



Helicobácteres gástricos de perros y gatos: mínimo riesgo en salud pública



Carlos A Hernández¹, MV; Gabriel Gallón², MD esp.

¹ Médico Veterinario Emergencias Veterinarias Inmediatas, Medellín.

² Médico Patólogo Laboratorio de Patología, Clínica Medellín Sede Centro, Medellín.
carlitos@epm.net.co

(Recibido: 15 febrero, 2003; aceptado: 28 julio, 2004)

Resumen

El aislamiento reciente de especies de Helicobacter diferentes al H. pylori causando enfermedad gástrica, intestinal y hepática en animales y humanos, ha despertado un interés particular sobre el rol patogénico y zoonótico que pueden representar las bacterias espiraladas presentes en los animales, especialmente las que se encuentran en la mucosa gástrica de perros y gatos por su estrecho contacto con los seres humanos. Algunos estudios han comprobado una mayor prevalencia de estos organismos gástricos en personas que habitan en áreas rurales y que mantienen mayor contacto con animales, además se han encontrado casos aislados de una probable transmisión de organismos tipo Helicobacter de mascotas a sus propietarios. Con respecto al H. pylori, se pensó que los gatos pudieran transmitir la bacteria una vez se aisló en ellos, pero estudios posteriores sugieren que posiblemente sea el hombre quien transmita la bacteria a los gatos, además no se han encontrado diferencias en la prevalencia de H. pylori en propietarios de gatos comparado con personas que no tienen contacto con mascotas. La baja prevalencia de bacterias espiraladas tipo Helicobacter diferentes al H. pylori colonizando la mucosa gástrica en seres humanos es muy baja y aún no se conoce con exactitud si el contacto con perros, gatos y otros animales representa un verdadero riesgo de transmisión al hombre.

Palabras clave: caninos, gastritis, *H. heilmannii*, *H. pylori*, zoonosis.

Introducción

El género *Helicobacter* representa en la actualidad cerca de 31 especies con denominación definida y cerca de 35 esperando ser nombradas (35). Todos estos organismos han sido encontrados en el tracto gastrointestinal y hepatobiliar de varias especies animales y del hombre (9,34,35), por lo que han generado un interés particular debido al potencial zoonótico que pudieran representar y a su posible rol patogénico tanto en humanos como en animales, además por su valor como modelos de enfermedad humana (8,29,30).

Hasta ahora, de las especies de *Helicobacter* con denominación, 11 han sido encontrados colonizando la

mucosa gástrica de seres humanos y animales (34), siendo actualmente el *H. pylori* el género más estudiado y el que representa una mayor importancia en términos del impacto mundial que produce en las enfermedades gástricas del ser humano (9). Sin embargo existen otras especies de *Helicobacter* colonizando la mucosa gástrica y que revisten importancia en el hombre incluyendo el *H. heilmannii* (anteriormente denominado *Gastrospirillum hominis*) y el *H. felis* (6,34); ambos colonizan comúnmente la mucosa gástrica de perros y gatos (14,27,28), lo que representa un interés adicional debido al estrecho contacto que se mantiene actualmente entre mascotas y propietarios.

En la siguiente revisión se analiza el rol patogénico de los principales *Helicobacteres* gástricos de perros y gatos que han sido encontrados causando enfermedad gástrica en el hombre y la relación entre este hecho y el riesgo potencial que pudieran representar tales organismos, una vez se han encontrado asociaciones entre la presencia de animales y una mayor prevalencia de estas bacterias en algunas áreas del mundo.

Se describe el poco conocimiento que se tiene actualmente acerca de la situación actual de los organismos espiralados gástricos en los animales domésticos de nuestro medio y el rol patogénico que pudieran representar y que aún es desconocido, así mismo se demuestra la poca investigación llevada a cabo en Colombia en el área de la medicina y de la medicina veterinaria con respecto a la prevalencia de bacterias gástricas diferentes al *H. Pylori* en seres humanos y animales.

