

**FRECUENCIA DE ALTERACIONES GÁSTRICAS DE CABALLOS (*Equus caballus*)
FAENADOS EN UN FRIGORÍFICO DE TEMUCO, CHILE**

***Frequency of Gastric Pathologies In Horses (*Equus caballus*)
Slaughtered in an Abattoir of Temuco, Chile***

José A. Cardona Á.^{*1}, Marlene I. Vargas V.^{**} y Enrique Paredes H.^{***}

^{*}Grupo de Estudios e Investigaciones en Medicina de Grandes Animales (MEGA), Departamento de Ciencias Pecuarias, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. ^{**}Departamento de Medicina Veterinaria, Universidad Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil. ^{***}Instituto de Patología Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile

Correo-E:cardonalvarez@hotmail.com

Recibido: 13/04/15 - Aprobado: 11/12/15

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar la frecuencia de alteraciones gástricas en caballos (*Equus caballus*) faenados en un frigorífico de Temuco (IX región), Chile. Se evaluaron 240 estómagos de 130 machos (34 enteros y 96 castrados) y 110 hembras, con un rango de edad entre 3 y 16 años, en los cuales el estómago fue evaluado, caracterizado y fotografiado *post mortem*. Los datos de sexo, edad y patología fueron diligenciados en los formatos respectivos y posteriormente digitalizados. De la población total (240 estómagos de caballos), se encontró algún tipo de patología en el 100% de las muestras, de las cuales 95% presentó ulceración gástrica (87,5% en el área escamosa de la mucosa, 47,9% en el glandular de la mucosa, 45,8% en ambas áreas de la mucosa), 64,6% presentó gastritis crónica y el 36,3% gastritis aguda. En el 60,4% de los estómagos presentó miasis cavitaria (*Gasterophilus* spp.) y el 17,5% parasitosis (*Trichostrongylus axei*). El estudio demostró que hubo dependencia estadística significativa ($P < 0,05$) entre la edad y el grado de severidad de las úlceras gástricas. Se puede concluir que existe una elevada frecuencia de alteraciones gástricas en los caballos faenados en

ABSTRACT

The aim of the present study was to determine the frequency of gastric pathologies in horses (*Equus caballus*) slaughtered in a refrigerated abattoir of Temuco (IX Region), Chile. A total of 240 stomachs of 130 males (34 non-castrated and 96 castrated) and 110 females were assessed. The age of the horses ranged between 3 and 16 years. The stomachs were evaluated, characterized, and photographed post mortem. The data on sex, age, and pathology were filled out in their respective formats and subsequently digitized. Of the total population (240 stomachs), some kind of pathology was found in 100% of the samples, of which 95% had gastric ulceration (87.5% located in the squamous area of the mucosa; 47.9% in the glandular mucosa; and 45.8% in both areas). 64.6% of the stomachs showed chronic gastritis and 36.3% acute gastritis. In 60.4% of the stomachs cavitary myiasis (*Gasterophilus* spp.) was detected and 17.5% were infected with *Trichostrongylus axei*. The study demonstrated a statistically significant dependence ($P < 0.05$) between age and severity of gastric ulcers. It is concluded that there is a high incidence of gastric pathologies in horses slaughtered in southern Chile, being the

¹ A quien debe dirigirse la correspondencia (To whom correspondence should be addressed)

el sur de Chile, siendo las úlceras escamosas las de mayor frecuencia, seguida de las gastritis crónicas y de las miasis cavitarias, por lo que se hace necesario realizar más investigaciones y concientización sobre el manejo de estas alteraciones en este tipo de animales.

(Palabras clave: Equinos; úlceras gástricas; gastritis; parásitos; impacción)

squamous ulcers, the most frequent, followed by chronic gastritis and cavitary myiasis. Therefore, it is necessary to perform more research and be aware of the management of these diseases in these animals.

(Key words: Equines; gastric ulcers; gastritis; parasites; impaction)

INTRODUCCIÓN

El estómago de los equinos se encuentra ubicado en el plano dorso medial izquierdo del abdomen y caudal al diafragma, posee una capacidad entre 8 y 15 L equivalentes al 4% de su peso corporal, posee dos curvaturas (mayor y menor), y dos superficies (parietal y visceral) [1]. Presenta dos tipos de mucosas, la porción proximal o escamosa que es revestida por epitelio escamoso estratificado de espesura variable y similar a la mucosa esofágica, y la parte distal del estómago (aboral) está recubierta por mucosa glandular y ocupa los dos tercios restantes y a su vez comprende la región del cardias, el fundus y la región antral; la unión entre la región escamosa y glandular recibe el nombre de *margo plicatus* [1]. Las alteraciones gástricas, disminuyen considerablemente el rendimiento del caballo, principalmente aquellos que se encuentran en competencia, exposiciones o trabajo, especialmente los procesos inflamatorios, erosivos o ulcerosos del estómago, que generan estados de dolor y disconformidad [2].

