

grave presentaron un incremento de la concentración plasmática de colesterol total ( $220,2 \pm 76,5$  mg/dl) respecto al grupo control ( $153,2 \pm 31,3$  mg/dl), aunque no estadísticamente significativo. Disminuyó de forma estadística la concentración plasmática de HDLc en la sepsis ( $86,2 \pm 39,6$  mg/dl) y en la sepsis grave ( $98,2 \pm 25,8$  mg/dl) respecto al control ( $136,3 \pm 27,4$  mg/dl), aumentó la concentración plasmática de LDLc (control =  $14,3 \pm 4,05$  mg/dl; sepsis =  $33,9 \pm 15,2$  mg/dl; sepsis grave =  $50,2 \pm 21,2$  mg/dl) y aumentó también significativamente la de triglicéridos (control =  $38,5 \pm 17,6$  mg/dl; sepsis =  $81,3 \pm 35,2$  mg/dl; sepsis grave =  $104,8 \pm 58,8$  mg/dl). Estos hallazgos se hicieron más evidentes en los perros que no sobrevivieron a la enfermedad, en los que se observó, además, un incremento estadístico de la concentración de colesterol (control =  $153,2 \pm 31,3$  mg/dl; supervivientes =  $158,7 \pm 41,2$  mg/dl; no supervivientes =  $225,3 \pm 65,8$  mg/dl).

Los resultados obtenidos en perros sépticos debido a neumonía, piometra y peritonitis son semejantes, observándose las siguientes diferencias estadísticas respecto al grupo control: disminución de la concentración de HDLc (neumonía =  $96,2 \pm 31,1$  mg/dl; piometra =  $92,2 \pm 34,1$ ; peritonitis =  $95,5 \pm 29,8$  mg/dl), incremento de la LDLc (neumonía =  $26,3 \pm 12,4$  mg/dl; piometra =  $40,5 \pm 24,0$ ; peritonitis =  $34,6 \pm 11,8$  mg/dl) e incremento de la concentración plasmática de triglicéridos (neumonía =  $58,4 \pm 22,8$  mg/dl; piometra =  $106,2 \pm 58,1$ ; peritonitis =  $80,4 \pm 19,9$  mg/dl).

Se detectó una correlación estadísticamente positiva entre el

incremento en los niveles de colesterol y el resto de lípidos plasmáticos, y entre las concentraciones plasmáticas de triglicéridos y LDL-c, tanto en cachorros como en adultos.

### DISCUSIÓN

La sepsis representa un reto importante en medicina. Comienza como una respuesta sistémica a la infección que puede acabar afectando a cualquier sistema orgánico. Su reconocimiento temprano es crucial para un resultado exitoso<sup>4</sup>.

Explicar los procesos implicados en el metabolismo lipídico es complicado, ya que no sólo ocurren en lípidos y apolipoproteínas, sino también a nivel de enzimas y de expresión de receptores celulares. A esto hay que añadir que el transporte lipídico en el perro es diferente al del hombre, y que aún no es conocido completamente.

Mientras que la lipemia de sepsis se caracteriza en el ser humano por un aumento de triglicéridos y una disminución de colesterol total, HDL-c y LDL-c<sup>5</sup>, y en los roedores se representa por un aumento de triglicéridos, colesterol total, LDL-c y una disminución de HDL-c<sup>2</sup>, en el perro se caracteriza por un incremento de la concentración plasmática de colesterol en casos graves, disminución de la concentración de HDL-c y un incremento en la de LDL-c y en la de triglicéridos.

### CONCLUSIONES

La sepsis debería ser incluida en el diagnóstico diferencial de la hiperlipidemia en la especie canina. La

lipemia de sepsis en el perro es diferente a la descrita en medicina humana, y se caracteriza por hipercolesterolemia (en procesos graves), disminución de la concentración plasmática de HDLc y aumento de las de LDLc y triglicéridos. Su comportamiento es semejante en cachorros y en adultos, manifestándose de forma más definida en estos últimos. En ambos grupos, los cambios observados en las concentraciones de HDLc, LDLc y triglicéridos están relacionados con los de la concentración plasmática de colesterol. Además, en perros adultos que no sobreviven a la sepsis, se desarrolla hipercolesterolemia debida al incremento de la fracción de colesterol transportada por las HDL y LDL.

