



Frecuencia de estereotipias clásicas en caballos de enduro

Frequency of classic stereotypies in endurance horses

Lisandro E. Muñoz-Alonzo^{1,*}; Marie-Pierre Medina Vera¹; Jaime Cruces Leal¹; Mario Briones Luengo²

¹ Departamento de Ciencias Clínicas, ²Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción. Campus Concepción. Victoria 495. Concepción, Chile.

Recibido 18 marzo 2015. Aceptado 04 junio 2015.

Resumen

El objetivo del estudio fue determinar la frecuencia de estereotipias clásicas en caballos de enduro de la Región Metropolitana (Chile) y la asociación de estas conducta anormales con la edad y sexo de los animales. Se estudió la totalidad de los caballos de enduro residentes en 8 centros ecuestres de la Región Metropolitana (n=107). A cada cuidador se le describió las estereotipias clásicas (aerofagia, balanceo y paseo circular en pesebrera) y luego se le consultó por su presencia-ausencia en los equinos a su cuidado, además del nombre, edad, sexo y raza de éstos. Para analizar los datos, los caballos fueron divididos por edad en 3 grupos: 3 a 6 años (n=28), 7 a 9 años (n=42) y 10 a 18 años (n=37). De acuerdo al sexo los caballos se dividieron en 3 grupos: machos enteros (n=11), machos castrados (n=64) y hembras (n=32). Los resultados son expresados como porcentajes simples y para el análisis estadístico de las variables edad y sexo se utilizó la prueba de Fisher con un nivel de significancia de $p < 0,05$. El 12,2% de todos los caballos presentaba estereotipias: aerofagia (0,9%), balanceo (6,5%) y paseo circular en pesebrera (4,7%). No se encontró asociación entre la presencia de estereotipias y las variables edad y sexo. Este estudio evidenció una alta frecuencia de estereotipias clásicas en caballos de enduro de la Región Metropolitana, principalmente balanceo, sin poder establecer asociación entre las estereotipias clásicas y las variables edad y sexo.

Palabras clave: conducta estereotipada, aerofagia, balanceo, paseo circular en pesebrera, equino.

Abstract

The objective of this study was to determine the frequency of classic stereotypies in endurance horses of Región Metropolitana (Chile) and the association of these abnormal behaviors with age and sex of the animals. All resident endurance horses from 8 equestrian centres of the Región Metropolitana were studied (n=107). A description of classic stereotypies (crib-biting, weaving and box-walking) was given to each horse keeper and then they were asked for this presence or absence, along the name, sex, age and breed, of every horse under their care. To analyze the data, horses were divided by age into 3 groups: 3 to 6 years (n=28), 7 to 9 years (n=42) and 10 to 18 years (n=37). Based on their sex, they were divided into 3 groups: stallions (n=11), geldings (n=64) and mares (n=32). Results are expressed as percentages. Fisher's test with $p < 0.05$ was used for statistical analysis of the variables age and sex. A 12.2% of all horses presented stereotypies: crib-biting (0.9%), weaving (6.5%) and box-walking (4.7%). No relationship was found between the presence of stereotypies and variables age and sex. This study evidence a high frequency of classic stereotypies in endurance horses of Región Metropolitana, mostly weaving, and no found association between classic stereotypies and the variables age and sex of horses.

Keywords: stereotyped behaviour, crib-biting, weaving, box-walking, equine.

1. Introducción

Las estereotipias son definidas como conductas anormales repetitivas inducidas por frustración, intentos repetidos de adaptación o disfunción del sistema nervioso central (Mason, 2006), las que no

han sido observadas en caballos en vida silvestre (McGreevy, 2012). La estabulación y algunos manejos asociados a la domesticación tales como la alimentación fraccionada y rica en concentrados (Hothersall y Nicol, 2013), el

* Autor para correspondencia
E-mail: lismunoz@udec.cl (L.E Muñoz-Alonzo)

aislamiento social y el destete artificial han comprometido la conducta alimenticia, social, sexual, cinética y de descanso en los equinos (McGreevy, 2012), lo que junto a la predisposición genética (Hemmann *et al.*, 2014a; 2014b) y temperamento (Ijichi *et al.*, 2013) pueden favorecer el desarrollo de estereotipias.

