PLAN**, se experimentó el equivalente a 4.249 días de la vida de un perro, en la cual se comprobaron 11 camadas. El término medio en los pastores alemanes fue de 8.2 cachorros por camada, y el de los Huskies siberianos, de 5.8 cachorros.

En lo que se refiere al sabor, se hicieron 55 comparaciones, que representaron un total de 5.460 días de la vida de un perro, y otro tanto en gatos.

Las pruebas de digestibilidad representaron 908 días de la vida de un perro.

Esta investigación extensa excede los modelos de la industria y refleja la fuerte tradición en investigación de Purina. Todo empezó hace más de 60 años, en "Purina Farms", la instalación más grande de este tipo en todo el mundo. Esta investigación ayuda a **PRO PLAN**

a proporcionar un equilibrio nutritivo, que facilita una alta **digestibilidad** y un **sabor** de primera calidad.

## 3. Digestibilidad:

Según los test realizados, **PRO PLAN** es la línea de productos que dio mayor porcentaje de **digestibilidad**, lo que significa menor consumo y heces menores.

La digestibilidad mide la cantidad de nutrientes absorbidos por el organismo. Estos nutrientes son necesarios para un crecimiento correcto, fortaleza, salud y reproducción adecuada.

Además de ser muy digestible, **PRO PLAN** está muy concentrado. Por tanto las necesidades nutricionales del animal se consiguen ingiriendo menor cantidad de alimento.

### Los tres principales ingredientes

**DOG GROWTH FORMULA:**  
*Digestibilidad 85%*

- Pollo fresco
- Arroz
- Carne deshidratada

**DOG ADULT FORMULA:**  
*Digestibilidad 82%*

- Pollo fresco
- Arroz
- Trigo dextrinado

**CAT FOOD**  
*Digestibilidad 86%*

- Pollo fresco
- Gluten de maíz
- Trigo dextrinado

## 4. Altísima palatabilidad:

Los test demostraron una excelente aceptación por los perros, superior a los alimentos más vendidos del mercado por la inmejorable calidad de sus ingredientes.

**PRO PLAN** es un producto extrusionado en caliente. Esto significa que este alimento es sometido a altas presiones y temperaturas.

Ello produce una completa **cocción** y **esterilización**, superior incluso que en el caso de alimentos de consumo humano.

Dicho proceso también aumenta la palatabilidad del alimento.





## 5. Distribución exclusiva:

Por ser productos tan especiales sólo los expenderemos a

- Veterinarios especialistas en animales de compañía.
- Socios del CLUB 2000 (tiendas especializadas).
- Miembros del PRO CLUB (conocidos criadores).

## 6. Productos, garantías, destino y uso:

### PRO PLAN DOG GROWTH FORMULA

Para cachorros de perros, desde los 10 días hasta la fase adulta. También las hembras gestantes (2.<sup>a</sup> mitad gestación) y perras lactantes.

### PRO PLAN DOG ADULT FORMULA

Para perros adultos.

### PRO PLAN CAT FOOD

Para gatos todas edades y situación.

### Modo de empleo:

Dar las cantidades, según peso y situación de perros y gatos, siguiendo las instrucciones especificadas en la etiqueta y no olvidando que tengan siempre agua abundante y fresca a su alcance.

| ANÁLISIS MEDIO (%) | DOG GROWTH   | DOG ADULT    | CAT FOOD     |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|
| Humedad            | 8.5          | 8.5          | 8.0          |
| Proteína           | 29.1         | 26.2         | 32.6         |
| Grasa              | 18.1         | 17.1         | 14.5         |
| MELN (*)           | 35.4         | 40.0         | 38.1         |
| Cenizas            | 6.4          | 5.7          | 5.4          |
| Fibra              | 2.5          | 2.5          | 1.4          |
| Sodio              | 0.4          | 0.4          | 0.33         |
| Calcio             | 1.3          | 1.1          | 0.92         |
| Fósforo            | 0.95         | 0.8          | 0.85         |
| Vitamina A         | 22.000 UI/Kg | 22.000 UI/Kg | 22.000 UI/Kg |
| Vitamina D         | 2.500 UI/Kg  | 2.500 UI/Kg  | 2.700 UI/Kg  |
| Vitamina E         | 33 UI/Kg     | 33 UI/Kg     | 36 UI/Kg     |

Además el resto de vitaminas y de microminerales.

(\*) MELN son los extractivos libres de nitrógeno; o sea, los carbohidratos.



¡La investigación hace la diferencia!



Volume 10  
Number 4  
October/December 1990

# CLINICA VETERINARIA DE PEQUEÑOS ANIMALES

Revista Oficial de AVEPA

**SALVAT**  
**PUBLICACIONES**  
**CIENTIFICAS, S. A.**



**SALVAT**  
PUBLICACIONES CIENTIFICAS, S.A.

Muntaner 262, 6ª planta,  
Tel. 201 09 11  
08021 Barcelona

C/ Antonio López Aguado 1, Local drcho.  
Tel. 314 41 57  
28029 Madrid

## **PUBLICACION TRIMESTRAL**

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

## **©Copyright 1990**

**Salvat Publicaciones Científicas, S.A.**

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.

## **Depósito Legal**

B-25427-81

## **Impresión**

Gráficas Monterreina, S.A.

## **Distribución**

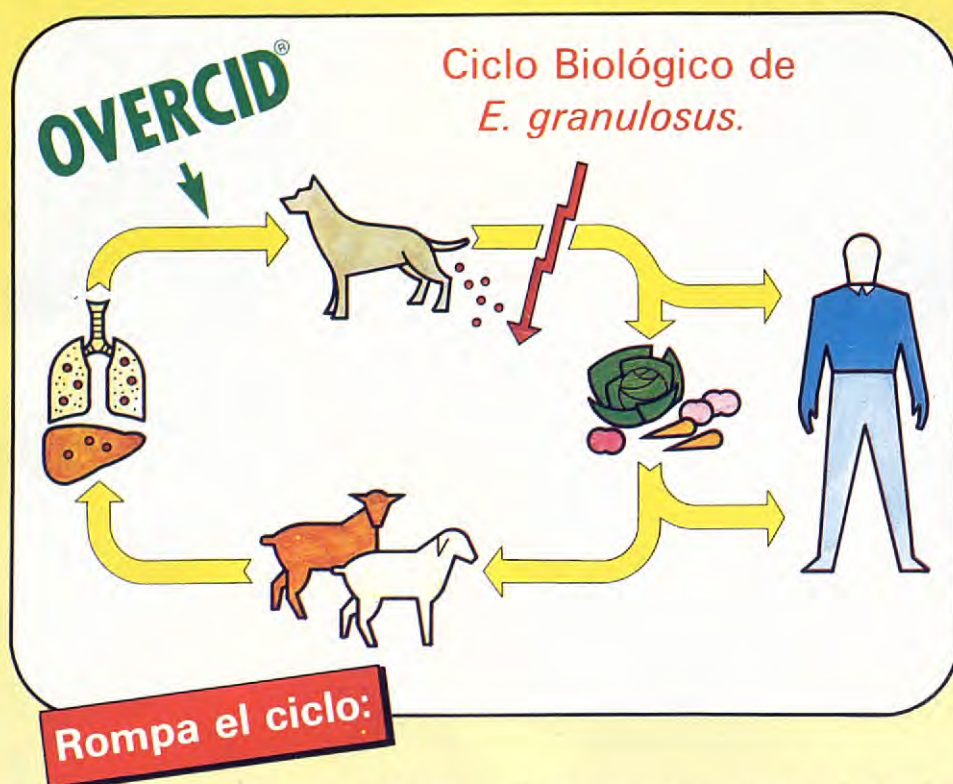
ESPA DIRECT, S. A.



# OVERCID®

## TENICIDA ESPECIFICO CONTRA FORMAS ADULTAS Y JUVENILES DEL GENERO *ECHINOCOCCUS*

LA HIDATIDOSIS ES LA 2.<sup>a</sup> ZOONOSIS EN IMPORTANCIA EN ESPAÑA



- Cumplimente adecuadamente el programa sanitario de lucha contra la Hidatidosis.
- No alimente a su perro con vísceras sin cocer.
- Utilice OVERCID® (Praziquantel).

**PRAZIQUANTEL** es la droga tenicida más eficaz y más ampliamente utilizada para la eliminación segura de *E. granulosus* aún en animales ampliamente infestados.

**OVERCID®** es el preparado cuyo principio activo es el Praziquantel con un excipiente especial que permite la máxima actividad quimioterápica en el intestino delgado del animal.



**LABORATORIOS OVEJERO, S.A.**

**Sede Central**  
Peregrinos, s/n  
Apartado 321  
Telf. 23 57 00 \*  
Télex 89.833 LOLE E  
24008 - LEÓN

**Dirección Comercial**  
Santísima Trinidad, 30, 5.º - Ofic. 3  
Telfs. 447 50 00 - 447 57 21  
Télex 42.860 VEJE E  
28010 - MADRID

Volume 10  
Number 4  
October/December 1990

# CLINICA VETERINARIA DE PEQUEÑOS ANIMALES

Revista Oficial de AVEPA

**Presidente AVEPA**

Dr. Jordi Manubens Grau

**Vicepresidente**

Dr. José M<sup>a</sup> Closa Boixeda

**Secretaria**

Dra. Pilar Gurría Bellido

**Tesorero**

Dr. Joan Casas Segalá

**Vocal 1ª Región**

Dr. Eduardo Saló Mur

**Vocal 2ª Región**

Dr. José Silva Torres

**Vocal 3ª Región**

Dr. Juan Carlos Recuerda Sánchez

**Vocal 4ª Región**

Dra. Pilar Sagredo Rodríguez

**Vocal 5ª Región**

Dr. Javier Villamor Urbán

**Vocal 6ª Región**

Dr. Tomás Elvira Buergo

**Director revista AVEPA**

Dr. Luis Ferrer Caubet

**Coordinación Editorial**

Mercedes Blanc Acha-Orbea

**Comité Científico**

Dr. José Aguiló Bonnín  
Dr. José Ballester Duplà  
Dr. Ignacio Durall Rivas  
Dr. Miguel Luera Carbó  
Dr. Ignacio Menes Alvarez  
Dr. Juan Mascort Boixeda  
Dr. Luis Pomar Pomar  
Dr. Miguel Ruiz Pérez  
Dr. Juan J. Tabar Barrios

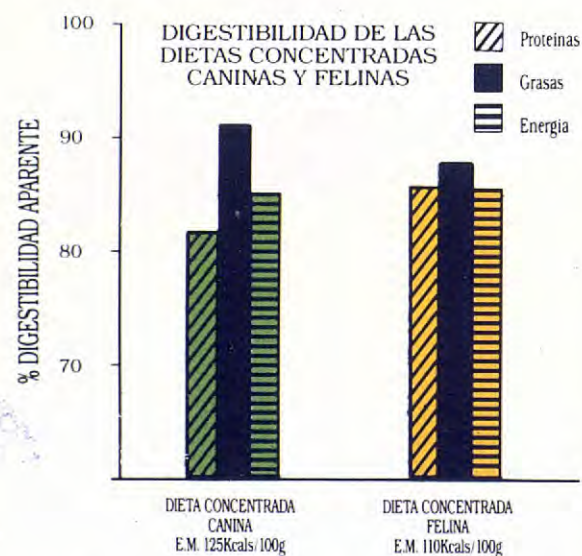


# PRONTO ESTARAN SANOS.



Para los perros y gatos enfermos o convalecientes, el control de la ración es fundamental. Algunos precisan incluso dietas especiales. Pero por muy buena que sea una dieta, nunca será útil si los animales no quieren comer.

Ahora existe una línea de dietas totalmente nuevas para perros y gatos, desarrolladas en base a la autoridad científica del WALTHAM CENTRE FOR PET NUTRITION. Elaboradas por una compañía hermana de EFFEM en instalaciones de reciente creación, estas dietas poseen el más alto nivel de palatabilidad alcanzado hasta hoy. Por ello, usted puede estar seguro de que los animales a los que tiene en tratamiento, tendrán la nutrición que necesitan. Y de la forma que ellos prefieren.



Esta línea de dietas puede ser una gran ayuda en aquellos tratamientos en los que el animal necesita una comida de composición y valor nutricional muy precisos.

WALTHAM está reconocido desde hace mucho tiempo como un centro de importancia mundial en investigación, desarrollo y evaluación de productos para alimentación de animales de compañía. Su experiencia en este terreno avala desde hace años la confianza de los veterinarios en productos EFFEM como PEDIGREE PAL o WHISKAS. La constante labor de investigación y desarrollo del WALTHAM CENTRE FOR PET NUTRITION garantiza la adecuación de estas nuevas dietas a sus necesidades profesionales.

Como auxiliares de cada tratamiento, las nuevas dietas WALTHAM conseguirán que los animales a usted confiados se recuperen rápidamente.

Si desea más información, consúltenos: Waltham Centre for Pet Nutrition.

(Effem España Inc. y Cia.)

María de Molina, 40

3.ª Planta - 28006 MADRID

## Alta Tecnología en Manejo Dietético



desarrollados con  
**WALTHAM®**  
 MAXIMA AUTORIDAD EUROPEA EN  
 NUTRICION DE ANIMALES DE COMPAÑIA

# CLINICA VETERINARIA DE PEQUEÑOS ANIMALES

Revista Oficial de A.V.E.P.A.

## S U M A R I O

|                             |   |            |
|-----------------------------|---|------------|
| <b>Editorial</b>            | Eutanasia sin dolor<br><i>I.A. Gómez de Segura, F.J. Tendillo</i>   | <b>163</b> |
| <b>Artículos originales</b> | Análisis cuantitativo del <i>buffy coat</i> en medicina veterinaria canina<br><i>S. Lavín, F.J. Mora, L. Viñas</i>  | <b>165</b> |
|                             | La neumografía retroperitoneal directa frente a otras técnicas radiológicas de contraste negativo para la visualización del riñón en la especie canina<br><i>J.M. Usón, M.A. Vives, R. Gil, J. Hernández, J. Ezquerro, M.C. Mane, J. Usón</i> | <b>170</b> |
|                             | Contraindicaciones y complicaciones más frecuentes en las técnicas endodónticas<br><i>J.I. Trobo, M. Montoliu, J. Rodríguez, F. San Román</i>   | <b>180</b> |
|                             | Tratamiento quirúrgico de las pérdidas de sustancia cutánea en el carpo, mediante colgajos libres vascularizados en el perro<br><i>A. Whyte, J. Gracia, A. Viloria, A. Leuza, J. Usón</i>   | <b>186</b> |
|                             | Evaluación de la función adrenal en perros<br><i>M.T. Verde, A. Fernández, J.J. Ramos, I. Orden</i>   | <b>193</b> |
|                             | Estudio epizootiológico de las dermatofitosis en perros y gatos<br><i>M. Casillas, A. Perea, M. Hermoso, A. Miranda, J. Carranza, A. Arenas, A. Maldonado</i>   | <b>201</b> |
| <b>Caso clínico</b>         | Regresión de un caso de linfosarcoma canino tras un tratamiento inmunoquimioterápico<br><i>J.A. Montoya, E.M. Martínez, M. Castaño, A. Rodríguez, S. Pérez-Cuadrado</i>   | <b>209</b> |



# MIRRA-COAT

## Cuidado Especial



*«Nutrientes esenciales para la salud de la piel y el pelo»*

### ESBILAC



Leche reemplazante

### PUPPY WEANING FORMULA



Papilla para el destete

### KMR



Leche reemplazante

### KITTEN WEANING FORMULA



Papilla para el destete

Distribuidor exclusivo



Compañía Internacional de Veterinaria  
C/ Córcega 257, 1º 2º  
Tel: 93 - 415 98 67  
Fax: 93 - 415 69 83  
08036 - BARCELONA  
(SPAIN)

# CLINICA VETERINARIA DE PEQUEÑOS ANIMALES

Revista Oficial de A.V.E.P.A.

S U M M A R Y

|                          |  |            |
|--------------------------|--|------------|
| <b>Editorial</b>         | Euthanasia without pain<br><i>I.A. Gómez de Segura, F.J. Tendillo</i>  | <b>163</b> |
| <b>Original articles</b> | Buffy coat quantitative analysis in canine veterinary medicine<br><i>S. Lavín, F.J. Mora, L. Viñas</i>   | <b>165</b> |
|                          | Direct retroperitoneal pneumography and other radiological techniques for visualizing the kidney of the dog<br><i>J.M. Usón, M.A. Vives, R. Gil, J. Hernández, J. Ezquerro, M.C. Mane, J. Usón</i> | <b>170</b> |
|                          | Common contraindications and complications in endodontic techniques<br><i>J.I. Trobo, M. Montoliu, J. Rodríguez, F. San Román</i>  | <b>180</b> |
|                          | Surgical treatment of cutaneous composites using microvascular skin flaps in the dog<br><i>A. Whyte, J. Gracia, A. Vilorio, A. Leuza, J. Usón</i>  | <b>186</b> |
|                          | Evaluation of the adrenal function in dogs<br><i>M.T. Verde, A. Fernández, J.J. Ramos, I. Orden</i>  | <b>193</b> |
|                          | Epizootiologic study of a dog and cat dermatophytosis<br><i>M. Casillas, A. Perea, M. Hermoso, A. Miranda, J. Carranza, A. Arenas, A. Maldonado</i>  | <b>201</b> |
| <b>Clinical case</b>     | Regression of a canine lymphosarcoma after an immunochemotherapeutic protocol<br><i>J.A. Montoya, E.M. Martínez, M. Castaño, A. Rodríguez, S. Pérez-Cuadrado</i>                                   | <b>209</b> |

**Ofrecer  
una obra  
de calidad,  
acabada,  
seria,  
no es  
una labor  
fácil.**



### EUTANASIA SIN DOLOR

#### I.A. Gómez de Segura

*Servicio de Cirugía Experimental. Hospital «La Paz».  
Madrid.*

#### F.J. Tendillo

*Cátedra de Cirugía y Reproducción. Facultad de  
Veterinaria. Madrid.*

Resulta grave que drogas muy utilizadas en la práctica no sean conocidas desde el punto de vista farmacológico por los profesionales que las aplican. Por desgracia, este hecho sucede tanto dentro del ámbito de medicina veterinaria como humana. Recientemente, ha aparecido una encuesta realizada entre médicos y enfermeras en un hospital americano, acerca de la acción de ciertas drogas como analgésicos, tranquilizantes y relajantes musculares<sup>(1)</sup>. El dato más sorprendente proviene de la creencia en un porcentaje elevado de casos de la existencia de propiedades analgésicas de los relajantes musculares. La utilización de estas drogas es frecuente en medicina veterinaria y, aunque no se han realizado encuestas similares, se incurre en muchos casos en el mismo error. En la actualidad no es común la administración de este tipo de fármacos en intervenciones quirúrgicas, ampliamente difundidos en la cirugía humana y veterinaria de otros países, fundamentalmente, por la inexistencia de equipo de ventilación artificial. Por el contrario, está muy difundida la utilización de un relajante muscular de tipo despolarizante denominado succinilcolina o suxametonio, cuyo nombre comercial en nuestro país es Anectine o Mioflex. En los años 50 y 60 la falta de conocimientos relativa a la acción real de los relajantes musculares permitió en Estados Unidos una amplia utilización de la succinilcolina en équidos para producir una inmovilización que permitiera realizar una castración o una intervención quirúrgica menor<sup>(2)</sup>. Este fármaco es un excelente relajante muscular utilizado en una sola dosis, pero a veces se usa erróneamente como único agente eutanásico sin la administración conjunta de un anestésico, como puede ser un barbitúrico. Esta forma inadecuada de eutanasia proviene en gran parte de la aparente calma que siente el animal

hasta que se queda «dormido» y finalmente muere. De hecho esta forma de muerte resulta convincente hasta para el dueño del animal, que queda satisfecho por la aparente falta de sufrimiento del animal. El error radica en que los relajantes musculares no son anestésicos ni analgésicos y, por lo tanto, sólo producen parálisis muscular de forma que el animal es plenamente consciente de su incapacidad de moverse y de respirar, siendo la asfixia la causa real de muerte. La pérdida de consciencia es consecuencia de la hipoxia.

Farmacológicamente la succinilcolina es una molécula parecida a la acetilcolina, que actúa sobre los mismos receptores a nivel de la placa motora. La diferencia estriba en que la acetilcolina permanece unida al receptor por espacio de un milisegundo aproximadamente, mientras que la succinilcolina permanece unida por un período de tiempo más prolongado, produciendo una estimulación permanente del receptor. Esta acción es la que produce la contracción típica del animal cuando se administra por vía intravenosa, seguida de una parálisis de duración variable, según la especie.

La succinilcolina puede utilizarse como agente eutanásico pero nunca solo, recomendándose la administración de un barbitúrico como el tiopental sódico. Aunque ambas drogas pueden mezclarse en la jeringa, su potencia disminuye y requiere una dosis mayor, debido al pH alcalino de la solución de tiopental sódico. Una administración adecuada puede ser la inyección intravenosa de tiopental sódico seguida a los 20-30 segundos de succinilcolina. La succinilcolina sirve para reducir la dosis necesaria de tiopental sódico, dado que, utilizando una dosis elevada de esta última droga puede obtenerse el mismo efecto, aunque, en este caso, además de parada respiratoria, se produce una parada cardíaca.

En conclusión, y dado el relativo bajo precio de algunos barbitúricos como tiopental sódico, algunos comercializados específicamente para estos fines y que evitan la posible aparición de convulsiones, la utilización de succinilcolina no parece la más adecuada en la práctica clínica, considerando que podría ser conveniente erradicar su utilización de la clínica veterinaria con estos fines.

163

### BIBLIOGRAFIA

- 1 Loper KA, Butler S, Nessly M, Wild L. Terror in the ICU: Paralyzed with pain. *Anest Analg* 1989;68:S170.
- 2 Tranquilli WJ, Raffe MR. Understanding pain and analgesic therapy in pets. *Vet Med* 1989;84:680-686.



**SmithKline Beecham**

*Sanidad Animal, S.A.*



**Algo serio.**

S. Lavín  
F.J. Mora  
L. Viñas

## Análisis cuantitativo del *buffy coat* en medicina veterinaria canina

U.D. Patología General y Médica.  
Laboratorio de Hematología.  
Facultad de Veterinaria.  
Universidad Autónoma  
de Barcelona.  
08193 Bellaterra  
(Barcelona).

### RESUMEN

En el presente trabajo se evalúa la utilidad clínica del análisis cuantitativo del *buffy coat* mediante el Sistema QBC-V para su uso en Medicina Veterinaria canina. Se compara el Sistema QBC-V frente al método manual de referencia en 100 muestras de sangre de perro.

Los resultados obtenidos indican que existe una correlación muy elevada para el valor hematocrito y el recuento de leucocitos y granulocitos (neutrófilos, eosinófilos y basófilos), elevada para el recuento de agranulocitos (linfocitos y monocitos) y baja para las plaquetas.

### PALABRAS CLAVE

Perro; Hematología; *Buffy coat*.

### ABSTRACT

*This study evaluates the clinical utility value of the "buffy coat" quantitative analysis by means of the QBC-V system for canine Veterinary Medicine purposes. The QBC-V system is compared with the reference manual method in the blood samples of 100 dogs.*

*The results obtained show that the height of the "buffy coat" correlates very highly with the haematocrit value, total leucocyte and granulocyte (neutrophils, eosinophils and basophils) count, highly with the agranulocyte (lymphocytes and monocytes) count and lowly with the platelets count.*

### KEY WORDS

Dog; Haematology; "Buffy coat".

## 166 INTRODUCCION

El análisis cuantitativo del *buffy coat* se basa en la medida del espesor de la capa de leucocitos y de plaquetas después de centrifugar la sangre obtenida con un anticoagulante, ya que las células se reparten según su peso específico<sup>(5)</sup>.

Existe en el mercado un sistema para cuantificar el *buffy coat*, mediante el cual podemos determinar el valor hematocrito, el número de leucocitos y el de plaquetas, así como el número y porcentaje de granulocitos (neutrófilos, eosinófilos y basófilos) y agranulocitos (linfocitos y monocitos). Este sistema se diseñó en un principio para trabajar con sangre humana, pero en la actualidad se puede utilizar con sangre de perro, gato o caballo; aunque ha sido valorado en estas especies por diferentes autores<sup>(1-4)</sup>, los resultados publicados son bastante dispares.

Con este trabajo, pretendemos evaluar la exactitud y precisión del sistema QBC V para su utilización con sangre de perro comparando los resultados obtenidos mediante este sistema con los obtenidos por el método manual de referencia. Todos los análisis se realizaron en nuestro laboratorio de hematología.

## MATERIAL Y METODOS

### Animales

El trabajo se realizó en 100 perros sanos y enfermos, de diferentes razas, edades y estado fisiológico.

### Muestras

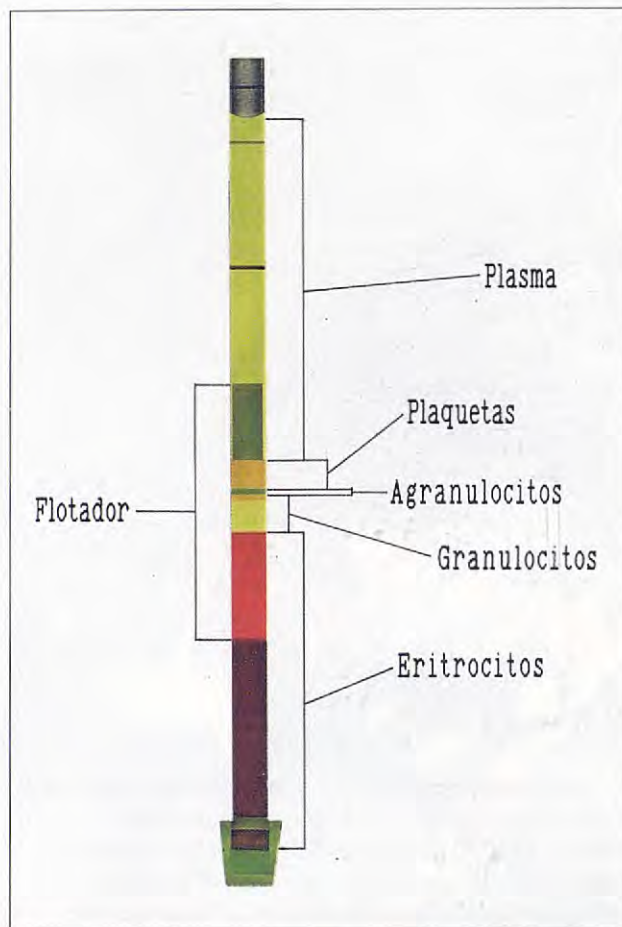
Las muestras de sangre fueron obtenidas por punción en la vena cefálica, en tubos comerciales (2,5 ml) con EDTA K<sub>3</sub>.

### Análisis

Los análisis se efectuaron antes de transcurrir dos horas de la extracción de las muestras.

*Método de referencia:*

- V. hematocrito. Método del microhematocrito.



**Figura 1.** Coloración de las distintas capas celulares después de la centrifugación del tubo capilar del QBC V.

- Leucocitos. Dilución de la muestra con líquido de Turck y posterior recuento en cámara de Neubauer.
- Granulocitos y agranulocitos. Fórmula leucocitaria sobre 100 células.
- Plaquetas. Dilución de la muestra (Plaquet-CROM) y recuento en cámara de Neubauer.