Muchos procesos de la mucosa gástrica inician con inflamación y pueden progresar a erosión hasta terminar con ulceración en su estado más avanzado [3], básicamente representan el desarrollo de un desequilibrio entre los factores protectores (*mucus* de la mucosa gástrica y las prostaglandinas citoprotectoras) y los factores agresivos o injuriantes en el ambiente de la mucosa (ácido clorhídrico, pepsina y sales biliares), pudiendo producir signos como dolor, sufrimiento y disminución del rendimiento, signos que pueden aparecer solo con la realización de rutinas y/o actividades típicas de la formación y el uso de caballos [4]. La etiología de los procesos inflamatorios, erosivos o ulcerosos del estómago es considerada de

carácter multifactorial, y está asociada a factores como el estrés, ejercicio intenso, manejo, dietas y calidad nutricional, enfermedades subyacentes infecciosas y farmacológico (AINES y corticoides) [5].

Los estudios que contribuyen a determinar el estado epidemiológico de las enfermedades gástricas de los caballos y dan indicios sobre el conocimiento y profilaxis dirigida a estos animales en determinadas regiones, es relevante debido a que se genera información respecto a la frecuencia de alteraciones gástricas, actualización del estado de esta condición y la importancia del manejo y control de los problemas gástricos en los caballos del sur de Chile. En tal sentido, el objetivo del presente estudio fue determinar la frecuencia de alteraciones gástricas en caballos (*Equus caballus*) faenados en un frigorífico de Temuco (IX región), Chile.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de Estudio

Se realizó un estudio de tipo descriptivo prospectivo de corte transversal en animales de conveniencia.

Localización

El presente estudio en su parte práctica se realizó en el Instituto de Patología Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Austral de Chile. Las muestras fueron obtenidas en el frigorífico Chol-Chol S.A, ubicado a 38° 36' 0" Sur y 72° 49' 60" Oeste del meridiano de Greenwich a 28 km de Temuco (IX Región, Chile), que para la fecha del estudio cumplía con los requisitos legales y éticos en el manejo y sacrificio de animales [6].

Animales

Fueron analizados 240 estómagos de caballos, mestizos, con diferentes edades comprendidas

entre 3 y 16 años, siendo clasificados como jóvenes (<5 años), adultos (5 a 10 años) y viejos (>10 años), de ambos sexos entre los cuales hubo 130 machos (34 enteros y 96 castrados) y 110 hembras. La edad fue determinada por cronometría dentaria [7].

Metodología

Una vez separados los estómagos fueron diseccionados desde el cardias hasta el píloro y porción proximal del duodeno, abarcando con este corte la ampolla duodenal, abordando este proceso por la curvatura mayor según protocolo descrito por Cosmelli [8], posteriormente fueron examinados en detalle y finalmente se tomaron fotografías de alta resolución (Sony DSC H10, Japón; Nikon D7000, Japón) de todas las lesiones encontradas, para un posterior análisis detallado en computador (HP ENVY dv6 Notebook PC, China). Para la cuantificación de las úlceras gástricas, fueron clasificadas según cantidad y severidad, utilizando el protocolo descrito por MacAllister *et al.* [9], graduadas de 0 a 4, en la cual el grado 0 es una mucosa normal y sin lesiones, el grado 1 con presencia de 1 a 2 lesiones focalizadas, el grado 2 con presencia de 3 a 5 lesiones localizadas, el grado 3 de 6 a 10 lesiones focalizadas y el grado 4 más de 10 lesiones grandes y difusas.

Análisis Estadístico

Para el análisis estadístico se estimaron frecuencias y la prueba exacta de Fisher, con el objeto de determinar si las alteraciones eran dependientes del sexo y la edad de los animales. Para ello, se utilizó el programa estadístico SAS, versión 9.1.3 [10].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La frecuencia de alteraciones gástricas en caballos faenados en un frigorífico de Temuco (IX región), Chile, fue del 100,0%, estos datos son similares a los reportados por Cosmelli [8] con 97% de enfermedad gástrica en equinos de Santiago (Chile). De igual forma, Bounora *et al.* [11] y Schaefer *et al.* [12], reportaron 69% y 62,9% de patología gástrica en caballos de Curitiba y Pernambuco (Brasil), respectivamente.

