

RELACIÓN ENTRE EL GRADO DE CONTACTO PERRO-PROPIETARIO Y LA CARGA DE HELICOBACTERIAS EN MUCOSA GÁSTRICA CANINA

Relationship Between Grade of Contact Dog-Owner and the Helicobacterias on Gastric Mucosa

Alvaro Luzio Quiroga ¹, Pedro Urrutía Cid ², Victoria Merino Muñoz ², Juan Tobar Villanueva ² y Apolinaria García Cancino ³

¹ Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Concepción, Chile. ² Departamento de Ciencias Clínicas, Facultad de Ciencias Veterinaria, Universidad de Concepción, Chillán, Chile. ³ Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Concepción, Chile. *Teléfono: 56-41-2889045 / Fax: 56-41-2108916 / E-mail: aluzio@santotomas.cl

RESUMEN

Las helicobacterias son bacterias Gram negativas de forma curva o helicoidal ampliamente distribuidas en estómago de humanos y de diversos animales, ya sea como microbiota normal o causante de patologías gastrointestinales. El objetivo del trabajo consistió en determinar la relación entre la presencia y carga de helicobacterias en caninos, con el grado de contacto con sus propietarios positivos a estas bacterias utilizando el test rápido de ureasa. Se utilizó una muestra de 31 perros sanos de la ciudad de Chillán, Chile, de los cuales por vía endoscópica se obtuvo biopsias de mucosa de *fundus* gástrico, los cuales se sometieron al test rápido de ureasa. Los propietarios de estos caninos eran todos positivos a helicobacterias, lo que fue determinado a través del mismo test. El noventa y siete por ciento de las biopsias caninas fueron positivas a helicobacterias. El treinta y nueve por ciento de las biopsias que reaccionó positivamente al test de ureasa en menor tiempo, pertenecían a caninos cuyo grado de contacto con sus propietarios era muy cercano. Los resultados sugieren que las altas cargas de helicobacterias encontradas en los caninos podrían deberse al mayor grado de contacto que tienen estos animales con sus propietarios. Por ello, sería importante determinar, en futuros estudios, si estas mascotas pueden ser reservorio o fuente de transmisión para las personas o viceversa y las especies bacterianas involucradas.

Palabras clave: Helicobacterias, perro, propietario, test ureasa.

ABSTRACT

Helicobacter, Gram negative bacterias are curved or helicoidal microorganisms, widely spread in the stomach of humans and several animals, found as normal microbiota or causing of gastrointestinal pathologies. The objective of the work consisted of determining the relation between the presence and loads of helicobacterias in canine, with the degree of contact with its positive owners proprietors to these bacteria using rapid urease test. A sample of 31 healthy dogs of the city of Chillán, Chile were used, from which gastric fungus biopsies were obtained by endoscopy. These biopsies were put under the Rapid Urease Test. The owner of these canines were all positive for helicobacteria, determined by means of the same test. Ninety seven percent of the canine biopsies were positive for helicobacteria. Thirty nine percent of the biopsies with the fastest positive reaction to the urease test belonged to canines with a high contact grade to their owners. The results suggest that the high charges of helicobacteria found in canines could be because of the higher contact grade of these animals with their owner. It would be important then to determine in future studies, whether if these pets could be a reserve or a transmission source for people, or viceverse, and the bacterial species involved.

Key words: *Helicobacter*, dog, owner, rapid urease test.

INTRODUCCIÓN

Las helicobacterias son bacterias Gram negativas, espiraladas y multiflageladas, que colonizan el estómago de diversas especies de animales, agrupadas en el género *Helicobacter*. Este género se denominó como tal en 1989, con el *Helico-*

bacter pylori como especie tipo, responsable de diversas patologías gastrointestinales humanas de importancia clínica [20, 24]. El género *Helicobacter* se ha ampliado a 21 especies, siete de ellas con características zoonóticas [1, 5, 10, 31, 33]. En los últimos años ha existido interés en el potencial zoonótico que representan los animales para el hombre, especialmente mascotas perros (*Canis familiaris*) y gatos (*Felis catus*) como fuente de infección por helicobacterias y el posible riesgo para la salud humana [6, 7, 14-16, 33, 39].