*Sistema QBC V:*

El sistema está formado por tubos capilares, pipeta automática, centrífuga y aparato de lectura. El tubo capilar de alta precisión (1.683 mm de diámetro interior) se llena de sangre (111  $\mu$ ) con ayuda de la pipeta y el extremo libre se cierra con un capuchón de plástico. En el otro extremo se introduce un flotador de plástico (1.596 mm de diámetro exterior) de densidad crítica con el fin de expandir la capa celular

**Tabla 1** Exactitud. Comparación entre los valores obtenidos mediante el QBC V y el método manual de referencia

| Parámetro      | Unidades                  | Número de animales | r    |
|----------------|---------------------------|--------------------|------|
| V. hematocrito | %                         | 100                | 0,99 |
| Leucocitos     | $\times 10^3/\mu\text{l}$ | 100                | 0,95 |
| Granulocitos   | $\times 10^3/\mu\text{l}$ | 100                | 0,93 |
| Agranulocitos  | $\times 10^3/\mu\text{l}$ | 95                 | 0,76 |
| Plaquetas      | $\times 10^3/\mu\text{l}$ | 90                 | 0,58 |

r: coeficiente de correlación de Pearson

**Tabla 2** Precisión del QBC V. 10 muestras procesadas 10 veces cada una por el mismo técnico

| Parámetro      | CV    |
|----------------|-------|
| V. hematocrito | 1,8%  |
| Leucocitos     | 6,5%  |
| Granulocitos   | 6,3%  |
| Agranulocitos  | 13,2% |
| Plaquetas      | 8,6%  |

CV: coeficiente de variación

comprendida entre los eritrocitos y el plasma (*buffy coat*) y poder diferenciar las distintas capas de células una vez centrifugado el tubo durante 5 minutos a 12.000 rpm.

La parte interior del tubo está recubierta con oxalato potásico y un anticuerpo monoclonal para facilitar la separación de los hematíes y leucocitos, y naranja de acridina para diferenciar las distintas capas que se separan según su densidad como se indica en la figura 1.

El lector consta de un micrómetro electrónico que permite medir las longitudes de las bandas moviendo los tubos longitudinalmente. Las longitudes de las bandas se transforman en unidades de medida habituales en hematología clínica. Los resultados que aparecerán en la pantalla son los siguientes:

Valor hematocrito (%)

Recuento de leucocitos ( $\times 10^3/\mu\text{l}$ )

Recuento de granulocitos y agranulocitos (% y  $\times 10^3/\mu\text{l}$ )

Recuento de plaquetas ( $\times 10^3/\mu\text{l}$ )

## Estudio estadístico

Mediante ordenador se determinó:

- Exactitud. Coeficiente de correlación de Pearson.
- Precisión. Coeficiente de variación.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en este trabajo están indicados en las tablas 1 y 2.

La mayor parte de los valores obtenidos se encontraban dentro del intervalo que indica el fabricante

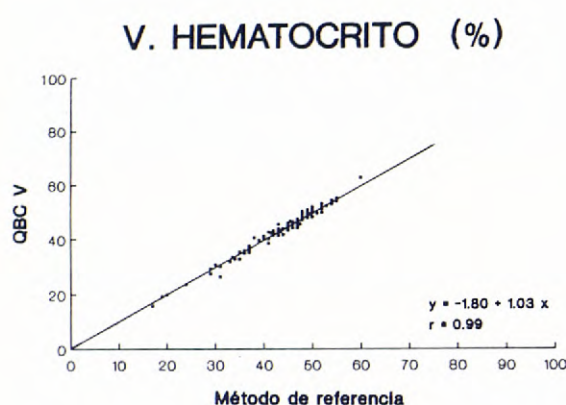
del QBC V, en el cual los resultados son totalmente fiables:

|                           |           |                           |
|---------------------------|-----------|---------------------------|
| Valor hematocrito         | 15-60     | %                         |
| Recuento de leucocitos    | 2-30      | $\times 10^3/\mu\text{l}$ |
| Recuento de granulocitos  | 0,02-29,7 | $\times 10^3/\mu\text{l}$ |
| Recuento de agranulocitos | 0,02-29,7 | $\times 10^3/\mu\text{l}$ |
| Recuento de plaquetas     | 50-700    | $\times 10^3/\mu\text{l}$ |

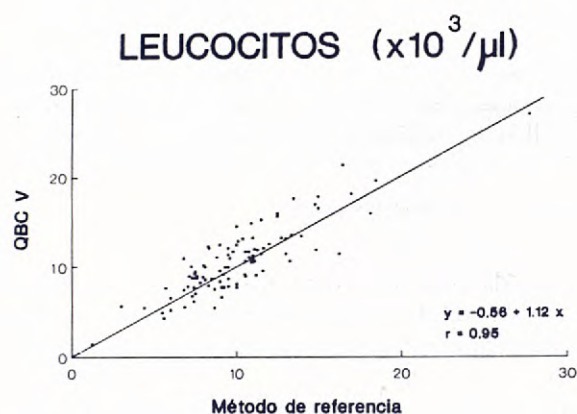
Hemos encontrado una correlación muy alta entre el QBC V y el método manual de referencia para el valor hematocrito;  $r = 0,99$  (Fig. 2), el número de leucocitos;  $r = 0,95$  (Fig. 3) y el porcentaje y número de granulocitos;  $r = 0,93$  (Fig. 4). Sin embargo, para el porcentaje y número de agranulocitos, la correlación no es alta;  $r = 0,76$  (Fig. 5), hecho que coincide con los valores obtenidos por otros autores<sup>(2, 4)</sup>.

En todos los casos, se ha diferenciado bien la banda de granulocitos, y cuando el porcentaje de eosinófilos en la muestra era superior al 10% se observaba una banda dentro de ésta que se correspondía con los eosinófilos y que podía ser cuantificada. En cinco muestras, la banda de agranulocitos no se podía diferenciar.

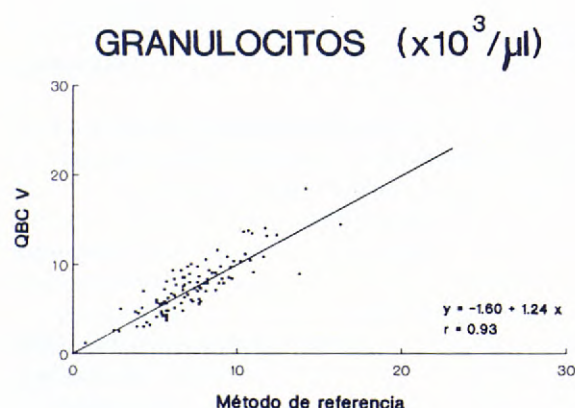
El coeficiente de correlación observado para las plaquetas;  $r = 0,58$  (Fig. 6) es bajo y coincide con lo indicado por Levine y col.<sup>(4)</sup>, mientras que otros autores<sup>(1-3)</sup> obtienen valores muy superiores ( $r > 0,90$ ). En diez muestras, no se pudo valorar el número de plaquetas mediante el QBC V por agregarse en la parte superior del flotador o por no poder diferenciar la banda debido posiblemente a que los agregados se acumulaban en la parte inferior del flotador. Esta circunstancia ya ha sido indicada<sup>(3, 4)</sup> y en el primer caso se detecta fácilmente al



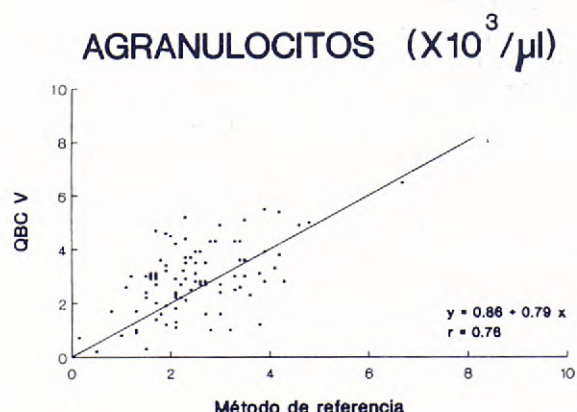
**Figura 2.** Correlación entre el método de referencia y el Sistema QBC V. Valor hematocrito ( $n = 100$ ).



**Figura 3.** Correlación entre el método de referencia y el Sistema QBC V. Recuento de leucocitos ( $n = 100$ ).



**Figura 4.** Correlación entre el método de referencia y el Sistema QBC V. Recuento de granulocitos ( $n = 100$ ).



**Figura 5.** Correlación entre el método de referencia y el Sistema QBC V. Recuento de agranulocitos ( $n = 95$ ).

examinar el tubo capilar antes de su lectura, pudiendo evitarse en parte si se obtienen las muestras con el

máximo cuidado<sup>(4)</sup>. Por otra parte, hay que indicar que las plaquetas en el perro presentan en condiciones

EXCLUSIVA

# RHÔNE MÉRIEUX GARANTIZA LA MEJOR PROTECCIÓN PARA EL PERRO



## TETRADOG

*Consigue la máxima inmunidad*



La gran experiencia de RHÔNE MÉRIEUX en la vacunación de perros con CANIFFA y PARVODOG, ha dado origen a TETRADOG, vacuna combinada de excepcional calidad y eficacia.

TETRADOG garantiza el máximo grado de inmunidad del perro, contra las enfermedades de Moquillo, Hepatitis infecciosa, Laringotraqueitis infecciosa, Parvovirus y Leptospirosis.

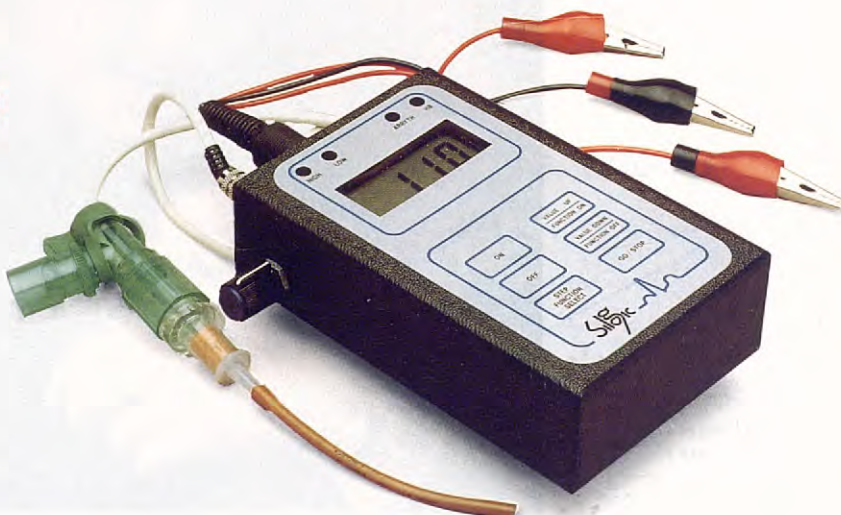
**RHÔNE MÉRIEUX  
LE AYUDA  
A PROTEGER  
LA VIDA**



LABORATORIOS RHÔNE MÉRIEUX

Germà Estruch, 9-11  
08820 EL PRAT DE LLOBREGAT (Barcelona)  
Tel. 370 13 11

**NUEVO**  
CARDIACO - RESPIRATORIO



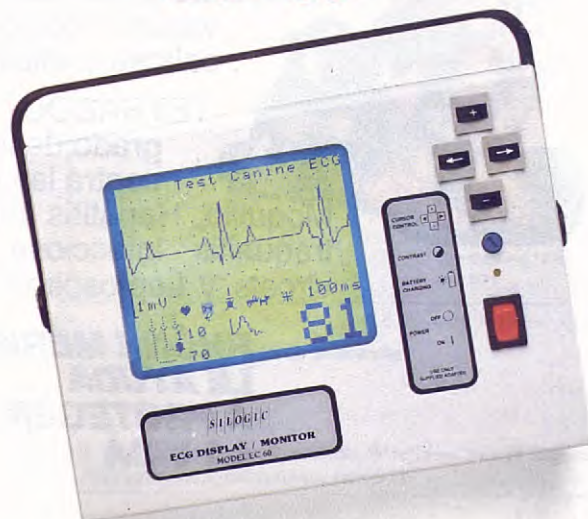
**VMR - 15**

### CARACTERÍSTICAS

- El monitor cardíaco-respiratorio veterinario es un instrumento preciso, que debería formar parte de cualquier equipo de cirugía.
- Informa y avisa de cuanto sucede con el ritmo cardíaco y respiratorio.
- Dispone de alarmas que nos avisan en cuanto se han superado los límites de pulsaciones impuestas, máximas y mínimas, alarma de apnea y de paro cardíaco.

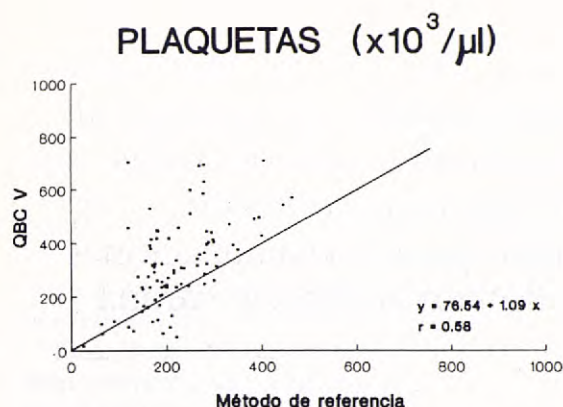
**NUEVO**  
CARDIACO - RESPIRATORIO  
CON ECG

**EC - 60**



### CARACTERÍSTICAS

- Las mismas que el VMR-15 más ECG
- 6 Derivaciones I, II, III, AVF, AVL, AVR
- Memoria del ECG, Congelación de Imagen, Gráfica del Pulso, etc.



**Figura 6.** Correlación entre el método de referencia y el Sistema QBC V. Recuento de plaquetas ( $n=90$ ).

normales grandes diferencias en tamaño, circunstancia que hemos podido observar al estudiar el frotis de sangre teñido, lo que influye en que la correlación no sea muy alta.

La precisión (Tabla 2) es aceptable en todos los casos, excepto en el porcentaje y número de agranulocitos que es alta ( $cv=13,2\%$ ). Estos valores coinciden con los indicados por otros autores<sup>(3, 4)</sup>.

Podemos concluir indicando que la cuantificación del *buffy coat* mediante el sistema QBC V es un método rápido, sencillo de manejo y suficientemente fiable para determinar el valor hematocrito, número de leucocitos, porcentaje y número de granulocitos y agranulocitos, mientras que el recuento de plaquetas hay que interpretarlo con sumo cuidado.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 Brown SA and Barsanti JA. Quantitative buffy coat analysis for hematologic measurements of canine, feline and equine blood samples and for detection of microfilaremia in dogs. *Dog J Vet Res* 1988;**49**:321-324.
- 2 Creppi G, Cavallone E, Mantelli F y Sommariva M. Ematologia a colori in ambulatorio. *Scienza Veterinaria* 1989;**8**:3-6.
- 3 Guelfi JF y Julie P. Profil hématologique par analyse quantitative du "buffy coat" (QBC) chez le chien, le chat et le cheval. *Pra Méd Chir An Comp* 1989;**24**:485-491.
- 4 Levine RA, Hart AH and Wardlaw SC. Quantitative buffy coat analysis of blood collected from dogs, cats and horses. *J Am Vet Med Ass* 1986;**189**:670-673.
- 5 Wintrobe MM. Macroscopic examination of the blood. *Am J Med Sci* 1933;**185**:58-71.

170

J.M. Usón  
M.A. Vives  
R. Gil  
J. Hernández  
J. Ezquerro  
M.C. Mane  
J. Usón

Departamento de Medicina  
y Sanidad Animal,  
Facultad de Veterinaria  
de Cáceres,  
Cáceres.

## La neumografía retroperitoneal directa frente a otras técnicas radiológicas de contraste negativo para la visualización del riñón en la especie canina

Trabajo presentado a los premios *Fundación Purina* 1990

### RESUMEN

Proponemos el uso de una nueva técnica radiológica para la visualización de los riñones, la *neumografía retroperitoneal directa*, una técnica sencilla y segura, en la que se obtienen imágenes de gran calidad y que nos permite visualizar selectivamente uno o ambos riñones a partir de un único punto de insuflación. Desarrollamos un modelo experimental en el que se compara esta técnica con la neumoperitoneografía y la neumografía retroperitoneal presacra, valorando la calidad de las imágenes, el grado de dificultad y la seguridad de las mismas.

### PALABRAS CLAVE

Retroneumoperitoneografía; Riñón; Perro.

### ABSTRACT

*The use of a new radiological technique for kidneys visualization is proposed, the direct retroperitoneal pneumography; an easy and safe technique which gives high quality images, visualizing selectively one or both kidneys starting from only one insufflation point. An experimental model of comparison between the direct retroperitoneal pneumography, the pneumoperitoneography and the pararectal retroperitoneal pneumography is carried out; estimating the images quality, the difficulty level and the security of this techniques.*

### KEY WORDS

*Retroperitoneal-pneumography; Kidney; Dog.*

## INTRODUCCION

Con la neumografía retroperitoneal directa pretendemos describir una nueva técnica de radiodiagnóstico en medicina veterinaria que aporte información adecuada y suficiente para interpretar ciertos problemas patológicos que se asientan en una región difícil, tanto en definiciones de tipo anatómico como radiológico; nos referimos a la región retroperitoneal<sup>(10)</sup>.

En la literatura veterinaria de radiología hemos podido comprobar que para la visualización de los riñones se utilizan, casi exclusivamente, técnicas como la neumoperitoneografía, donde se evidencian con más o menos nitidez todas las estructuras abdominales (intra-peritoneales y retroperitoneales) y la urografía intravenosa con contraste positivo en cualquiera de sus variedades.

Haciendo un poco de historia, la neumografía retroperitoneal fue introducida por primera vez en medicina humana por Carelli en 1921, inyectando dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) alrededor del riñón. Cahill, en 1935, simplificó la técnica utilizando aire filtrado en lugar de dióxido de carbono. Sin embargo, esta modificación no resultó popular al producirse varios fallecimientos por embolia gaseosa. Ya en 1950, Rivas modificó sustancialmente la técnica, superando ampliamente a la de Carelli y siendo en la actualidad la que está en vigencia.

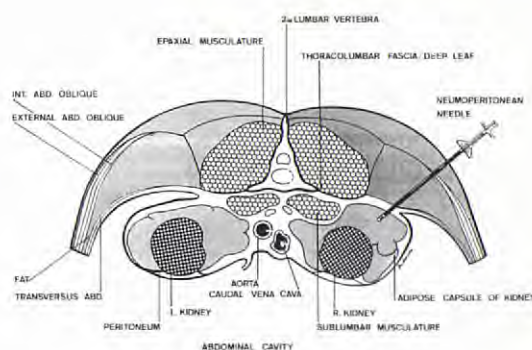
La técnica de Rivas consiste en introducir el gas en la grasa y tejido conjuntivo retroperitonealmente, pero a partir de un abordaje retrorrectal o, como él mismo denomina, utilizando la vía presacra. Esta técnica le permitió visualizar con nitidez no sólo los riñones sino también las glándulas suprarrenales<sup>(12)</sup>.

Tras realizar una extensa búsqueda bibliográfica, pudimos reparar en la gran escasez de trabajos existente, tanto en medicina humana, como en medicina veterinaria, donde únicamente recogimos, para pequeños animales, dos citas bibliográficas; los trabajos realizados por Zeskov y cols.<sup>(16)</sup> y la mención de Kealy<sup>(8)</sup> en su obra de radiología veterinaria, donde cuestiona y pone en entredicho la validez de esta técnica. Cabe decir que ambos autores utilizaron la vía presacra.

En medicina humana, la aplicación de esta técnica se dirige fundamentalmente al diagnóstico de patología referente a la glándula suprarrenal<sup>(1, 6, 9, 15)</sup>, aunque también se ha utilizado para el diagnóstico de tumores extramurales de colon<sup>(7)</sup>, e incluso en tumores de ovario<sup>(6)</sup>.

Basándonos en la técnica de Carelli, y viendo que no

Figura 1. Corte anatómico transversal a nivel de L-2.



ha sido introducida en veterinaria, nuestro objetivo es poner a punto esta nueva técnica a la que denominamos Neumografía Retroperitoneal Directa (NRD), aspirando a que proporcione una información fiable y clara de los riñones principalmente e intentando valorar además otras estructuras como el hilio renal e incluso las glándulas adrenales.

El objetivo de este trabajo es, como se deduce de lo anteriormente dicho, poner a punto esta técnica y valorar el grado de aptitud o competencia, comparándola con aquellas que requieran igualmente la administración de un contraste negativo.

El espacio retroperitoneal está delimitado ventralmente por el peritoneo y dorsalmente por la hoja profunda de la fascia toracolumbar que recubre la musculatura epiaxial (*quadratus lumborum*, *psaos*, etc.). En este espacio se alojan las glándulas adrenales, los uréteres y los riñones rodeados de tejido adiposo<sup>(11)</sup> (Fig. 1).

Anatómicamente, ambos riñones son retroperitoneales y se localizan en la región sublumbar; concretamente, el riñón derecho se sitúa entre T-13 y L-2, más craneal que el izquierdo, el cual se emplaza a partir de la mitad del otro riñón. La superficie renal dorsal está en contacto con el tejido areolar subyacente a la musculatura sublumbar, y la superficie ventral está cubierta por el peritoneo de igual manera que el polo craneal, que lo está tanto dorsal como ventralmente<sup>(11)</sup>.

Los riñones se encuentran sustentados por tejido conjuntivo retroperitoneal, lo que les confiere una cierta movilidad no sólo durante los movimientos respiratorios y ante replección gástrica, sino también ante la presencia de patología asociada a las distintas estructuras retroperitoneales<sup>(13)</sup>.

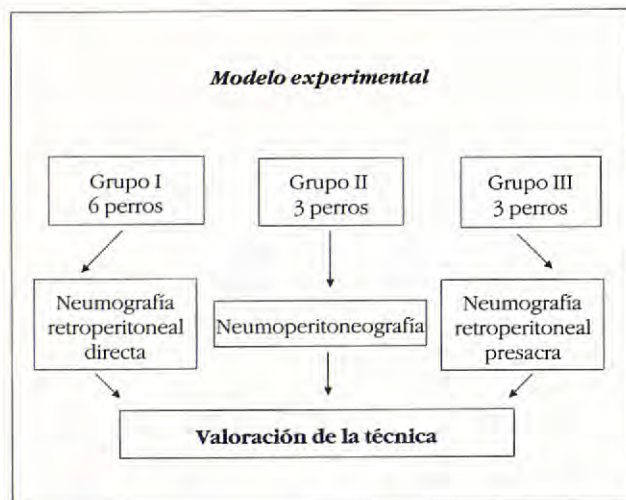


Figura 2. Diseño experimental.

Radiográficamente, el tamaño de los riñones se considera normal si la ratio  $A/B = 3,03 \pm 0,25$ , siendo A la longitud máxima del riñón y B la longitud de la segunda vértebra lumbar sin contar los espacios intervertebrales<sup>(13)</sup>; no obstante, estimamos que valores próximos a 2,5 son normales. Hay que tener en cuenta que el tamaño que representa la imagen radiográfica es levemente inferior a su medida real a causa de la distancia existente entre el objeto y la placa (DOP). Finco<sup>(4)</sup> realizó estudios sobre la relación existente entre el tamaño del perro y el del riñón, realizando unas tablas de proporcionalidad.

Son varias las técnicas utilizadas en nuestra disciplina para la visualización renal; entre ellas contamos con la neumoperitoneografía, la urografía intravenosa en cualquiera de sus variedades, e incluso las radiografías simples en las cuales solamente suele verse el riñón izquierdo, siendo necesario que exista una buena interfase con tejido adiposo.

La neumoperitoneografía se emplea en un intento de obtener un mejor contraste y visualización de todos los órganos abdominales, alternando para ello distintas posiciones<sup>(9)</sup>. Sin embargo, no evitamos a menudo la superposición de otros órganos o de los mismos riñones, lo cual nos impide ver con claridad la silueta renal<sup>(2)</sup>.

En la urografía intravenosa introducimos un contraste, generalmente triyodado por su mejor tolerancia, en el caudal venoso, el cual se elimina por filtración glomerular. Ello nos permite visualizar el

parénquima renal (nefrograma), el cáliz (pielograma) y los uréteres y vejiga, valorando no sólo sus características morfológicas sino también las funcionales de forma cualitativa, aunque, como cita Osborne<sup>(14)</sup>, la calidad de las imágenes depende más del propio paciente que de la técnica.

La metodología y puesta a punto de la técnica, así como los resultados, fueron estudiados valorando aspectos como sus posibilidades diagnósticas, la calidad de las imágenes, el grado de dificultad y la seguridad de la misma.

## MATERIAL Y METODOS

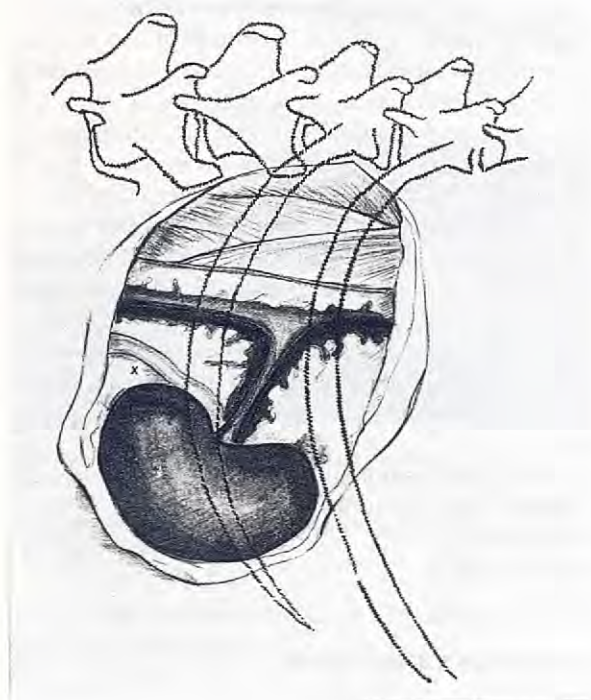
Para la puesta a punto de la técnica, trabajamos sobre aquellas dudas que se nos presentaron al plantear el trabajo. Así, había que adecuar en primer lugar el punto de acceso óptimo para introducir el contraste; igualmente era necesario calcular el volumen de gas necesario y suficiente, y cómo había que insuflarlo. Importante era determinar qué proyecciones y constantes radiológicas eran las más adecuadas. Por todo ello, y para que los resultados del grupo primero no sufrieran variaciones a causa del defecto de técnica, practicamos previamente en seis perros, solventando las posibles dudas y adquiriendo la destreza suficiente.

El modelo experimental (Fig. 2) que desarrollamos en la especie canina parte de un primer grupo (G. I), formado por seis perros, donde se practica la técnica de la neumografía retroperitoneal directa (NRD), y de dos grupos más donde comparamos sendas técnicas de contraste negativo. Así, en el grupo segundo (G. II), formado por tres animales, aplicamos la neumoperitoneografía y, en el grupo tercero (G. III), que está compuesto por tres perros, realizamos la neumografía retroperitoneal por la vía presacra, según describió Rivas.

A todos los animales se les hizo previamente una analítica de los estados de coagulación para descartar aquéllos que presentaran algún tipo de coagulopatía.

El material necesario para llevar a cabo este trabajo consta básicamente de:

- Aparato de Rx móvil Monophos Siemens de 150 mA y 100 kV.
- Chasis Siemens 30 x 40.
- Pantallas de refuerzo Siemens «special high speed».
- Rejilla antidifusora.