En la Figura 1, se discriminan las alteraciones gástricas establecidas en 240 caballos faenados en un frigorífico de Temuco (IX región), Chile. Encontrándose que el 95% presentó ulceración

gástrica, de las cuales el 87,5% (210/240) fueron en la mucosa escamosa y el 47,9% (115/240) en la mucosa glandular. Es importante destacar que el 45,8 (110/240) presentó úlceras en ambas mucosas. El 64,6% (155/240) presentó gastritis crónica y el 36,3% (87/240) gastritis aguda. El 60,4% (145/240) de los estómagos tenía miasis cavitaria (*Gasterophilus spp.*) y el 17,5% (42/240) parasitosis (*Trichostrongylus axei*). Se encontró abscesos gástricos en 1 estómago (0,4%).

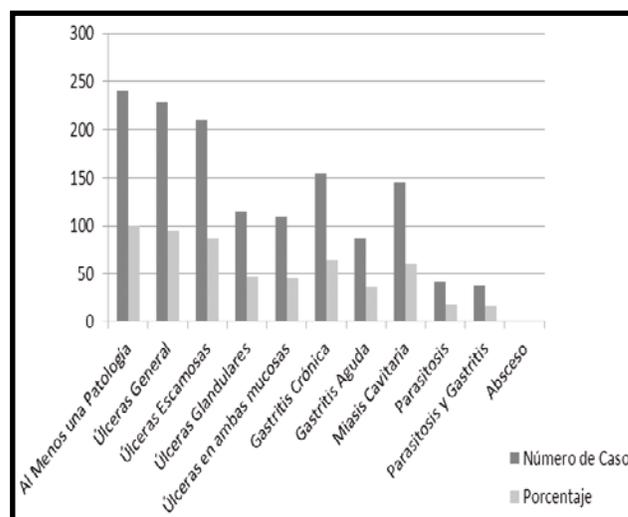


Figura 1. Discriminación de alteraciones gástricas en 240 caballos de Temuco, Chile

La presentación de gastritis en el presente estudio (64,6% crónica y 36,3% aguda), fue similar a los reportados por Cardona *et al.* [13, 14], quienes reportaron prevalencias de gastritis del 62% y 64%, respectivamente. La zona con mayor incidencia de gastritis crónica fue la mucosa escamosa, en el área adyacente a la curvatura menor, cerca al *margo plicatus* y la de gastritis aguda fue el *fundus* gástrico en la curvatura mayor (Figura 2).

Estos resultados podrían explicarse en el tipo de actividad de los caballos dedicados a trabajo, generalmente son cocheros o carretoneros, por lo que trabajan muchas horas al día, consumen poca cantidad de agua y alimento al día, así como la exposición a factores estresantes o injuriantes en forma constante induce a la formación de gastritis crónica, así como el estrés, la falta de alimento y agua, previo al sacrificio, induce gastritis aguda.

Blikslager [15], señala que las lesiones se forman en la mucosa escamosa entre 24 y 48 h, si los caballos dejan de ser alimentados, como ocurre con los caballos



Figura 2. Presencia de gastritis en estómagos de caballos. a.) Severa gastritis aguda en el *fundus* gástrico con área de congestión en la mucosa glandular (flechas). b.) Gastritis crónica en la región escamosa con engrosamiento de la mucosa como consecuencia de la hipertrofia epitelial (flechas)

cocheros, carretoneros o de descarte de explotaciones ganaderas que terminan en los frigoríficos. Así mismo, explica que en los caballos se produce en condiciones fisiológicas el reflujo duodeno gástrico, por lo que las sales biliares no conjugadas (colato y desoxicolato) y las conjugadas (taurocolato), causan daño en la mucosa gástrica no glandular en presencia de ácidos, ya que se adhieren al epitelio escamoso estratificado, haciéndose liposoluble e iniciando el daño una vez que el pH desciende por debajo de 4.

Con respecto a la presentación de úlceras gástricas, se encontró en el 95% de los animales; estos resultados son similares a los reportados por Tamzali *et al.* [16], quienes encontraron 93% en caballos de alta resistencia y superior a los reportados por Aranzales *et al.* [17, 18], quienes establecieron prevalencias del 43% y 45% respectivamente en caballos de Minas Gerais (Brasil). De igual forma, se pudo establecer que el 87,5% (210/240) fue en la región escamosa y el 47,9% (115/240) en la región glandular y el 45,8% (110/240) en las 2 regiones gástricas (Figura 3).