### BIBLIOGRAFÍA

- Chien JY, Jerng JS, Yu CJ, Yang PC. Low serum level of high-density lipoprotein cholesterol is a poor prognostic factor for severe sepsis. *Crit Care Med.* 2005; 33: 1688-1693.
- Contreras-Duarte S, Varas P, Awad F, Busso D, Rigotti A: Papel protector de las lipoproteínas de alta densidad en sepsis: aspectos básicos e implicaciones clínicas. *Rev Chil Infectol.* 2014; 31: 34-43.
- Hardy JP, Streeter EM, DeCook RR: Retrospective evaluation of plasma cholesterol concentration in septic dogs and its association with morbidity and mortality: 51 cases (2005-2015). *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio).* 2018; 28 (2): 149-156.
- Lioudmila VK, Emir FMD. Sepsis: A review for the neurohospitalist. *The neurohospitalist.* 2012; 2: 144-153.
- Van Leeuwen HJ, Heezius EC, Dallinga GM, Van Strijp JA, Verhoef J, Van Kessel KP. Lipoprotein metabolism in patients with severe sepsis. *Crit Care Med.* 2003; 31: 1359- 1366

## Estudio clínico del tratamiento de las infecciones del tracto urinario en el perro. Importancia de las resistencias antibióticas

**Autores:** Ana Martín Olalla<sup>1</sup>, David Pulido Collado<sup>1</sup>, Clara Marcos Talavera<sup>1</sup>, Javier Salado Tato<sup>1</sup>, María Gil Molino<sup>1</sup>, Sofía Gabriela Zurita<sup>1</sup>, Rafael Barrera Chacón<sup>1</sup>, Francisco Javier Duque Carrasco<sup>1</sup>, Patricia Ruiz Tapia<sup>1</sup>, José Ignacio Cristóbal Verdejo<sup>1</sup>

**1 Hospital Clínico Veterinario de la Universidad de Extremadura (Uex)**

### RESUMEN

**Introducción:** las infecciones de orina constituyen una causa común de morbilidad en perros (14%). Una alta proporción no se confirman. A menudo se instaura un tratamiento temprano y se abusa de la administración de antibióticos sin

confirmación del germen responsable. **Material y métodos:** se han estudiado 70 perros con infección del tracto urinario (ITU), de diferente sexo, raza y edad. Los animales fueron agrupados según la bacteria responsable y se seleccionaron para el antibiograma los antibióticos más frecuentemente utilizados en perros.

**Resultados:** se diagnosticó en mestizos (18%), Bóxer (10%), Labrador retriever (8%), Teckel (7%) y Yorkshire (7%). 42 fueron hembras (60%) y 28 machos (40%). El 6% era < 1 año, el 20% 1 - 5 años, el 48% 6 - 10 años y el 25% > 10 años. Se aisló con mayor frecuencia *E. coli*, *Proteus* spp, *Staphylococcus* spp, *Streptococcus*

spp y *Pseudomonas*. Las resistencias antibióticas más reseñables (> 50% de los casos analizados) fueron amoxicilina y ampicilina (*E. coli*), eritromicina (*Proteus* spp; *Streptococcus* spp), enrofloxacin (Streptococcus spp; *Pseudomonas*), sulfa-trimetropin (*Streptococcus* spp; *Pseudomonas*) y ampicilina, cefalexina y cefovecina (*Pseudomonas*).

**Discusión:** El porcentaje de ITUs causado por un solo agente fue superior al descrito en otros estudios. *E. coli* presentó más resistencias antibióticas que las descritas anteriormente. Es destacable la alta incidencia de resistencias.

**Conclusión:** la resistencia antibiótica de las bacterias es cada vez más frecuente en medicina canina, constituyendo una amenaza grave para la salud pública. El uso de antibióticos debe basarse en el cultivo y antibiograma.