**Figura 3.** Relaciones anatómicas del riñón. (X) Punto de insuflación del gas en la NRD.

- Película radiográfica de 30 por 40 cm AGFA Curix RP2.
- Protóxido de nitrógeno estéril.
- Aguja de neumoperitoneo «Surgineedle». Autosuture co.
- Respirador Baby-Pulmotor. Drager.
- Material de procesado de las películas.

### Preparación del animal

Para la obtención de buenas imágenes preconizamos la siguiente sistemática de preparación:

Sometemos a los animales a un ayuno de 24 horas para el alimento sólido y de 6 horas para el líquido. Con el fin de completar la limpieza del tracto digestivo, administramos por vía oral 40 cc de manitol al 20% y, por vía rectal, un envase de enema Casen.

Es preciso hacer la técnica en las mejores condiciones de asepsia posibles; por ello preparamos la zona de punción rasurando una superficie de unos 5 cm<sup>2</sup> y la rociamos con una solución de povidona yodada.

Para el manejo del animal se le somete a sedación profunda con xylacina, anestesiando localmente en el punto de punción con lidocaína al 2%. Esta se inicia con un jabón cutáneo para insensibilizar la piel y posteriormente se introduce la aguja anestesiando los planos musculares y el peritoneo.

### Neumografía retroperitoneal directa (NRD)

Es interesante hacer dos placas simples de control, una en posición ventrodorsal (VD) y otra laterolateral (LL), antes de realizar las placas de contraste.

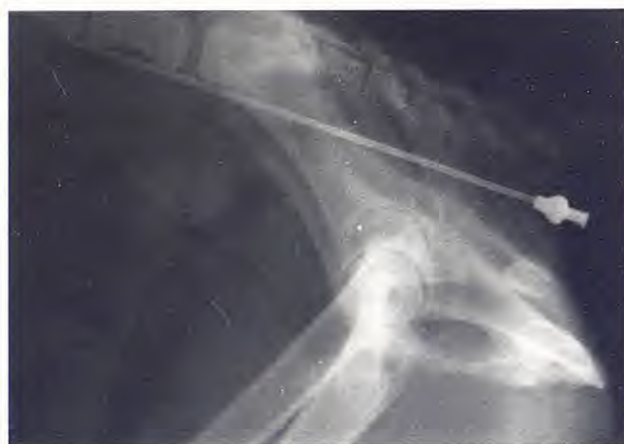
Indiferentemente del lado, ya sea en el derecho o en el izquierdo (puesto que la técnica se realiza con la misma facilidad y fiabilidad), se realiza una pequeña incisión de unos 3 mm en piel, tomando como referencia un punto distante a 3 cm de las apófisis transversas de las vértebras lumbares y a 3 cm de la última costilla. Se desitúa la piel para que no coincida el trayecto de entrada de la aguja con la incisión cutánea, palpando el polo caudal del riñón elegido. Caudalmente a él se introduce, con una angulación de unos 20° respecto al eje horizontal, la aguja Surgineedle, cuya punta posee un resorte de seguridad que se dispara automáticamente al atravesar la pared muscular para no dañar a los órganos vecinos. Se penetra suavemente con la aguja a través de los planos musculares y peritoneo (Figs. 1 y 3) hasta notar que el extremo de ésta se puede mover con facilidad.

Se aspira para comprobar que no hay rotura vascular y, en caso negativo, insuflaremos óxido nítrico (N<sub>2</sub>O), impulsándolo con un respirador de bombeo Baby-Pulmotor y ajustando el volumen a 150-250 cc, según tamaño, si queremos visualizar un riñón, o bien de 300 a 500 cc si queremos visualizar ambos riñones a partir del mismo punto de insuflación. Esta maniobra es aconsejable siempre que se pueda realizarla bajo un aparato de escopia que nos permita ver si se rellena correctamente el espacio retroperitoneal y que no se está insuflando entre los planos musculares o el tejido subcutáneo, provocando un enfisema.

Las imágenes se obtienen mediante proyección LL y VD, pudiéndose hacer en posición horizontal, en antitrendelemburg e incluso en cuatripedestación.

Las constantes radiológicas empleadas fueron las siguientes:

- Distancia Foco-Placa (DFP) de 100 cm.
- 60 a 70 kV.
- 35 a 40 mAs.



**Figura 4.** Neumografía retroperitoneal presacra. Imagen de la posición del trócar.

Obtenidas las imágenes mediante procesado manual, se extrae el aire retroperitoneal, introduciendo de nuevo la aguja y abriendo la válvula de paso de aire. La pequeña incisión cutánea se sutura con un punto entrecortado simple con seda de 3/0.

### Neumoperitoneografía

Como es preceptivo en toda exploración radiológica con contrastes, realizamos sendas placas en vacío y en las proyecciones ya habituales (VD y LL).

Para la inyección de gas utilizamos la aguja Surgi-needle entrando, previa desituación de la piel, por el punto de Richter-Moore.

Tras consultar la bibliografía vimos que el volumen de gas para insuflar variaba considerablemente según los autores, oscilando, para unos, desde 100 a 500 cc<sup>(3)</sup>, y para otros de 250 a 2.500 cc<sup>(2)</sup>. Nosotros administramos el gas sin determinar el volumen, insuflando hasta que el abdomen presentaba un sonido timpánico y una distensión abdominal suficiente.

Realizamos dos proyecciones en posición horizontal, una ventrodorsal (VD) y otra laterolateral (LL) y, obtenidas las imágenes con procesado manual, procedimos a extraer el gas.

Las constantes radiológicas empleadas para la obtención de las imágenes son:

- DEP: 100 cm
- kV: 60 a 70
- mAs: 35 a 50.

### Neumografía retroperitoneal presacra

Para rellenar el espacio retroperitoneal con esta técnica es preciso introducir la aguja entre la base de la cola y el ano, por lo que introduciremos la aguja o el trócar a una profundidad de 5 a 10 cm, dirigiendo la maniobra mediante tacto rectal y procurando que la aguja siga la trayectoria del suelo del sacro (Fig. 4).

A continuación, aspiramos para comprobar que no se han producido hemorragias e insuflamos 1.000 cc de óxido nítrico en la grasa y tejido conjuntivo retroperitoneal.

Las proyecciones utilizadas son las habituales habiendo realizado, previamente a la insuflación, placas en vacío de control. El procesado de las mismas fue manual.

Las constantes radiológicas empleadas son:

- DEP: 100 cm
- kV: 60 a 70
- mAs: 40 a 60.

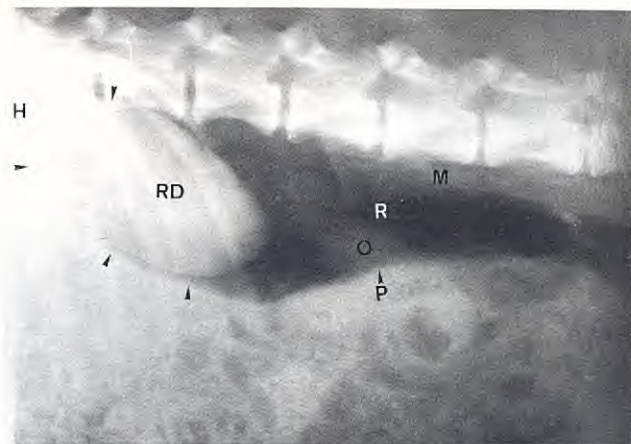
### RESULTADOS Y DISCUSION

Con el fin de poner a punto la técnica, obtener una cierta destreza para conseguir que los resultados de la NRD fueran homogéneos, trabajamos previamente con seis perros.


En primer lugar nos preocupaba que el punto de abordaje fuera el más seguro para no dañar órganos, como los propios riñones, el bazo si abordamos por el lado izquierdo, o el hígado si lo hacemos por el derecho. El punto de insuflación o de inyección idóneo para alcanzar el espacio retroperitoneal, estaba detrás del polo caudal de los riñones y a unos tres centímetros de las apófisis transversas lumbares.

Probamos además varios trócares y agujas, seleccionando entre ellas la aguja de neumoperitoneo *Surgi-needle*, por su gran comodidad al tener una llave que bloquea el paso del aire, y por su gran seguridad al dispararse automáticamente un dispositivo en forma de punta roma que evita dañar órganos vitales.

Otra de las dudas que nos acometió en el inicio de la experiencia, fue la cantidad de gas necesaria para rellenar el espacio retroperitoneal. Tras diversas pruebas pudimos comprobar que inicialmente se rellena el espacio retroperitoneal del lado donde se inyecta, oscilando el volumen, según el tamaño del animal, entre 150 y 250 cc. Si seguimos insuflando



**Figura 5.** Radiografía LL de la NRD. Visualización selectiva del riñón derecho.

H. Hígado; M. Musculatura epiaxial; P. Peritoneo; R. Espacio retroperitoneal; RD. Riñón derecho; O. Bolsa ovárica y cuerno;  Perfil renal.

gas por encima de este volumen, se rellena el espacio perirrenal contralateral.

### Neumografía retroperitoneal directa


Las imágenes obtenidas con la NRD son precisas para la valoración de los riñones, pudiéndose apreciar éstos de forma selectiva; es decir, un solo riñón o ambos, en función de la cantidad de gas insuflado. Esto representa una clara ventaja puesto que, cuando se conoce con certeza que la patología se asienta sobre un determinado riñón o bien en posteriores radiografías de control en las que solamente necesitamos visualizar un riñón, el volumen de gas inyectado se reduce notablemente frente a las otras técnicas.

#### Visualización de un solo riñón

En la figura 5, que corresponde a una proyección LL, observamos en primer lugar el espacio retroperitoneal dilatado y bien definido, apreciándose muy bien el límite entre el retroperitoneo y el espacio intraperitoneal. En el riñón derecho se ven claramente los polos craneal y caudal y sus caras dorsal y ventral, presentando una superficie lisa y sin rugosidades. El riñón se sitúa entre T-13 y L-2, tomando un índice para el tamaño, según la fórmula antes descrita<sup>(13)</sup>, de 3,13. El polo craneal se ve delimitado por el hígado y, tras el polo



**Figura 6.** Radiografía VD de la NRD. Visualización selectiva del riñón derecho.

C. Vena cava; D. Duodeno; E. Parte pilórica gástrica; HR. Hilio renal; R. Espacio retroperitoneal;  Perfil renal.

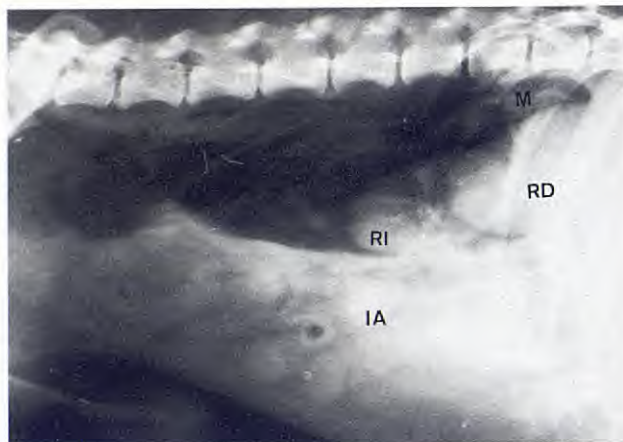
caudal, se ven la bolsa ovárica y el cuerno uterino, aunque éstos sean intraperitoneales.

En la proyección VD apreciamos el perfil renal, representado por los bordes medial (hilio) y lateral, viéndose lisas sus superficies. El riñón derecho se sitúa entre T-13 y L-2, con un tamaño relativo de 3,05. Dentro del espacio retroperitoneal, vemos la vena cava y el hilio renal, del cual podemos valorar o medir su diámetro. Respecto a la densidad renal, se ven unas zonas menos densas que corresponden al duodeno y al colon ascendente (Fig. 6).

#### Visualización de los dos riñones

En la figura 7 se observa que el espacio retroperitoneal está bien definido, viéndose ambos riñones aun-

176



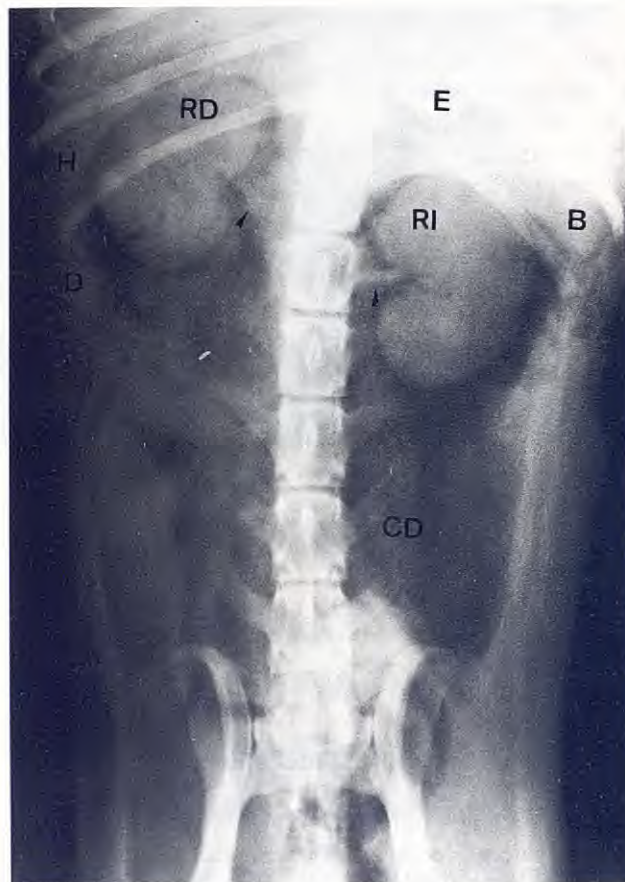
**Figura 7.** Radiografía LL de la NRD. Visualización selectiva de ambos riñones.

HR. Hilio renal; IA. Organos intraabdominales; M. Meso renal; MC. A. Mesentérica caudal; RD. Riñón derecho; RI. Riñón izquierdo.

que, inevitablemente, un tercio del riñón izquierdo se superpone sobre el derecho. Igualmente se pueden apreciar los hilios, sobre todo el izquierdo. El riñón derecho, situado entre T-13 y L-2, posee un tamaño relativo de 2,76, mientras que para el riñón izquierdo, situado entre L-1 y L-3, es de 2,90.

La figura 8 corresponde a la proyección VD y en ella se ven perfectamente ambos riñones, con el contorno de sus bordes medial y lateral y los polos craneal y caudal, pudiéndose apreciar la presencia o ausencia de un perfil liso. Los hilios de ambos riñones se aprecian con nitidez, siendo por ello susceptibles de ser valorados. En cuanto a la situación y tamaño relativo, vemos que el riñón derecho se sitúa entre T-13 y la mitad de L-2, con un tamaño relativo de 2,6. El riñón izquierdo, situado entre L-1 y la mitad de L-3, tiene un tamaño relativo de 2,7. En cuanto a la densidad de los mismos, vemos que el riñón izquierdo se presenta más homogéneo que el derecho, pues sobre éste se superpone densidad aire del tracto intestinal. El espacio retroperitoneal derecho está más dilatado puesto que a partir de él hicimos la insuflación. De igual manera se pueden apreciar las relaciones de los riñones con otros órganos intraabdominales, como el bazo, estómago, hígado y duodeno.

Entre las indicaciones de la NRD, intuimos las siguientes aplicaciones diagnósticas: en primer lugar, pensamos que es aplicable a tumoraciones (hiper nefro-

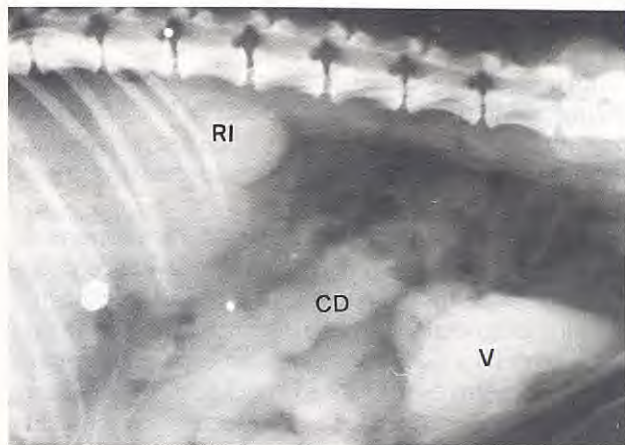


**Figura 8.** Radiografía VD de la NRD. Visualización selectiva de ambos riñones.

B. Bazo; CD. Colon descendente; D. Duodeno; E. Estómago; H. Hígado; RD. Riñón derecho; RI. Riñón izquierdo; ► Hilio renal

mas, nefroblastomas, etc.) e hiperplasias renales. Igualmente está indicada en el caso de lesiones perirrenales, como hematomas o abscesos, y en presencia de quistes y masas retroperitoneales. En general, podemos decir que las indicaciones se resumen en los cambios de forma, tamaño, posición y densidad, tanto del riñón como del espacio retroperitoneal.

Son diversas las situaciones en las que no aconsejamos la aplicación de esta técnica: cuando el animal padece una infección cutánea es obvio que no debe hacerse por el riesgo de contagiar dicha infección intraabdominalmente, aunque el riesgo de padecer un proceso infeccioso en el espacio retroperitoneal es mucho menor que en el espacio intraperitoneal<sup>(15)</sup>. En el caso de coagulopatías tampoco estará indicado, ya



**Figura 9.** Radiografía LL de neumoperitoneografía.  
CD. Colon descendente; RI. Riñón izquierdo; V. Vejiga.

que al introducir la aguja de neumoperitoneo estamos traumatizando la pared abdominal e incluso podemos lesionar vísceras abdominales. No obstante, y para evitar estos accidentes, proponemos el uso de la aguja Surgineedle por gran seguridad. Evidentemente, en el caso de insuficiencia grave, bien respiratoria o circulatoria, estará contraindicada, debido al aumento de presión ejercida sobre el diafragma por el gas insuflado. Finalmente, pensamos que no debe utilizarse ante la presencia de una hernia diafragmática<sup>(14)</sup>.

Cabe decir que estas contraindicaciones no son exclusivas de la NRD, sino que se hacen extensivas a la neumoperitoneografía y a la neumografía retroperitoneal presacra.

Entre las ventajas, apreciamos que es una técnica sencilla que nos proporciona imágenes de gran nitidez, viendo incluso el hilio renal. Por otra parte, es una técnica selectiva, puesto que nos permite visualizar a voluntad uno o los dos riñones a partir de un mismo punto de insuflación. Como ya hemos citado anteriormente, el riesgo de infección en el espacio retroperitoneal es menor que en la cavidad peritoneal.

La desventaja más importante que podemos considerar es que esta técnica no nos permite evaluar el grado de funcionalidad renal, aunque tampoco en ninguna de las otras dos técnicas que hemos comparado. Solamente la urografía intravenosa es capaz de evaluar cualitativamente la función renal y no en todos los casos (véase insuficiencia renal)<sup>(2)</sup>. No obstante, se nos antoja que con una buena analítica hemática y de orina pode-



**Figura 10.** Radiografía VD de Neumografía Retroperitoneal Presacra.  
RD. Riñón derecho; RI Riñón izquierdo; ► Perfil renal

mos reconocer, no sólo cualitativa sino también cuantitativamente, la función renal.

Tras la aplicación de la técnica directa (NRD), solamente tuvimos una complicación, un enfisema subcutáneo leve, a causa de un defecto de técnica. Según nuestro criterio, además del enfisema pueden aparecer otras complicaciones potenciales, como hemorragias y lesiones de órganos durante el acto de la punción, y aquéllas que son consecuencia de la introducción del gas.

En este sentido, según describe Solís<sup>(14)</sup>, a causa del aumento de presión intraabdominal, aumenta la presión venosa central (PVC), disminuyendo el retorno venoso y causando hipotensión en distintos grados, aunque esto se asocia a pacientes con una cierta predisposición a la angiohipotonía. Un aspecto importante

178 y que no apareció en ninguno de los casos, es la presencia de embolia gaseosa, claro que previamente hicimos la elección del gas en función de las alteraciones metabólicas que produce tras su paso al torrente sanguíneo, y de su velocidad de reabsorción. Por ello escogimos el protóxido de nitrógeno u óxido nítrico, ya que tiene un grado de absorción aproximadamente veinte veces mayor que el aire ambiental y no tiende a provocar acidosis metabólicas como en el caso del dióxido de carbono. Por otra parte, la susceptibilidad a formar embolias gaseosas es menor que con el aire ambiental. No obstante, éste se puede utilizar perfectamente para el desarrollo de esta técnica siempre y cuando esté filtrado.

### Neumoperitoneografía

En la figura 9 sólo vemos el riñón izquierdo, aunque la definición es menor que la obtenida con la técnica NRD. Se ve gas difundido, tanto en el espacio retro como intraperitoneal, lo cual permite ver otras estructuras intraabdominales.

La realización de esta técnica es sencilla y equiparable a la NRD, pero apreciamos algunos inconvenientes, cuales son, por un lado la obtención de imágenes de menor calidad en la que suelen superponerse a los riñones el resto de las estructuras abdominales; por otro, la necesidad de insuflar mayor cantidad de aire para una correcta visualización y, finalmente, el mayor riesgo potencial de peritonitis.

### Neumografía retroperitoneal presacra

En la figura 10 vemos que el gas no está homogéneamente difundido, acumulándose más en la zona pélvica que en la zona perirrenal. Se aprecian los perfiles renales, pero ni mucho menos con la nitidez que proporciona la NRD.

Las imágenes obtenidas con esta técnica son insuficientes para realizar un diagnóstico radiológico preciso. Estamos de acuerdo con Kealy<sup>(8)</sup> cuando afirma que el valor diagnóstico de esta técnica es incierto. Ello quizá se deba a que la anatomía del espacio retroperitoneal del perro es diferente a la del hombre, pues hay que decir que esta técnica es de elección en medicina humana por sus buenos resultados.

El realizar la punción en la zona perianal, conlleva riesgo de infección al estar trabajando en una zona de alta contaminación y por ello hay que extremar los cuidados. Además, la cantidad de gas insuflada es considerablemente mayor que en la técnica de la NRD, y por todo ello, confirmamos que ésta se presenta como superior a la vía presacra.

Como conclusiones afirmamos que la NRD es una técnica sencilla, segura y fiable, aportando imágenes de gran calidad diagnóstica y superando a la neumoperitoneografía y a la neumografía retroperitoneal presacra en la visualización de los riñones, puesto que presenta más ventajas que ellas y los inconvenientes son los mismos en las tres técnicas comparadas. Por otra parte, es una técnica económica, que no requiere un aparataje especial, estando por tanto, al alcance de cualquier clínico.

### BIBLIOGRAFIA

- 1 Bem Z, Starzyk J. Usefulness of retroperitoneal pneumography in diagnosis of adrenal gland neoplasms. *Pol Przegl Radiol* 1974;**38**:103-6.
- 2 Douglas SW, Williamson HD. *Principles of veterinary radiography*. London. Ballière Tindall, 1980.
- 3 Ficus HG. *El radiodiagnóstico en la clínica de los animales pequeños*. Zaragoza. Acribia, 1980.
- 4 Finco DR, Stiles NS, Kneller SK, Lewis RE, Barret RB. Radiologic stimulation of kidney of the dog. *JAVMA* 1971;**159**:995-1000.
- 5 Hardt W, Sorensen R, Schnoy N, Graf KJ, Moltz L. The diagnosis of androgen producing tumours in women. *Geburtshilfe Frauenheilkd* 1980;**40**:373-80.
- 6 Haruyama K, Shigetomy S, Yamazaki M, Toki T, Yaginuma K, Fucuchi F. The localization of aldosterone producing adenoma on computed tomography. A comparative study with adrenal scintigraphy and plasma aldosterone concentration in the adrenal or renal vein. *Nip Nai Gak Zas* 1982;**58**:1031-9.
- 7 Kaibara N, Kimura O, Nishidori H, Miyano Y, Okamoto T, Tamura H, Koga S. Significance of pelvic retroperitoneal pneumography in the assessment of extramural invasion of rectal carcinoma. *Jpn J Surg* 1981;**11**:341-5.

- 8 Kealy JK. *Diagnostic radiologic of the dog and cat*. Philadelphia. W.B. Saunders, 1979.
- 9 McLachlan MS, Beales JS. Retroperitoneal pneumography in the investigation of adrenal disease. *Int Surg* 1971;**22**(2):188-97.
- 10 Meyers MA. *Radiología dinámica del abdomen. Anatomía normal y patológica*. Barcelona. Jims, 1980.
- 11 Miller, Evans HE, Christensen GC. *Miller's anatomy of the dog*. Philadelphia. W.B. Saunders, 1979.
- 12 Netter FH. *Colección Ciba de ilustraciones médicas*. Tomo VI. Barcelona. Salvat Editores, 1973.
- 13 Osborne CA, Low DG, Finco DR. *Canine and feline urology*. Philadelphia. W.B. Saunders, 1972.
- 14 Solís-Heruzo JA. *Atlas de diagnóstico diferencial laparoscópico*. Barcelona. Paz Montalvo, 1975.
- 15 Tian CG, Li XY, Chen NH. Pheocromocitoma and adrenomedullary hiperplasia. *Cb Hu Nei* 1989;**28**(49):226-8.
- 16 Zeskov B, Petrovic B, Dragnovic B. Retropneumoperitoneal visualization of abdominal organs in domestic animals. *Vet Radiol* 1976;**17**:23-31.

J.I. Trobo<sup>1</sup>  
M. Montoliu<sup>1</sup>  
J. Rodríguez<sup>2</sup>  
F. San Román<sup>3</sup>

## Contraindicaciones y complicaciones más frecuentes en las técnicas endodónticas

1 Departamento de Medicina y Cirugía Experimental del Hospital Clínico de San Carlos de la U.C.M.

2 Departamento de Patología animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza

3 Departamento de Patología animal II. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.

**Correspondencia:**  
Juan Ignacio Trobo Muñiz  
C/ Fuente del Berro, nº 1  
28009 Madrid.

### RESUMEN

En el trabajo se exponen las diferentes circunstancias en las que la aplicación de las técnicas endodónticas están contraindicadas. Causas de orden general y de orden local que no aconsejan la realización de la terapia, así como casos dudosos en los que se deben poner en práctica técnicas alternativas o tratamientos que nos posibiliten el posterior desarrollo de la endodoncia.

### PALABRAS CLAVE

Contraindicaciones; Complicaciones; Endodoncia.

### ABSTRACT

*The contraindications of endodontic techniques are exposed in this work. They have a general or local origin. In the doubt cases an alternative treatment have to be develop before the endodontic technique has been made.*

### KEY WORDS

*Contraindications; Complications; Endodontics.*



Figura 1. Cráneo de perro.

## INTRODUCCION

Una vez realizadas las diferentes pruebas diagnósticas en el animal, como: exploración, inspección, coloración del tejido dentario, transluminación complementaria, conductibilidad a la temperatura, percusión y palpación, electrodiagnóstico mediante vitalómetros<sup>(1)</sup>, y como método diagnóstico imprescindible la radiografía, y habiéndose establecido la necesidad de la endodoncia, sopesaremos si existen impedimentos de orden local o general que imposibiliten su realización.