Aranzales *et al.* [17], explican que la mayor prevalencia en la mucosa escamosa en los caballos se debe a que no cuentan con una barrera física como la del esfínter esofágico inferior para proteger a la mucosa escamosa del estómago a la exposición ácida, por lo que es el sitio de mayor ulceración de la mucosa escamosa. De igual forma, el ejercicio intenso o el trabajo excesivo, parece disminuir la velocidad del vaciado gástrico, llevando a un mayor tiempo de exposición de la mucosa gástrica a las secreciones ácidas [19], además del aumento del nivel de llenado gástrico debido al aumento de la presión intraabdominal y la compresión del *fundus* gástrico [20], como sucede con los caballos cocheros o carretoneros cuando son utilizados como fuente de

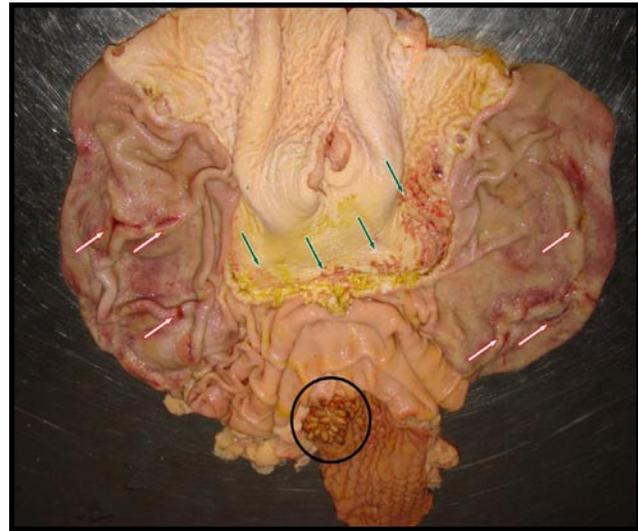


Figura 3. Presencia de úlceras gástricas en caballos. a.) Úlceras en la mucosa escamosa (flechas azules), con área de erosión, úlcera o solución de continuidad de la mucosa escamosa en el borde del *margo plicatus* en la curvatura menor b.) Úlceras en la mucosa glandular (flechas blancas), con área de erosión, úlcera o solución de continuidad de la mucosa glandular de la región fúngica, así como la presencia de larvas *Gasterophilus* spp. (circulo)

trabajo en labores de transporte de carga. El 47,9% de los estómagos presentaron úlceras en la mucosa glandular, estos resultados concuerdan con lo encontrado por Bezdeková *et al.* [21] y MacClure *et al.* [22], quienes reportaron prevalencias que oscilan entre el 10 y 40% de alteraciones en la mucosa glandular. Los resultados del presente estudio se deben posiblemente a la disminución de su sistema intrínseco de defensa, ocasionados por administración de AINES o estados estresantes que bloquean la síntesis de prostaglandinas, citoprotectoras como la E_2 [23]; así como la disminución en el consumo de agua y alimentos, ya que es normal que los caballos trabajen largas horas al día sin ingerir alimentos ni agua y la

administración indiscriminada de medicamentos en forma irracional por parte de sus propietarios.

El Cuadro 1, muestra la discriminación de animales con alteraciones, según sexo y grupos etarios en caballos faenados en un frigorífico de Temuco (IX región), Chile, en la cual se observa que el 14,2% (34/240) de los animales con alteraciones gástricas fueron machos enteros, de los cuales el 10,0% (24/240) estaban entre 5 y 10 años, el 40,0% (96/240) fueron machos castrados siendo el grupo con mayor número de alteraciones gástricas, de los cuales, el 27,5% (66/240) se encontraba entre 5 y 10 años, y las hembras tuvieron el 45,8% (1106/240) de estómagos con alteraciones, de los cuales, el 30,0% (72/240) se encontraron, que provenían de animales entre 5 y 10 años.

En cuanto al género, el estudio arrojó que no hay dependencia estadística significativa ($P > 0,05$) entre el sexo y la presencia de úlceras, lo que concuerda con Aranzales *et al.* [1, 4], quienes no encontraron asociación significativa entre el sexo y la presencia de úlceras gástricas en su estudio. Sin embargo, contrastan con lo informado por Andrews *et al.* [24], quienes reportaron mayor presentación en animales castrados y atribuyó esta diferencia, a la disminución de hormonas reproductivas, que a su vez estimulan el factor de crecimiento epidermal salival, el cual inhibe las secreciones ácidas y estimulan la proliferación epitelial, favoreciendo la recuperación de la mucosa, además de promover la síntesis de ADN y de las prostaglandinas endógenas. Rabuffo *et al.* [23], expresan que los machos castrados tienen un mayor riesgo relativo de desarrollar lesiones gástricas, incluso más que en el caso de las hembras debido a que la pequeña cantidad de testosterona, que secretan más la ayuda

de la progesterona estimulan la producción de factor de crecimiento epidermal salival con la consecuente reparación epitelial.