Helicobacteres gástricos en perros y gatos

En la actualidad es ampliamente reconocido en todo el mundo, la existencia de bacterias pertenecientes al género *Helicobacter* en la mucosa gástrica de perros y gatos (3,21,27). Se han aislado varias especies de *Helicobacter* en la mucosa gástrica de perros siendo tres especies las que se consideran de mayor importancia en el estómago de los perros, llamados anteriormente organismos tipo *H. heilmannii* e incluyen el *H. bizzozeronii* (genéticamente similar al *H. heilmannii* anteriormente conocido como *Gastrospirillum hominis* en seres humanos), *H. felis* y *H. salomonis* (3,14,20). El *H. pylori* no se encuentra infectando naturalmente al perro (14,21,37).

En gatos los organismos tipo *H. heilmannii* principalmente reconocidos en su mucosa gástrica son el *H. heilmannii*, y el *H. felis* (27,28,38). El *H. pylori* ha sido encontrado en gatos naturalmente infectados en criaderos comerciales, pero no se ha encontrado en gatos caseros o gatos de vida libre (7,12).

Alrededor del mundo la prevalencia de organismos gástricos tipo *Helicobacter* varía del 86 al 100% en perros sanos y 62 a 82% en perros con signos de tracto digestivo superior (15,21,31). En gatos la prevalencia varía del 41 a 100% en gatos sanos y 56 a 76% en gatos afectados con sintomatología digestiva relacionada (27,28,38). En Bogotá se han encontrado prevalencias de *Helicobacter* spp. en 62.2% de

biopsias gástricas en perros en un estudio recientemente presentado (2), mientras que en otro trabajo realizado en la misma ciudad se identificó al *H. heilmannii* en 98.3% de las biopsias en las que se encontraron formas de *Helicobacter* (40). En Medellín, en una clínica privada¹, se encontraron organismos tipo *Helicobacter* en la mucosa gástrica de 29 perros de un total de 70 perros biopsiados por endoscopia (41.42%) (19). Esta prevalencia es baja comparada con otras halladas en el mundo teniendo en cuenta que se utilizaron coloraciones rutinarias para evaluar biopsias y no tinciones o técnicas más específicas para la detección del *Helicobacter*. En tres gatos en los que se han obtenido y examinado biopsias gástricas por los autores, no se han encontrado Organismos tipo *Helicobacter* con las coloraciones rutinarias. No conocemos en esta ciudad ningún estudio encaminado a identificar la prevalencia o las especies predominantes de *Helicobacter* en la mucosa gástrica de perros o gatos.

En perros permanece incierta la relación entre la presencia de organismos tipo *Helicobacter* y la ocurrencia de enfermedad gástrica debido a que los estudios aún son contradictorios. Mientras que algunos trabajos han logrado relacionar la presencia de infección con inflamación gástrica (15,31,43), otros no han encontrado relación alguna, además en ninguno de los estudios se presentaron relaciones estadísticas significativas con respecto a la presencia de sintomatología clínica (14, 32). En gatos se atribuye a la presencia de *Helicobacter* (incluyendo el *H. pylori*) la presentación de gastritis crónica leve e hiperplasia folicular linfoide, sin relación alguna con sintomatología clínica comparada con gatos sufriendo síntomas relacionados con gastritis sin la presencia de *Helicobacter* (27,28).

Potencial zoonótico

Helicobacter heilmannii (*Gastrospirillum hominis*)

El *H. heilmannii* se reconoce como un agente capaz de inducir gastritis crónica en seres humanos y ha sido relacionado con úlcera péptica y linfoma gástrico primario de bajo grado (17,26). Se trata de una bacteria de mayor tamaño que el *H. pylori* y de apariencia helicoidal que mide de 3.5 a 7.5 mm de largo y 0.9 mm de diámetro (comparativamente el *H. pylori* mide de 2.5 a 3.5 mm de largo y 0.5 a 1 mm de diámetro) (6).