Entre las causas de orden general se encuentran las afecciones de curso agudo o crónico que produzcan un debilitamiento con retraso y disminución de las reacciones defensivas, constituyendo una clara contraindicación a la endodoncia. Algunos de estos casos son: tuberculosis, enfermedades de origen cardíaco, discrasias sanguíneas como anemias y aplasias medulares, pacientes con tratamientos antitrombóticos, animales sometidos a corticoterapia y los tratados con radioterapia<sup>(2)</sup>. Los casos de diabetes deben ser valorados.

Las contraindicaciones de orden local son, entre otras, las destrucciones *a priori* de amplias porciones de la corona o destrucciones de raíces que imposibilitan la utilidad del fragmento remanente. Lesiones del periodonto o del hueso de carácter irreparable para la viabilidad de las piezas. La existencia de fuertes reabsorciones de partes óseas, presencia de graves lesiones gingivales como las G.U.N.A. (gingivitis ulcerativa necrótica aguda), o cuando se exponen por lo menos dos tercios de la pieza dentaria, siendo físicamente imposible la permanencia en el alveolo dentario.



Figura 2. Piezas dentarias en bloques de escayola.

Por otro lado, y frente a las causas tanto generales como locales, se deben sopesar situaciones dudosas debidas a infecciones en los conductos radiculares, curvaturas, calcificaciones del canal, osteolitos o pulpositos, bifurcaciones y deltas apicales, así como lesiones periodónticas profundas que no han sido tratadas<sup>(3)</sup>.

## MATERIAL Y METODOS

### Material

#### Piezas dentarias

- Cráneo de perros (Fig. 1)

182



Figura 3. Aparato de R.X.



Figura 5. Pastas antisépticas

- Piezas dentarias incluidas en moldes de escayola (Fig. 2).
- Casos clínicos.

#### Material diagnóstico

- Algodón explorador.
- Cucharillas.
- Pinzas.
- Linternas de transluminación.
- Aparato de RX (10MA/50Kv) (Fig. 3).
- Placas radiográficas.

#### Campo operatorio

- Rollos de algodón.
- Aspirador de saliva.

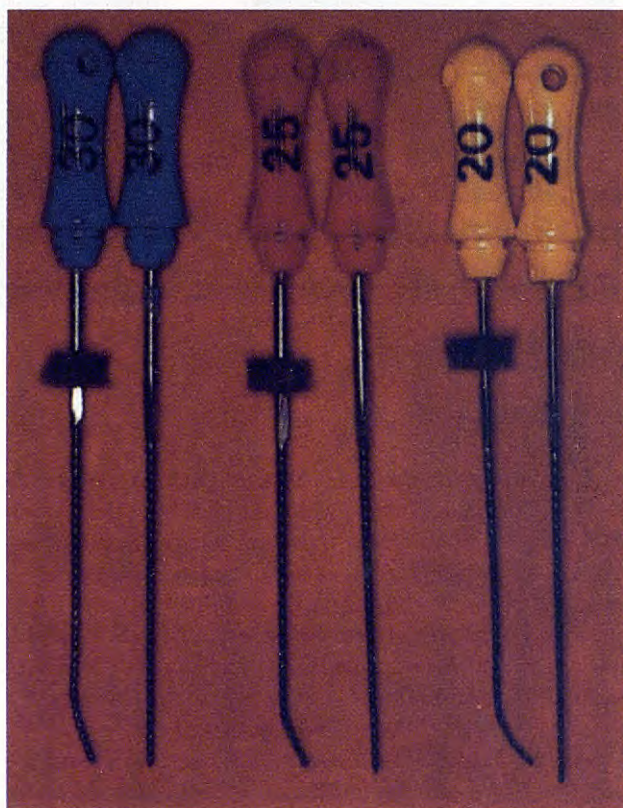


Figura 4. Tiranervios

#### Preparación quirúrgica

- Fresas en diamante, tungsteno, acero.
- Turbina o micromotor.
- Contraángulos.
- Puntas de papel.
- Sondas exploratorias.
- Tiranervios de diversos grosores y longitudes (Fig. 4)
- Medidores de profundidad.
- Ensanchadores, escariadores del conducto.
- Limas K, limas Hedström.
- Hipoclorito sódico al 2%.

#### Material de obturación

##### A. Material inactivo

- Sólidos preformados.
- Material plástico.

*B. Material con acción química*

- Pastas antisépticas (Fig. 5).
- Pastas alcalinas.
- Cementos medicamentosos.

**Métodos**

Exponemos algunos de los accidentes más comunes que pueden acontecer durante la realización de las técnicas endodónticas tanto por problemas en la apertura, instrumentación, fallos de obturación o por problemas anatómicos de los canales y raíces dentarias, incluso errores debidos a descuidos del veterinario.

La técnica endodóntica sigue las pautas ya descritas<sup>(9)</sup>.

En primer término, a la hora de la apertura de los canales con los diferentes tipos de fresas, pueden producirse fracturas de la corona clínica, como consecuencia de la debilidad de las paredes por diversas afecciones como: caries, líneas de fractura por antiguos traumatismos, resquebrajamiento del esmalte o por errores a la hora de realizar excesivos espacios de apertura<sup>(2)</sup>.

Por otro lado, debemos conocer la anatomía de las piezas para tener una idea aproximada de los trayectos de los canales pulpaes (Fig. 6), y con especial importancia en las piezas multirradiculares, sabiendo las direcciones de apertura, evitando la realización de falsas vías (Fig. 7), incluso llegando a atravesar la pieza penetrando en el proceso alveolar. Siempre y cuando no lleguemos a este caso extremo, se soluciona con un buen sellado de la falsa vía<sup>(10)</sup> (Fig. 7).

Una vez dentro de la cavidad pulpar debemos realizar la preparación de los conductos pulpaes, conductos que pueden sufrir a lo largo de su trayecto estrechamientos, curvaturas fuera de lo normal, acodamientos incluso de 90° o más. En este tiempo quirúrgico se pueden escalar las paredes del conducto por una mala manipulación de los ensanchadores, escariadores y limas. En estos casos sólo la habilidad del veterinario puede retomar la vía gracias al uso de los instrumentos canaliculares. En términos generales se debe intentar aumentar el diámetro del conducto, desgastando la pared opuesta al escalón que se halla formado. Para ello podemos curvar los instrumentos con la angula-



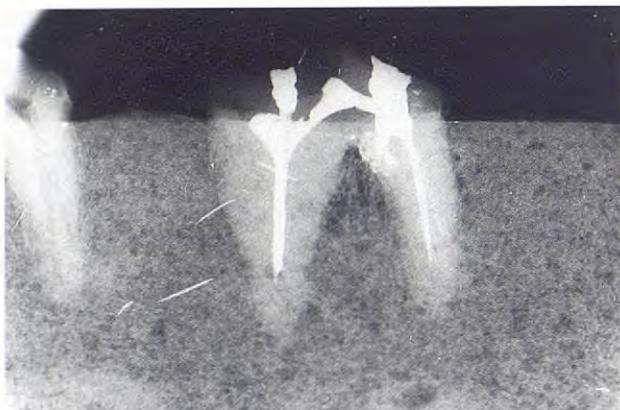
**Figura 6.** Trayectos multirradiculares.

ción adecuada para favorecer su progresión dentro del canal pulpar<sup>(2)</sup>.

Por otro lado, se ha demostrado que la mayoría de los instrumentos utilizados, mediante su estudio con microscopía electrónica presentan alteraciones en sus superficies, caracterizadas por ranuras, sobrefilos y fragmentos metálicos adheridos al cuerpo (Fig. 8). Estos pequeños defectos pueden llegar a actuar como cuerpos extraños, bloqueando el conducto radicular<sup>(11)</sup>.

También las roturas de instrumentos son un problema difícil de solucionar, dependiendo su gravedad de la ubicación del instrumento en el canal, así como la calidad y estado de uso y el momento en el que se halla producido el accidente<sup>(2)</sup>. Lo primero que debemos hacer es un control radiográfico para la

184



**Figura 7.** Falsa vía. Fractura de lentulo.



**Figura 8.** Fragmentos adheridos.



**Figura 9.** Osteolitos o pulpolitos en canales pulpares.



**Figura 10.** Pieza obturada.

perfecta localización del fragmento (Fig. 6). Si el instrumento sobresale por el orificio de entrada se podrá extraer sin mucha complicación; si por el contrario, no sobresale, debemos valernos de una lima que nos ayude a enganchar las ranuras de ésta con los rebordes del otro instrumento y poder extraerlo. La mayor dificultad estriba en cuanto más cercano se encuentre del ápice radicular en base a la profundidad y al estrechamiento de los canales a ese nivel. Se ha postulado el uso de yodo para corroer los fragmentos. Prinz recomendó una solución de yoduro potásico (8 g), yodo cristalizado (8 g) y agua destilada (12 g). En caso de haber atravesado la foramina sólo podremos realizar la extracción a base de efectuar una apicectomía.

Otro problema a solucionar son la presencia en

algunos canales de osteolitos o pulpolitos (Fig. 9). Estos se pueden extraer si fuese posible por el orificio de entrada o bien fraccionarlos y sacarlos de la misma forma. Cuando esto no es posible se puede utilizar para obturar el canal incluyéndolos en la pasta antiséptica de sellado (Fig. 10)<sup>(12)</sup>.

La entrada del instrumental en vías respiratorias o digestivas son consecuencia de falta de cuidado del veterinario o por la realización por parte del paciente de algún movimiento brusco. Por todo ello se aconseja el aislamiento del campo operatorio con diques de goma<sup>(13)</sup>. Cuando trabajemos sin diques debemos tomar medidas contra la posible pérdida del instrumental; para ello es conveniente el uso de cadenas o hilos que se unen por un lado al meñique del operador y por el otro extremo al instrumento utilizado.

## DISCUSION

A la hora de pensar en el uso de una técnica endodóntica en un paciente debemos sopesar el estado de éste y desistir de dicho tratamiento en el caso de la existencia de algún tipo de contraindicación de tipo local o general, optando por tratamientos alternativos.

Si existen dudas en cuanto a la realización de la endodoncia, efectuaremos estudios a fondo y exhaustivos que nos lleven a la decisión más adecuada en cuanto a endodoncia, exodoncia o tratamiento en espera de una posterior realización de dichas técnicas.

Pueden presentarse complicaciones a lo largo de la práctica de la endodoncia, fruto de malformaciones dentarias como angulaciones, curvaturas, direcciones

anormales, bifurcaciones radiculares, istmos, deltas y cuerpos extraños en el interior de los canales pulpaes. Pudiendo solventarse mediante un buen apoyo diagnóstico, sobre todo especialmente en lo que a la radiología se refiere, que permita una adecuada y segura manipulación, así como el uso de materiales que nos permitan moldearlos para adaptarlos a los canales radiculares.

En todo lo referente a nuestras manipulaciones debemos ser sumamente delicados y cautos para evitar posibles errores en la apertura, vaciado del canal, sellado y obturación, pudiendo suponer las fracturas de coronas, apertura de falsas vías, rotura de instrumental en el interior de los canales, sobreobturaciones e incluso la entrada del instrumental en vía digestiva o respiratoria.

185

## BIBLIOGRAFIA

- 1 Ayers DJr, Agate FJR. Measurement of mechanical stimuli producing pain when applied to dentin. *IADR* 1957;112.
- 2 Maisto O. Exitos, accidentes y fracasos en endodoncia. En: *Endodoncia*. Ed Mundi SAIC. Cap XX:337-349, 1984.
- 3 Strindberg LZ. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. *Acta Odont Scand* 1956;14:101(21).
- 4 Bell AF. Dental disease in the dog. *J Small Anim Prac* 1966;6:421-422.
- 5 Barbon, Sockwell, Tricklando. *Arte y ciencia de la operatoria dental*. Ed Médica Veterinaria. 320-321, 1986.
- 6 Eisenmenger. Tecnología del tratamiento dental. En: *Odontología veterinaria*. Manuel Company. Cap 3:46-47, 1985.
- 7 Ross D. Endodontic therapy for canine teeth in the dog. *J Amer Vet Med Assoc* 1971;157:1713-1715.
- 8 Trobo JI, Martínez A, Rodríguez J, Brandau D. Técnica de restauración de cavidades dentarias con amalgama de plata. *Rev Neosan* 1988;225:29-33.
- 9 Trobo JI, Campa L, Martínez A, Ruiz MA, Gómez J, Brandau D. Necropulpectomía: tratamiento conservador en necrosis pulpar de un canino en un pastor alemán. *Clin Vet Peq Anim* 1989;9:153-160.
- 10 Schilder H. Filling root canals in three dimensions. *Dent Clin N Am* 1976;11:723-744.
- 11 Goldberg F. Estudio de la superficie metálica de varias limas de uso endodóntico. *Rev Esp Endodon* 1989;3-7.
- 12 Benkel BH, y cols. Use of hydrophilic plastic as a root canal filling material. *Journal of Endodontics* 1976;2:196-202.
- 13 Garcías JR, Cretacotta JH. Pasaje accidental de un instrumento endodóntico al tracto digestivo. *Rev Asoc Odont Argentina* 1972;60:527-529.

A. Whyte  
J. Gracia  
A. Viloria  
A. Leuza  
J. Usón

## Tratamiento quirúrgico de las pérdidas de sustancia cutánea en el carpo, mediante colgajos libres vascularizados en el perro

**Correspondencia:**

Dra. Ana Whyte Orozco  
Patología Animal (Cirugía)  
Facultad de Veterinaria  
C/ Miguel Servet, 177  
50013 Zaragoza.

---

### RESUMEN

En el presente trabajo se describe la técnica de la transposición libre microquirúrgica de colgajos de piel, así como los resultados de dicha transferencia, realizada en cinco perros.

### PALABRAS CLAVE

Colgajos libres cutáneos; Piel; Perro.

### ABSTRACT

*At the present research the technique of the free transposition microsurgical of flaps is described, as well as the results from the performed transference in five dogs.*

### KEY WORDS

*Free skin grats; Skin; Dog.*



Figura 1. Vasos cervicales superficiales.

## INTRODUCCION

Las pérdidas de sustancia cutánea en el perro, localizada a nivel del carpo, producidas por diversa etiología, hasta hoy en día se han venido resolviendo mediante técnicas quirúrgicas como: colgajos tubulados, que consisten en el traslado de una porción de piel, pero manteniendo un efecto denominado «pedículo», que mantendrá viable el flujo circulatorio hasta que sea establecido en el nuevo sitio<sup>(3, 6)</sup>.

Las desventajas que se pueden apuntar a esta técnica son:

- Una prolongada inmovilización requerida con los pedículos transferidos.
- La distancia entre la zona donante y receptora está limitada debido a la «atadura» vascular que debe sustentar dicho pedículo.
- La intervención ha de ser efectuada en dos tiempos quirúrgicos<sup>(13)</sup>.

Otro tipo de solución que se ha venido practicando son los colgajos a distancia. Este tipo resulta incómodo para el animal y son prolongados<sup>(12)</sup>. En cuanto a los colgajos en malla, son injertos de grosor completo dentro de los cuales se practican múltiples ojales en paralelo en filas escalonadas. Pueden presentar cicatrización retardada y un aspecto estético no muy adecuado<sup>(14)</sup>.

Los colgajos con pedículo vascular, colgajos libres vascularizados, consisten en la transposición de una determinada zona de piel, con sus pedículos vasculares correspondientes a lechos receptores, practicando en estos últimos anastomosis microquirúrgicas de sus va-

sos, de manera que el riego sanguíneo esté asegurado desde un principio. Este tipo de colgajo requiere la localización exacta de los vasos cutáneos de la zona donante y receptora, así como una técnica más precisa<sup>(10)</sup>.

Entre las ventajas de este tipo de resolución, podemos citar:

- La transferencia del colgajo se complementaría en una sola intervención.
- La distancia entre la zona donante y receptora dejaría de ser un factor limitante.
- El tejido transferido posee desde el mismo momento de su transferencia un riego sanguíneo completo<sup>(4, 11)</sup>.

## MATERIAL Y METODOS

Hemos utilizado para nuestras experiencias 5 perros de la especie *canis familiaris*, de raza mestiza, de ambos sexos, edades comprendidas entre 2 y 4 años, peso medio 20 Kg y alzada media 66,60 cm.

### Técnica operatoria

Una vez anestesiados los animales, se procede a la depilación, lavado y desinfección de la zona quirúrgica; en este caso el donador se centra en la región del cuello que involucra los vasos cervicales superficiales.

### Levantamiento del colgajo donador

Palpamos la parte anterolateral de la articulación escapulohumeral, trazando una línea imaginaria de 10 cm en sentido ventrodorsal.

Realizamos una incisión dorsoventral, aproximadamente de 2 cm, a la altura del tercio medio del eje longitudinal de la escápula, realizando la disección del tejido subcutáneo, siendo visibles los vasos cervicales superficiales (Fig. 1). Procedemos en ese momento a efectuar la disección cuidadosa de la arteria y vena, ligando las colaterales con seda 6/0. Durante todo este período vamos lavando continuamente los vasos con suero fisiológico atemperado, para evitar la espasmodización de los mismos. Una vez liberados los pedículos vasculares, marcamos en la piel la longitud y anchura del colgajo deseado (Fig. 2), relacionado con la pérdida de sustancia epitelial del receptor, disecando el tejido subcutáneo,

188



Figura 2. Colgajo a transferir.



Figura 3. Colgajo donante.



Figura 4. Vasos receptores (Art. mediana, vena cefálica).



Figura 5. Perfusión vascular.

pero permaneciendo la atadura vascular, envolviendo la zona en gasas empapadas en suero fisiológico atemperado, para de este modo preparar los vasos receptores, evitando así que el colgajo libre esté el menor tiempo posible separado del organismo (Fig. 3).

#### **Preparación del receptor**

Elegimos, en este caso, la zona del carpo.

Efectuamos la incisión de la piel a lo largo de la línea media de la cara palmar del extremo distal del antebrazo, comenzando a nivel del relieve del hueso accesorio del carpo y prolongándola en sentido proximal.

Disecamos el tejido subcutáneo, siendo visible en ese momento la vena cefálica.

La arteria de elección es la mediana. Para su abordaje disecamos la fascia del antebrazo, que se incide y se reclina lateralmente. Así se hace visible el paquete vasculonervioso mediano en relación con la cabeza humeral del flexor profundo de los dedos y ligeramente cubierto por el músculo flexor carporradial (Fig. 4).

Realizamos la disección cuidadosa de los vasos, seccionando a continuación un trozo de piel que, en definitiva, sería la pérdida de sustancia que había de ser sustituida.

#### **Transposición del colgajo**

Separado el colgajo donador y antes de efectuar las uniones arteriovenosas, lavamos los vasos con hepari-

aginosas

# LANZAMOS LA FORMULA PARA ALIMENTAR A UN PERRO Y A UN GATO PARA SIEMPRE.

a mín.

P mín.

Vit A mín.

Vit D<sub>3</sub> mín.

Vit E. mín.

4%

1,48%  
0,8%

8.000 UI/kg

1.500 UI/kg

20 mg/kg

20 mg/kg

**P**orque lanzamos el alimento más completo y equilibrado para perros y gatos del mercado.

Un alimento con la fórmula más rica en vitaminas y proteínas, para que un perro y un gato crezcan sanos y fuertes.

Formando una gama muy completa para alimentarlos en las diferentes etapas de sus vidas.

Cooky Peques para perros cachorros, Cooky Amigo y Cooky Menú para cuando dejan de ser jóvenes. Y Cooky Gato para alimentar a un gato toda su vida.

Esta es la fórmula de Cooky.  
Ahora que ya la conoce, prepárese bien, seguro que se la pedirán.



**Fíate de un producto Bayer.**

**Bayer**

# INGENIERIA RADIOLOGICA EN DISEÑO EXCLUSIVO PARA VETERINARIA

# PRATIC I

## VETERINARIX



Protéjase de la radiación con un método económico, emplome su equipo con cortinas de plomo (las hacemos a medida)



Unidades de revelado



Generador y cuadro de mandos



Farol de cuarto oscuro



Negatoscopios  
Chasis  
Películas



Identificación de películas



Portacolgadores y  
colgadores de película

INGENIERIA RADIOLOGICA EN DISEÑO EXCLUSIVO PARA VETERINARIA  
TRAS SU AMPLIA ACEPTACION EN EUROPA  
¡AHORA EN ESPAÑA! EL ORIGINAL EQUIPO  
DE RAYOS-X PENSADO Y DISEÑADO EN  
EXCLUSIVA PARA LA RADIOLOGIA VETERINARIA



### PRINCIPALES CONFIGURACIONES

70 mA Y 100 Kv  
100 mA Y 110 Kv  
200 mA Y 125 Kv  
300 mA Y 140 Kv

### GARANTIA

¡¡ 5 años de Garantía!!

### SERVICIO TECNICO

EN TODA ESPAÑA, CUBRIMOS SU  
MANTENIMIENTO DESDE LAS PRINCIPALES  
CAPITALES DE PROVINCIA

### ALGUNAS CARACTERISTICAS

- MESA DE PLANO FLOTANTE CON FRENO ELECTROMAGNETICO LO QUE PERMITE FIJAR AL ANIMAL CON GRAN FACILIDAD
- TABLERO RADIOTRANSARENTE, CON PERFILES INTERNACIONALES
- DIAFRAGMA DE PROFUNDIDAD LUMINOSO (COLIMADOR)
- MESA DE MANDOS ELECTRONICA
- RELOJ ELECTRONICO DE 0.01 5 SEG (32 POSICIONES)
- SEGURIDAD DE CARGA MAXIMA



## EXPOSICION Y VENTA EN:

IMPORTACION -DISTRIBUCION A TODA ESPAÑA- Y EXPORTACION



**La BouVet**

«La Boutique del Veterinario»

MARQUES DE LEMA, 7  
28003 - MADRID  
Teléfonos: 254-39-19 - 254-46-17  
Télex: 46467 UPAN-E  
Telefax: (91) 246-61-01

Delegación en Barcelona



Avda. República Argentina, 14  
Barcelona - 08023  
Telf. 415 06 64 - Fax (93) 246 66 81

# AHORA ES EL MOMENTO DE INTRODUCIRSE EN LA ANESTESIA INHALATORIA



CIRCUITO SEMICERRADO  
-Circuito Magill  
-Circuito Pequeños Animales

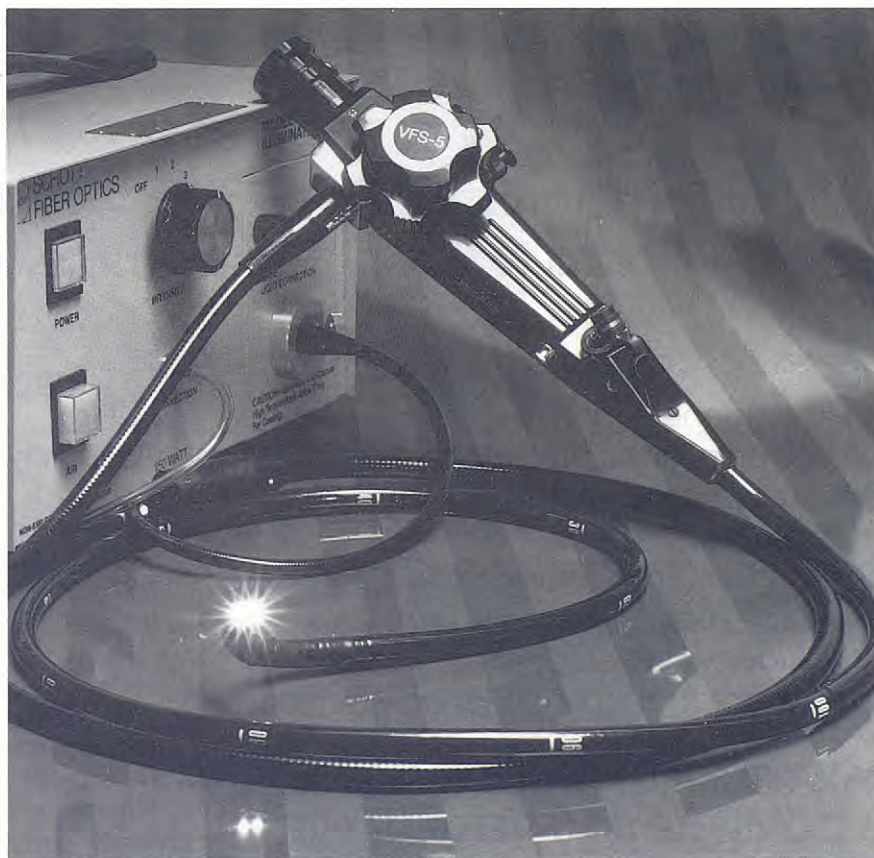


EQUIPOS COMPLETOS DE  
ANESTESIA Y  
ACCESORIOS



EQUIPOS GRANDES  
ANIMALES

## FIBROSCOPIOS FLEXIBLES PARA USO VETERINARIO



FINANCIAMOS SU CLINICA COMPLETA

SOLICITE NUESTRO CATALOGO

MOBILIARIO  
-MESAS DE CIRUGIA Y RECONOCIMIENTO  
-DERMOGRAFOS

-EGC  
-ECOGRAFOS  
-ESQUILADORAS OSTER

-INSTRUMENTAL  
-MATERIAL FUNGIBLE  
-ETC.

# ANIMA-STRATH



— Suplemento alimenticio natural a base de levadura  
plasmolizada ideal para todo tipo de animales —

Registro DARP número 4.887-CAT

## Suplemento alimenticio natural a base de levadura plasmolizada ideal para todo tipo de animales

### INDICACIONES:

- Mejora la resistencia, convalecencia, vitalidad y apetito.
- Mejora el crecimiento, proporciona una piel sana y brillante.
- Recomendado en el embarazo.
- Reconstituyente.
- Convalecencia (en las enfermedades y operaciones).
- Enfermedades hepáticas/pancreáticas.
- Enfermedades víricas (Moquillo o parvovirus).
- Tratamientos preparatorios a las operaciones.

**PARA PERROS, GATOS Y PAJAROS  
CONSULTE A SU VETERINARIO**



**DIBAPA, S.A.**

Calle San Francisco, 24  
Teléfono 93 - 752 40 97  
Telex 50194 DIBPE  
Fax 93 - 751 64 67  
08330 PREMIÀ DE MAR (Barcelona)



Figura 6. Pedículos vasculares.



Figura 7. Adventicias resecaas en pedículos vasculares.



Figura 8. Anastomosis venosas terminoterminal.



Figura 9. Anastomosis arterial terminolateral.

na sódica al 5%, diluida al 50% en suero fisiológico, a fin de evitar la formación de coágulos (Fig. 5).

Separamos la arteria y vena, del pedículo, en un trayecto de 1-1,5 cm (Fig. 6) y disecamos las adventicias aproximadamente 5 mm (Fig. 7) para que ésta no se introduzca en la luz del vaso, lo que nos originaría una trombosis.

Colocamos el clamp en la vena receptora, volviendo a lavar ambas, receptora y donante, con la solución de heparina sódica citada anteriormente, efectuando la anastomosis microquirúrgica término-terminal con sutura de nylon monofilamento 10/0 y aguja atraumática de 22 micras en puntos sueltos (Fig. 8). Finalizada ésta y comprobada su permeabilidad, pasamos a efectuar la de la arteria, ayudándonos con un clamp aproximador con barra guía, siendo en este caso terminolateral (Fig. 9).

Finalizada la reconducción microquirúrgica (Fig. 10), y comprobada la permeabilidad de la misma, si ésta es positiva, suturamos el tejido subcutáneo con puntos interrumpidos de catgut 3/0 y la piel con seda 2/0, también en puntos interrumpidos.