En la Figura 4, se observa la discriminación de úlceras gástricas, según el grado de severidad en los diferentes sexos y grupos etarios en estómagos de caballos faenados en un frigorífico de Temuco (IX región), Chile. Al analizar en forma global la categorización de los grados de las úlceras según la gravedad, se encontró que la mayoría estuvo clasificada entre los categorías 2 y 3, correspondientes al 74,1% (169/228), mientras que el 9,6% (22/228) se encontró en las categorías 4 y 5, y el 7,9% (18/228) en la categoría 1. Al caracterizar según el sexo y grupo etario, se encontró que los mayores porcentajes de úlceras grado 2 y 3, se encontraron en los animales entre 5 y 10 años, correspondiendo al 8,3% (20/228) en machos enteros, 27,1% (66/228) en machos castrados y 28,8% (69/228) en las hembras. Con respecto a la severidad de las lesiones clasificadas según los grupos etarios y la severidad de las lesiones, se pudo determinar que se encontró dependencia estadística significativa ($P < 0,05$), entre la edad y la severidad de las lesiones en la mucosa del estómago. De esta manera, los animales que presentaron un mayor porcentaje fueron los del grupo etario de 5 a 10 años con 68,0% (155/228), siendo el 40,8% (93/228) clasificados en los grados 2 y 3 de severidad de las lesiones. Esto podría explicarse en que entre los 5 y 10 años, es la edad productiva o de trabajo de los caballos, por lo que existe mayor probabilidad de que se generen úlceras en la mucosa escamosa del estómago, quizás influenciado por factores como el ejercicio constante, la estabulación, procesos de amanse y trabajo excesivo [23]; sin embargo, difiere con lo reportado por Aranzales *et al.* [18] y Bezdeková *et al.*

Cuadro 1. Discriminación de alteraciones gástricas, según sexo y grupos etarios en estómagos de caballos faenados en un frigorífico de Temuco, Chile

Edad	Sexo /Alteraciones Gástricas					
	Machos Enteros		Machos Castrados		Hembras	
	34		96		110	
	Con Alteraciones	Sin Alteraciones	Con Alteraciones	Sin Alteraciones	Con Alteraciones	Sin Alteraciones
< 5 años	2 (0,8)	-	12 (5,0)	-	17 (7,1)	-
5 a 10 años	24 (10,0)	-	66 (27,5)	-	72 (30,0)	-
> 10 años	8 (3,3)	-	19 (7,9)	-	21 (8,8)	-
Total	34 (14,2)	-	96 (40,0)	-	110 (45,8)	-

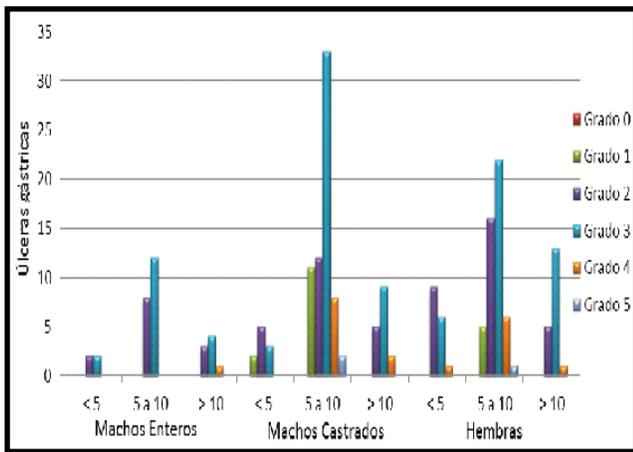


Figura 4. Clasificación de las úlceras gástricas según la severidad de la lesión, sexo y grupos etarios

[25], quienes no encontraron relación entre la edad y la presentación de úlceras. Rabuffo *et al.* [23] indican, que no es común la curación espontánea de las lesiones, siendo que a mayor exposición a los factores injuriantes tienden a empeorar con el tiempo, por lo que los animales del estudio permanecieron sin comer y beber antes de ser beneficiados, sumado al estrés del viaje y a las condiciones del lugar donde eran mantenidos en el frigorífico, se presume que los animales gradualmente más afectados, eran los animales que llevaban mayor permanencia en el frigorífico, ya que el intervalo entre sacrificio era de mínimo 24 h y máximo 72 h, aunque esta correlación no se determinó en este estudio.

En la Figura 5, se observan estómagos con gran cantidad de úlceras en la región escamosa grado 2 (5a), grado 3 (5b), grado 4 (5c) y grado 5 (5d), caracterizadas según el número y severidad de las lesiones según protocolo descrito por MacAllister *et al.* [9].