En equinos, las estereotipias más comunes, también llamadas clásicas son aerofagia, balanceo y paseo circular en pesebrera (McGreevy, 2012). Dentro de las consecuencias reportadas en equinos están disminución de la fertilidad en hembras (Benhajali *et al.*, 2014), cólico, pérdida de la condición corporal o peso (McGreevy, 2012), osteoartropatía temporohyoidal (Grenager *et al.*, 2010), desgaste excesivo de los incisivos superiores y disminución en el precio de venta (McGreevy, 2011; 2012).

Si bien se han realizado en el mundo varios estudios tendientes a establecer la frecuencia y factores de riesgo asociados a las estereotipias en caballos (Brandão *et al.*, 2010; Benhajali *et al.*, 2010; Tadich *et al.*, 2012; Muñoz *et al.*, 2013; Tadich *et al.*, 2013; Leme *et al.*, 2014; Muñoz *et al.*, 2014), actualmente existe sólo un reporte en equinos de enduro (McGreevy *et al.*, 1995).

El objetivo de este estudio fue determinar mediante una entrevista *in situ* la frecuencia de estereotipias clásicas y su asociación con la edad y el sexo en caballos de enduro en Chile.

2. Materiales y métodos

Se estudiaron todos los caballos de enduro residentes (n=107) en 8 centros ecuestres de la Región Metropolitana, Chile. Esta Región se ubica entre 32° 55' y 34° 19' de latitud Sur y entre 69° 47' y 71° 43' longitud Oeste, a 520 msnm y posee un clima templado cálido con lluvias invernales (Instituto Geográfico Militar, 2011). Todos los caballos estudiados estaban en entrenamiento, por lo que el manejo alimenticio, rutina de ejercicio y lugar de estabulación era similar. En

relación a la alimentación ésta se basaba principalmente en heno de alfalfa y aceite de maíz o maravilla. La rutina de ejercicio consistía en 2 a 5 h a campo traviesa en diferentes aires. Los caballos eran estabulados solamente durante la noche en pesebreras individuales de 3,5-4 x 3,5-4 m, que permitían contacto visual y en su mayoría táctil con los caballos vecinos. El material de cama usado en todos los lugares era viruta. Durante el resto del día los caballos permanecían amarrados (aseo corporal) o bien en corrales junto a otros caballos. Al cuidador de cada caballo se le realizó una descripción de las estereotipias clásicas (aerofagia, balanceo y paseo circular en pesebrera) y luego se le consultó por su presencia-ausencia, además del nombre, sexo, edad y raza de los caballos a su cuidado. De acuerdo a la edad, los animales se dividieron en 3 grupos: 3 a 6 años (n=28), 7 a 9 años (n=42) y 10 a 18 años (n=37). De acuerdo al sexo, se dividieron en machos enteros (n=11), machos castrados (n=64) y hembras (n=32). Setenta y siete caballos eran de raza árabe, 22 angloárabe, 3 mestizo árabe, 1 purasangre y 1 raza chileno. Los resultados en la parte descriptiva se entregan como porcentajes simples y para el análisis estadístico de las variables edad y sexo se utilizó la prueba de Fisher, con un nivel de significancia de $p < 0,05$.

3. Resultados y discusión

De los 107 caballos, el 12,2% presentaba una estereotipia. No se encontró caballos con 2 o más estereotipias clásicas. Esta frecuencia es similar al 12,5% reportado por McGreevy *et al.* (1995) en el estudio realizado en caballos de enduro de la Sociedad Británica del Caballo (BHS). Y dentro del rango de la prevalencia total de estereotipias clásicas reportado en caballos de otras disciplinas que varía de 0% a 59,2% (Benhajali *et al.*, 2010; Tadich *et al.*, 2012; Fureix *et al.*, 2013; Muñoz *et al.*, 2013; Tadich *et al.*, 2013; Leme *et al.*, 2014; Muñoz *et al.*, 2014).