## RESULTADOS

En la comprobación diaria del colgajo se valoraba color, temperatura local y corporal, evolución del edema y sutura de la piel<sup>(5)</sup>.

*Color:* pigmentación adecuada de la piel trasplantada.

*Temperatura local:* la zona transferida aparece caliente a la palpación, no apreciándose desviaciones



**Figura 10.** Microanastomosis finalizadas.



**Figura 11.** Edema postoperatorio de la zona del colgajo transferida.



**Figura 12.** Aspecto del colgajo transferido al décimo quinto día.



**Figura 13.** Sutura en la zona del cuello.

de la normalidad con respecto a la temperatura general.

Todos los animales presentaron edema postoperatorio en la zona del carpo a la que se transfirió el colgajo (Fig. 11), que fue en regresión paulatina a partir del quinto día.

La cicatrización del colgajo se produce sin incidencias. Se retiran los puntos al décimoquinto día, observando igualmente crecimiento de pelo, a partir de ese día (Fig. 12).

La sutura efectuada en la zona del cuello evolucionó normalmente en todos los animales, retirándoles los puntos en los intervalos habituales (Fig. 13).

Controles arteriográficos realizados a las cinco semanas y media confirman la permeabilidad de las anastomosis (Fig. 14).

En la figura 15 podemos observar el aspecto del colgajo al trigésimo sexto día, en el que la zona transferida está perfectamente implantada y cómo el pelo de la misma ha seguido un desarrollo normal, manteniendo las características de la zona de la que fue extraída.

En la figura 16 se ha procedido al depilado del pelo, para poder observar con mayor perfección la línea de cicatrización.

## DISCUSION

De acuerdo con las observaciones de Strauch, B.<sup>(13)</sup>, los colgajos que se reemplazan o transfieren sin anastomosis de sus vasos, se vuelven gangrenosos progresando a una completa necrosis.



**Figura 14.** Arteriografía de control a las cinco semanas y media.

Myers<sup>(9)</sup> asegura que la cantidad superviviente de piel depende exclusivamente del aporte sanguíneo del colgajo ideal:

- Tamaño adecuado.
- Sitio donante mínima morbilidad.
- Pedículo vascular consistente.
- Suficiente diámetro vascular.
- Longitud del pedículo suficiente para una fácil anastomosis.

Estando de acuerdo con las afirmaciones de este autor, aportamos otra serie de factores referidos a la técnica quirúrgica y de cuya puesta en práctica consideramos va a depender en un alto grado el éxito o fracaso en la implantación de la zona transferida.

En primer lugar consideramos de primordial impor-



**Figura 15.** Aspecto del colgajo transferido al trigésimo sexto día.



**Figura 16.** Aspecto del colgajo rasurado al trigésimo sexto día.

tancia la aplicación de una buena analgesia en la anestesia. El barbitúrico utilizado (Pentotal sódico), es de acción ultracorta, no produce analgesia. Su uso produce una depresión cardiorrespiratoria junto con una vasoconstricción periférica. El hecho de utilizar un analgésico disminuye notablemente la dosis del barbitúrico utilizado, así como sus efectos negativos al reducir las dosis de mantenimiento.

El hecho de una lentificación en la circulación, junto con las pérdidas hídricas sufridas por el animal en el ayuno anterior a la intervención y durante la misma por la propia ventilación, hace del uso de la rehidratación un factor básico en la compensación de estas pérdidas. Con igual criterio, creemos importante administrar activadores de la circulación periférica. Estas causas de lentificación circulatoria favorecen la formación de coá-

**Tabla 1** Experiencias

| Perro número | Dimensiones colgajo (cm) | Diámetro vasos donadores (mm) | Diámetro vasos receptores (mm) |
|--------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1            | 10 x 15                  | Art.: 0,7<br>Vena: 0,7        | Art.: 1<br>Vena: 2             |
| 2            | 7 x 5                    | Art.: 1,2<br>Vena: 2,5        | Art.: 3<br>Vena: 3,5           |
| 3            | 7,5 x 6,5                | Art.: 1,2<br>Vena: 2,5        | Art.: 3<br>Vena: 3,5           |
| 4            | 9 x 6                    | Art.: 1,7<br>Vena: 3          | Art.: 3<br>Vena: 4             |
| 5            | 10 x 5                   | Art.: 0,8<br>Vena: 2          | Art.: 3<br>Vena: 2             |

gulos sanguíneos que pueden llegar a obstruir tanto el riego arterial como el retorno venoso por la formación de trombos.

La presencia de edema aparecida en los animales y su regresión posterior coinciden con las observaciones de Krizek<sup>(7)</sup> y Acland<sup>(1)</sup>. Este último, incluye además, la existencia de un retraimiento drástico de

la piel en los colgajos supervivientes tras un intenso edema, factor que nosotros no hemos encontrado.

Evaluamos el riego vascular de los colgajos mediante un corte con el bisturí en la porción distal del mismo. Nuestras observaciones coinciden con las de Climo<sup>(2)</sup>, que comenta la importancia de la hemorragia dérmica en el borde de sección de un colgajo. En general, el riego sanguíneo queda asegurado cuando de los bordes de sección rezuma sangre bien oxigenada. La ausencia de esta hemorragia o la presencia de hemorragia oscura indican una presión de perfusión deficiente.

Hemos evitado en la transposición del colgajo, el uso del electrocauterio, según las indicaciones de Miller<sup>(8)</sup>, que afirma que su uso más cerca de 1 milímetro del vaso principal puede provocar trombosis por constricción del vaso principal.

Consideramos pues, que todas estas circunstancias hacen de la transposición de colgajos libres por anastomosis microquirúrgicas una técnica delicada, y que aparte de disponer de unos donantes apropiados e idóneos, factor principal delimitante, el éxito final dependerá de la suma de todos ellos.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 Acland RD. Transferencia experimental de los colgajos cutáneos por anastomosis microvascular. En *Colgajos cutáneos*, de Grabb WC, Myers MB Cap. 9. Salvat Editores, Barcelona, 1982.
- 2 Climo S. Dermal bleeding and the delay operation. *Plast Reconstr Surg* 1951;**8**:59.
- 3 Crawford BS. The management of tube pedicle. *Brit J Plast Surg* 1965;**18**:387.
- 4 Daniel RK, Williams HB. The free transfer of skin flaps by microvascular anastomosis. *Plast Reconstr Surg* 1973;**52**:16-31.
- 5 Grabb WC, Myers MB. *Colgajos cutáneos*. Salvat Editores Barcelona, 1982.
- 6 Jensen EC. Canine autogenous skin grafting. *Am J Vet Res* 1959;**20**:898-908.
- 7 Krizek TJ. Experimental transplantation of composite grafts by microvascular anastomosis. *Plast Reconstr Surg* 1965;**36**:538-46.
- 8 Miller CW, Chang P, Bowen V. Identification and transfer of free cutaneous flaps by microvascular anastomosis in the dog. *Veterinary Surgery* 1986;**15**(2):199-204.
- 9 Myers MB, Cherry G. Causes of necrosis in pedicle flaps. *Plast Reconstr Surg* 1968;**42**:43-50.
- 10 Pavletic MM. Canine axial pattern flaps using the omocervical, toracodorsal, and deep circumflex iliac direct cutaneous arteries. *Am J Vet Res* 1981;**42**:391-406.
- 11 Rollin K, y cols. Free tissue transfer by microvascular anastomoses. *Reconstructive Microsurgery*. Cap. 6; págs. 191-241. Little Brown Medical Books. Boston, 1977.
- 12 Spreull JSA. The principles of transplanting skin in the dog. *J An Anim Hosp Assoc* 1968;**4**:71-84.
- 13 Strauch B, Hurray DE. Transfer of composite grafts with immediate suture anastomosis. *Plast Reconstr Surg* 1967;**40**:325-29.
- 14 Swain S. *Surgery of traumatized skin management and construction in the dog and the cat*. W.B. Saunders Co. Philadelphia, 1980.

# SON MUCHOS AÑOS...



La dedicación, la experiencia, la continua investigación... son indispensables para poder ofrecer productos de calidad. Friskies lleva más de medio siglo elaborando alimentos completos para animales de compañía. Realizando importantes esfuerzos en el desarrollo de una investigación propia siempre en marcha, y estableciendo acuerdos de colaboración



con diversas universidades en varios países. Usted ya nos conoce y sabe que nuestras fórmulas han estado permanentemente a la vanguardia de los nuevos conocimientos científicos, siempre con un mismo fin: ofrecer la garantía de

una gran marca, merecedora de toda confianza.



# EXPERTOS EN NUTRICIÓN ANIMAL



M.T. Verde<sup>1</sup>  
A. Fernández<sup>1</sup>  
J.J. Ramos<sup>1</sup>  
I. Orden<sup>2</sup>

## Evaluación de la función adrenal en perros

- 1 Departamento de Patología  
Animal  
2 Departamento de Fisiología,  
Universidad de Zaragoza.

### RESUMEN

En 30 perros sanos, hemos estudiado los niveles de cortisol plasmático antes y después de la administración de hormona adrenocórticotropa (ACTH sintético, vía i.m.) y de dexametasona (dosis de 0,01 y 0,02 mg/Kg p.v., vía i.v.). Las pruebas se iniciaron siempre antes de las 10 horas de la mañana y las determinaciones de cortisol plasmático se evaluaron mediante técnicas de RIA. En nuestras condiciones de trabajo, hemos encontrado unos niveles basales de cortisol cuyo rango va de 0,17 a 7,95 µg/dl. Se ha observado que, en perros sin sintomatología adrenal y con perfiles hematológicos y bioquímicos normales, la prueba de estimulación con ACTH exógeno, a las dos horas de su administración, es capaz de discriminar como animales sanos el 76,7% de los individuos (23 animales), dando falsos resultados positivos en el 10% (3 animales) y una estimulación baja en el 11,1% (4 animales). La prueba con dexametasona (0,01 mg/Kg p.v.), a las 8 horas de su aplicación, sólo es capaz de ejercer efecto inhibitorio en el 40% de los casos (12 individuos); pero cuando se incrementa la dosis al doble (dexametasona 0,02 mg/Kg p.v.) se

obtienen los mejores resultados de toda la experiencia porque se produce el efecto supresor esperado en el 96,7% de los individuos (29 animales).

### PALABRAS CLAVE

Perro; Adrenales; ACTH; Cortisol; Dexametasona.

### ABSTRACT

*Thirty healthy dogs were evaluated for plasma cortisol values before and after adrenocorticotrophic hormone (ACTH, administered i.m.) and low dose dexamethasone (0.01 and 0.02 mg/Kg p.v. administered i.v.). The assays started always before 10 hour A.M., and cortisol plasma concentrations were determined by RIA. In our laboratory we have observed the normal baseline morning cortisol concentration was between 0.17 and 7.95 µg/dl. ACTH-stimulation test was found abnormal hypereponse in 10% (3 animals), anormal low stimulation in 11.1% (4 dogs) and a expected hyperreponse in 76.7% (23) of the normal dogs.*

- 194 *Dexamethasone-screening test (0.01 mg/Kg p.v.) bring us supressed effect in 40% (12 animals). But we found the best reliable results when screening test was applied with 0.02 mg/Kg p.v. dexamethasone dose: the suppressed especting effect was found in 06.7% (29 dogs).*

## KEY WORDS

*Dog; Adrenal; ACTH; Cortisol; Dexamethasone.*

## INTRODUCCION

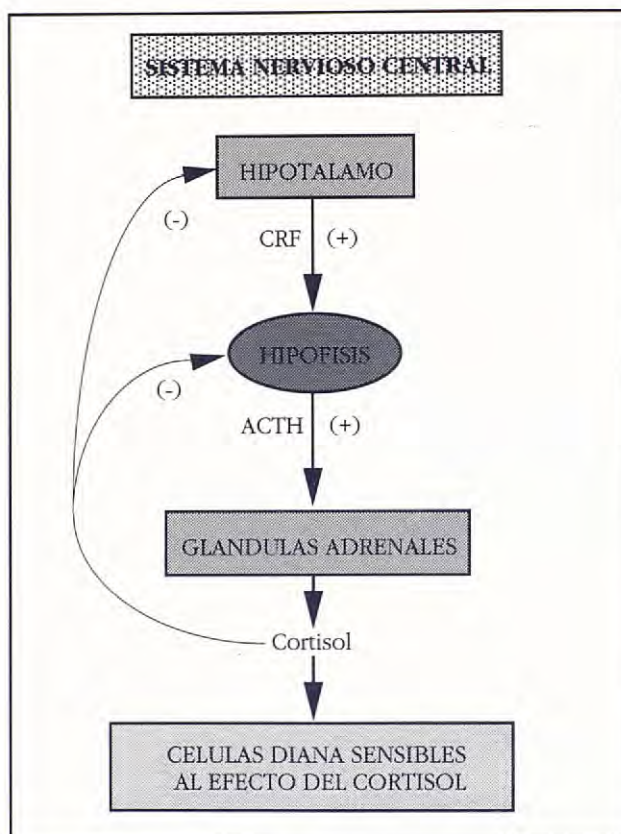
Las glándulas suprarrenales se pueden diferenciar perfectamente, desde los puntos de vista estructural, funcional y fisiológico, en dos regiones: el córtex y la médula.

De estas dos zonas nos interesa el córtex, en cuya zona fasciculada se sintetiza el cortisol, que se libera a la circulación sanguínea, y que va a ser transportado, en su mayor parte, ligado a una globulina específica (la transcortina), existiendo además una pequeña parte activa que circula libremente. El cortisol es degradado en el hígado y los metabolitos resultantes son eliminados por la orina. El control de la secreción de cortisol lo ejerce el hipotálamo mediante la liberación del factor corticotrofo (CRF), y la hipófisis a través de la corticotropina (ACTH). Por su parte, el cortisol influye sobre el hipotálamo frenando la secreción de CRF (efecto retrocontrol negativo largo) y sobre la hipófisis inhibiendo la secreción de ACTH (retrocontrol negativo corto) (Fig. 1).

La exploración funcional de la glándula adrenal se puede medir básicamente de dos formas: determinando los niveles basales de glucocorticoides en suero o en orina, o bien, determinando la respuesta de la glándula a sustancias estimulantes o inhibitoras mediante los tests o pruebas dinámicas. Los niveles de cortisol plasmático pueden medirse por técnicas de fluorimetría, radiocompetición proteica (CPB), enzimoimmunoensayo (ELISA) y radioimmunoensayo (RIA), considerándose actualmente como método de elección, por su precisión, el RIA<sup>(2, 5, 12)</sup>.

## Determinación de glucocorticoides plasmáticos y urinarios basales.

Se pueden determinar por los métodos ya citados y



**Figura 1.** Funcionamiento del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal en perros sanos. En el hipotálamo se sintetiza el factor corticotrofo estimulante (CRF) que activa (→), sobre la hipófisis, la síntesis y liberación de la corticotropina (ACTH). El ACTH tiene un efecto positivo (→) sobre las glándulas adrenales favoreciendo la síntesis de cortisol. El cortisol ejerce un efecto de autocontrol negativo (→) sobre el hipotálamo y la hipófisis, inhibiendo, respectivamente, la formación de CRF y ACTH.

constituyen las pruebas más simples de evaluación de la funcionalidad del córtex adrenal, pero es muy importante tener en cuenta diversas consideraciones a la hora de interpretar los niveles basales de cortisol:

- 1 Cada laboratorio en particular puede diferenciar en sus valores de normalidad y anormalidad.
- 2 El estado estresante puede elevar en gran medida los niveles de cortisol<sup>(1)</sup>.
- 3 Pueden aparecer momentos de secreción episódica de cortisol tanto en perros normales como en perros con hiperadrenocorticismos (HAC).
- 4 Una sola determinación aislada de los niveles basales de cortisol tiene un valor muy limitado en el diagnóstico de HAC.

### Pruebas dinámicas

Una vez aclarada la incapacidad de la evaluación de los niveles basales de cortisol de cara a poder interpretar el estado de funcionalidad de la glándula adrenal o del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal, parece evidente que se debe hacer uso de las pruebas dinámicas. Este tipo de tests se basan en: 1) la utilización de sustancias que actúan *directamente* sobre la zona fasciculada del córtex adrenal estimulando la producción de cortisol, o 2) en el empleo de fármacos que actúan *indirectamente*, a través de la hipófisis o el hipotálamo. Las pruebas dinámicas que pueden aplicarse son:

- 1 Estimulación directa del córtex adrenal con ACTH y evaluación del cortisol antes y después de su inoculación.
- 2 Estimulación indirecta del córtex adrenal con CRF y evaluación del cortisol y ACTH plasmáticos antes y después de su administración.
- 3 Supresión del córtex adrenal mediante un corticoide sintético como la dexametasona, que actúa sobre el eje hipotálamo-hipófisis de la misma forma que el cortisol, frenando la liberación de ACTH y CRF.

Existen muchas controversias respecto a la eficacia y precisión de las pruebas dinámicas. Los resultados son difíciles de comparar, siendo imprescindible diferenciar entre metodología (muestras de suero o plasma, productos diferentes a diferentes dosis, intervalos de tiempo diferentes entre las tomas de muestra), manejo en el laboratorio y consideraciones o criterios de interpretación de los tests<sup>(3, 12)</sup>.

En este trabajo hemos evaluado, en las condiciones de nuestro laboratorio, la respuesta que se obtiene del estado de actividad adrenal utilizando pruebas dinámicas, para discriminar la que nos da mayor fiabilidad con la finalidad de utilizarla rutinariamente en el diagnóstico de animales enfermos sospechosos de padecer procesos adrenales (hiperadrenocórticos básicamente, en sus diversas manifestaciones).

## MATERIAL Y METODOS

### Animales

La investigación se ha llevado a cabo con 30 perros sanos de diversas razas y edades, de pesos comprendidos entre 5 y 40 Kg, y de ambos sexos (22 hembras y 8 machos).

Fueron alojados durante toda la experiencia en jaulas individuales y permanecieron durante un período de 10 días en condiciones de adaptación recibiendo una dieta comercial estándar y disponiendo de *agua ad libitum*.

Los mismos animales fueron sometidos, con intervalos de una semana, a tres pruebas diferentes, que nos permitieron evaluar la respuesta adrenal a los diferentes tests en un mismo animal.

La primera semana (día 10 de la experiencia) se les inoculó ACTH (Synacthene Immediat®, 0,25 mg, Lab. Ciba-Geigy) vía i.m. y se evaluaron los niveles de cortisol pre y post administración del compuesto sintético de ACTH.

La segunda semana (día 17 de la experiencia) se les inoculó vía i.v. dexametasona (Deyanyl® de 0,5 mg/ml, Lab. Uriach) a dosis de 0,01 mg/Kg p.v., evaluándose los niveles de cortisol pre y post dexametasona.

La tercera semana (día 22 de la experiencia) se les inocularon los mismos animales con dexametasona a dosis de 0,02 mg/Kg p.v., procediéndose del mismo modo que en la prueba precedente.

### Métodos

Se obtuvieron muestras de sangre sobre tubos con anticoagulante (Edta-dik/5 ml, Soria Greiner, S.A.) para la realización de las determinaciones hematológicas y muestras de suero (obtenido sobre tubos Venoject gel siliconados 89A04W) para el estudio del perfil bioquímico adrenal y las determinaciones de cortisol. Las determinaciones hematológicas se realizaron dentro de las siguientes 24 horas posteriores a la toma de muestras, mientras que el suero (tras centrifugación de 15 min a 3000 rpm a 4°C) fue almacenado a -20°C hasta el momento de la realización de las pruebas correspondientes.

En todos los perros se estudió el hemograma (hematocrito, hemoglobina, CGR) mediante las técnicas de rutina de nuestro laboratorio (contador de partículas Coulter, tinción MGG, microhematócrito, Hgb-Reflotron System-Boehringer).

Las determinaciones serológicas, que constituían el perfil bioquímico, incluyeron glucosa, urea, colesterol, GPT, GOT, sodio, potasio, calcio y P.A., y fueron determinadas en un Hitachi-705.

El cortisol sérico fue determinado por RIA a través de un kit comercial (Animal Cortisol Radioimmunoas-

**Tabla 1** Resultados de los niveles basales séricos de cortisol en los días 10,17,22 y 29 de la experiencia, en 30 perros sanos, en muestras de sangre tomadas entre las 8 y las 10 horas de la mañana

| Parámetro       | Niveles basales de cortisol ( $\mu\text{g/dl}$ ) |       |       |       |
|-----------------|--|-------|-------|-------|
| Día experiencia | 10   | 17    | 22    | 29    |
| Media           | 3,050  | 2,200 | 2,227 | 2,265 |
| D.S.            | 1,749  | 1,218 | 1,404 | 1,462 |
| Valor mín.      | 0,650  | 0,230 | 0,170 | 0,180 |
| Valor máx.      | 7,950  | 4,570 | 6,210 | 7,060 |
| Rango           | 7,300  | 4,340 | 6,040 | 6,880 |

say procedure), que utiliza como trazador radiactivo I-125. La curva de calibración estaba formada por patrones cuyos estándares inferior y superior tenían una concentración de 0,25  $\mu\text{g/dl}$  y 75  $\mu\text{g/dl}$  de cortisol, respectivamente. La sensibilidad de la prueba fue de 0,14  $\mu\text{g/dl}$ . Todas las determinaciones fueron leídas en un contador de centelleo LKB.

#### Protocolo test estimulación con ACTH:

- Animal en ayunas un mínimo de 12 horas.
- Primera toma de sangre (4 cc) entre las 8-10 horas de la mañana para evaluar los niveles basales de cortisol.
- Inoculación i.m. de Synactene.
- Segunda toma de sangre (3 cc) dos horas post-inoculación.

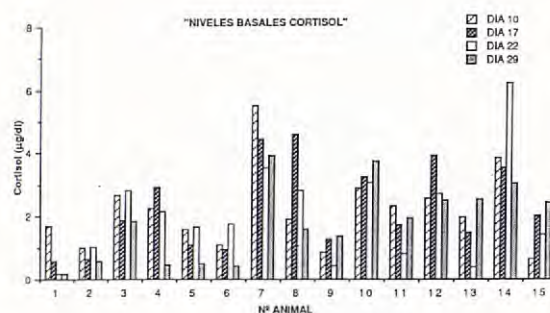
#### Protocolo test inhibición con dexametasona:

- Animal en ayunas de 12 horas como mínimo.
- Primera toma de sangre (3 cc) entre las 8-10 horas de la mañana para evaluar el cortisol basal.
- Administración i.v. de dexametasona (0,01 o 0,02 mg/Kg p.v.).
- Segunda toma de sangre (3 cc) 8 horas postinoculación.

## RESULTADOS

### Niveles basales de cortisol

Los niveles basales el día 10 de la experiencia fueron de  $3,050 \pm 1,749 \mu\text{g/dl}$ ; el día 17 de  $2,218 \pm 0,222 \mu\text{g/dl}$ ; el día 22 de  $2,227 \pm 1,404 \mu\text{g/dl}$ , y el día 29 de  $2,265 \pm 1,462 \mu\text{g/dl}$  (Tabla 1). En conjunto, el rango de niveles basales de cortisol sérico va desde 0,170 a 7,950  $\mu\text{g/dl}$ .



**Figura 2.** Variaciones individuales de los niveles basales séricos de cortisol en 15 perros, los días 10, 17, 22 y 29 de la experiencia.

Las variaciones individuales que presenta cada uno de los perros pueden apreciarse en la figura 2.

### Prueba de estimulación con ACTH

Los valores individuales resultantes de este test aparecen especificados en la tabla 2. En una visión global se aprecia un incremento de los niveles plasmáticos de cortisol de  $3,05 \pm 1,749 \mu\text{g/dl}$  a  $11,499 \pm 4,838 \mu\text{g/dl}$ . Esta respuesta aceptable en conjunto, es discutible si se analizan los individuos por partes. En el 20% de los casos (6 animales) presentan una respuesta exagerada, multiplicándose por diez sus valores iniciales, y en el 13,3% de los casos (4 animales) no llegan a duplicarse los niveles basales de cortisol. En 6 perros se produce una duplicación del cortisol plasmático basal y en otros 14 individuos se triplican y cuadruplican estos niveles (66,7%).

### Prueba de inhibición con dexametasona a dosis de 0,01 mg/Kg p.v

En la tabla 2 puede verse la respuesta de la glándula adrenal en cada uno de los animales cuando se administra una dosis de 0,001 mg/Kg p.v. de dexametasona. Se observa que el 16,6% de los casos (5 animales) reducen sus niveles plasmáticos a la mitad; el 23% (7 animales) reducen los niveles de cortisol a una tercera parte, una cuarta parte o más; el 20% (6 individuos) inhiben el córtex adrenal pero sin llegar a una reducción de la mitad; en el 40% (12 perros) no se modifican los niveles, no se manifiesta ningún efecto del corticoide exógeno. El resultado global de esta prueba da unos niveles basales medios

**Tabla 2** Niveles de cortisol pre (niveles basales) y post (después de la administración de ACTH o Dxa) en mg/dl, de cada uno de los perros de la experiencia (n= 30), en las pruebas de evaluación de la actividad del córtex. A= estimulación con ACTH (0,25 mg/15 Kg p.v.); B= inhibición con Dxa (0,01 mg/Kg p.v.); C= inhibición con Dxa (0,02 mg/Kg p.v.)

| Nº<br>animal | A    |       | B    |      | C    |      |
|--------------|------|-------|------|------|------|------|
|              | pre  | post  | pre  | post | pre  | post |
| 1            | 2,07 | 17,57 | 1,53 | 3,31 | 4,43 | 2,20 |
| 2            | 3,34 | 14,19 | 1,72 | 1,98 | 1,38 | 0,90 |
| 3            | 6,79 | 15,59 | 1,15 | 1,48 | 3,89 | 0,20 |
| 4            | 7,95 | 14,47 | 1,69 | 2,14 | 1,86 | 0,32 |
| 5            | 4,25 | 8,24  | 4,17 | 1,14 | 2,87 | 0,08 |
| 6            | 3,98 | 16,49 | 0,23 | 2,59 | 2,01 | 0,40 |
| 7            | 2,90 | 7,25  | 2,79 | 2,44 | 3,10 | 0,26 |
| 8            | 3,11 | 14,76 | 1,81 | 3,15 | 2,30 | 0,14 |
| 9            | 2,83 | 8,64  | 2,56 | 3,78 | 1,80 | 0,90 |
| 10           | 4,09 | 13,55 | 4,18 | 3,17 | 3,31 | 0,13 |
| 11           | 4,44 | 14,63 | 1,84 | 2,24 | 2,67 | 0,55 |
| 12           | 5,61 | 11,92 | 3,14 | 0,24 | 7,06 | 3,46 |
| 13           | 1,53 | 5,77  | 1,60 | 1,79 | 2,31 | 0,24 |
| 14           | 3,84 | 16,93 | 2,13 | 0,17 | 1,61 | 0,19 |
| 15           | 1,87 | 5,98  | 1,29 | 0,10 | 0,38 | 0,16 |
| 16           | 1,69 | 6,95  | 0,58 | 0,42 | 0,18 | 0,09 |
| 17           | 0,97 | 9,97  | 0,62 | 0,26 | 0,57 | 0,10 |
| 18           | 2,68 | 25,01 | 1,87 | 1,53 | 1,83 | 1,02 |
| 19           | 2,25 | 9,91  | 2,93 | 1,29 | 0,45 | 0,30 |
| 20           | 1,58 | 13,28 | 1,11 | 1,22 | 0,51 | 0,07 |
| 21           | 1,09 | 15,54 | 0,94 | 0,09 | 0,42 | 0,20 |
| 22           | 5,50 | 12,57 | 4,43 | 4,18 | 3,90 | 2,02 |
| 23           | 1,92 | 15,08 | 4,57 | 1,06 | 1,57 | 0,19 |
| 24           | 0,85 | 3,37  | 1,27 | 0,53 | 1,38 | 0,10 |
| 25           | 2,88 | 8,02  | 3,23 | 2,81 | 3,73 | 0,81 |
| 26           | 2,34 | 8,20  | 1,73 | 2,00 | 1,95 | 0,92 |
| 27           | 2,59 | 4,41  | 3,90 | 1,84 | 2,50 | 0,18 |
| 29           | 3,83 | 4,75  | 3,51 | 3,99 | 3,02 | 0,11 |
| 30           | 0,65 | 12,12 | 2,00 | 0,41 | 2,43 | 0,15 |

de cortisol de  $2,200 \pm 1,218$  µg/dl (con un rango de 0,23 a 4,57 µg/dl) que pasarán a  $1,719 \pm 1,254$  µg/dl (rango de 0,09 a 4,18 µg/dl) a las 8 horas de la administración de la dexametasona.