¹ EVI. Emergencias Veterinaria Inmediatas. Medellín, Colombia

Las prevalencias halladas en el mundo en seres humanos, varían desde el 0.1 al 8% de la población (24,36,42). En Medellín, en una serie de 58 biopsias estudiadas de pacientes con síntomas de dispepsia, sólo un caso fue positivo (1.7%) y descrito como *Gastrospirillum hominis* (23). La resolución del dolor epigástrico, náuseas, vómitos e incluso remisiones de linfomas tipo MALT, coinciden con la erradicación del organismo de la mucosa gástrica utilizando tratamientos similares a los utilizados en la infección por *H. pylori* (23, 26, 36).

Comparado con el *Helicobacter pylori*, la infección por *H. heilmannii* en humanos es más focal, con menos organismos y a menudo restringida sólo al antro gástrico, además el *H. heilmannii* es encontrado típicamente en la capa mucosa sobre la superficie de las células epiteliales y no muestra una adherencia íntima a menudo observada con el *H. pylori* (26,36). Los organismos pueden ser encontrados profundos en el lumen de las glándulas gástricas y dentro de las células parietales (36). La gastritis a pesar de estar presente, es mucho menos marcada en pacientes infectados con *H. heilmannii* que en aquellos infectados con *H. pylori* (36). Esta respuesta inflamatoria media, también ha sido encontrada en los gatos infectados por organismos tipo *H. heilmannii* (27, 28).

Solamente existe un reporte de cultivo positivo de *H. heilmannii* en seres humanos y tal cepa fue genéticamente similar al *H. bizzozeronii* aislado comúnmente en perros (20). De allí el hecho de considerarse su potencial zoonótico e incluso algunos casos de infección por *H. heilmannii* en humanos, han estado muy relacionados con la presencia de mascotas:

Existe el reporte de una niña de 12 años con gastritis crónica activa antral y con presencia de *H. heilmannii*. Los tratamientos sólo permitían mejorías temporales; la niña poseía dos perros, uno con vómito crónico y otro sin ninguna sintomatología. Ambos animales fueron sometidos a endoscopia y biopsias encontrando organismos tipo *Helicobacter* en los dos perros. El perro sintomático presentaba mayor cantidad de bacterias en la mucosa gástrica, que el perro asintomático y lamía la cara de la niña frecuentemente. Los dos perros y la menor recibieron tratamiento durante un curso de seis semanas, y ni el perro sintomático ni la paciente volvieron a presentar síntomas gastrointestinales (39).

En otro individuo sufriendo de úlceras gástricas relacionadas con la presencia de *H. heilmannii* se encontró que sus dos gatos también se encontraban afectados. El análisis genético de las cepas demostró

una similitud del 100% con una de las especies halladas en uno de los gatos (4).

Por otro lado, un estudio realizado en Alemania basado en encuestas reveló una prevalencia significativamente más alta de infección gástrica por *H. heilmannii* en personas que habían tenido un contacto estrecho con animales domésticos como perros, gatos y cerdos (25), mientras que otro estudio realizado en varias comunidades en Europa encontró una prevalencia mayor de infección por *H. heilmannii* en las comunidades más pequeñas con un estilo de vida rural comparado con las más urbanizadas (42). Ambos estudios sugieren una posible relación entre el contacto con animales y la mayor prevalencia por *H. heilmannii*. En un caso publicado en 1993 de un niño sufriendo gastritis crónica e infectado por *Gastrospirillum hominis* en la ciudad de Medellín, no se reportó contacto con animales (23).

A pesar de que la infección por *H. heilmannii* en seres humanos causa síntomas gastrointestinales y cambios gástricos patológicos, es difícil determinarlo debido a su baja prevalencia (36), que además no ha sido determinada en Colombia. La infección por *H. heilmannii*, al igual que la infección por *H. pylori*, también se presenta en individuos asintomáticos (5,24).