En relación a la aerofagia, la frecuencia encontrada fue de 0,9%, la cual si bien está dentro del rango de 1,7% a 13,3% reportado en otros estudios (Albright *et al.*, 2009; Fureix *et al.*, 2011; Tadich *et al.*, 2012; Fureix *et al.*, 2013; Muñoz *et al.*, 2013; Tadich *et al.*, 2013; Leme *et al.*, 2014; Muñoz *et al.*, 2014), es la segunda más baja en caballos de deporte. Esta baja frecuencia, tal vez está influenciada por la raza ya que en el estudio realizado por Benhajali *et al.* (2010) en 114 hembras árabes adultas, aunque el 28% de éstas presentaba una estereotipia clásica, ninguna tenía aerofagia. Además, Fureix *et al.* (2013) reportaron que la prevalencia de aerofagia en caballos árabes era significativamente menor que en las otras razas analizadas en su estudio. Aparte de la raza otro posible factor asociado a la baja frecuencia de aerofagia en los caballos de enduro, podría ser que estos caballos eran alimentados principalmente con heno como forraje y aceite como fuente de energía, alimentos indicados para prevenir o disminuir la frecuencia de aerofagia (Hothersall y Nicol, 2013), sobre todo considerando que una de las probables causas de la aerofagia sería la acidez gástrica provocada al consumir concentrados y alimentos ricos en azúcar (Hothersall y Nicol, 2013; Wickens *et al.*, 2013).

En relación a balanceo, también llamado mal del oso (Márquez *et al.*, 2010), la frecuencia encontrada fue de 6,5%, la cual si bien está dentro del rango de 0 a 22% reportado en otros estudios (Benhajali *et al.*, 2010; Fureix *et al.*, 2011; Tadich *et al.*, 2012; Fureix *et al.*, 2013; Muñoz *et al.*, 2013; Tadich *et al.*, 2013; Leme *et al.*, 2014; Muñoz *et al.*, 2014), es una de las más altas reportadas, lo que podría estar asociado a un factor racial, debido a que existen 2 estudios que reportan que la prevalencia de balanceo en caballos árabes era mayor al 15% (Benhajali *et al.*, 2010; Fureix *et al.*, 2013). Sin embargo, en el estudio de McGreevy *et al.* (1995) la prevalencia de balanceo en caballos de

enduro fue significativamente menor en relación a las otras 2 disciplinas estudiadas, lo que coincide con el reporte de Luescher *et al.* (1998) respecto a que los caballos de raza árabe eran uno de los que tenían menor prevalencia de balanceo al compararlo con otras razas.

En relación al paseo circular en pesebrera, también llamado caminar estereotipado (Márquez *et al.*, 2010), la frecuencia encontrada fue de 4,7%, la que está dentro del rango reportado en otros estudios y que va de 0 a 8,8% (Benhajali *et al.*, 2010; Fureix *et al.*, 2011; Tadich *et al.*, 2012; Fureix *et al.*, 2013; Muñoz *et al.*, 2013; Tadich *et al.*, 2013; Leme *et al.*, 2014; Muñoz *et al.*, 2014). Sin embargo, no fue la estereotipia clásica de mayor frecuencia, considerando que en el estudio realizado por McGreevy *et al.* (1995) encontraron una prevalencia de 5,5% para esta estereotipia, reportándola como la más importante en caballos de enduro. McGreevy *et al.* (1995) al respecto sugieren que esta alta prevalencia podría estar asociada al tiempo significativamente mayor que los caballos de enduro pasan fuera de la pesebrera y por lo tanto, podría estar motivada por el deseo de estar en movimiento y que el movimiento podría representar algún tipo de recompensa fisiológica. Como alternativa ellos sugieren que la motivación por estar estabulado podría ser menor en los caballos de enduro ya que ellos reciben una porción menor de su alimentación diaria en pesebrera o porque están menos habituados a estar en ella. Además, podría existir una predisposición racial a desarrollar esta estereotipia ya que diversos estudios han reportado que los caballos de raza árabe son los que presentan las más altas prevalencia de paseo circular en pesebrera, en todos ellos mayor al 7,3% (Lueschers *et al.*, 1998; Benhajali *et al.*, 2010; Fureix *et al.*, 2013). La frecuencia total de estereotipias clásicas por grupo etario fue de 3,5%, 9,5% y 21,6% para los caballos de 3 a 6 años, 7 a 9 años y 10 a 18 años respectivamente