#### **Prueba de inhibición con dexametasona a dosis de 0,02 mg/Kg p.v**

La respuesta individual de cada perro se observa en

la tabla 2. En esta prueba aparece una variación muy significativa (p 0,001), con una clara reducción de los niveles plasmáticos de cortisol a menos de la mitad en el 86,7% de los casos, pasando de  $2,265 \pm 1,462$  µg/dl (rango de 0,18 a 7,06 µg/dl) (a las 8-10 horas de la mañana) a  $0,554 \pm 0,765$  µg/dl (rango de 0,07 a 3,46 µg/dl) (entre las 15-17 horas de la tarde, 8 horas después de la administración de la Dxa) (Tabla 3). En el resto de los animales se observa siempre descenso de

**Tabla 3** Resultados del análisis de varianza simple de los valores de cortisol (mg/dl) en las pruebas dinámicas de funcionalidad del córtex adrenal (n= 30). A= estimulación con ACTH; B= inhibición con Dxa. (0,01 mg/Kg p.v.); C= inhibición con Dxa. (0,02 mg/Kg p.v.)

| Parámetro | A       |       | B      |      | C       |      |
|-----------|---------|-------|--------|------|---------|------|
|           | pre     | post  | pre    | post | pre     | post |
| Media     | 3,05    | 11,50 | 2,20   | 1,72 | 2,26    | 0,55 |
| D.S.      | 1,75    | 4,84  | 1,22   | 1,25 | 1,46    | 0,76 |
| Mín.      | 0,65    | 3,37  | 0,23   | 0,09 | 0,18    | 0,07 |
| Máx.      | 7,95    | 25,01 | 4,57   | 4,18 | 7,06    | 3,46 |
| Rango     | 7,30    | 21,64 | 4,34   | 4,09 | 6,88    | 3,39 |
| p         | < 0,001 |       | > 0,05 |      | < 0,001 |      |

los niveles de cortisol-post, pero sin llegar a reducirse a la mitad de los niveles basales.

## DISCUSION

En las condiciones de nuestra experiencia, hemos encontrado unos niveles séricos de cortisol de 0,170 a 7,950  $\mu\text{g/dl}$ , rango que está dentro de los valores aportados por autores como Siliart y Lepesant<sup>(16)</sup>, Moriello y Haliwell<sup>(11)</sup>, Feldman<sup>(4)</sup>, Muller y cols.<sup>(13)</sup>. Se observa, asimismo, una gran variabilidad individual (Fig. 2), por lo que parece evidente que no es fiable el utilizar una sola determinación de cortisol plasmático como indicador del estado de funcionalidad del córtex adrenal, pues podemos coincidir con algún episodio de alta liberación de cortisol y realizar un falso diagnóstico<sup>(7)</sup>.

Las determinaciones hematológicas y el perfil bioquímico adrenal que incluye los parámetros indicados en el apartado de material y métodos estuvieron siempre, y en todos los animales estudiados, dentro de los rangos de normalidad, de manera que todos los individuos que sintomatológicamente no tenían sospecha de ningún proceso que afectara al córtex adrenal tampoco mostraban signos bioquímicos anormales.

Cuando se administra ACTH exógeno, debe producirse, en condiciones normales, un incremento de los niveles basales de cortisol, debido a que se estimula su producción directamente en las glándulas adrenales. Este incremento, generalmente, es superior al doble de los niveles basales, pero no necesariamente sucede siempre así en perros sin afecciones adrenales. Según

Peterson<sup>(15)</sup>, podemos considerar que un animal no padece afección del córtex cuando sus niveles plasmáticos de cortisol post-estimulación están comprendidos entre 6 y 17  $\mu\text{g/dl}$ ; niveles superiores se considerarán como dudosos o enfermos de HAC.

La estimulación del córtex con ACTH ha demostrado en nuestros perros sin sintomatología adrenal, que no tienen una respuesta suficientemente satisfactoria cuando la interpretación de los resultados la hacemos tomando como base proporciones de estimulación, pues si bien de forma general, se obtienen una triplicación de los niveles basales de cortisol (Tabla 3) a las 2 horas de inocular el ACTH, obtenemos falsos resultados positivos en el 36% de los casos. En 7 animales la respuesta fue exageradamente alta, ya que se multiplicaron por ocho, nueve o diez los niveles de cortisol iniciales (el rango de valores basales oscilaba entre 0,6 y 2,68  $\mu\text{g/dl}$ , para pasar, tras la estimulación, a situarse entre 12,12 y 25,01  $\mu\text{g/dl}$ ) (Tabla 2). Mediante este test sólo 64 de cada 100 perros, que no padecen síndrome de HAC, son eliminados como sospechosos, considerándose los otros 34 animales enfermos sin serlo. Sin embargo, cuando basamos la interpretación de los resultados en la observación de los niveles absolutos de cortisol, encontramos que sólo en tres casos los niveles post-estimulación rebasan el límite de 17  $\mu\text{g/dl}$  recomendados por Peterson<sup>(15)</sup>, es decir, que el 10% de los animales puede diagnosticarse como falsos positivos y además quedarían 5 animales (16,6%) que se deberían considerar como dudosos, debido a la respuesta exageradamente elevada (en términos de proporcionalidad) (Tabla 2).

En los animales que reciben dexametasona, debe

producirse, en condiciones normales, una inhibición de la síntesis y liberación del ACTH endógeno, bajando rápidamente los niveles plasmáticos de cortisol, lo cual se hace manifiesto a las 3 horas de administrado el corticoide exógeno. En condiciones fisiológicas la dexametasona tiene un tiempo de distribución orgánica de 10 minutos, un tiempo de eliminación de 2 horas y unos efectos inhibitorios de la tasa de cortisol plasmático que duran 24-48 horas<sup>(17)</sup>. Se puede considerar que un animal no padece HAC cuando la reducción de los niveles de cortisol post-dexametasona es del 50% o más<sup>(12)</sup>, o bien cuando los niveles de cortisol post-dexametasona a dosis bajas son inferiores a 1-1,5 µg/dl<sup>(15)</sup>.

En la prueba de inhibición con Dxa. a dosis de 0,01 mg/Kg p.v., 5 casos (16,6%) reducen los niveles de cortisol a la mitad de sus valores basales y 7 casos (23%) dividen sus valores basales por 3, por 4 o por 5; lo que significa que sólo el 40% de los individuos dan los resultados esperados de inhibición de los niveles de cortisol a más de la mitad. En otros 13 casos (43,3%) existe una supresión muy escasa y en 5 casos la dexametasona no manifestó un efecto inhibidor a las 8 horas de haber sido administrada. Utilizando criterios de proporcionalidad en la interpretación de los resultados, sólo podemos descartar correctamente 4 de cada 10 animales no enfermos, cuando las dosis de dexametasona son de 0,01 mg/Kg p.v. Atendiendo a niveles absolutos, encontramos que el 50% de los casos reducen sus valores de cortisol postinhibición por debajo de 1,5 µg/dl, o lo que es lo mismo, seguimos diagnosticando bien, bajo este segundo criterio, sólo 5 de cada 10 animales.

Cuando se realiza la prueba de inhibición doblando la dosis de Dxa. (0,02 mg/Kg p.v.), las expectativas de un buen pronóstico diagnóstico mejoran espectacularmente, ya que el 86,6% de los perros (26 individuos) darán resultados negativos verdaderos, reduciendo sus niveles plasmáticos basales de cortisol a más de la mitad. Y, teniendo en cuenta criterios de valores absolutos, sólo un animal presenta niveles de cortisol por encima de 1,5 µg/dl a las 8 horas de la administración del corticoide exógeno; así pues, conseguimos eliminar correctamente el 96,7% de los individuos como verdaderos negativos.

Autores como Muller<sup>(13)</sup> y Feldman<sup>(6)</sup> recomiendan dosis de 0,01 mg/Kg p.v., pero nosotros optamos por una concentración doble como proponen otros auto-

res<sup>(8)</sup>, puesto que las expectativas de un buen diagnóstico son mucho mejores.

En general, las causas de falsos positivos pueden explicarse por: 1) que se produzca un efecto de resistencia a la dexametasona a nivel hipofisario, o 2) que se modifique el índice de eliminación renal. Ambas variables pueden aumentar por estados estresantes, enfermedades ajenas al córtex, o bien, por medicamentos<sup>(1)</sup>. Consideramos que cuando se mantienen a los animales enjaulados o dentro de un entorno ajeno (clínica) durante el período de realización de la prueba, el estrés que padecen los animales es considerable, pudiendo interferir en la obtención de buenos resultados.

Se ha demostrado que en los animales estresados se producen alteraciones adaptativas en el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal<sup>(10)</sup>; y por tanto, en estas condiciones, los animales responden de una forma anormal a los tests con ACTH o Dxa., ya que en estas situaciones incrementa la liberación de CRF, con lo que se mantienen niveles más elevados de ACTH y, por tanto, de cortisol<sup>(6)</sup>.

El test de estimulación con ACTH es de elección en el diagnóstico del HAC yatrogénico<sup>(14, 15)</sup>, pero se pueden observar niveles basales bajos o normales de cortisol, con una respuesta pequeña o nula al ACTH. Y, asimismo, debe utilizarse para monitorizar el tratamiento de los perros con o'p'DDD. El test de estimulación con ACTH en nuestra experiencia es menos fiable (90%) que el test de inhibición con Dxa. (96,7%). Los resultados del test con dosis bajas de dexametasona (0,02 mg/Kg p.v.) a las 8 horas de su administración, nos parece suficientemente aceptable como para considerarlo de elección en el diagnóstico del HAC, ya que, además de dar un grado de fiabilidad, con animales sanos, mayor que el obtenido con el test de ACTH, el producto a inocular es más barato y los niveles reducidos de cortisol permanecen bajos más de 16 horas tras la administración del fármaco<sup>(7)</sup>, lo que nos permitirá probablemente conseguir también una mejor discriminación de animales enfermos que el test de ACTH (resultados en estudio). Las principales interferencias hay que buscarlas en los animales que padezcan procesos hepáticos, en los cuales puede estar alargada la vida media del cortisol plasmático, a pesar de que su estimulación quede inhibida por el descenso de ACTH, debido a la acción supresora de la dexametasona o bien en aquellos procesos renales en que disminuya el clearance renal de la dexametasona<sup>(9)</sup>.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 Chastain CB, Franklin RT, Ganjan VK, Madsen RW. Evaluation of the Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis in Clinically stressed dogs. *JAVMA* 1985;**22**:435-442.
- 2 Chastain CB, Ganjan VK. *Clinical Endocrinology of Companion Animals*. Lea and Febiger, Philadelphia, 1985.
- 3 Feldman EC, Stabenfeldt GH, Farver TB. Comparison of aqueous porcine ACTH with synthetic ACTH in adrenal stimulation test of the female dogs. *Am Vet Res* 1982;**43**:522-524.
- 4 Feldman EC. Evaluation of combined dexamethasone supresion/ACTH stimulation test in dogs with hyperadrenocorticism. *JAVMA* 1985;**187**(1):49-53.
- 5 Feldman EC. Evaluation of combined dexamethasone/ACTH test in dogs with hyperadrenocorticism. *JAVMA* 1986;**189**:1562-1571.
- 6 Feldman EC, Nelson RW. *Canine and Feline Endocrinology and Reproduction*. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- 7 Kemppainen RJ, Sartin JC. Evidence of episodic but not circadian activity in plasma concentrations of adrenocorticotropin, cortisol and thyroxine in dogs. *J Endocrinol* 1984;**103**:219-226.
- 8 Kirk R. *Current Veterinary Therapy X*. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1989.
- 9 Lothrop CD, Oliver JW. Diagnosis of canine Cushing's syndrome based on multiple steroid analysis and dexamethasone turnover kinetics. *Am J Vet Res* 1984;**45**:2304-2309.
- 10 Meijer JC, De Bruijne JJ, Rijnberk A. Biochemical characterization of pituitary-dependent hyperadrenocorticism in the dog. *J Endocrinol* 1978;**77**:111-118.
- 11 Moriello KA, Haliwell REW. Determination of thyroxine, triiodothyronine, and cortisol changes during simultaneous adrenal and thyroid function test in healthy dogs. *Am J Vet Res* 1987;**48**(3):458-462.
- 12 Muller GH, Kirk RW, Scott DW. *Small Animal Dermatology III*. W.D. Saunders Company, Philadelphia, 1983.
- 13 Muller GH, Kirk RW, Scott DW. *Small Animal Dermatology IV*. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1989.
- 14 Peterson MC, Drucker WD. *Advances in the diagnosis and management of canine Cushing's syndrome*. 31 st. Gaines Veterinary Symposium. 17-24, 1981.
- 15 Peterson ME. Hyperadrenocorticism. *Vet Clin North Am [Small Animal Pract]* 1984;**14**:731-749.
- 16 Siliart B, Lepesant V. Síndrome de Cushing en el perro. *Rev Pro Vet* 1987;**1**:1-4.
- 17 Toutain PL, Alvinerie M, Ruckebusch Y. Pharmacokinetic of dexamethasone and its effect on adrenal gland function in the dog. *Am J Vet Res* 1983;**44**:212-217.



El analizador hematológico diseñado especialmente para los veterinarios



## ANALICE SUS NECESIDADES

- ✓ Versatilidad de muestras.
- ✓ Sencillez.
- ✓ Rentabilidad.

- ✓ Rapidez.
- ✓ Libre de mantenimiento.
- ✓ Soporte científico.

- Analizador hematológico centrífugo, monorreactivo, no necesita calibración, controles imperecederos.
- Parámetros: Hematocrito, recuento total de leucocitos, granulocitos en % y en valor absoluto, linfocitos/monocitos en % y en valor absoluto, cuantificación de eosinófilos en % y en valor absoluto y recuento total de plaquetas.
- Diagnóstico de parasitosis hemáticas.

**BECTON  
DICKINSON**  
Calidad Superior

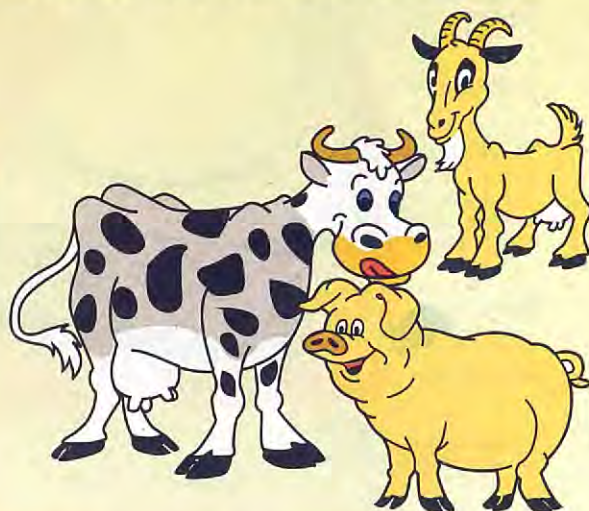
DIVISION SISTEMAS DE DIAGNOSTICO  
APARTADO 31.091 - 28080 MADRID  
TEL. 91/841 83 11



**EN GESTIÓN DE CLINICAS  
VETERINARIAS PODRIAMOS  
PRESUMIR DE SER LOS MAS**


- **SENCILLOS,**
- **OPERATIVOS,**
- **PRACTICOS**

**PERO TAN SOLO DESEAMOS  
PODER DEMOSTRARSELO**



Podemos enumerar que nuestro programa dispone de: **Ayudas, visualizaciones rapidas, listados y etiquetas definibles por el usuario, fichero de razas, poblaciones, enfermedades, usos y diagnosticos, diagnostico biopatologico canino, proveedores, artículos, control de compras y stocks, registro de IVA, fichero de pacientes, vacunas, visitas, análisis, minutación agrupada por conceptos, cambio de propietario, circulares por criterios de selección, contabilidad analítica y presupuestaria y un largo etc.**

**Pero solo viendolo podrá valorar la MAGISTRAL SENCILLEZ CON QUE OPERA, donde podemos garantizar que éste revolucionario sistema le ahorrará hasta un 70% de dedicación en la gestión de la visita veterinaria respecto a sistemas tradicionales.**

● Mas que un programa creemos que hemos fabricado la  de Aladino donde el usuario solicita la información con la misma estructura mental con que se necesita esa información.

● Programa modular que se adapta a todas las necesidades. **desde 45.000.- a 260.000,- pts.**

● **Llamenos, le atenderemos muy gustosamente y sin compromiso.**



**SOFTWARE COMERCIAL**  
**CIPSA**  
VILAFRANCA DEL PENEDES (BARCELONA)

- CIPSA CENTRAL: Mosen Coy - Tel. 93/892 32 57  
08720 VILAFRANCA DEL PENEDES (Barcelona)
- CIPSA IGUALADA: Odena 116 2º 1ª - Tel. 93/804 31 28  
08700 IGUALADA (Barcelona)
- S.T.I. ALICANTE: Emilio Hernandez Selva, 14 - Tel 96/543 38 97  
03205 ELCHE (Alicante)
- U.N.I.S.A.: Coronel Selva, 1 - Tel. 96/580 68 56  
03400 VILLENA (Alicante)
- SUPORT-INFORMATIC, SL: Cadi s/n. tienda - Tel. 93/841 23 09  
08450 LLINARS DEL VALLES (Barcelona)

M. Casillas  
A. Perea  
M. Hermoso  
A. Miranda  
J. Carranza  
A. Arenas  
A. Maldonado

Departamento de Patología  
Infecciosa.  
Facultad de Veterinaria.  
Universidad de Córdoba.

**Correspondencia:**

M. Casillas  
Departamento de Patología  
Infecciosa.  
Facultad de Veterinaria.  
Universidad de Córdoba  
Avda. Medina Azahara, nº 9  
14005 Córdoba.

## Estudio epizootológico de las dermatofitosis en perros y gatos

### RESUMEN

Se ha investigado la etiología de 141 casos de dermatitis en las especies canina (121 casos) y felina (17 casos). Mediante procedimientos dermatológicos de rutina, se comprobó la etiología micótica de veintisiete de ellos, encontrando una incidencia superior en gatos (58,82%) que en perros (13,71%). Las formas clínicas implicadas fueron: anular (60%), fávica (24%), kerion (12%) y onicomycosis (4%), no presentando una zona corporal específica de localización.

### PALABRAS CLAVE

Dermatofitosis; Perro y gato; Formas clínicas.

### ABSTRACT

*A study was made of the aetiology of 141 cases of dermatitis in dogs (121 cases) and cats (17 cases). Routine dermatological procedures revealed a mycotic aetiology in 27 animals, though it was more prevalent in cats (58,82%) than in dogs (13,71%). The clinical forms involved were: annular (60%), favic (24%), kerion (12%) and onychomycosis (4%). No specific body site in the body was determined.*

### KEY WORDS

*Dermatophytosis; Dog and cat; Clinical forms.*

## 202 INTRODUCCION

En la patología clínica de los animales de compañía, son las dermatitis uno de los procesos más frecuentes y más a menudo objeto de consulta profesional.

Por su alta incidencia dentro del conjunto de dermatopatías, así como por la enorme variedad de manifestaciones clínicas que pueden presentar, las dermatofitosis animales constituyen un objeto de máximo interés clínico y epizootológico.

Clínicamente, pueden definirse como afecciones superficiales de las capas queratinizadas de la piel y sus anexos, originadas por un grupo de hongos micelianos estrechamente afines, conocidos como dermatofitos, pertenecientes a los géneros *Microsporum* y *Trichophyton*.

## MATERIAL Y METODOS

El material investigado consistió en raspados y exudados de lesiones dérmicas de 124 perros y 17 gatos, recogidos en los servicios clínicos de la Facultad de Veterinaria de Córdoba y en nuestro propio laboratorio de Patología Infecciosa, así como aquellos procedentes de clínicas privadas de pequeños animales.

**Toma de la muestra.** Los raspados se efectuaron previa limpieza de las lesiones primarias con un algodón empapado en alcohol de 70° y en la zona periférica de las mismas, utilizando para ello un bisturí estéril. También se recogieron pelos íntegros arrancados con pinzas estériles; cuando éstos fueron largos, se cortaban con unas tijeras previamente flameada con alcohol con objeto de que quedase la raíz. El material así obtenido se recogió en una placa de Petri estéril. Los exudados se tomaron con la ayuda de hisopos de algodón entubados estériles.

Todas las muestras recibidas fueron sometidas a examen micológico. En aquellos casos en los que dicho examen resultó negativo y el paciente había sido sometido a un tratamiento antifúngico previo, se repitió el mismo al cabo de unos días de suprimir el tratamiento realizando un nuevo raspado.

**Examen directo y cultivo de las muestras.** Se realizó el examen directo de las escamas epidérmicas, fragmentos de pelo o uñas previo, aclaramiento con una solución de hidróxido potásico al 20%, y calentamiento

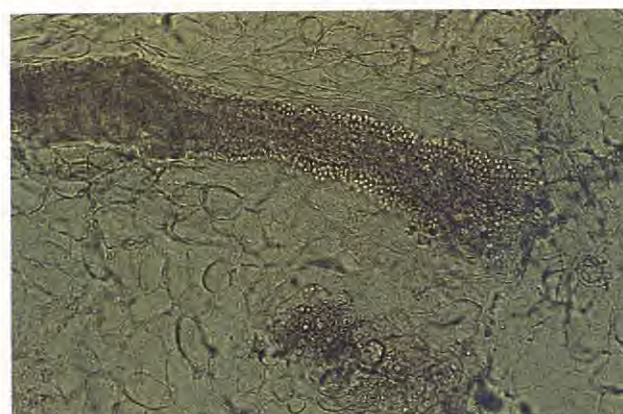


Figura 1. Pelo parasitado por las esporas de un dermatofito.

Tabla 1 Número de casos y frecuencias de presentación de los distintos tipos de dermatitis estudiadas

| Tipos de dermatitis | Nº casos | Frecuencia (%) |
|---------------------|----------|----------------|
| Esporádicas         | 35       | 24,8           |
| Parasitarias        | 20       | 14,2           |
| Bacterianas         | 59       | 41,8           |
| Micóticas           | 27       | 19,2           |
| Total               | 141      | 100            |

suave en la estufa a 30°C durante 20 minutos. La preparación se observa el microscopio entre porta y cubre, inicialmente a 10x aumentos y después a 40x aumentos. La presencia de hifas más o menos largas, ramificadas y tabicadas entre las células descamadas, así como artrosporas dentro y/o fuera del pelo, se consideró como indicio de dermatofitosis (Fig. 1).

En cuanto al cultivo, el medio base empleado para el aislamiento de las distintas especies de dermatofitos fue el Agar Glucosado de Sabouraud a pH 5,6, adicionado de cloranfenicol y cicloheximida (actidiona) para inhibir el crecimiento bacteriano y de hongos saprófitos.

Los cultivos, incubados a 25°C, se observaron diariamente y durante un tiempo máximo de cuatro semanas, al cabo de las cuales, en caso de no manifestarse crecimiento alguno, se consideró negativo el aislamiento. La esporulación tiene lugar generalmente hacia los 5-10 días de incubación.

**Tabla 2** Frecuencia de presentación de la dermatofitosis según la especie afectada

| Especie | Número de animales examinados | Número de casos positivos | Frecuencia (%) |
|---------|-------------------------------|---------------------------|----------------|
| Perro   | 124                           | 17                        | 13,71          |
| Gato    | 17                            | 10                        | 58,82          |
| Total   | 141                           | 27                        | 19,15          |

**Tabla 3** Número de casos y frecuencia de presentación de las distintas formas patológicas (perro y gato)

| Formas patológicas | Nº de casos | Frecuencia (%) |
|--------------------|-------------|----------------|
| Anular             | 15          | 60             |
| Favus              | 6           | 24             |
| Kerion             | 3           | 12             |
| Onicomycosis       | 1           | 4              |
| Total              | 25          | 100            |



**Figura 2.** *Tiña anular en un gato.*

## RESULTADOS

En la tabla 1 se recoge el número de casos diagnosticados y su frecuencia de presentación para cada tipo de dermatitis considerada.

Como queda reflejado en la tabla 2, la incidencia de dermatofitosis en el gato fue muy superior a la encontrada en el perro.

En la tabla 3 se recoge las frecuencias de presentación de las distintas formas patológicas en ambas especies, según la clasificación de Hermoso de Mendoza<sup>(8)</sup> (Figs. 2, 3, 4 y 5).

Las tablas 4, 5, 6 muestran los cuadros clínicos desarrollados por los distintos dermatofitos aislados en las especies afectadas.

Referente a la distribución de las lesiones, se observa cómo en el gato (Tabla 7), éstas se localizan preferentemente en la cara, orejas y las extremidades, mientras que en perro (Tabla 8) la distribución es más variada,



**Figura 3.** *Tiña fávica generalizada en un perro.*

encontrándose en todas las áreas corporales a excepción de la región abdominal.

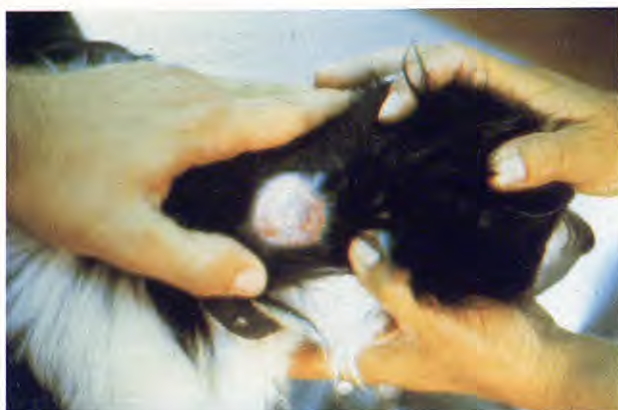


Figura 4. Kerion simple en un perro.

En las tablas 9 y 10 pueden observarse las frecuencias de presentación de la dermatofitosis según la edad de los animales afectados.

Por lo que respecta a la distribución estacional de las dermatofitosis (Fig. 6), en el perro y gato, el mayor número de casos se diagnosticaron durante los meses correspondientes a las estaciones de otoño e invierno.