La infección por helicobacterias en caninos y felinos ha sido documentada como frecuente, llegando a niveles de prevalencia promedio de 70% en animales clínicamente sanos y aumentando hasta 80% en animales con sintomatología clínica, caracterizada principalmente por vómitos [4, 32, 36, 39]. Las lesiones observadas a nivel microscópico en los estómagos de caninos infectados por helicobacterias son similares a las descritas para humanos: infiltración de linfocitos, neutrófilos y eosinófilos en la región glandular, subglandular y epitelial de la mucosa gástrica [4, 12, 29, 30]. Al examen endoscópico se aprecia una mayor cantidad de mucus y marcas superficiales de la mucosa gástrica, que parecen correlacionarse con folículos linfoides [4, 25, 32]. Se evidencia hiperemia, edema antral e hipertrofia del esfínter pilórico, duodeno hiperémico, edematoso y friable, además se puede presentar un retardo en el vaciamiento gástrico [2, 4, 18, 25, 36, 38].

Actualmente se han validado numerosos métodos para el diagnóstico de la infección por helicobacterias, los cuales pueden clasificarse como de tipo invasivo y no invasivo. Los métodos invasivos requieren la realización de una endoscopia alta con toma de biopsias provenientes de *fundus* [4, 26, 31, 33, 36], seguida de las siguientes opciones: tinciones histológicas, test rápido de ureasa, cultivo microbiológico de helicobacterias (no todas las especies son cultivables) y reacción de la polimerasa en cadena (PCR). Los métodos no invasivos incluyen serología y test respiratorio con urea marcada [5, 11, 14, 18, 31, 37].

Uno de los métodos más utilizado en el diagnóstico de estas bacterias es el test rápido de ureasa, que consiste en una reacción colorimétrica cuya positividad se observa por un viraje de color del medio de amarillo a rojo fucsia. Se describe que la velocidad de cambio de color depende de la cantidad de enzima que se produzca a partir del número de bacterias presentes en la muestra incubada [2, 19, 25, 32, 39], siendo por lo tanto, la velocidad de reacción directamente proporcional al número de helicobacterias presentes en la biopsia gástrica [4, 14, 15, 39].

El modo exacto y más frecuente de transmisión de estos microorganismos es todavía motivo de controversia, aunque se han demostrado tres vías: fecal-oral, oral-oral e iatrogénica [2, 13, 22, 28, 37, 38]. Además, se pueden encontrar numerosos reservorios, tales como vegetales, animales silvestres y domésticos, este último reservorio de gran interés en salud pública [4, 10, 15, 40].

Dado que la mayoría de los estudios en el tema, no relacionan el grado de contacto de los propietarios con las mascotas y la infección en el hombre [2, 24, 39], en este trabajo se determinó la relación entre la presencia y carga de helicobacterias en caninos, con el grado de contacto con sus propietarios positivos a estas bacterias según el test rápido de ureasa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sujetos de estudio. Se trabajó con una muestra de 31 perros sanos, cuyo rango de edad fue de 1 a 14 años (promedio 4 años 7 meses). Se incluyeron 13 hembras y 18 machos, todos provenientes de hogares de la ciudad de Chillán, Chile, cuyos respectivos propietarios fueron diagnosticados portadores de helicobacterias mediante el test de ureasa realizado a una muestra de biopsia gástrica obtenida mediante endoscopia digestiva alta, en diversos centros médicos humanos de la ciudad de Chillán; el resultado del test de ureasa de los propietarios, no debía sobrepasar el año, para luego solicitarles autorización para realizar una gastroscopia a sus caninos con toma de biopsia gástrica.