Algunos autores recomiendan prudente usar los mismos tratamientos propuestos para la erradicación del *H. pylori* en seres humanos infectados por *H. heilmannii* (26,36), mientras que el tratamiento de organismos tipo *H. heilmannii* en perros y gatos parece ser inefectivo en términos de que es frecuente la reaparición de las bacterias, incluso se ha reportado la presencia de la bacteria a los 29 días luego de la aparente erradicación postratamiento, sin haberse comprobado si se debe a reinfección o recrudescencia en caso de que los antibióticos sólo provocaran supresión parcial de la bacteria (14). Sin embargo, otros estudios han demostrado mejorías en animales que sufrían sintomatología clínica relacionada con gastritis y que fueron tratados contra el *Helicobacter* (16).

En la experiencia clínica de uno de los autores se han encontrado algunos casos de vómito crónico con gastritis crónicas severas en perros y con alta presencia de *Helicobacter* spp. en su mucosa gástrica, los cuales han mostrado resolución completa de la sintomatología clínica y desaparición de la inflamación de la mucosa gástrica (comprobada por endoscopia e histología) luego de los tratamientos encaminados a la erradicación de la bacteria (18) (véanse Figuras 1 y 2).



Figura 1. Imagen endoscópica en la que se aprecia un intenso eritema en el antro gástrico en un Schnauzer miniatura con infección por *Helicobacter* spp (18). Aún no se comprueba la relación de la bacteria con gastritis en perros.

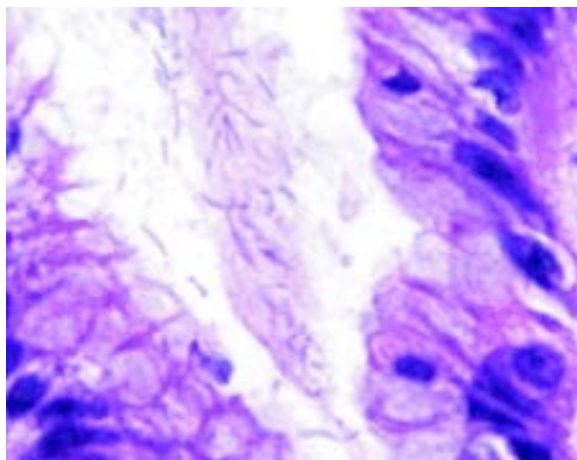


Figura 2. Formas espiraladas sobre el moco de superficie que corresponden a organismos tipo *Helicobacter* en un perro sufriendo gastritis crónica severa (18). H.E. 400X

Helicobacter felis

Esta bacteria gástrica mide de 5 a 12 mm de largo y a diferencia del *H. heilmannii* posee fibras periplasmáticas y es imposible distinguirlo de éste por microscopio de luz (37). Al igual que sucede con el *H. heilmannii*, permanece incierta su participación en la gastritis canina, incluso en un estudio experimental en el que se infectaron perros con *H. felis*, no se comprobaron efectos patológicos en la mucosa gástrica de los animales (32). Por el contrario en los gatos puede inducir hiperplasia folicular linfóide con gastritis media sin afectar la función secretoria gástrica normal (33).

Este organismo es raramente encontrado en biopsias gástricas de seres humanos (11,22). En un caso reportado y en el cual se utilizó el microscopio electrónico para la identificación del *Helicobacter*, un investigador al realizar estudios en gatos, desarrolló gastritis aguda causada por *H. felis* (22). En Colombia no ha sido identificado este organismo en las biopsias gástricas de ningún paciente humano.

Helicobacter pylori

En gatos existen estudios reportando *H. pylori* en criaderos comerciales, lo que inicialmente llevó a sugerir que la bacteria pudiera ser un agente zoonótico con transmisión de los gatos a los humanos (12), además fue aislado posteriormente en las heces, secreciones salivares y placa dental de gatos infectados (10). Sin embargo, el *H. pylori* no ha sido aislado de gatos callejeros o gatos caseros, ni se ha comprobado diferencia en la seropositividad contra *H. pylori* entre sujetos que han tenido gatos u otras mascotas (1,41); de esta manera no se puede comprobar la hipótesis de que el *H. pylori* pueda ser transmitido de gatos a humanos o que los dueños de gatos estén en un mayor riesgo de infección por *H. pylori* que la población general.