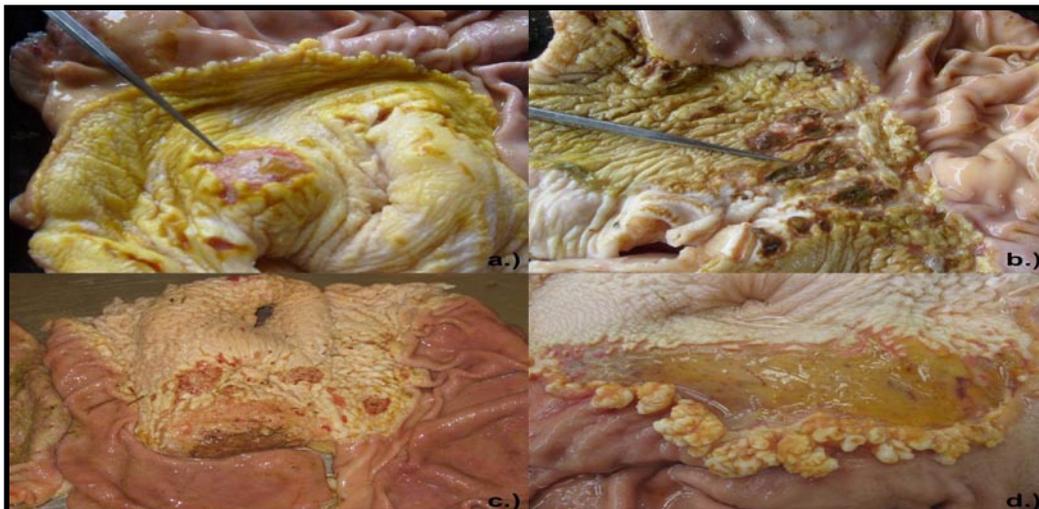


Figura 5. Úlceras gástricas en la región escamosa según el número y severidad de las lesiones con áreas de erosión, úlcera o solución de continuidad de la mucosa con el aumento de la gravedad. Grado 2 (5a), grado 3 (5b), grado 4 (5c) y grado 5 (5d)

En 60,4% (145/240) se encontraron larvas de *Gasterophilus* spp., llamándose a esta condición miasis cavitaria equina, definida como la invasión de tejidos vivos por larvas de moscas, siendo el equino atacado por larvas de este género [26] (Figura 6). Resultados inferiores fueron reportados por Rodrigues *et al.* [27] y Teixeira *et al.* [28] con prevalencias del 31,9% y 8% en caballos de Rio Grande do Sul y Minas Gerais (Brasil), respectivamente. Cosmelli [8], indica que es bastante común encontrar estos parásitos en caballos, en especial 2 especies de *Gasterophilus* (*G. nasalis* y *G. intestinalis*), los que tienen distribución mundial y una alta prevalencia. Así mismo, Otranto *et al.* [26], explican que la presencia de parásitos estomacales puede provocar problemas en la digestión de los alimentos, en el rendimiento físico, puede haber absorción de toxinas parasitarias, pudiendo incluso producir trastornos digestivos como diarrea y terminar con una pobre condición corporal, pero que en raras ocasiones ellos producen manifestaciones clínicas.

La observación macroscópica de parásitos gástricos, se encontró en 17,5% (42/240) de los estómagos, de los cuales 9 (3,8%), 16 (6,7%) y 17 (7,1%) estómagos pertenecieron a machos enteros, machos castrados y hembras, respectivamente. Los parásitos se encontraban adheridos a la mucosa glandular en todos los grupos etarios y sexos siendo clasificados como *Trichostrongylus axei*, estos resultados son parecidos a los de Wannas *et al.* [29], quienes reportaron prevalencias del 35% en caballos del distrito de Governorate (Iraq) e inferiores a los reportados por Cardona *et al.* [14] y Teixeira *et al.* [28], quienes informaron prevalencias del 45 y 68% en caballos



Figura 6. Larvas de *Gasterophilus* spp., en la mucosa antral con gran cantidad de estados larvarios (flechas)

de Córdoba (Colombia) y Minas Gerais (Brasil), respectivamente.

En muestras de tejido de estómagos de los animales que evidenciaron parasitismo macroscópicamente y se les realizó coloración de hematoxilina eosina, se caracterizó la gastritis de tipo eosinofílica crónica (Figura 7). Es así como Cardona *et al.* [13, 14], indicaron que en los casos de parasitismo gástrico se observan cifras de eosinófilos bastantes superiores al 5% en el tejido, cifra a partir de la cual se considera patológico y se caracteriza como gastritis eosinofílica crónica, por lo que la habilidad que posee *T. axei* para infectar tanto a caballos como a rumiantes, le permite extender las infecciones de *T. axei* a los equinos cuando se utiliza el pastoreo simultáneo. No hubo dependencia estadística significativa ($P > 0,05$) para la edad y sexo con respecto a la presencia de parasitismo gástrico.