## INTRODUCCIÓN

Las infecciones de orina constituyen una causa común de morbilidad en perros (14%). Su confirmación se lleva a cabo mediante la identificación de uropatógenos realizando un cultivo cuantitativo. Sin embargo, una alta proporción de infecciones no se confirman o se confirman de forma provisional mediante el uso de antimicrobianos de forma empírica y, frecuentemente, incorrecta<sup>1</sup>. A menudo se instaura el tratamiento demasiado temprano y se abusa de la administración de antibióticos sin una confirmación objetiva del germen responsable y del antibiótico indicado. Esto suele ser debido a la necesidad de solucionar la incomodidad del paciente, a la presión ejercida por los propietarios, así como al tiempo y coste necesario para el cultivo bacteriano. Todo ello puede traer consigo problemas, incluyendo la salud del animal (por falta de resolución de la infección), un mayor coste (tratamientos prolongados) y repercusión sobre la salud pública (desarrollo de resistencia a los antibióticos).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado un estudio en 70 perros diagnosticados de infección del tracto urinario (ITU), de diferente sexo, raza y edad. En todos se realizó hematología, bioquímica plasmática y análisis de orina completo, consistente en tira de orina (Multistix Reagent Strips, Bayer Corporation, España), densidad (refractómetro clínico

Zuzi, España), sedimento urinario, cultivo y antibiograma (frente a 26 antibióticos). Se seleccionaron para su estudio los utilizados más frecuentemente en medicina canina (amoxicilina, amoxicilina-clavulánico, ampicilina, eritromicina, enrofloxacin, sulfa-trimetropin, marbofloxacin, cefovecina, cefalexina, cefoxitina y gentamicina). El resultado se calificó como sensible (SS), sensibilidad intermedia (SR) y resistente (RR). Los animales fueron agrupados en función de la bacteria responsable de la enfermedad.

## RESULTADOS

Se diagnosticó la enfermedad en perros de 28 razas diferentes, siendo las más comunes los mestizos (n=13/70, 18%) seguidos de Bóxer (n=7/70, 10%), Labrador retriever (n=6/70, 8%), Teckel (n=5/70, 7%) y Yorkshire (n=5/70, 7%). La incidencia por sexos fue de 42 hembras (60%; 16/42 castradas) y 28 machos (40%; 6/28 castrados). En cuanto a la edad el 6% presentaba menos de 1 año, el 20% entre 1 - 5 años, el 48% entre 6 - 10 años y el 25% más de 10 años. La frecuencia de presentación de las bacterias responsables se representa en la Figura 1.

## DISCUSIÓN

Se observó una incidencia mayor en hembras que en machos y en animales enteros que en castrados, lo que coincide con otros estudios<sup>2</sup> que lo atribuyen a diferencias anatómicas (las hembras tienen una uretra de menor longitud y que desemboca en la entrada de la vagina) y a la ausencia de secreciones prostáticas de efecto protector. En perros machos enteros se justifica una mayor aparición que en castrados debido a la incidencia de prostatitis bacteriana y su influencia hormonal<sup>1</sup>. Los animales presentan edades muy variadas, con mayor incidencia a partir de 6 años (73%). La bibliografía consultada describe un rango entre 0,3 y 16 años (media = 7 años)<sup>3</sup>.

El 90% de las ITU fue causado por un solo agente bacteriano, superior al 75% descrito en otros estudios<sup>3</sup>. El principal agente responsable fue *E. coli* (Figura 1), seguida por *Proteus* spp, *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., y *Pseudomona*, lo que coincide con otros estudios. Se ha observado que las cepas de *E. coli* aisladas presentan numerosas resistencias antibióticas, principalmente amoxicilina (67%), amoxicilina-clavulánico (48%) y