Por otro lado, la alta prevalencia de *Helicobacter pylori* en humanos y el hecho de haber encontrado el organismo en gatos manipulados por personal y no en gatos callejeros o caseros, sugieren que el aislamiento de *H. pylori* en gatos sea probablemente un caso de antropozoonosis (7), es decir animales que adquirieron un patógeno de los seres humanos, sin embargo se desconoce como podría transmitirse de humanos a gatos o si existe el potencial para que los gatos lo retransmitan a los humanos.

El *H. pylori* a pesar de no infectar naturalmente al perro, tiene la capacidad de causar respuestas inflamatorias gástricas en perros infectados para experimentación, por lo cual se ha utilizado como modelo de enfermedad para humanos (29,30). Mientras tanto, la infección crónica por *H. pylori* en gatos, presenta muchas características similares a la infección a largo plazo en humanos, incluyendo el desarrollo de gastritis persistente y procesos preneoplásicos. (8,13).

Conclusiones

El descubrimiento de la bacteria espiralada *Helicobacter pylori* y su rol en enfermedades gástricas humanas, ha aumentado la preocupación entre los especialistas acerca de la posible transmisión de éstos y otros organismos espiralados gástricos de los animales al hombre, especialmente porque en la actualidad se ha identificado que algunas especies de *Helicobacter* diferentes al *H. pylori* son encontrados comúnmente en la mucosa gástrica de perros y gatos, causando enfermedad gástrica en el hombre.

Hasta ahora el *H. pylori* no ha sido encontrado infectando naturalmente al perro y rara vez en gatos. De igual manera, la prevalencia de infección por *H. heilmannii* (*Gastrospirillum hominis*) es muy baja en personas comparada con el número de mascotas que existen en el mundo y aún no se comprueba ningún caso de transmisión directa de mascotas a humanos, y los casos descritos pueden deberse a fuentes de exposición común de la mascota y su propietario.

Ante estos hechos, los propietarios de perros y gatos deben ser advertidos sobre el riesgo de tener un contacto muy estrecho con mascotas con respecto a otras enfermedades zoonóticas, sin embargo, por ahora no debe considerarse a los perros o gatos como un riesgo importante para la transmisión de organismos tipo *Helicobacter*, mientras que la posibilidad de transmisión de *H. pylori* parece que es mínima. Los propietarios de mascotas a las cuales les ha sido diagnosticada gastritis relacionada con organismos espiralados deben ser muy bien asesorados en este aspecto puesto que conocimos un caso de un perro que fue sacrificado por el temor de sus propietarios a que su hijo pequeño fuera contagiado por el animal ya que mantenían un contacto muy cercano.

Agradecimientos

Los autores desean expresar sus agradecimientos al Doctor Héctor Vargas de la Clínica Medellín y a Ofelia Tobón de la Biblioteca de La Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia por su valiosa colaboración.

Summary

Gastric helicobacters in dogs and cat: minimal risk in public health

Recent isolation of Helicobacter species different to H. pylori being responsible for gastric, intestinal and hepatic disease in animals and humans has increased a particular interest about the pathogenic and zoonotic role of several spiral shaped bacteria founded in animals specially in

Para los autores y desde el punto de vista de la salud pública, no se justificaría realizar tratamientos erradicadores contra el *Helicobacter* spp. en mascotas infectadas que no estén sufriendo sintomatología clínica por temor de contagio a las familias, aunque desde el punto clínico es muy posible que muchos pacientes animales que sufren de gastritis crónicas con sintomatología clínica y estén ampliamente colonizados por organismos tipo *Helicobacter* se vean beneficiados con la terapia encaminada a la erradicación del organismo, consiguiendo restablecer el balance y funcionamiento normal de la mucosa gástrica.