Fueron considerados clínicamente sanos aquellos caninos que no habían presentado episodios de vómitos, diarrea, pérdida de peso o decaimiento en los últimos tres meses, que no se encontraban en tratamiento antibiótico de ningún tipo, y además no participaban de una terapia farmacológica vía oral desde tres meses a la fecha de la biopsia. Los pacientes fueron sometidos a un examen clínico y pruebas de laboratorio (análisis de orina, hemograma y tiempo de coagulación sanguínea) para ratificar su condición de pacientes sanos.

Grado de contacto entre propietario y perro. Para determinar el grado de contacto entre el propietario y su mascota se realizó una encuesta con preguntas básicas predeterminadas, lográndose agrupar a éstos en tres niveles de contacto: moderado (caninos viven fuera de la casa, el propietario sólo se limita a acariciar al animal, no se deja lamer por él), cercano (caninos viven fuera de la casa, el propietario comparte sus comidas, lo alimenta en la boca, se deja lamer las manos por el animal) y muy cercano (caninos viven fuera y dentro de la casa, el propietario lo alimenta en la boca, duerme con él, se deja lamer cara y manos por el canino) [22, 33].

Toma de biopsia gástrica a caninos. Las muestras fueron obtenidas por biopsia endoscópica de mucosa gástrica de *fundus*. Para llevar a cabo este procedimiento se utilizó la técnica descrita por Tams [18, 34], para animales de compañía. Al animal, en ayuno de 12 a 24 horas, se le aplicó acepromacina (0,1 mg/kg IM) y luego se anestesió con una asociación de ketamina/xilacina (10 mg/kg y 1 mg/kg, respectivamente) [35]. Una vez inducido el animal, se colocó decúbito lateral izquierdo y se mantuvo en un plano anestésico superficial mientras se realizó el procedimiento endoscópico [8, 18, 34, 35].

Test rápido de ureasa. Las biopsias obtenidas fueron inmediatamente colocadas en las placas para el test de ureasa

(He-PY test, laboratorio Bios-Chile S.A.) e incubadas a temperatura ambiente (24°C). Con el objeto de observar la reacción colorimétrica, las muestras fueron leídas cada 30 minutos durante las primeras 4 horas y posteriormente cada una hora hasta que se cumplieron las 24 horas, registrando el resultado y el tiempo transcurrido.

Carga bacteriana. Para determinar la carga bacteriana que presenta el sector gástrico en estudio, se utilizaron parámetros adaptados descritos por Otto y col. [29], donde una reacción positiva al test de ureasa en un tiempo superior a 24 horas es considerada negativa, una reacción positiva en un periodo de tiempo comprendido entre 4 a 24 horas es considerada como una carga de helicobacterias leve, una reacción entre 2 a 4 horas, como una carga moderada y reacciones menores a 2 horas, como una carga bacteriana marcada o alta.

Análisis estadístico. Los datos del tiempo de reacción, de las biopsias de mucosa gástrica de *fundus* de perros, al test de ureasa, se expresan como media y los valores de biopsias de mucosa gástrica de perros positivos al test de ureasa clasificadas de acuerdo al tiempo de reacción al test y grado de contacto con sus propietarios, son evaluados por el test de χ^2 y por el coeficiente de correlación de Pearson [3, 17, 23].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de las 31 biopsias de mucosa gástrica, obtenidas por endoscopia, provenientes de *fundus* de perros clínicamente sanos, evaluadas por medio del tiempo de reacción al test de ureasa para determinar la presencia de helicobacterias en perros, se presenta en la FIG.1. Se detectó un 97% de reacción positiva al test de ureasa (30 perros), éstos, el tiempo de reacción al test más frecuente (56,6% de repetición), es el que se ubica en el rango entre las 1-2 horas y 2-3 horas. El 86,6% de las muestras (26 perros) reaccionó antes de las cuatro horas.

De acuerdo a los parámetros adaptados por Otto y col. [29], el 44% de los caninos (14 caninos) presentaba una carga bacteriana alta, un 41% presentaba una carga moderada (13 caninos) y un 12% una carga leve (4 caninos).