ampicilina (67%), mientras que estudios anteriores describen una susceptibilidad a la amoxicilina-clavulánico del 85%, constituyendo el fármaco de primera elección<sup>3,4</sup>. Otro estudio describió que solo el 23% fue sensible a cefalosporinas de primera generación y el 22% a enrofloxacin. Sería recomendable realizar un estudio para distinguir las distintas cepas de *E. coli* presentes, y comprobar si se relacionan con las distintas sensibilidades y resistencias. Actualmente esto es muy importante, ya que *E. coli* es típicamente más resistente que otras especies de bacterias<sup>5</sup>. Otras bacterias gram negativas, como *Proteus* spp, muestra alta sensibilidad a cefovecina (100%) y a fluoroquinolonas (88-80%), mientras que *Pseudomona* spp es muy sensible a marbofloxacin (100%). Otros estudios reflejan alta sensibilidad a aminoglucósidos como la gentamicina<sup>5</sup>. Es destacable las resistencias encontradas frente a eritromicina y sulfa-trimetropin por *Proteus* spp. y frente a cefalosporinas por *Pseudomonas* spp. En lo relativo a bacterias gram positivas, algunos estudios describen que más del 90% de las cepas de *Staphylococcus* spp, y *Streptococcus* spp, son susceptibles a ampicilina y sulfa-trimetropin. El presente trabajo revela una elevada sensibilidad a ampicilina, marbofloxacin y cefoxitina, coincidiendo con otros autores<sup>5</sup>. Es el grupo de bacterias con menos resistencias antibióticas.

## CONCLUSIÓN

La resistencia de las bacterias a los antibióticos es cada vez más frecuente en medicina canina. Constituyen una amenaza grave para la salud pública y suponen un aumento en la tasa de fracasos terapéuticos debido a las limitaciones, mortalidad y costes de la atención sanitaria. Se trata de un fenómeno biológico natural potenciado por el uso inadecuado de antibióticos tanto en personas como en animales. Suponen un riesgo para la salud pública, pues existe la posibilidad de transmisión zoonótica por el uso de antimicrobianos comunes. Por este motivo, el uso antibiótico en ITUs debe basarse en los datos aportados por el cultivo y el antibiograma, atendiendo al bienestar y situación particular de cada paciente.

## BIBLIOGRAFÍA

- Weese, J.S., Blondeau, J., Bothe, A., Guardabassi, L., Gumley, N., Papich, et al. International Society for Companion Animal Infectious Diseases (ISCAID) guidelines for the diagnosis and management of bacterial urinary tract infections in dogs and cats: The Veterinary Journal. 2019; 247: 8-25.
- Sorensen, T., Holmslykke, M., Nordlund, M., Siersma, V., & Jessen, L. (2019). Pre-test probability

- urinary tract infection in dogs with clinical signs of lower urinary tract disease: The Veterinary Journal. 2019; 247: 65-70.
- Chew, D.; Dibartola, S.; Schenck, P. Cystitis and Urethritis: Urinary Tract Infection. Canine and Feline Nephrology and Urology. 2ª ed. Missouri: Elsevier Saunders; 2011.
- Galarce, E. C. Descripción de registros clínicos de perros y gatos con infecciones del tracto

- urinario (ITU). Tesis Doctoral. Facultad de ciencias veterinarias y pecuarias escuela de ciencias veterinarias de Santiago de Chile. Santiago de Chile. 2014.
- Rampacci, E., Bottinelli, M., Stefanetti, V., Hyatt, D., Sgariglia, E., Coletti, M., Passamonti, F. Antimicrobial susceptibility survey on bacterial agents of canine and feline urinary tract infections: Weight of empirical treatment: ScienceDirect.2018; 13: 192-196.

Figura 1: Incidencia de presentación de los agentes bacterianos responsables de ITU en los perros estudiados.