(Tabla 1), diferencia que si bien no es significativa ($p=0,09$) muestra la tendencia de que a mayor edad es mayor la frecuencia de caballos con estereotipias. El aumento de la frecuencia con la edad está dentro de lo esperado, debido a que con la edad aumentan las posibilidades de enfrentarse con los factores de riesgos ambientales, además en general, una vez adquirida una estereotipia es difícil que desaparezca (McGreevy, 2012). De hecho, en un estudio realizado en caballos de rodeo chileno se reportó una mayor prevalencia en individuos de mayor edad (Tadich *et al.*, 2012), sin embargo, el estudio de Mills *et al.* (2002) realizado en 4061 caballos fina sangre de carrera (FSC), contradice lo anterior ya que mostró que los individuos de 2 años tenían una mayor prevalencia de estereotipias clásicas que individuos mayores. Tal vez, porque los caballos con estereotipias clásicas tienen un peor rendimiento deportivo en carreras de velocidad en pista y por lo tanto son eliminados de la actividad. Por otro lado, también hay estudios realizados en caballos de diferentes disciplinas en Chile, en los que no se ha encontrado asociación entre las estereotipias clásicas en general y la edad (Muñoz *et al.*, 2013; 2014).

Tabla 1

Frecuencia de aerofagia, balanceo y paseo circular en pesebrera por grupo etario en caballos de enduro de la Región Metropolitana, Chile ($n=107$)

Estereotipia	Rango etario (años)					
	3 a 6		7 a 9		10 a 18	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Aerofagia	0	0	1	2,4	0	0
Balanceo	0	0	2	4,8	5	3,5
Paseo circular en pesebrera	1	3,5	1	2,4	3	8,1
TOTAL	1	3,5	4	9,5	8	1,6

No se encontró asociación entre ninguna de las estereotipias clásicas y el rango etario, lo que coincide con lo reportado Muñoz *et al.* (2013) en caballos de salto en Chile. Sin embargo, un estudio reporta que

sí existe asociación de la edad con aerofagia, paseo circular en pesebrera y también balanceo (Luescher *et al.*, 1998). De hecho, Tadich *et al.* (2013) encontraron en caballos FSC que el balanceo solamente se presentaba en menores a 6 años, lo que contradice lo reportado por Christie *et al.* (2006) quienes señalan que el riesgo de balanceo era mayor sobre los 10 años de edad en caballos que no son usados en carreras de velocidad. Esta contradicción se puede explicar porque en el estudio de Tadich *et al.* (2013), el porcentaje de caballos FSC con 6 años o más representaba el 5% de la población estudiada, por lo tanto, se puede inferir que los individuos de esa edad que permanecen compitiendo son los de mayor rendimiento y que al no haber caballos con balanceo en ese rango etario, probablemente éstos fueron eliminados de la actividad entre otras causas por bajo rendimiento.

La frecuencia total de estereotipias clásicas por sexo fue de 18,2%, 14,1% y 6,3% para machos enteros, machos castrados y hembras respectivamente (Tabla 2). El no haber encontrado asociación significativa ($p=0,41$) entre el sexo y la presentación de estereotipias coincide con un estudio realizado en FSC (Muñoz *et al.*, 2014). También existen reportes de diferencias asociadas al sexo (Luescher *et al.*, 1998; Mills *et al.*, 2002; Tadich *et al.*, 2012; 2013), aun cuando algunos de éstos son contradictorios ya que uno señala que las estereotipias son más frecuentes en machos enteros (Tadich *et al.*, 2012) y otro que son más frecuentes en hembras que en machos enteros y castrados (Tadich *et al.*, 2013).

No se encontró asociación entre ninguna estereotipia clásica en particular y el sexo, lo que coincide con lo reportado por Bachmann *et al.* (2003).

Sin embargo, hay estudios contradictorios entre ellos que reportan que sí existe asociación entre el sexo y aerofagia, en el que uno señala que la aerofagia es más frecuente en machos enteros y castrados que en hembras (Luescher *et al.*, 1998), otro que es más frecuente en machos

castrados que en hembras (Muñoz *et al.*, 2013) y otro que es más frecuente en machos castrados que en hembras y machos enteros (Mills *et al.*, 2002).