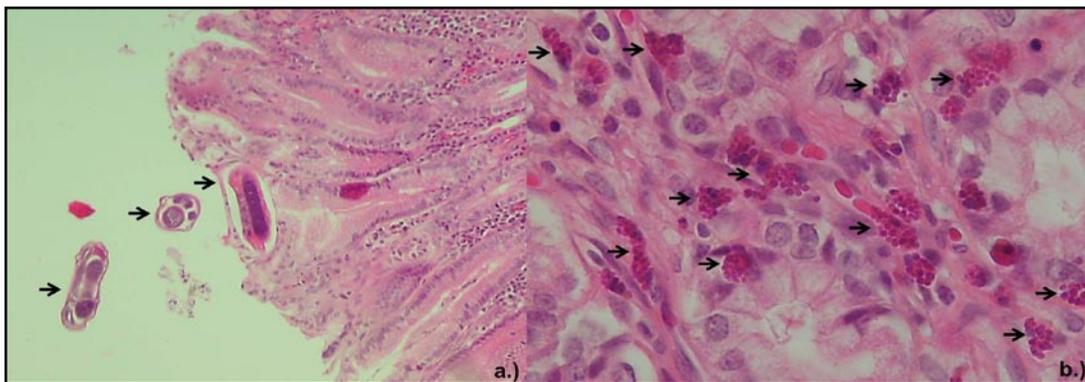


Figura 7. Observación histológica de la mucosa gástrica. a.) Presencia de parásitos en la mucosa gástrica (flechas) 10x. b.) Infiltración de eosinófilos en la mucosa gástrica (flechas) 40x

En un estómago (0,4%), de un macho de 7 años de edad, se evidenció la presencia de un absceso en la mucosa gástrica, el cual se observó como una elevación de la mucosa que al hacer el corte en la superficie mucosal tuvo salida de material purulento de color blanco amarillento. Meana y Rojo [30], expresan que las larvas de *Habronema* spp. y *Draschia megastoma* se ubican en el estrato mucoso de la porción glandular del estómago, pudiendo llegar a provocar gastritis catarral subclínica con producción excesiva de mucus, aunque puede provocar con frecuencia abscesos y lesiones granulomatosas en la pared glandular, donde vive en colonias. Sin embargo, ninguno de estos parásitos fue observado en las muestras estudiadas, y tampoco se han reportado en Chile.

CONCLUSIONES

Se concluye que todos los estómagos de caballos estudiados, presentaron al menos una patología gástrica, siendo la mucosa escamosa la de mayor presentación, seguida de gastritis crónica y de las miasis cavitarias. Estos datos contribuyen fundamentalmente en el conocimiento sobre el estado de las alteraciones gástricas en los caballos de descarte en Temuco (IX región), Chile, y alertan a los Médicos Veterinarios sobre el manejo profiláctico que se debe hacer a este tipo de animales, de igual forma se evidencia la necesidad de la realización de más investigaciones sobre las posibles causas de las diferentes alteraciones gástricas en equinos del sur de Chile.