Los tiempos de positividad de las mascotas al test de ureasa y el grado de contacto con su propietario se presentan en la FIG. 2. Se observa que un 39% de los caninos (11 individuos) que poseen un grado de contacto catalogado como muy cercano, presentaron reacción positiva al test de ureasa en un tiempo menor a 3 horas. Aquellos que presentaron un grado cercano y moderado de contacto corresponden al 12% (4 individuos) y 15% (5 individuos) de caninos, respectivamente, que tienen reacción positiva a la ureasa en un tiempo menor a tres horas. La prueba de Ji-cuadrado muestra que los tiempos de positividad al test de ureasa y el grado de contacto, no es significativo estadísticamente, ya que su valor es de 0,283 (para ser significativo debe tener un valor menor a 0,05) lo que con-

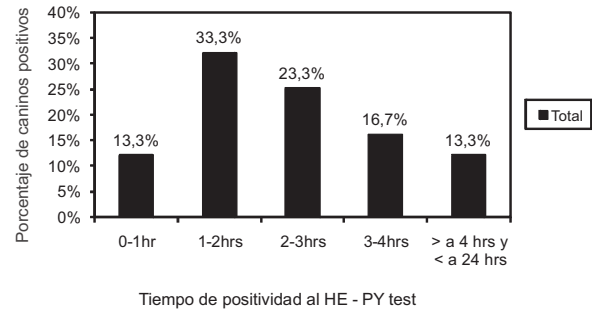


FIGURA 1. DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE REACCIÓN AL TEST DE UREASA DE BIOPSIAS DE MUCOSA DEL FUNDUS GÁSTRICO DE PERROS/ DETERMINATION OF THE UREASE TEST REACTION TIME OF DOGS GASTRIC FUNDUS MUCOUS BIOPSIES.

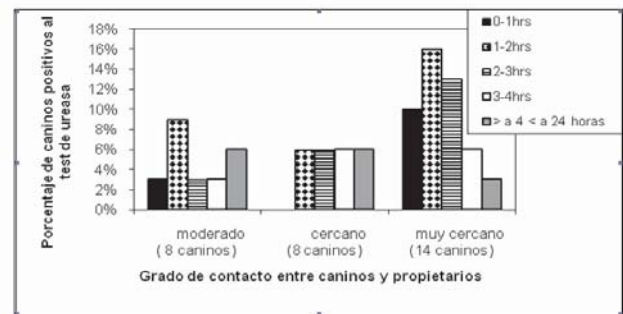


FIGURA 2. PORCENTAJE DE BIOPSIAS DE MUCOSA GÁSTRICA DE PERROS POSITIVOS AL TEST DE UREASA, CLASIFICADAS DE ACUERDO AL TIEMPO DE REACCIÓN AL TEST Y GRADO DE CONTACTO CON SUS PROPIETARIOS/ PERCENTAGE OF DOGS GASTRIC MUCOUS BIOPSIES POSITIVE TO THE UREASA TEST CLASSIFIED ACCORDING TO THE TIME OF REACTION TO THE TEST AND CONTACT DEGREE WITH THEIR OWNERS.

firma el coeficiente de correlación de Pearson, siendo su valor de 0,251.

Los resultados obtenidos en este estudio arrojan un 97% de reacción positiva al test de ureasa, lo que concuerda con los diferentes hallazgos descritos para helicobacterias en biopsias de *fundus* gástrico de caninos sanos, que van en un rango del 70 al 97%, encontrándose valores de infección similares en perros que presentan sintomatología gástrica [8, 9, 11, 15, 27, 36, 40]. Los resultados del presente trabajo se encuentren en el rango más alto, probablemente debido a que los propietarios eran positivos al test de ureasa, lo cual podría indicar que los animales son un reservorio potencial para la infección en humanos.

En el 86,6% de las muestras (26 perros) se detectó reacción positiva al test de ureasa antes de las cuatro horas, lo que concuerda con McNulty y Wise [21], quienes describen

que el 33% de las muestras obtenidas reaccionaron al test en igual periodo de tiempo, lo que indica la presencia de una alta carga bacteriana [8, 15, 21].