## DISCUSION

Existe escasa bibliografía sobre la incidencia general de distintos tipos de dermatitis en animales de compañía (perro y gato) con los que realizar un estudio comparativo de nuestros resultados. Por otro lado, cabe señalar que el número de dermatitis parasitarias diagnosticadas en este estudio es probablemente inferior al real, dado que numerosos casos son enviados directamente al servicio de diagnóstico de



Figura 5. Kerion múltiple en un perro.

Parasitología, sin que queden, por tanto, reflejados en nuestra casuística.

Asimismo, puede observarse una diferencia signifi-

Tabla 4 Relación entre la especie de dermatofito identificada y el cuadro clínico desarrollado por la misma (perro y gato)

| Especie de dermatofitos | Anular |       | Favus |       | Cuadro clínico |       | Onicomycosis |      | Subclínica |   |
|-------------------------|--------|-------|-------|-------|----------------|-------|--------------|------|------------|---|
|                         | Nº     | %     | Nº    | %     | Kerion         |       | Nº           | %    | Nº         | % |
| M. Canis                | 12     | 70,59 | 3     | 17,65 | 1              | 5,88  | 1            | 5,88 | -          | - |
| M. Gypseum              | 2      | 66,66 | -     | -     | 1              | 33,33 | -            | -    | -          | - |
| T. Mentagrophytes       | 1      | 20    | 3     | 60    | 1              | 20    | -            | -    | -          | - |
| Total                   | 15     |       | 6     |       | 3              |       | 1            |      | -          |   |

**Tabla 5 Relación entre la especie de dermatofito identificada y el cuadro clínico desarrollado por la misma (perro)**

| Especie de dermatofitos | Cuadro clínico (Perro) |       |       |       |        |       |              |    |            |   |
|-------------------------|------------------------|-------|-------|-------|--------|-------|--------------|----|------------|---|
|                         | Anular                 |       | Favus |       | Kerion |       | Onicomycosis |    | Subclínica |   |
|                         | Nº                     | %     | Nº    | %     | Nº     | %     | Nº           | %  | Nº         | % |
| M. Canis                | 7                      | 70    | 1     | 10    | 1      | 10    | 1            | 10 | -          | - |
| M. Gypseum              | 2                      | 66,66 | -     | -     | 1      | 33,33 | -            | -  | -          | - |
| T. Mentagrophytes       | 1                      | 33,33 | 1     | 33,33 | 1      | 33,33 | -            | -  | -          | - |

**Tabla 6 Relación entre la especie de dermatofito identificada y el cuadro clínico desarrollado por la misma (gato)**

| Especie de dermatofitos | Cuadro clínico (Gato) |       |       |       |        |   |              |   |            |   |
|-------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|--------|---|--------------|---|------------|---|
|                         | Anular                |       | Favus |       | Kerion |   | Onicomycosis |   | Subclínica |   |
|                         | Nº                    | %     | Nº    | %     | Nº     | % | Nº           | % | Nº         | % |
| M. Canis                | 5                     | 71,73 | 2     | 28,57 | -      | - | -            | - | -          | - |
| M. Gypseum              | -                     | -     | -     | -     | -      | - | -            | - | -          | - |
| T. Mentagrophytes       | -                     | -     | 2     | 100   | -      | - | -            | - | -          | - |

cativa entre el número de casos caninos (124) y felinos (17) analizados, lo que responde indudablemente a la mayor popularidad del perro como animal de compañía<sup>(19)</sup>.

Abstracción hecha de las dermatitis parasitarias y contrastando nuestros datos con los hallados por Valle y cols.<sup>(19)</sup>, Morales y Martínez<sup>(12)</sup>, en nuestro país observamos cómo éstos encuentran frecuencias del 16,08% y 21,4%, respectivamente, valores muy próximos a los registrados por nosotros en cuanto a la incidencia de dermatofitosis en animales de compañía. Sin embargo, otros estudios realizados hasta la fecha, confirman la variabilidad que ésta puede presentar con valores que oscilan entre el 10,9% y el 22,61%<sup>(1, 7, 10, 13, 15, 17)</sup>.

Si consideramos la incidencia de dermatofitosis para cada una de las especies hospedadoras consideradas, comprobamos que la frecuencia hallada en el perro (13,71%) es similar a la encontrada por Valle y cols.<sup>(19)</sup>, que resultaba del 13,07%, si bien otros estudios reflejan un amplio abanico de frecuencias<sup>(1, 6, 7, 11, 13, 17)</sup>. Por su parte, en el gato, esta incidencia (58,82%) resulta superior a la reflejada en otros trabajos, y al igual que en el perro, muy variable<sup>(1, 7, 10, 13, 17, 19)</sup>.

**Tabla 7 Localización de las lesiones en el gato. Número de casos y frecuencia**

| Localización | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Total | %     |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|
|              |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Nº    |       |
| Cara         |   | + | + |   | + | + | + | + |   | 6     | 40    |
| Orejas       | + |   |   | + |   |   |   |   | + | 3     | 20    |
| Extremidades | + |   | + |   |   |   |   |   | + | 3     | 20    |
| Cabeza       | + |   | + |   |   |   |   |   |   | 2     | 13,33 |
| Dorso        |   |   |   |   |   |   |   |   |   | -     | -     |
| Uñas         |   |   |   |   |   |   |   |   |   | -     | -     |
| R. Abdominal |   |   |   |   |   |   | + |   |   | 1     | 6,66  |
| Cola         |   |   |   |   |   |   |   |   |   | -     | -     |
| Generalizada |   |   |   |   |   |   |   |   |   | -     | -     |
| Otras        |   |   |   |   |   |   |   |   |   | -     | -     |

Por lo que respecta a las formas patológicas, destacan por su frecuencia, la forma anular (60%) y la forma fávica (24%)<sup>(2)</sup>. El kerion (12%) y la onicomycosis (4%) en cambio, resultan menos frecuentes<sup>(10)</sup>.

No se recogió ningún caso de la forma subclínica o

206

**Tabla 8 Localización de las lesiones en el perro. Número de casos y frecuencia**

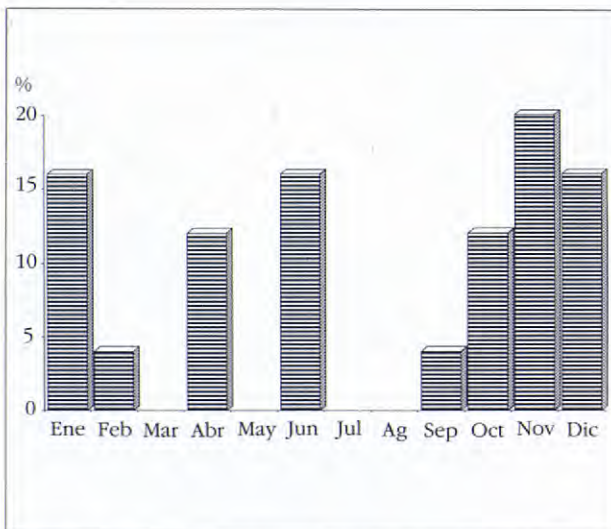
| Localización | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | Total<br>Nº | %     |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|-------------|-------|
| Cara         |   |   |   |   | + |   | + |   | + |    |    |    |    |    |    |    | 3           | 17,65 |
| Orejas       |   |   | + |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | +  | +  |    | 3           | 17,65 |
| Extremidades |   |   |   | + |   |   |   |   |   |    | +  |    | +  |    |    |    | 3           | 17,65 |
| Cabeza       |   | + |   |   |   |   |   |   |   |    | +  |    |    |    |    |    | 2           | 11,77 |
| Dorso        |   |   |   |   |   | + |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | 1           | 5,88  |
| Uñas         | + |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | 1           | 5,88  |
| R. Abdominal |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | -  | -           | -     |
| Cola         |   |   |   |   |   |   |   |   |   | +  |    |    |    |    |    |    | 1           | 5,88  |
| Generalizada |   |   |   |   |   |   |   | + |   |    |    | +  |    |    |    | +  | 3           | 17,65 |
| Otras        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | -           | -     |

**Tabla 9 Número de casos y frecuencia de presentación de la dermatofitosis según la edad de los animales afectados (perro)**

| Edad (meses) | Número de casos | Frecuencia (%) |
|--------------|-----------------|----------------|
| Menos de 3   | 3               | 17,65%         |
| 3-6          | 2               | 11,76%         |
| 6-12         | 2               | 11,76%         |
| 12-36        | 7               | 41,18%         |
| Otras        | 3               | 17,65%         |
| Total        | 17              | 100%           |

**Tabla 10 Número de casos y frecuencia de presentación de la dermatofitosis según la edad de los animales afectados (gato)**

| Edad (meses) | Número de casos | Frecuencia (%) |
|--------------|-----------------|----------------|
| Menos de 3   | 7               | 70%            |
| 3-6          | 3               | 30%            |
| 6-12         | 0               | 0%             |
| Más de 12    | 0               | 0%             |
| Total        | 10              | 100%           |



**Figura 6. Distribución estacional**

inaparente, en contraposición con lo descrito por otros autores<sup>(3, 4)</sup>, los cuales consideran que existe un alto número de portadores asintomáticos, especialmente en el gato. La ausencia de casos recogidos en nuestra encuesta, puede deberse a la falta de información recibida respecto al posible contagio del dueño del animal, siendo éste el dato que normalmente permite descubrir dichos portadores inaparentes<sup>(9)</sup>.

Al relacionar la especie de dermatofito con el tipo de lesión, vemos cómo la forma anular es la más frecuentemente asociada a infección por *M. canis*, tanto en el perro (70%) como en el gato (71,43%). Igualmente ocurre con *M. gypseum* (66,66%), especie aislada únicamente en el perro. No sucede así con *T. mentagrophytes*, que desarrolla únicamente lesiones de tipo fávico en el gato, mientras que en el perro hubo mayor diversidad con un caso recogido de cada tipo, a excepción de onicomycosis.

Los tres casos de kerion observados fueron produci-

dos por cada una de las especies de dermatofitos aisladas, coincidiendo con Muler y cols.<sup>(14)</sup>, que establecen que son *M. gypseum* y *T. mentagrophytes* las especies normalmente implicadas en este tipo de lesión.

En el gato, la cara, orejas y extremidades, resultan las zonas preferentes para el asiento de infecciones por dermatofitos, y en especial la primera<sup>(2, 16)</sup>. También se observó un caso de localización abdominal, hecho poco frecuente<sup>(8, 19)</sup>.

Sin embargo, en el perro la distribución de las lesiones fue más amplia, apareciendo éstas en cualquier parte del cuerpo a excepción de la región abdominal, y de forma particular en cara, orejas, extremidades y cabeza<sup>(1)</sup>. También se pudo apreciar en esta especie la forma generalizada con un total de tres casos.

Asimismo, se observa cómo en el gato, las formas mixtas con varias localizaciones son más comunes que en el perro donde la localización suele ser única.

En el perro, si bien la incidencia de dermatofitosis según la edad no parece significativa, el mayor número de casos se recogen en animales de menos de tres años<sup>(6)</sup>. Sin embargo, estos resultados se oponen a los encontrados por Mello y Kassai<sup>(11)</sup> y Thomset<sup>(18)</sup>, que observan una incidencia muy superior en animales de menos de seis meses.

En el gato se afectaron animales más jóvenes<sup>(2, 19)</sup>. Sin embargo, estos resultados discrepan de los de Aho<sup>(1)</sup>, que obtiene un 46,2% de positivos adultos en un estudio muy sesgado hacia animales de más edad.

En relación a la época de presentación de las dermatofitosis, podemos concluir que son los meses de otoño e invierno los de mayor representación y en especial el mes de diciembre. Estos resultados se alejan sensiblemente de los obtenidos por otros autores<sup>(6, 10, 12)</sup> y discrepan entre sí, debido posiblemente a las considerables diferencias climáticas entre las áreas geográficas donde se han realizado estos estudios.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 Aho R. Studies on fungal flora in hair from domestic and laboratory animals suspected of dermatophytosis. *Acta Path Microbiol Scand Sect B* 1980;**88**:79-83.
- 2 Ainsworth GC, Austwick PKC. *Micosis de los animales*. Ed. Academia. León, 1975.
- 3 Böhm KH, Brumm F. Microscopia in cats. New epidemiological results. *Proc Xth Congr Int Soc for human and animal Mycol*. Barcelona, 1988.
- 4 Cabañes JF, Abarca ML, Bragulat MR, Bruguera MT, Pares PM. Survey of fungal isolated from skin of dog kept in the municipal kennel el Barcelona. Spain. *Proc Xth Congr Int Soc for human and animal Mycol*. 111, Barcelona, 1988.
- 5 Casillas M. *Estudio etiológico y epizootológico de las dermatofitosis en animales de compañía*. Tesina de Licenciatura. Universidad de Córdoba, 1989.
- 6 Chatterjee A, Sengupta DN. Ringworm in domestic animals. *Indian J of Animal Health* 1979;**18**:37-46.
- 7 Chermette R, Bussieras S. Dermatophytes isolated from animals during seven years at Ecole nationale veterinaire d'Alfort, France. *Proc 5th Congr Int Congr for animal and human Mycol*. 112, Barcelona, 1988.
- 8 Hermoso de Mendoza M. *Lección magistral*. Córdoba, 1986.
- 9 Kasai T, Ohkochi K. Tinea capitis in Japan. *Proc Xth Congr Int Soc for human and animal Mycol*. 44, Barcelona, 1988.
- 10 Kristensen S, Krogh HV. A study of skin diseases in dogs and cats. VII. Ringworm Infection. *Nord Vet Med* 1981;**33**:134-140.
- 11 Mello S, Kassai Y. Dermatomicose em Caes de Belo Horizonte, Mines Gerais, Brasil. *Arq Bras Med Vet Zoot* 1984;**36**:695-701.
- 12 Morales P, Martínez F. Estudio de las micosis en la patología dermatológica del perro. *AVEPA* 1985;**5**:149-156.
- 13 Morganti L. Dermatophytozoonoses in Italy. *Proc Xth Congr Int Soc for human and animal Mycol*. 302-305, Barcelona, 1988.
- 14 Piriz S, Perea A, Arenas A, Morales JL, Hermoso de Mendoza J. Dermatitis estafilocócicas primarias en animales de compañía. Especies de *Staphylococcus* y formas clínicas. *Med Vet* 1988;**5**:425-432.
- 15 Muller GH, Kirk RW, Scott DW. *Small Animal Dermatology*. 4th ed. págs. 295-315. W.B. Saunders Company. Philadelphia, 1989.
- 16 Rippon JW. *Medical Mycology*. 2nd. ed. págs. 609-614. Saunders Co. Philadelphia, 1982.
- 17 Stenwig H. Isolation of Dermatophytes from Domestic Animal in Norway. *Nord Vet Med* 1985;**37**:161-169.
- 18 Thomsett LR. The diagnosis of Ringworm infection in small animals. *J Small Anim Pract* 1977;**18**:803-814.
- 19 Valle Manzano J, Paya Vicens MJ, Vadillo Machota S, Suárez Fernández G. Dermatofitosis y flora saprófita en perros y gatos con lesiones sospechosas de dermatofitosis. *Rev Iber Micol* 1985;**2**:109-118.



J.A. Montoya<sup>1</sup>  
E.M. Martínez<sup>1</sup>  
M. Castaño<sup>1</sup>  
A. Rodríguez<sup>1</sup>  
S. Pérez-Cuadrado<sup>2</sup>

- 1 Dpto. de Patología Animal-II.  
Facultad de Veterinaria  
de Madrid  
2 Hospital Clínico  
Universitario San Carlos,  
Madrid

**Correspondencia:**

J. Alberto Montoya  
Dpto. de Patología Animal II  
Facultad de Veterinaria  
28040 Madrid.

## Regresión de un caso de linfoma canino tras un tratamiento inmunoquimioterápico\*

\*Este caso fue comunicado al III Congreso Nacional  
de la Asociación Española de Investigación  
sobre el cáncer. Madrid, Noviembre 1989.

### RESUMEN

Presentamos un caso clínico de un linfoma multicéntrico en un perro y su evolución con un tratamiento inmunoquimioterápico, apreciándose una regresión del proceso tumoral al final del mismo.

### PALABRAS CLAVE

Linfoma; Perro; Inmunoquimioterapia.

### ABSTRACT

*We have reported a case report about a multicentric lymphoma in a dog and its evolution with an immunochemotherapeutic protocol. We noticed a total regression of the tumor at the end of the treatment.*

### KEY WORDS

*Lymphoma; Dog; Immunochemotherapy.*

## 210 INTRODUCCION

El linfosarcoma canino (LSC) es un proceso neoplásico maligno de tipo linfoproliferativo que se localiza a nivel de los ganglios linfáticos o del tejido linfoide de órganos<sup>(10)</sup>. Es el tumor más frecuente del sistema hematopoyético del perro<sup>(13, 15)</sup>, constituyendo entre un 5 y un 7 % de todos los tumores caninos<sup>(10)</sup>.

El síntoma principal del LSC es una linfadenopatía tumoral generalizada. Aparecen también síntomas poco específicos que dependen de la localización del tejido linfoide neoplásico: anorexia, pérdida de peso, debilidad y letargia, disnea, disfagia, diarrea, poliuria, polidipsia, etc.<sup>(10, 25)</sup>.

En función de su distribución anatómica, el LSC puede clasificarse en multicéntrico, tímico o solitario extranodal.

El LSC multicéntrico es la forma más frecuente en el perro (85% de los casos). Se caracteriza por una linfadenopatía generalizada. Puede aparecer también hepatomegalia, esplenomegalia e infiltración linfoide generalizada de todos los tejidos<sup>(6, 10)</sup>.

La localización mediastínica o tímica es poco frecuente (2% de los casos). Aparece afectación de los ganglios mediastínicos que conduce a un cuadro de tos, disnea, disfagia y regurgitación<sup>(6, 10)</sup>.

Los LSC extranodales son aquellos que asientan en cualquier órgano a partir de los linfocitos que se localizan en ellos. Las manifestaciones clínicas son muy variadas y resultan del reemplazo del órgano o tejido afectado por células linfoides neoplásicas. El más frecuente es el alimentario, que afecta fundamentalmente a las placas linfáticas intestinales, ganglios mesentéricos, hígado y bazo<sup>(6, 10, 25)</sup>. El linforma cutáneo se produce como consecuencia de la invasión de la epidermis por células neoplásicas<sup>(15)</sup>. Otras formas menos frecuentes son la ocular, neural y renal<sup>(4, 19)</sup>.

El diagnóstico basado en la sintomatología clínica y en los datos laboratoriales no es definitivo, dada la gran variabilidad de los parámetros evaluados en los diferentes pacientes<sup>(9, 25)</sup>. Es necesario establecer un histodiagnóstico, con el fin de determinar el tipo exacto de LSC.

Desde el punto de vista histológico se pueden establecer varias clasificaciones del LSC. Entre ellas destacamos el esquema del National Cancer Institute Working Formulation para linfomas no Hodgking<sup>(3)</sup> o la clasificación de Kiel<sup>(21)</sup>.

Al ser el LSC un proceso neoplásico sistémico y diseminado, el tratamiento de elección es la quimioterapia<sup>(11)</sup>. Los protocolos de administración de quimioterapia son múltiples<sup>(7, 8, 11, 24, 26)</sup>. Los fármacos antitumorales más eficaces son ciclofosfamida, vincristina, arabinósido de citosina, metotrexano y prednisona.

Los nuevos conceptos sobre inmunología tumoral y los últimos avances tecnológicos proporcionan las bases para el establecimiento de una nueva modalidad de tratamiento antitumoral: la inmunoterapia<sup>(20)</sup>. Actualmente, la inmunoterapia se concibe como un método coadyuvante empleado en combinación con otras formas terapéuticas<sup>(7, 11)</sup>. En general, pretende incrementar las defensas naturales del organismo, con el fin de contribuir a la destrucción de las células neoplásicas y de prevenir la inmunosupresión provocada por el propio tumor y por los métodos terapéuticos empleados<sup>(7)</sup>. Existen diferentes formas de inmunoterapia<sup>(10)</sup>:

- *Activa específica*: basada en el empleo de vacunas elaboradas a partir de las células tumorales.
- *Activa inespecífica*: basada en el empleo de agentes moduladores de la respuesta biológica (BRM) que estimulan, de forma general, el sistema inmune.
- *Pasiva*: basada en el empleo de células linfoides al aportador del tumor, sensibilizadas o no.

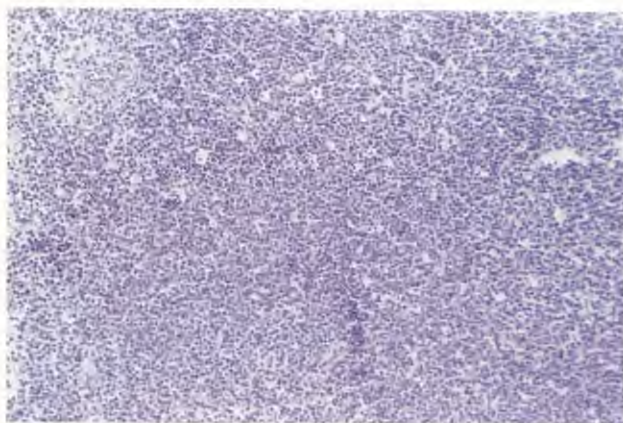
Aunque todavía el empleo de la inmunoterapia en Medicina Veterinaria es limitado, numerosas experiencias comprueban su eficacia como terapia coadyuvante antitumoral<sup>(1, 23, 26)</sup>.

Nosotros presentamos un caso clínico de un LSC tratado mediante un protocolo de inmunoquimioterapia de naturaleza activa inespecífica.

## CASO CLINICO

El caso que presentamos corresponde a un perro, macho, mestizo, de 8 años de edad y 16 Kg de peso, que llegó al Servicio de Patología Médica de la Facultad de Veterinaria de Madrid con un cuadro de anorexia, apatía, estreñimiento, disnea y fatiga. En la anamnesis, los propietarios exponen que el proceso se había iniciado hacía 3-4 semanas, agravándose los síntomas en los últimos 2 o 3 días. También explican que han observado la aparición de «bultos» por todo el cuerpo que habían aumentado de tamaño progresivamente hasta alcanzar dimensiones preocupantes.

En el examen clínico del animal se apreció por

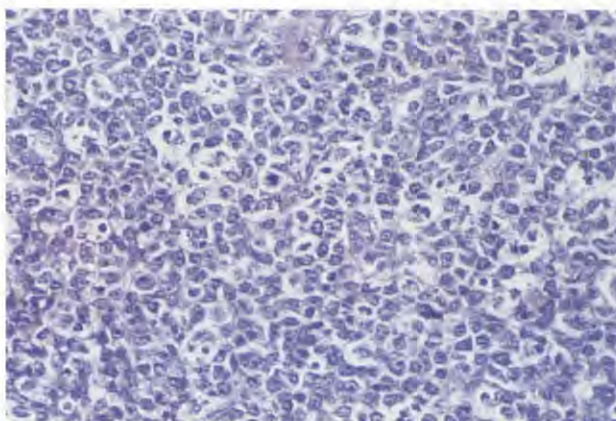


**Figura 1.** LSC. Ganglio poplíteo. Desorganización arquitectural. H-E. 10X.

exploración física: palidez de las mucosas bucal y conjuntiva, T<sup>a</sup>. de 39,8°C, 152 ppm, respiración superficial y rápida e infartación ganglionar generalizada de todos los ganglios explorables (retrofaríngeos, parotídeos, preescapulares, axilares e inguinales) con un tamaño triple o cuádruple del normal, fríos e indoloros, duros a la palpación y adheridos a planos profundos.

Se realizaron también una serie de exploraciones complementarias, presentando un ECG dentro de los límites de la normalidad. Radiológicamente se apreció la presencia de amplias masas ganglionares a nivel abdominal y torácico, así como una ligera hepatoesplenomegalia. La analítica sanguínea manifestó una discreta anemia (Hto: 29 %, Hb: 10,3 mg/dl) y marcada leucocitosis (43.400 GB/mm<sup>3</sup> con neutrofilia [95 %]). Los valores bioquímicos de transaminasas hepáticas, urea y glucosa fueron normales, a excepción de la GGT, que se encontraba en 7,35 U/l. En analítica urinaria apareció un aumento de las proteínas y de la bilirrubina, con un pH de 6 y una densidad aumentada; en el sedimento se visualizaron algunos glóbulos de grasa y una moderada cantidad de cilindros granulosos.

En función de la exploración física de la analítica, se emitió diagnóstico presuntivo de LSC y se realizó una biopsia ganglionar para confirmarlo y establecer la clasificación correspondiente. Se tomó una muestra del ganglio preescapular derecho en forma de cuña y se remitió en formol al 10% al Servicio de Anatomía Patológica. Histopatológicamente, se diagnosticó un LSC de tipo linfoblástico, con abundantes atipias celulares. El ganglio analizado presentó una completa desorganiza-



**Figura 2.** Ganglio poplíteo. LSC linfoblástico. H-E. 25X.

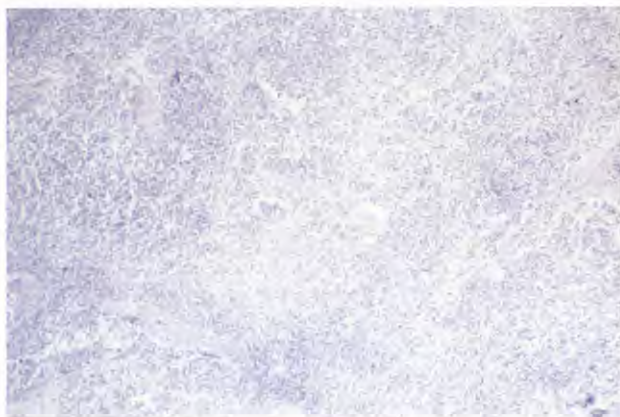
ción estructural y una imagen monótona característica de estos tipos neoplásicos (Figs. 1 y 2).

En función del diagnóstico, se estableció un protocolo terapéutico de inmunoquimioterapia, basado en el empleo de ciclofosfamida (Genoxal) como producto citotóxico, combinado con un modificador de la respuesta biológica de nueva generación, en fase experimental, denominado FTM. La pauta se instauró en ciclos consecutivos de 21 días cada uno. En el día 0 de cada ciclo se administró una dosis masiva de ciclofosfamida, a razón de 15 mg/Kg de peso, por vía I.V. En los días 2, 9 y 16 de cada ciclo, el animal recibió FTM en una dosis de 1 U/Kg de peso, también por vía I.V. Estos mismos días de tratamiento se recogió sangre venosa para analítica completa, con el fin de evaluar el estado general.

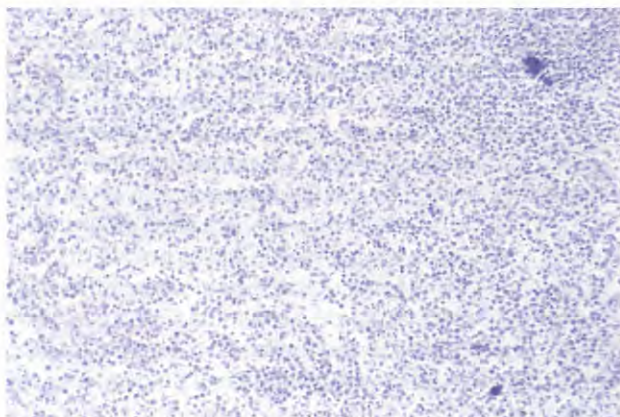
Clínicamente, ya durante el primer ciclo se observó una mejoría del animal, con aumento del apetito y de su actividad general, normalización de las defecaciones y mejoría de la función respiratoria, así como una disminución del tamaño ganglionar. Como efectos secundarios del tratamiento, se apreció una cistitis hemorrágica de rápida instauración y abundante tricorreia. Analíticamente, durante el tratamiento, se recuperó la anemia de forma discreta y una disminución de la leucocitosis, aunque se mantuvo la neutrofilia. Tanto los leucocitos como los linfocitos manifestaron una evolución constante a lo largo de los ciclos terapéuticos.