Tabla 2

Frecuencia de aerofagia, balanceo y paseo circular en pesebrera por sexo en caballos de enduro de la Región Metropolitana, Chile (n=107)

Estereotipia	Sexo					
	Machos enteros (n=11)		Machos castrados (n=64)		Hembras (n=32)	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Aerofagia	0	0	1	1,6	0	0
Balanceo	1	9,1	4	6,3	2	6,3
Paseo circular en pesebrera	1	9,1	4	6,3	0	0
TOTAL	2	18,2	9	14,1	2	6,3

A su vez existen reportes de asociación entre la presencia de balanceo y el sexo, pero también son contradictorios ya que uno señala que es más frecuente en machos enteros que en machos castrados y hembras (Luescher *et al.*, 1998), mientras otro que es más frecuente en hembras que en machos castrados y enteros (Mills *et al.*, 2002). Asimismo Luescher *et al.* (1998), señalan que existe asociación entre el sexo y el paseo circular en pesebrera sin especificar el sexo. Los otros estudios existentes también son contradictorios, ya que Muñoz *et al.* (2009) señalan que el paseo circular en pesebrera es más frecuente en machos enteros que en hembras y Mills *et al.* (2002), que la prevalencia es mayor en machos castrados que en hembras y machos enteros.

4. Conclusiones

La frecuencia total de estereotipias clásicas en caballos de enduro de la Región Metropolitana en Chile es alta, siendo el balanceo la más frecuente. No se encontró asociación estadística entre las estereotipias y las variables sexo y edad. La alta frecuencia de estereotipias clásicas y en particular de balanceo en caballos de

enduro, permiten sugerir que en el manejo de los caballos de enduro hay necesidades etológicas y de bienestar sin satisfacer, por lo que, parece necesario realizar estudios de factores de riesgo en un mayor número de ejemplares que además del sexo y edad, incluyan variables asociadas a la raza, alimentación y ejercicio.

5. Referencias bibliográficas

- Albright, J.D.; Mohammed, H.O.; Heleski, C.R.; Wickens, C.L.; Houpt, K.A. 2009. Crib-biting in US horses: breed predispositions and owner perceptions of aetiology. *Equine Veterinary Journal* 41: 455-458.
- Bachmann, I.; Audigé, L.; Stauffacher, M. 2003. Risk factors associated with behavioural disorders of crib-biting, weaving and box-walking in Swiss horses. *Equine Veterinary Journal* 35: 158-163.
- Benhajali, H.; Ezzauouia, M.; Lunel, C.; Charfi, F.; Hausberger, M. 2014. Stereotypic behaviours and mating success in domestic mares. *Applied Animal Behaviour Science* 153: 36-42.
- Benhajali, H.; Richard-Yris, M-A.; Ezzaouia, M.; Charfi, F.; Hausberger, M. 2010. Reproductive status and stereotypes in breeding mares: a brief report. *Applied Animal Behaviour Science* 128: 64-68.
- Brandão, D.C.; Costa-Dias, R.; Figueiredo, M.A.F. 2010. Estereotipias em equídeos estabulados no perímetro urbano da cidade de Itabuna/BA. *Medicina Veterinária (Brasil)* 4: 1-8.
- Christie, J.L.; Hewson, C.J.; Riley, C.B.; McNiven, M.A.; Dohoo, I.R.; Bate, L.A. 2006. Management factors affecting stereotypes and body condition score in nonracing horses in Prince Edwards Island. *Canadian Veterinary Journal* 47: 136-143.
- Fureix, C.; Benhajali, H.; Henry, S.; Bruchet, A.; Prunier, A.; Ezzaouia, M.; Coste, C.; Hausberger, M.; Palme, R.; Jegou, P. 2013. Plasma cortisol and faecal cortisol metabolites concentrations in stereotypic and non-stereotypic horses: do stereotypic horses cope better with poor environmental conditions? *BMC Veterinary Research* 9: Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/1746-6148/9/3>
- Fureix, C.; Gorecka-Bruzda, A.; Gautier, E.; Hausberger, M. 2011. Cooccurrence of yawning and stereotypic behaviour in horses (*Equus caballus*). *International Scholarly Research Network ISRN Zoology* 2011ID 271209. Disponible en: <http://www.hindawi.com/journals/isrn/2011/271209/>
- Grenager, N.S.; Divers, T.J.; Mohammed, H.O.; Johnson, A.L.; Albright, J.; Reuss, S.M. 2010. Epidemiological features and association with crib-biting in horse with neurological disease associated with temporohyoid osteoarthropathy (1991-2008). *Equine Veterinary Education* 22: 467-472.
- Hemmman, K.; Ahonen, S.; Raekallio, M.; Vainio, O.; Lohi, H. 2014a. Exploration of known stereotypic behaviour-related candidate genes in equine crib-biting. *Animal* 8: 347-353.
- Hemmman, K.; Raekallio, M.; Vainio, O.; Juga, J. 2014b. Crib-biting and its heritability in finnhorses. *Applied Animal Behaviour Science* 156: 37-43.
- Hothersall, B.; Nicol, C. 2013. Effects of diet on behavior – normal and abnormal. In: Geor, R.J.; Harris, P.A.; Coenen, M. eds. *Equine applied and clinical nutrition:*