Los datos del presente estudio concuerdan con los valores obtenidos anteriormente por otros autores, para una población canina que no manifiesta alteraciones de orden gástrico al examen clínico [8, 9, 15]. Los altos porcentajes de reacción al test de ureasa reafirman que, las helicobacterias están ampliamente diseminadas en la población canina [2, 8, 15, 22].

CONCLUSIONES

El 86,6% de las muestras reaccionó en menos de cuatro horas al test de ureasa, lo que indica una alta colonización de helicobacterias en la mucosa gástrica de los caninos muestreados.

La mayoría de los estudios epidemiológicos no relacionan el grado de contacto entre propietarios-mascotas y la infección en el hombre, por lo tanto se requieren más estudios para precisar si las patologías gastroentéricas tienen un componente infeccioso relacionado con helicobacterias en perros, para determinar si éstas invaden de manera natural estas especies animales y también determinar cuales son las especies bacterianas que participan.

Los resultados obtenidos en este trabajo muestran que, los tiempos de positividad al test de ureasa y el grado de contacto no son significativos estadísticamente, pero sugieren que las cargas bacterianas altas encontradas en los caninos clínicamente sanos, podrían deberse al mayor grado de contacto que tienen estos animales con sus propietarios. Por esta razón sería de gran importancia determinar, en futuros estudios, si estas mascotas pueden ser reservorios o fuente de transmisión para las personas, o propietarios que transmiten helicobacterias a sus mascotas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ANDERSEN, L.P. New *Helicobacter* species in humans. **Dig Dis.** 19:112-115. 2001.
- [2] BROWN, L.M. *Helicobacter pylori*: epidemiology and routes of transmission. **Epidemiol. Rev.** 22(2):283-97. 2000.
- [3] DANIEL, W.W. Regresión y correlación múltiple. Capítulo 10. (3ra Ed). **Bioestadística, base para el análisis de las ciencias de la salud.** Noriega. México. Pp 539-593. 1999.
- [4] DE GROOTE, D.; DUCATELLE, R.; HAESBROUCK, F. Helicobacters of possible zoonotic origin: a review. **Acta Gastroenterol. Belg.** 63(4):380-7. 2000.
- [5] FERNÁNDEZ, H.; ANDREWS, E. Genus *Helicobacter*: An expanding taxonomic group, with zoonotic characteristics. **J. of the Brazi. Soc. for Microbiol.** 29: 1-6. 1998.
- [6] FOX, J.G. Enfermedad gástrica relacionada con *Helicobacter* en hurones, perros y gatos. En: J. D. Bonagura. **Terapéutica Veterinaria de pequeños animales.** 12th. Ed. Mc.Graw-Hill Interamericana. 776-779 pp. 1999.
- [7] HANDT, L.K.; FOX, J.O.; DEWHIRST, F.E.; FRASER, G.J.; PASTER, B.J.; YAN, L.L.; ROZMIAREK, H.; RUFO, R.; STALIS, I.H. *Helicobacter pylori* isolated from the domestic cat: public health implications. **Infect. Immun.** 62:2367-74. 1994.
- [8] HAPPONEN, I.; SAARI, S.; CASTREN, L.; TYNI, O.; HANNINEN, M.L.; WESTERMARCK, E. Comparison of diagnostic methods for detecting gastric *Helicobacter*-like organism in dogs and cats. **J. Comp. Pathol.** 115(2): 117-127. 1996.
- [9] HAPPONEN, I.; LINDEN, J.; SAARI, S.; KARJALAINEN, M.; HÄNNINEN, M.L.; JALAVA, K.; WESTERMARCK, E. Detection and effects of helicobacters in healthy dogs and dogs with signs of gastritis. **J.A.V.M.A.** 213(12): 1767-1774. 1998.
- [10] HARBOUR, S.; SUTTON, P. Immunogenicity and pathogenicity of *Helicobacter* infections of veterinary animals. **Vet. Immunol. Immunopathol.** 122(3-4):191-203. 2008.
- [11] HENRY, G.A.; LONG, P.H.; BURNS, J.L.; CHARBONNEAU, D.L. Gastric spirillosis in Beagles. **Am. J. Vet. Res.** 48 (5): 831-836. 1987.
- [12] HILZENRAT, N.; LAMOUREUX, E.; WEINTRUB, I.; ALPERT, E.; LICHTER, M.; ALPERT, L. *Helicobacter heilmannii* - like spiral bacteria in gastric mucosal biopsies. Prevalence and clinical significance. **Arch. Pathol. Lab. Med.** 119:1149-1153. 1995.
- [13] HOPKINS, R.J.; VIAL, P.A.; FERRECCIO, C.; OVALLE, J.; PRADO, P.; SOTOMAYOR, V.; RUSSELL, R.G.; WASSERMAN, S.S.; MORRIS, J.G. Seroprevalence of *Helicobacter pylori* in Chile: Vegetables May Serve AS One Route of Transmission. **J. Infect. Dis.** 168: 222-6. 1993.
- [14] HWANG, C.Y.; HAN, H.R.; YOUN, H.Y. Prevalence and clinical characterization of gastric *Helicobacter* species infection of dogs and cats in Korea. **J. Vet. Sci.** 3:123-33. 2002.
- [15] JALAVA, K.; ON, S.; VANDAMME, P.; HAPPONEN, I.; SUKURA, A.; Insolation and identification of *Helicobacter* spp. From canine and feline gastric mucosa. **Appl. Env. Microbiol.** 23 64(10): 3998-4006. 1998.
- [16] JALAVA, K.; ON, S.L.; HARRINGTON, C.S.; ANDERSEN, L.P.; HANNINEN, M.L.; VANDAMME, P. A cultured strain of *Helicobacter heilmannii*, a human gastric pathogen, identified as *H. bizzozeronii*: evidence for zoonotic potential of *Helicobacter*. **Emerg. Infect. Dis.** 7:1036-8. 2001.