Al principio del 5º ciclo, el animal experimentó un empeoramiento clínico, manifestando una anorexia progresiva. Analíticamente, se evidenció una fuerte anemia, disminución marcada de la cifra de leucocitosis

212



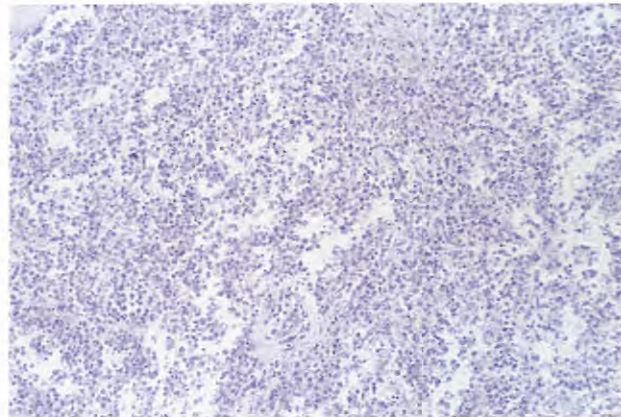
**Figura 3.** Ganglio poplíteo. Reestructuración arquitectural. H-E. 10X.



**Figura 5.** Ganglio poplíteo. Zona medular reestructurada. H-E. 25X.

y plaquetas e incremento de los niveles de urea. Al final del ciclo, se procede a la eutanasia del animal.

Se realizó la necropsia ordenada, sistemática y completa del animal, en la que destacamos palidez de mucosas, hematomas múltiples en tejido conjuntivo subcutáneo e hipertrofia de la mucosa de la vejiga de la orina con hemorragias submucosas. El resto de los órganos del animal no mostraron alteraciones macroscópicas de interés. Se tomaron muestras del mismo ganglio objeto de la primera toma, y se realizó su estudio histopatológico, pudiéndose observar una total ausencia de proceso tumoral. El ganglio aparece más



**Figura 4.** Ganglio poplíteo. Zona córtico-medular. Ausencia de proceso tumoral. H-E. 25X.

estructurado, pero en el mismo no se aprecian nódulos linfoides ni primarios ni secundarios. En general, el número de linfocitos es escaso y aparecen acumulados en la zona córtico-medular (Figs. 3, 4 y 5).

## DISCUSION

En nuestro caso, el diagnóstico de LSC se realizó en función de la sintomatología clínica, el examen hematológico y del estudio anatomopatológico, tras biopsia ganglionar. Se trataba de un LSC multicéntrico, con linfadenopatía generalizada, en fase IIIb, según la clasificación de la OMS<sup>(26)</sup>.

El estudio histológico se realizó según la clasificación de Kiel. Esta clasificación se basa en la persistencia de semejanzas morfológicas entre las células neoplásicas y los diferentes estadios evolutivos de los linfocitos T y B. Postula que el LSC se produce por un bloqueo en los procesos de diferenciación. Estos estadios pueden ser reconocidos citomorfológicamente o ser definidos por marcadores inmunológicos. Así, podemos definir los LSC de bajo grado de malignidad (linfocíticos, linfoplasmocíticos, plasmocíticos, centrocíticos o centrocíticos-centroblásticos) o los de elevado grado de malignidad (centroblásticos, linfoblásticos, inmunoblásticos)<sup>(21)</sup>. En nuestro caso, se diagnosticó un LSC de tipo linfoblástico, de células en estadios precoces de diferenciación, con abundantes atipias celulares (de elevado grado de malignidad).

La pauta de tratamiento empleada se basa en protocolos experimentales previos de inmunoquimioterapia<sup>(2, 17, 18)</sup> que estamos investigando. Empleamos la ciclofosfamida por ser un agente citotóxico de eficacia probada en el LSC<sup>(7)</sup> y de cuyo uso tenemos experiencia. El agente denominado FTM es un modulador de la respuesta biológica (BRM) en fase experimental incluido en el grupo «nueva generación de BRMs», de efecto inmunoaugmentador, que están demostrando su eficacia tanto *in vivo* como *in vitro*<sup>(2, 17)</sup>.

La ciclofosfamida es un agente antitumoral, clasificada farmacológicamente en el grupo de agentes alquilantes, de uso muy frecuente, tanto en medicina humana como veterinaria<sup>(8)</sup>. Mediante reacciones de alquilación, provoca interferencias en los mecanismos de duplicación celular, de forma que, al detener la mitosis, produce la muerte celular<sup>(22)</sup>. A pesar de sus defectos terapéuticos, la ciclofosfamida es un agente potencialmente tóxico, cuyos efectos más evidentes son supresión de la médula ósea, cistitis hemorrágica y gastroenteritis<sup>(22)</sup>.

La ciclofosfamida se activa en el hígado, dando lugar a varios metabolitos alquilantes que son excretados por vía renal. A nivel de la vejiga, estos metabolitos producen ulceración de la mucosa con edema y necrosis, que se manifiesta clínicamente por hematuria y estranguria. En algunos casos, si el tratamiento se prolonga, puede llegar a aparecer fibrosis y calcificación de la pared vesical<sup>(12)</sup>. Aunque la incidencia de la cistitis hemorrágica no se relaciona directamente con la dosis, se produce más frecuentemente en pacientes que reciben elevadas dosis a intervalos prolongados cuando se compara con pacientes a los

que se les administran bajas dosis diariamente<sup>(22)</sup>. En nuestro caso, el animal recibió dosis muy elevadas (15mg/kg) a intervalos semanales, lo que explica la rápida aparición de una cistitis hemorrágica clínicamente detectable.

Por otro lado, la ciclofosfamida es uno de los agentes alquilantes más inmunodepresor. El efecto de este fármaco sobre la médula ósea es el principal factor limitante de su empleo, afectando, fundamentalmente, a la serie blanca, aunque, en estadios finales, puede afectar también a la serie roja y megacariocita<sup>(22)</sup>. En nuestro caso, esta manifestación de la toxicidad de la ciclofosfamida aparece al final del tratamiento, cuando la acumulación de las dosis empleadas superó la capacidad de recuperación de la médula ósea.

En general, la evaluación de la eficacia de un tratamiento antitumoral se basa en la evolución clínica del animal y en las modificaciones del tamaño tumoral, definiendo una respuesta completa (cuando desaparece toda evidencia clínica del tumor), respuesta parcial (cuando el tamaño tumoral disminuye un 50%) y no respuesta (cuando el tamaño del tumor disminuye en un 25% o no se modifica). En el caso clínico que tratamos obtuvimos una respuesta completa, ya que el animal evolucionó hacia la desaparición clínica del tumor desde el primer ciclo de tratamiento. No obstante, no hemos encontrado bibliografía que describe una regresión tumoral tras el tratamiento. Aunque el animal fue eutanasiado al final del 5º ciclo del tratamiento, a la vista del estado clínico que presentaba, podemos destacar un hecho importante: que en el ganglio estudiado podemos considerar que se llegó a una regresión tumoral tras el tratamiento.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 Benjamini, E.; Theilen, G.H.; Torten, J. et al.: The use of tumor vaccines in immunotherapy of canine lymphosarcoma. *Ann. NY Acad. Sci.* **277**:305-312, 1976.
- 2 Carda, P.; Montoya, J.A.; Bellido, V.; Guerra, C. y Pérez-Cuadrado, S.: Rescate linfocitario con «Rollin» durante la quimioterapia. *Proc. I Cong. Nac. Conj. de la Soc. Onc. Esp.*, p. 71. Valencia, 1986.
- 3 Carter, R.F.; Valli, V.E.O. and Lumsden, J.H.: The cytology, histology and prevalence of cell types in canine lymphoma classified according to the National Cancer Institute Working Formulation. *Can. J. Vet. Res.* **50**:154-164, 1986.
- 4 Couto, C.G.; Cullen, J.; Pedroja, V. and Turrel, J.M.: Central nervous system lymphosarcoma in the dog. *J.A.V.M.A.* **184**:809-813, 1984.
- 5 Couto, C.G.: Canine lymphomas: something old, something new. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.* **7**:291-299, 1985.
- 6 Couto, C.G.: Canine extranodal lymphomas. En Kirk, R. (Ed.): *Current veterinary therapy (IX)*, p.p. 473-478. Saunders, Philadelphia, 1986.
- 7 Craig, J.A.; Richardson, R.C. and Rudd, R.G.: A practical guide to clinical oncology-4: Chemotherapy and immunotherapy. *Vet. Med.* **81**:226-241, 1986.
- 8 Crow, S. E.; Theilen, G.H.; Madewell, B.R.; Weller, R.E. and

- 214 Henness, A.M.: Cyclophosphamide-induced cystitis in the dog and cat. *J.A.V.M.A.*, **171**:259-262, 1977.
- 9 Gorman, N.T.: Enfermedades linfoproliferativas caninas: diagnóstico y manejo clínico. *Vet. Internac.* 1:34-60, 1989.
- 10 Harris, C.K. and Macy, D.W.: Diagnosis and treatment of lymphosarcoma in dogs. *Mod. Vet. Pract.* **66**:244-247, 1985.
- 11 Jeglum, K.A.: Immunomodulation of hematopoietic tumors. *Vet. Clin. North Am., Sci. Anim. Pract.* **15**:817-826, 1985.
- 12 Laing, E.J.; Miller, C.W. and Cochrane, S. M.: Treatment of cyclophosphamide-induced hemorrhagic cystitis in five dogs. *J.A.V.M.A.*, **193**: 233-236, 1988.
- 13 MacEwen, E.G.; Brown, N.O.; Patnaik, A.K.; Hayes, A.A. and Passe, S.: Cyclic chemotherapy of canine lymphosarcoma. *J.A.V.M.A.* **178**:1178-1181, 1981.
- 14 MacEwen, E.G.; Hayes, A.A.; Mooney, S.; Patnaik, A.; Kurzman, I. and Hardy, W.D.: Levamisol as adjuvant to chemotherapy for canine lymphosarcoma. *J. Biol. Resp. Modif.* **4**:427-433, 1985.
- 15 MacEwen, E.G.; Hayes, A.A.; Matus, R.E. and Kurzman, I.: Evaluation of some prognostic factors for advanced multicentric lymphosarcoma in the dog. *J.A.V.M.A.* **190**:564-568, 1987.
- 16 McKeever, P.J.; Grindem, C.B.; Stevens, J.B. and Osborne, C.A. Canine cutaneous lymphoma. *J.A.V.M.A.* **180**:531-536, 1982.
- 17 Montoya, J.A.; Llorente, L.; Bellido, V.; Rodríguez, M. y Pérez-Cuadrado, S.: Inmunomodulación experimental en perros con Resistocell (RSTL). *Proc. II. Congr. Invest. sobre el cáncer.* p. 99. San Sebastián, 1986.
- 18 Montoya, J.A.; Martínez, E.M.; Rodríguez, M. y Pérez-Cuadrado, S.: Immunochemotherapy (Thymostimulin/Cyclophosphamide) in dogs. *Br. Vet. J. (En prensa.)*
- 19 Nelson, R.W. and Hager, D.: Renal lymphosarcoma with inappropriate erythropoietin production in a dog. *J.A.V.M.A.* **182**:1396-1397, 1983.
- 20 Oldham, R.K.: Biological and Biological Response Modifiers: fourth modality of cancer treatment. *Cancer Treat. Rep.* **68**:221-232, 1984.
- 21 Parodi, A.L.; Dargent, F. and Crespeau, F.: Histological classification of canine malignant lymphomas. *J. Vet. Med.* **35**:178-192, 1988.
- 22 Staton, M.E. and Legendre, A.M.: Effects of cyclophosphamide in dogs and cats. *J.A.V.M.A.* **188**: 1319-1322, 1986.
- 23 Theilen, G.H.; Worley, M.; Benjamini, E. et al.: Chemoimmunotherapy for canine lymphosarcoma. *Cancer* **49**:2102-2108, 1977.
- 24 Theilen, G.H.; Madewell, B.R. and Carter, S.K.: Chemotherapy. En Theilen, G.H. and Madewell, B.R. (Eds.): *Veterinary Cancer Medicine*, p.p. 157-196. Lea and Febiger, Philadelphia, 1987.
- 25 Theilen, G.H.; Madewell, B.R. and Gardner, M.B.: Hematopoietic neoplasm sarcomas and related condition. En Theilen, G.H. and Madewell, B.R. (Eds.): *Veterinary Cancer Medicine*, p.p. 345-469. Lea and Febiger, Philadelphia, 1987.
- 26 Weller, R.E.; Theilen, G.H.; Madewell, B.R.; Crow, S.E.; Benjamini, E. and Villalobos, A.: Chemoimmunotherapy for canine lymphosarcoma: a prospective evaluation of specific and non-specific immunomodulation. *Am. J. Vet. Res.* **41**:516-521, 1980.

# Manual de URGENCIAS EN VETERINARIA

3.<sup>a</sup> edición

**Robert W. Kirk, B.S., D.V.M.**

Diplomate, American College of Veterinary Internal Medicine;  
Diplomate, American College of Veterinary Dermatology;  
Professor of Medicine;  
Director, Veterinary Medical Teaching Hospital,  
New York State College of Veterinary Medicine,  
Cornell University, Ithaca, New York

**Stephen I. Bistner, B.S., D.V.M.**

Diplomate, American College of Veterinary Ophthalmologists;  
Professor, Department of Clinical Medicine,  
School of Veterinary Medicine,  
University of Minnesota, St. Paul, Minnesota

Con la colaboración de 5 destacados expertos

Traducción y revisión científica

Dr. Víctor Gotzens García

Profesor Titular de Anatomía Humana y Anatomía Veterinaria,  
Facultad de Medicina de la Universidad de Barcelona

Un tomo (14x22 cm) con 980 páginas y 120 figuras.  
Encuadernación semi FLEXIBLE en simil piel con  
estampación en oro.

ISBN 84-345-2656-5

- Nueva edición de este gran éxito de la bibliografía veterinaria ahora en un formato mucho más práctico.
- Indicador visual en el lomo para localizar rápidamente cada una de las 5 secciones.
- Incorpora nuevos procedimientos como la fluidoterapia simplificada y las diversas técnicas de biopsia.
- Amplia exposición de las urgencias cardíacas, del shock y de las urgencias anestésicas.
- Total actualización de la Sección 5
- Guardas (interior de las tapas) con un índice de las urgencias más graves y un resumen de las informaciones prácticas que contiene el Manual.

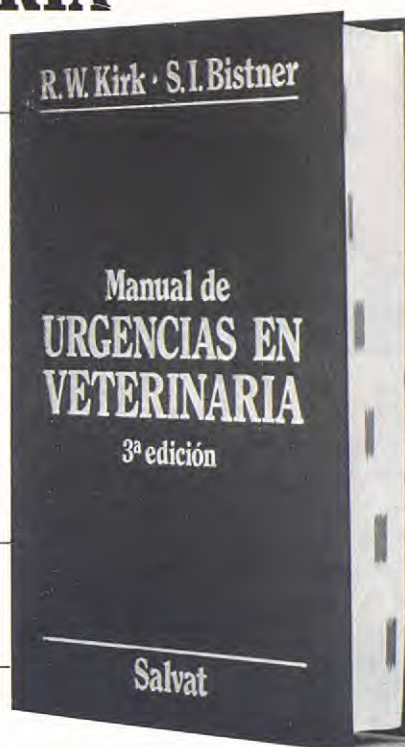
Nueva edición totalmente actualizada y reestructurada de este práctico y completo *Manual de urgencias en veterinaria* que alcanza ahora su 4.<sup>a</sup> edición original (3.<sup>a</sup> edición española).

Este *Manual*, dirigido por Kirk y Bistner, cuenta con la colaboración de 5 destacados expertos veterinarios, quienes proporcionan información práctica de 1.<sup>a</sup> mano sobre tratamiento y cuidados de urgencia, signos diagnósticos, métodos de exploración, procedimientos diagnósticos y terapéuticos e interpretación de pruebas de laboratorio.

El *Manual* finaliza con una sección de "Tablas y cuadros" e incorpora en las guardas (interior de las tapas) un índice con las urgencias más graves y un resumen de las informaciones prácticas que contiene esta utilísima 3.<sup>a</sup> edición.



Barcelona Buenos Aires Lima Miami Río de Janeiro San Juan de  
Bogotá Caracas México Quito Santiago de Chile Puerto Rico



**NOVEDAD**

Indicador  
VISUAL  
de las 5  
secciones

Encuadernación  
semi-FLEXIBLE

**DISEÑO  
para la práctica diaria**

## INDICE DE CAPITULOS (extracto)

|   |     |
|---|-----|
| Sección 1. CUIDADOS DE URGENCIA                           | 1   |
| Sección 2. INTERPRETACION DE LOS SIGNOS DE ENFERMEDAD     | 221 |
| Sección 3. FICHAS MEDICAS Y SISTEMAS ESPECIALES DE EXAMEN | 303 |
| Sección 4. PROCEDIMIENTOS CLINICOS                        | 475 |
| Sección 5. INTERPRETACION DE PRUEBAS DE LABORATORIO       | 629 |
| Sección 6. TABLAS Y CUADROS                               | 807 |
| Indice alfabético de materias                             | 911 |

**DOCTOR VETERINARIO: Este Manual le facilita  
al máximo el DIAGNOSTICO y el TRATAMIENTO.**

**Más rápido ¡IMPOSIBLE!**

Si desea recibir esta novedad editorial,  
rellene la tarjeta de pedido y envíela a:  
**SALVAT EDITORES, S.A. División Medicina**  
Muntaner, 262 - 08021 BARCELONA

Agradeceré remitan a mi nombre el libro:

**MANUAL DE URGENCIAS EN VETERINARIA 3.<sup>a</sup> edición**  
por R.W. Kirk y S.I. Bistner

Precio: 7.476 Ptas. sin IVA Precio: 7.925 Ptas. con IVA

Al contado contra reembolso, sin recargo alguno.

NOMBRE \_\_\_\_\_

DIRECCION \_\_\_\_\_

LOCALIDAD \_\_\_\_\_

(Por favor, los datos con MAYUSCULAS)

FIRMA \_\_\_\_\_



## Instrucciones para la publicación de artículos

La revista **Clínica veterinaria de pequeños animales** tiene como objetivo publicar artículos científicos que versen sobre medicina y cirugía de los animales de compañía y tengan un carácter práctico y aplicativo.

Óptimamente, el contenido de un artículo debe *ser novedoso, verdadero, importante y comprensible*. Son especialmente bienvenidos aquellos artículos que describen nuevas técnicas de diagnóstico o tratamiento de las enfermedades de los animales domésticos. Sin embargo, la decisión de si un determinado trabajo resulta de interés para la revista o no, la toma el director de la misma, asesorado por el Comité Científico. Para ser aceptado a publicación, un artículo debe reunir, además del interés, una serie de condiciones de forma y estructura que a continuación detallamos. Se ruega a los autores que se ciñan al máximo a estas normas, a fin de evitar largas correcciones y, en consecuencia, dilaciones en la publicación del artículo.

### Aspectos formales

Los artículos se enviarán mecanografiados a doble espacio, con unos márgenes mínimos de 3 cms. Debe remitirse el original y una copia y dos juegos de fotografías y figuras. Se recomienda que el autor retenga una copia del trabajo completo. Las fotografías se incluirán sueltas, no incluidas en el texto y también en hoja aparte se redactarán los pies de foto. Todas las tablas, dibujos y fotos deben citarse en el texto. Todas las páginas irán numeradas aunque no debe hacerse referencia alguna a esta numeración en el texto dado que la paginación en el original publicado es otra. En caso necesario puede hacerse referencia a una sección determinada, no a una página. Es preferible enviar diapositivas a copias en papel. En cualquier caso es preciso señalar la orientación de la fotografía. Los trabajos se remitirán al bibliotecario de AVEPA, a la sede de la asociación (Avda. República Argentina, 21-25, 08026 Barcelona). Los artículos no publicados serán devueltos al autor. No se realizará ninguna corrección o modificación sin el consentimiento de los autores.

### Estructura del trabajo

La primera página del trabajo llevará el *Título*, la dirección de los autores y, en su caso, la clínica o institución en el que ejercen la profesión. Un buen título es el menor número de palabras que describen adecuadamente el contenido del trabajo. Deben evitarse títulos excesivamente largos y títulos que no reflejen con exactitud el contenido del artículo.

A continuación debe aparecer un *Resumen* del trabajo y su traducción al inglés. Asimismo se incluirán tres palabras clave en castellano y en inglés. El resumen debe indicar los objetivos del trabajo, la metodología utilizada, y los principales resultados y conclusiones. En el resumen no debe aparecer ninguna información o conclusiones que no deri-

ven de las propias investigaciones. En ningún caso deben aparecer referencias bibliográficas. El formato del trabajo es 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".

El objetivo de la *Introducción* es plantear el problema investigado en el trabajo y aportar al lector la información necesaria para comprender el artículo y evaluar los resultados sin necesidad de recurrir a bibliografía adicional. En la *Introducción* se citan los principales trabajos concernientes al tema investigado en el artículo.

En la sección de *Material y Métodos* se describen detalladamente las técnicas utilizadas. Un buen apartado de Material y Métodos debe permitir a un clínico o investigador competente repetir las experiencias del autor. Esta sección no debe incluir resultados, ni discutirlos.

La sección de *Resultados* es la más importante del trabajo y debe ser breve y objetiva, carente de toda retórica. Hay que evitar también la redundancia de información; los resultados que se presenten en gráficas no deben describirse de nuevo en el texto y viceversa.

En las ciencias médicas es frecuente substituir los apartados de Material y Métodos y Resultados por una única sección de Casos clínicos. En esta sección se describen de forma ordenada y objetiva los casos clínicos y su evolución, sin discusión o valoración de los mismos.

La *Discusión* es una sección imprescindible en todo artículo científico. En ella el autor interpreta sus resultados o sus casos clínicos y extrae de ellos las conclusiones. Además compara y confronta sus resultados con los de otros autores.

Cualquier afirmación que se haga en el artículo y que no se desprenda de los resultados del mismo debe ir acompañada de su correspondiente *Cita Bibliográfica*. En el texto se incluirá un número y al final del artículo se escribirá la referencia completa. Los artículos se citan en la revista de la siguiente forma:

2. Bielfelt, S. W.; Redman, H. and McClellan, R. O.: Sex related differences in rates of epileptiform seizures. *Am. J. Vet. Res.*, **32**: 2039-2048 (1970).

En el caso de citas de libros:

10. Walton, D.: Canine epidermotropi lymphoma. En: Kirk, R. (Ed.): *Current veterinary therapy (IX)*, pp. 609-614. Saunders, Philadelphia (1986).

### Ética

La dirección de la revista se reserva el derecho a rechazar cualquier artículo en base a motivos éticos, en especial cuando los experimentos descritos hayan producido a animales sufrimientos de elevada intensidad.

# Alimentos de Calidad para PERROS • GATOS • PAJAROS

Una forma natural para mantenerlos sanos con toda garantía.  
Venta en Tiendas especializadas, Clínicas veterinarias y Pajarerías.  
Experiencia, continua investigación y servicio inmediato a su disposición.

## CACHORROS



## ALTA ENERGIA



## PERROS ADULTOS



## GATOS



## COMPLEMENTOS PARA PERROS



## COMEDEROS



## PAJAROS



### Para Cachorros.

Mini-galletas en 25 Kgs.  
Mini-galletas en 5 Kgs.  
Mini-croquetas en 5 Kgs.

### Perros Alta energía

Gránulos en 25 Kgs.

### Complementos

Karotenos en 2 Kgs.  
Huesos y Chuletas en 700 grs.

### Perros Adultos

Galletas en 5 Kgs.  
Croquetas en 5 Kgs.  
Galleta en 25 Kgs.  
Croquetas en 15 Kgs.  
Tacos para rehalas en 25 Kgs.

### Para Gatos

Mini-croquetas en 2 Kgs.  
Cama para Gatos en 5 Kgs.

### Para Pájaros

Pasta Artesanal en 500 grs.  
Panizo Natural en 10 espigas

### Accesorios

Comedero Pájaros varios modelos  
Comedero Perros 25 Kgs. capacidad

MAS CALIDAD  
A MEJOR PRECIO

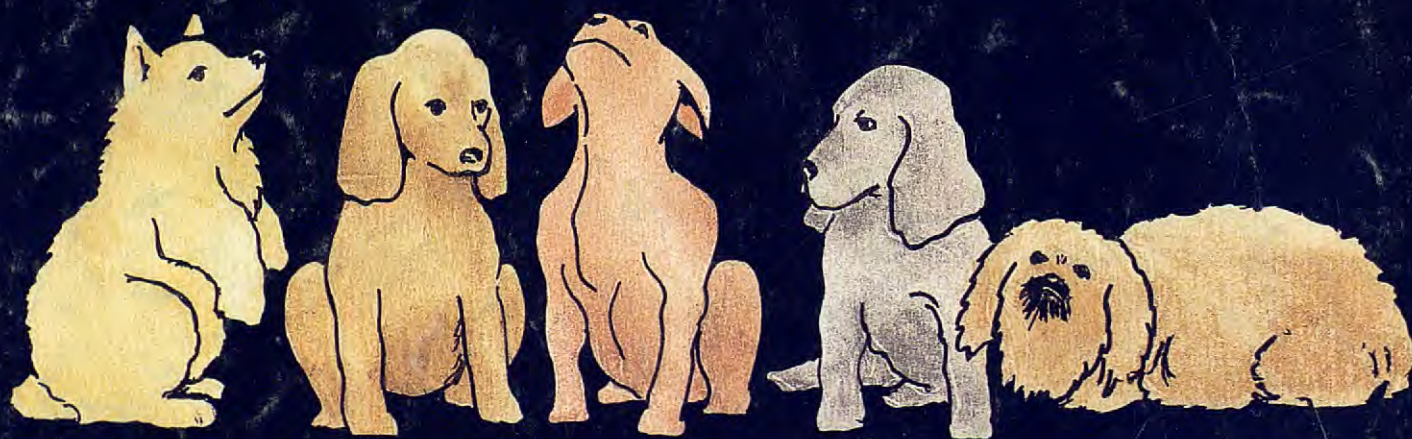
**visán**

# Parvovirus y moquillo a la vez

INTERVET, en su línea de investigación en el sector de animales de compañía, lanza otra novedad mundial, primero fue Nobi-vac Parvo-c, ahora,

## NOBI VAC PUPPY DP

Nobi-Vac Puppy-DP es la vacuna especialmente desarrollada para la primovacunación de cachorros que tengan todavía niveles de anticuerpos maternos, que hasta ahora impedían la inmunización activa.



# Por fin estaremos protegidos ya desde las 6 semanas

Laboratorios Intervet, S. A.  
Pol. El Montalvo  
Salamanca  
Telf. (923) 21 98 00

**Intervet**

*avanzamos investigando...*