- health, welfare and performance. Saunders Elsevier. Edinburgh, UK. p. 443-454.
- Ijichi, C.L.; Collins, L.M.; Elwood, R.W. 2013. Evidence for the role of personality in stereotypy predisposition. *Animal Behaviour* 85: 1145-1151.
- Instituto Geográfico Militar (Chile). 2011. Atlas Mundial. Instituto Geográfico Militar de Chile. Santiago, Chile.
- Leme, D.P.; Parsekian, A.B.H.; Kanaan, V.; Hötzel, M.J. 2014. Management, health, and abnormal behaviors of horses: a survey in small equestrian centers in Brazil. *Journal of Veterinary Behavior* 9: 114-118.
- Luescher, U.A.; McKeown, D.B.; Dean, H. 1998. A cross-sectional study on compulsive behaviour (stable vices) in horses. *Equine Veterinary Journal Supplement* 27: 14-18.
- Márquez, C.; Escobar, A.; Tadich, T.A. 2010. Características de manejo y conducta en caballos estabulados en el sur de Chile: estudio preliminar. *Archivos de Medicina Veterinaria* 42: 203-207.
- Mason, G. 2006. Stereotypic behaviour in captive animals: fundamentals and implications for welfare and beyond. In: Mason, G.; Rushen, J. eds. *Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare*. 2nd ed. CABI International. London, UK. p. 325-356.
- McGreevy, P. 2012. *Equine behavior. A guide for veterinarians and equine scientists*. 2nd ed. Saunders. Philadelphia, USA.
- McGreevy, P. 2011. Stereotypic behavior. In: McKinnon, A.O.; Squires, E.L.; Vaala, W.E.; Varner, D.D. eds. *Equine Reproduction*. 2nd ed. Blackwell. Ames, USA. pp. 2771-2775.
- McGreevy, P.D.; French, N.P.; Nicol, C.J. 1995. The prevalence of abnormal behaviours in dressage, eventing and endurance horses in relation to stabling. *The Veterinary Record* 137: 36-37.
- Mills, D.S.; Alston, R.D.; Rogers, V.; Longford, N.T. 2002. Factors associated with the prevalence of stereotypic behaviour amongst thoroughbred horses passing through auctioneer sales. *Applied Animal Behaviour Science* 78: 115-124.
- Muñoz, L.; Ainardi, F.; Reh Hof, C.; Cruces, J.; Ortiz, R.; Briones, M. 2014. Prevalence of stereotypies in thoroughbred race horses at Club Hípico Concepción, Chile. *Revista MVZ Córdoba* 19: 4259-4268.
- Muñoz, L.; Sepúlveda, C.; Cruces, J.; Ortiz, R.; Reh Hof, C.; Briones, M. 2013. Prevalencia de estereotipias clásicas en caballos de salto de la región del Biobío, Chile. *Chilean Journal of Agriculture & Animals Sciences* 29: 169-175.
- Tadich, T.; Smulders, J.P.; Araya, O.; Nicol, C.J. 2012. Husbandry practices associated with the presentation of abnormal behaviours in Chilean creole horses. *Archivos de Medicina Veterinaria* 44: 279-284.
- Tadich, T.; Weber, C.; C.J. Nicol. 2013. Prevalence and factors associated with abnormal behaviors in Chilean racehorses: a direct observational study. *Journal of Equine Veterinary Science* 33: 95-100.
- Wickens, C.L.; McCall, C.A.; Bursian, S.; Hanson, R.; Heleski, C.R.; Liesman, J.S.; McElhenney, W.H.; Trotter, N.L. 2013. Assessment of gastric ulceration and gastrine response in horses with history of crib-biting. *Journal of Equine Veterinary Science* 33: 739-745.