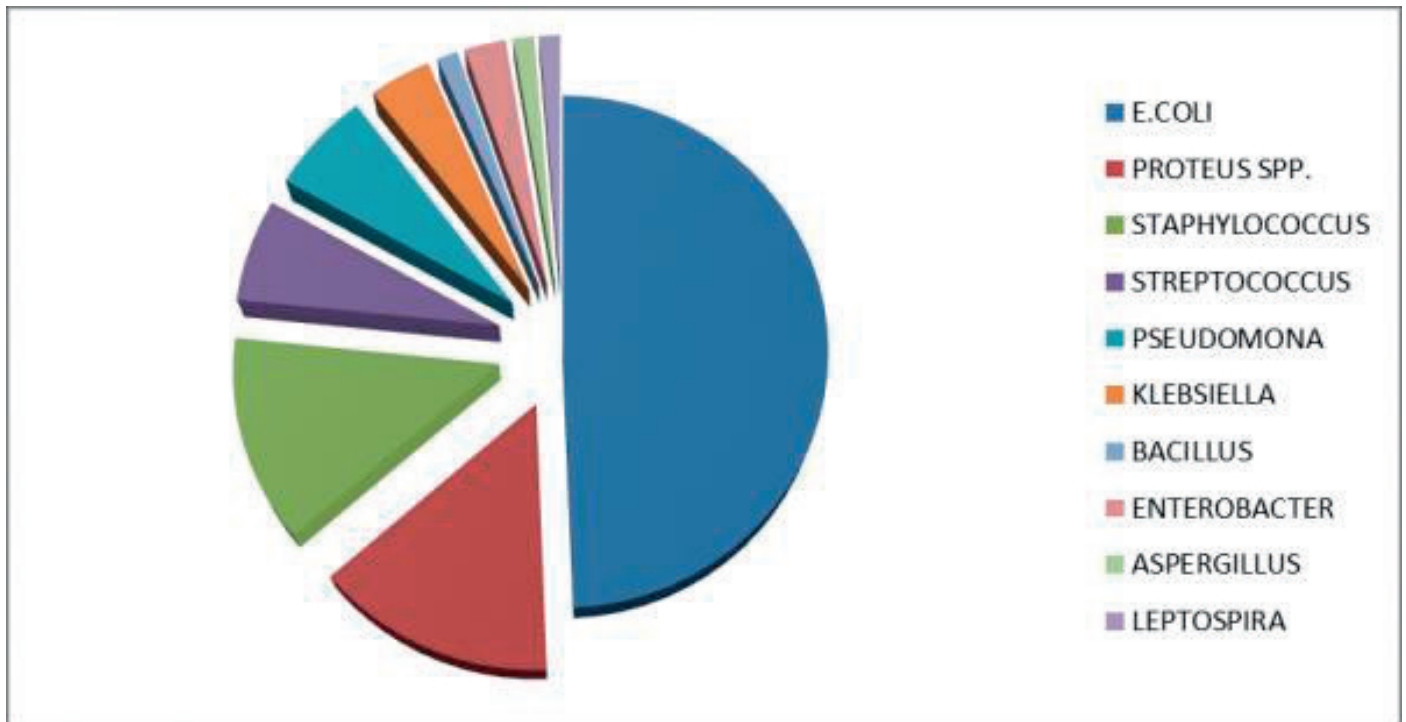


Tabla 1:

SENSIBILIDAD (%)	E. COLI			PROTEUS			ESTAFILOCOCCOS			ESTREPTOCOCOS			PSEUDOMONAS		
	SS	SR	RR	SS	SR	RR	SS	SR	RR	SS	SR	RR	SS	SR	RR
AMOXICILINA	27	6	67	43	28	29	100	0	0	0	100	0	0	0	0
A.CLAVULÁNICO	45	7	48	75	0	25	100	0	0	75	0	25	25	0	75
AMPICILINA	22	11	67	73	0	27	88	0	13	100	0	0	33	0	67
ERITROMICINA	6	28	12	0	25	75	100	0	0	0	0	100	0	0	0
ENROFLOXACINO	75	6	19	88	12	0	88	0	13	33	0	67	33	0	67
MARBOFLOXACINO	72	6	22	80	20	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0
S.TRIMETROPRIM	67	3	29	38	12	50	71	14	14	0	0	100	25	0	75
CEFALEXINA	35	25	40	57	14	29	100	0	0	25	25	50	0	0	100
CEFOVECINA	77	15	8	100	0	0	100	0	0	50	0	50	0	0	100
CEFOXITINA	69	26	5	67	16	17	100	0	0	100	0	0	50	0	50
GENTAMICINA	43	33	24	60	20	20	100	0	0	67	0	33	67	0	33