Son múltiples los estudios en el país realizados para la determinación de la prevalencia y el rol patogénico del *H. Pylori* en seres humanos, sin embargo, no encontramos ningún estudio encaminado a la verificación de la presencia de otros tipos de organismos espiralados gástricos diferentes al *H. Pylori*. Por este motivo se requiere en Colombia estudios amplios tanto en el campo de la Medicina como de la Medicina Veterinaria para precisar la situación de los organismos tipo *Helicobacter* diferentes al *H. pylori* tanto en seres humanos como en mascotas y otros animales domésticos, con el fin de verificar su prevalencia y comprobar si existe una mayor presencia de estas bacterias en personas en estrecho contacto con animales.

También se requiere verificar el rol patogénico que representa para perros y gatos la presencia de organismos espiralados en su mucosa gástrica y determinar el tipo de organismo gástrico predominante con el fin de aclarar la situación actual del *Helicobacter* spp. en las mascotas de una ciudad en el que el mercado de los animales de compañía se encuentra en crecimiento.

those which are in close contact with humans like dogs and cats. Some studies have proved an increase the prevalence of some Helicobacter species in people that live in rural areas where the contact with animals are closer, and it has been found some cases in which exist a probable transmission of Helicobacter – like organism from the pets to its owner. It was though that pet cats could transmit the bacteria when this was founded in its gastric mucosa, but recent studies suggest that could be possible a transmission from humans to cats, furthermore the prevalence of H. pylori seems to be similar between cat owners and people without cats. Actually, presence of spiral shaped bacteria different to H. pylori in the gastric mucosa or human beings is quite low and there is no concluding evidence that could implicate the contact of humans with dogs, cats and other animals with the risk of transmission.

Key words: canine, gastritis, *H. heilmannii*, *H. pylori*, zoonoses.