REFERENCIAS

1. Aranzales J, Alves G. O estômago equino: agressão e mecanismos de defesa da mucosa. *Ciênc Rural* (Santa

- María). 2013; 43(2):305-313.
2. Cardona J, Álvarez J, Castaño L. Conceptos generales sobre ulceración gástrica de los caballos. Parte 1. Rev Colomb Cienc Anim. 2012; 4(1):233-266.
 3. Cardona J, Álvarez J, Castaño L. Conceptos generales sobre ulceración gástrica de los caballos. Parte 2. Diagnóstico y tratamiento. Rev Colomb Cienc Anim. 2013; 5(1):194-203.
 4. Aranzales J, Alves G. Equine gastric ulcer syndrome: risk factors and therapeutic aspects. Rev Colomb Cienc Pecu. 2014a; 27:157-169.
 5. Morales A, García F, Bermúdez V, Sogbe E, Perdigón M. Lesiones gástricas, hepáticas y renales en el síndrome de úlceras gástricas en equinos pura sangre de carrera. Rev Inv Vet. 2011; 22(2):133-137.
 6. Pabón J, Eslava J, Gómez R. Generalidades de la distribución espacial y temporal de la temperatura del aire y de la precipitación en Colombia. Meteorol Colomb. 2001; 4:47-59.
 7. Cardona J, Álvarez J. Estimación de la edad de los caballos basado en el examen dentario. Rev UDCA Act Div Cient; 2010; 13(1):29-39.
 8. Cosmelli, R. Alteraciones gástricas en 200 equinos faenados en dos mataderos en Santiago (Chile). [Tesis de titulación]. Universidad Austral de Chile; Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile. [Internet] 2006. [acceso 24 de marzo de 2015]. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2006/fvc834p/doc/fvc834p.pdf>.
 9. MaCallister C, Andrews F, Deegan E, Ruof W, Olovson S. A scoring system for Gastric Ulcers in Horses. Equine Vet J. 1997; 29:430-433.
 10. Statistical Analysis System. SAS OnlineDoc 9.1.3. SAS. Institute Inc, Cary, NC, USA; 2007.
 11. Buonora G, Bastos J, Almeida H, Silveira G. Estudo da ocorrência de lesões gástricas em cavalos de vaquejada. Braz. J Vet Res Anim Sci. 2004; 41 (supl): 263-264.
 12. Schaefer R, Cruz L, Cassou F, Mendes D. Incidência de lesões gástricas em cavalos PSI de corrida em treinamento comparadas a cavalos de haras. Rev Acad Curitiba. 2006; 4(4):65-70.
 13. Cardona J, Paredes E, Fernández H. Caracterización histopatológica de gastritis asociada a la presencia de *Helicobacter* spp. en estómagos de caballos. Rev MVZ Córdoba. 2009; 14(2):1750-1755.
 14. Cardona J, Vargas M, Blanco R. Frecuencia de alteraciones gástricas en caballos de trabajo (*Equus caballus*) en Córdoba, Colombia. Rev Científ FCV-LUZ 2015; 25(5):386-394.
 15. Blikslager A. Fisiopatología de la lesión mucosa y su reparación. En: Medicina Interna Equina. Reed S, Bayly W, Sellon D; (Eds) 2ª Ed; Saunders. USA. 2005; p. 888-899.
 16. Tamzali Y, Marguet C, Priymenko N, Lyazrhi F. Prevalence of gastric ulcer syndrome in high-level endurance horses. Equine Vet J 2011; 43:141-144.
 17. Aranzales J, Cassou F, Andrade B, Alves G. Presencia del síndrome de úlcera gástrica en equinos de la policía militar. Arch Med Vet 2012; 44:185-189.
 18. Aranzales J, Marval C, Alves G. Ulcerative gastric lesions in Brasileiro de Hipismo horses. Rev Colomb Cienc Pecu. 2014b; 27:211-219.
 19. Bell R, Mogg T, Kingston J. Equine gastric ulcer syndrome in adult horses: a review. N. Z. Vet J 2007; 55:1-12.
 20. Teixeira-Moraes P, Lopes-Correia L, Bombonato P, Hernandez-Blazquez F, Mendes De Lima E. Análise macroscópica da região de transição esôfago-gástrica de equinos submetidos a diferentes manejos alimentares e atividade física. Rev Biotemas. 2009; 22(2):121-125.
 21. Bezdekova B, Jahn P, Vyskocil M, Plachy J. Prevalence of equine gastric ulceration in standardbred racehorses in Czech Republic. Acta Vet. 2005a; 74:59-65.
 22. MaCclure S, White G, Sifferman R, Bernard W, Doucet M, Vrins A, Holste J, Fleishman C, Alva R, Cramer L. Efficacy of omeprazole paste for prevention of gastric ulcers in horses in race training. J Amer Vet Med Asso. 2005; 226(10):1681-1684.
 23. Rabuffo S, Hackett E, Grenager N, Boston R, Orsini J. Prevalence of gastric ulcerations in horse with colic. J Equine Vet Sc. 2009; 29(6):540-546.
 24. Andrews F, Buchanan B, Elliot S, Clariday N, Edwards L. Gastric ulcers in horses. J Anim Sci. 2005; 83(E. Suppl.): E18-E21.
 25. Bezdekova B, Jahn P, Vyskocil M, Plachy J. Gastric ulceration and exercise intensity in standardbred racehorses in Czech Republic. Acta Vet Brno. 2005b; 74: 67-71.
 26. Otranto D, Milillo D, Capelli G, Colwell D. Species composition of *Gasterophilus* spp. (diptera, oestridae) causing equine gastric myiasis in southern Italy: parasite biodiversity and risks for extinction. Vet Parasitol. 2005; 133, 111-118.
 27. Rodrigues F, Silva C, Schmidt E, Nizoli L, Götze M, Silva S. Presence of *Gasterophilus* (leach, 1817) (díptera: oestridae) in horses in Rio Grande do Sul state, Brazil. Parasitol Latinoam. 2007; 62(3-4):122-126.
 28. Teixeira W, Felippelli G, Cruz B, Maciel W, Fávero F, Gomes L, Buzzulini C, Prando L. Endoparasites of horses from the formiga city, located in center-west region of the state of Minas Gerais, Brazil. Braz. J Vet Parasitol (Jaboticabal). 2014; 23(4):534-538.

29. Wannas H, Dawood K, Gassem G. Prevalence of gastro-intestinal parasites in horses and donkeys in al Diwaniyah Governorate. *Al-Gadisiya J Vet Med Sci.* 2012; 11(1):148- 155.
30. Meana A, Rojo F. Habronemosis. En: Cordero M, Rojo F, Martinez A, Sanches C, Hernández S, Navarrete J, Diez P, Quiroz H, Carvalho M. (Eds). *Parasitología Veterinaria.* McGraw-Hill Interamericana, Madrid, España. 1999; p. 575-577.