- [17] LITELL, R.C.; HENRY, P.R.; AMMERMAN, C.B. Statistical analysis of repeated measures data using SAS procedures. **J. Anim. Sci.** 76:1216-1231. 1998.
- [18] LUDLOW, C.L. Endoscopy case of the month. **Vet. Med.** 92 (3): 237-249. 1997.
- [19] MARSHALL, B.J. The *Campylobacter pylori* Story. **Scand J. Gastroenterol. Suppl.** 146: 58–66. 1988.
- [20] MARSHALL, B.J. *Helicobacter pylori* in the year 2000. *Helicobacter pylori* Foundation. On Line: www.helicobacter.com/hpy2k/hpy2k.htm. 15.06.2001.
- [21] MCNULTY, C.A.; WISE, R. Rapid diagnosis of Campylobacter-Associated Gastritis. **The Lancet.** 1 (8443): 1443-144. 1985.
- [22] MEINING, A.; KROHER, G.; STOLTE, M. Animal Reservoirs in the Transmission of *Helicobacter heilmannii* Results of a questionnaire-based study. **Scand. J. Gastroenterol.** 33: 795-798. 1998.
- [23] MILTON, S. Interferencias sobre proporciones. Capítulo 8. Regresión y Correlación. Capítulo 11. **Estadística para Biología y Ciencias de la Salud.** McGraw-Hill Interamericana. Pp. 267-269; 389-439. 2001.
- [24] MOBLEY, H.L. Defining *Helicobacter pylori* as a pathogen: strain heterogeneity and virulence. **Am. J. Med.** 100 (Suppl. 5A): 2s-11s. 1996.
- [25] MORRIS, A.; MCINTYRE, D.; ROSE, T.; NICHOLSON, G. Rapid Diagnosis of *Campylobacter Pyloridis* infection. **The Lancet.** 1 (8473): 149. 1986.
- [26] NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH CONSENSUS STATEMENT. *Helicobacter Pylori* in Peptic Ulcer Disease. **Consensus Development Conference Statement.** 12(1): 1-23. 1994.
- [27] NEIGER, R.; SIMPSON, K.W. *Helicobacter* Infection in Dogs and Cats: Facts and Fiction. **J. Vet. Intern. Med.** 14(2):125-33. 2000.
- [28] OSHOWO, A.; GILLAM, D.; BOTHA, A.; TUNIO, M.; HOLTON, J.; BOULUS, P.; HOBBSLEY, M. *Helicobacter pylori*: The Mouth, Stomach, and Gut Axis. **Ann. Periodontol.** 3 (1): 276-280. 1998.
- [29] OTTO, G.; HAZELL, S. H.; FOX, J. G.; HOWLETT, C. R.; MURPHY, J. C.; O'ROURKE, J. L.; LEE, A. Animal and public health implications of gastric colonization of cats by *Helicobacter*-Like organisms. **J. Clin. Microbiol.** 32 (4): 1043-1049. 1994.