Referencias

1. Ansorg R, Von Heinegg E, Von Recklinghausen G. Cat owners' risk of acquiring a *Helicobacter pylori* infection. *Z Bakteriologie* 1995; 283:122-126.
2. Castañeda J, Cardona H, Limpías L. Prevalencia de Helicobacterias en Caninos y su Asociación Histológica. Presentado en el IV Congreso Internacional de Pequeños Animales. VEPA. Santiago de Cali, Colombia. 2002.
3. Cattoli G, Van Vugt R, Zanoni RG, Sanguinetti V, Chiocchetti R, et al. Occurrence and characterization of gastric *Helicobacter* spp. in naturally infected dogs. *Vet Microbiol* 1999; 70:239-250.
4. Dieeterich C, Wiesel P, Neiger R, Blum A. Presence of multiple *Helicobacter heilmannii* strains in an individual suffering from ulcers and in his two cats. *J Clin Microbiol* 1998; 36:1366-1370.
5. Dooley CP, Cohen H, Fitzgibbons PL, Bauer M, Appleman MD, et al. Prevalence of *Helicobacter pylori* Infection and Histologic Gastritis in Asymptomatic Persons. *N Engl J Med* 1989; 321:1562-1566.
6. Dubois A. Spiral Bacteria in the Human Stomach: The Gastric Helicobacters. *Emerg Infect Dis* 1995; 1:79-85.
7. El-Zaatari FA, Woo J S, Badr A, et al. Failure to isolate *Helicobacter pylori* from Stray Cats Indicates that *H. pylori* in Cats may be an Anthroponosis—an Animal Infection with a Human Pathogen. *J Med Microbiol* 1997; 46:372-376.
8. Esteves MI, Schrenzel MD, Marini RP, Taylor NS, Xu S, et al. *Helicobacter pylori* Gastritis in Cats with Long-Term Natural Infection as a Model of Human Disease. *Am J Pathol* 2000; 156:709-720.
9. Fox JG. The Non-H pylori helicobacters: their expanding role in gastrointestinal and systemic diseases. *Gut* 2002; 50:273-283.
10. Fox JG, Perkins S, Yan L, Shen Z, Attardo L, et al. Local immune response in *Helicobacter pylori*-infected cats and identification of *H. pylori* in saliva, gastric fluid and faeces. *Immunology* 1996; 88:400–406.
11. Germani, Y, Dauga C, Duval P, Huerre M. Strategy for the detection of *Helicobacter* species by amplification of 16S rRNA genes and identification of *H. felis* in a human gastric biopsy. *Res Microbiol* 1997; 148:315-326.
12. Handt LK, Fox JG, Dewhirst FE. *Helicobacter pylori* isolated from the domestic cat: public health implications. *Infect and Immun* 1994; 62:2367-2374.
13. Handt LK, Fox JG, Stalis I, RufoR, Lee G, et al. Characterization of Feline *Helicobacter pylori* Strains and Associated Gastritis in a Colony of domestic Cats. *J Clin Microbiol* 1995; 33:2280-2289.
14. Happonen I. Canine and Feline Gastric Helicobacters: Diagnosis And Significance in Chronic Gastritis. Academic Dissertation. Presented in Auditorium Maximum, Håmeentie 57, 00580 Helsinki 1999. 78p
15. Happonen I, Linden J, Saari S, Karjalainen M, Hänenin ML, et al. Detection and Effects of Helicobacters in Healthy Dogs and Dogs with Signs of Gastritis. *JAVMA* 1998; 213: 1767-1774.
16. Happonen I, Linden J, Westermarck E. Effect of triple therapy on eradication of canine gastric helicobacters and gastric disease. *J Small Anim Pract* 2000; 41:1-6.
17. Heilmann KL, Borchard F. Gastritis due to Spiral Shaped Bacteria other than *Helicobacter pylori*: Clinical, Histological, and Ultrastructural findings. *Gut* 1991; 32:137-140.
18. Hernández C, Salas S. Respuesta clínica a la triple terapia contra *Helicobacter* spp. en un paciente con vómito crónico. Caso clínico. Presentado en el IV Congreso Internacional de Pequeños Animales. VEPA. Santiago de Cali, Colombia. 2002.
19. Hernández C, Vásquez C. Hallazgos endoscópicos e histológicos en 93 procedimientos de esofagogastroduodenoscopia. VII ENICIP Encuentro Nacional de Investigadores de las Ciencias Pecuarias – Medellín, Colombia. 2003
20. Jalava K, Harrington CS, Andersen Leif, Hanninen M. A Cultured Strain of “*Helicobacter heilmannii*” a Human Gastric Pathogen, Identified as *H. bizzozeronii*, Evidence for Zoonotic Potential of *Helicobacter*. *Emerg Infec dis* 2001; 7:1036-1038.
21. Jalava K, On S, Vandamme P, Happonen I, Sukura A. Isolation and Identification of *Helicobacter* spp. from Canine and Feline Gastric Mucosa. *Appl Environ Microbiol* 1998; 64:3998–4006.
22. Lavelle, J. P., S. Landas, F. A. Mitros, and J. L. Conklin. 1994. Acute gastritis associated with spiral organisms from cats. *Dig Dis Sci* 1994; 39:744-750.

23. Lopez JA, Tamayo MC, Mejia GI, et al. *Gastropylorini* in a child with chronic gastritis. *Pediatr Infect Dis J* 1993; 12:701-702.
24. Mazzucchelli L, Wilder-Smith CH, Ruchti C, Meyer-Wyss B, Merki HS. *Gastropylorini* in asymptomatic, healthy individuals. *Dig Dis Sci* 1993; 38:2087-2089.
25. Meining a, Kroher g, Stolte M. Animal reservoirs in the transmission of *Helicobacter heilmannii*: Results of a Questionnaire-Based Study. *Scand J Gastroenterol* 1998; 33:795-798.
26. Morgner A, Lehn N, Andresen LA, Thiede C, Bennedsen M, et al. *Helicobacter heilmannii*-Associated Primary Gastric Low-Grade MALT Lymphoma: Complete Remission After Curing the Infection. *Gastroenterology* 2000; 118:821-828.
27. Neiger R, Dieterich C, Burnens A, Waldvogel A, Halter F, et al. Detection and Prevalence of *Helicobacter* Infection in Pet Cats. *J Clin Microbiol* 1998; 36:634-637.
28. Norris CR, Marks SL, Eaton KA, Torabian SZ, Munn RJ. Healthy cats are commonly colonized with "*Helicobacter heilmannii*" that is associated with minimal gastritis. *J Clin Microbiol* 1999; 37:189-194.
29. Rossi G, Fortuna D, Pancotto L, et al. Immunohistochemical Study of Lymphocyte Populations Infiltrating the Gastric Mucosa of Beagle Dogs Experimentally Infected with *Helicobacter pylori*. *Infect and Immun* 2000; 68:4769-4772.
30. Rossi G, Rossi M, Vitali C, Fortuna D, Burrioni D. A Conventional Beagle Dog Model for Acute and Chronic Infection with *Helicobacter pylori*. *Infect and Immun* 1999; 67: 3112-3120.
31. Serdar K, Hazirolu R, Akan M, Kabakci N. The Prevalence, Colonization sites and Pathological Effects of Gastric *Helicobacter* in Dogs. *Turk J Vet Anim Sci* 2002; 26: 345-351.
32. Simpson KW, McDonough P, Strauss-ayali D, Chang Y, Harpending P, et al. *Helicobacter felis* Infection in Dogs. *Vet Pathol* 1999; 36:236-248.
33. Simpson KW, Strauss-ayali D, Scanziani E, Straubinger RK, McDonough P, et al. *Helicobacter felis* Infection is Associated with Lymphoid Follicular Hyperplasia and Mild Gastritis but Normal Gastric Secretory Function in Cats. *Infect and Immun* 2000; 68:779-790.
34. Solnick J, Schauer DB. Emergence of Diverse *Helicobacter* Species in the Pathogenesis of Gastric and Enterohepatic Diseases. *Clin Microbiol Rev* 2001; 14:59-97.
35. Stephen LW, Hynes S, Wadström T. Extragastric *Helicobacter* Species. *Helicobacter* 2002; 7:63-67.
36. Stolte M, Kroher G, Meining A, Morgner A, Bayerdörffer E, et al. A comparison of *Helicobacter pylori* and *H. heilmannii* gastritis. A matched control study involving 404 patients. *Scand J Gastroenterol* 1997; 32:28-33.
37. Stottell M, Friess A, Burnens A, Schmassmann A, Neiger R. Distinction of gastric *Helicobacter* spp. in Humans and Domestic Pets by Scanning Electron Microscopy. *Helicobacter* 2000; 5:232-239.
38. Strauss-Ayali D, Scanziani E, Deng D, Simpson K. *Helicobacter* spp. Infection in cats: evaluation of the humoral immune response and prevalence of gastric *Helicobacter* spp. *Vet Microbiol* 2001; 79:253-265.
39. Thomson MA, Storey P, Greer R, Cleghorn GJ. Canine Human Transmission of *Gastropylorini*. *Lancet* 1994; 343:1605-1607.
40. Vergara J, Zamora C. Identificación de formas de *Helicobacter* en la Mucosa Gástrica de Caninos. Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de la Salle. Bogotá, 2000.
41. Webb, P, T. Knight, J. B. Elder, D. G. Newell, D. Forman. Is *Helicobacter pylori* transmitted from cats to humans? *Helicobacter* 1996; 1:79-81.
42. Xvec A, Kordas P, Pavlis Z, Novotny J. High prevalence of *Helicobacter heilmannii*-associated gastritis in a small, Predominantly Rural Area: Further Evidence in a Support of a zoonosis. *Scand J Gastroenterol* 2000; 35:925 – 928.
43. Yamasaki K, Suematsu H, Takahashi T. Comparison of lesions in Dogs and cats with and without Gastric Spiral Organisms. *JAVMA* 1998; 212:529-533.