- [30] POLANCO, R.; BERMUDEZ, M.; VIVAS, I.; SALDIVIA, C.; SALDIVIA, V.; AREVALO, L. Lesiones gástricas asociadas a la presencia de bacterias del género *Helicobacter* en caninos. **Rev. Cientif. FCV-LUZ.** XVI (6): 585 - 592. 2006.
- [31] PRAG, J.; BLOM, J.; KROGFELT, K.A. *Helicobacter canis* bacteraemia in a 7-month-old child. **FEMS Immunol. Med. Microbiol.** 50(2):264-7. 2007.
- [32] SIMPSON, K.; NEIGER, R.; DENOVO, R.; SHERDING, R. The relationship of *Helicobacter* spp. infection to gastric disease in dogs and cats. **J. Vet. Intern. Med.** 14(2):223-7. 2000.
- [33] STOLTE, M.; WELLENS, E.; BETHKE, B.; RITTER, M.; EIDT, H. *Helicobacter heilmannii* (Formerly *Gastrospillum hominis*) Gastritis: An Infection Transmitted by Animals? **Scand. J. Gastroenterol.** 29: 1061-1064. 1994.
- [34] TAMS, T. R. Gastroscopy. Chapter 5. In: TAMS, T. R. (Ed) **Small Animal Endoscopy.** C. V. Mosby Company. St. Louis, U.S.A. Pp 89–103. 1990.
- [35] THURMON, C.; TRANQUILLI, W.; BENSON, G. Anestesia e inmovilización de perros, gatos, aves, reptiles y anfibios. Fundamentos de anestesia y analgesia en pequeños animales. Capítulo 9. Masson S.A. Barcelona, España. Pp. 291-301. 2003.
- [36] THIBAUT, J.; PAZ, V.; PAREDES, E.; ERNST, S. Determinación de la presencia de *Helicobacter* spp. en perros, mediante biopsia gástrica obtenida por endoscopia. **Rev. Cientif. FCV-LUZ.** XVII (3):217-225. 2007.
- [37] TYTGAT, G.N. Endoscopic transmission of *Helicobacter pylori*. **Aliment. Pharmacol. Ther.** 9 (Suppl.2): 105-110. 1995.
- [38] VAN DEN BULCK, K.; DECOSTERE, A.; BAELE, M.; DRIESSEN, A.; DEBONGNIE, J.C.; BURETTE, A.; STOLTE, M.; DUCATELLE, R.; HAESBROUCK, F. Identification of non-*Helicobacter pylori* spiral organisms in gastric samples from humans, dogs, and cats, **J. Clin. Microbiol.** 43: 2256–2260. 2005.
- [39] VAN DEN BULCK, K.; DECOSTERE, A.; BAELE, M.; VANDAMME, P.; MAST, J.; DUCATELLE R.; HAESBROUCK, F. *Helicobacter cynogastricus* sp. nov., isolated from the canine gastric mucosa. **Int. J. Syst. Evol. Microbiol.** 56: 1559–1564. 2006.
- [40] YAMASAKI, K.; SUEMATSU, H.; TAKAHASHI, T. Comparison of gastric lesions in dogs and cats without gastric spiral organisms. **J. A. V. M. A.** 212: 529-533. 1998.