

# Die Wirkung von Acid protect® in der Therapie von Magengeschwüren bei Trabrennpferden in aktivem Training

Sonja Berger, Christina Schmidt und Rene van den Hoven

Klinik für Pferde der Veterinärmedizinischen Universität Wien, Abteilung für Innere Medizin

## Zusammenfassung

In der vorliegenden klinischen Studie wird die Wirksamkeit eines Futterzusatzmittels, Acid protect®, in der Behandlung von Magengeschwüren bei Trabrennpferden untersucht. Acid protect® ist laut FEI-Regelwerk frei von dopingrelevanten Wirkstoffen und enthält Bentonit, Psyllium, Di-Kalziumphosphat, Sojahydrolysat, Eibisch, Orangenschalen, Löwenzahn, Rosmarin, Minze, Grünmehl und Hefe. Das Produkt wurde drei Wochen lang an 17 Tiere mit gastroscopisch nachgewiesenen und nach Anzahl und Schweregrad graduierten Magengeschwüren verfüttert. Die Patienten erhielten zwei Wochen lang zweimal täglich je vier und eine Woche lang je drei Messlöffel des Futterzusatzmittels. Die Zweituntersuchung zeigte in 64,7% der Fälle eine Verbesserung, wobei die Verminderung des Schweregrades statistische Signifikanz erreichte. Die Ergebnisse geben erste Hinweise auf einen möglichen positiven Einfluss von Acid protect® auf die Magenschleimhaut unter gleich bleibenden Fütterungs-, Trainings- und Haltungsbedingungen. Zur vollständigen Ausheilung der Magengeschwüre ist möglicherweise eine längerfristige Verabreichung oder/und eine höhere Dosierung erforderlich.

**Schlüsselwörter:** Pferd, Magengeschwüre, Gastroskopie, klinische Studie, Acid protect®

---

## The effect of Acid protect® on ulcer healing in standardbred horses in active training

Equine gastric ulceration syndrome is a widely recognised disease with high prevalence in standardbreds. Treatment with proton pump inhibitors or H2 blockers is prohibited by racing organisations according to doping rules. The aim of this study was to evaluate the healing properties of an alternative product on gastric ulceration in racehorses in training. Acid protect® contains bentonite, psyllium, di-calcium-phosphate, soy bean hydrolysate, marsh mallow, orange peel, dandelion, rosemary, mint, dried grass meal, lecithin and yeast. 17 patients with gastroscopic evidence of gastric ulcers were treated for 21 days. For the first two weeks they received four and for the last week three measuring spoons twice daily. The study was set up as a longitudinal self controlled study. Gastric ulcer scores regarding numbers and severity of the lesions before and after Acid protect® treatment were compared. 64,7% of the cases showed improvement whereas attenuation of the ulcer severity reached statistical significance. The results suggested that Acid protect® had a beneficial effect on the healing of the gastric ulcers in horses with unchanged training, feeding and housing conditions. Further improvement or complete healing may require a prolonged treatment period or/and a higher dosage.

**Keywords:** Horse, gastric ulcers, gastroscopy, clinical study, Acid protect®

## Einleitung

Es ist bekannt, dass Leistungspferde häufig an Magengeschwüren leiden. Die Prävalenz wird bei Trabrennpferden mit 57 % (De Bruijn et al. 2009) bis 88 % (Bell et al. 2007) angegeben. Die meisten Ulzera (80%) treten in der kutanen Schleimhaut, insbesondere nahe dem Margo plicatus, auf (Videla und Andrews 2009). Dies liegt an dem unzureichenden Schutz protektiver Mechanismen in dieser Region des Magens gegenüber den schädigenden Einflüssen der Salzsäure, synergistisch wirkender organischer Säuren (flüchtige Fettsäuren, Gallensäuren, Milchsäure) und des Enzyms Pepsin (Reese und Andrews 2009).

In der Entstehung von Magengeschwüren spielen zahlreiche Risikofaktoren eine wichtige Rolle. Hierzu zählen unter anderem Fütterungspausen über 6 Stunden (Luthersson et al. 2009), krafftutterreiche und raufutterarme Rationen (Reese und Andrews 2009), Boxenhaltung, Stress oder die Applikation nichtsteroidaler Antiphlogistika (Videla und Andrews 2009). Beim Leistungspferd kommt dem Training eine besondere Rolle zu, da es im Zuge der Arbeit zu einer Säureexpo-

sition der kutanen Schleimhaut infolge des intraabdominalen Druckanstiegs und einer Kompression des Magens kommen dürfte (Lorenzo-Figueras und Merritt 2002). Zudem konnten Furr et al. (1994) einen trainingsbedingten Anstieg der Serum-Gastrinkonzentration, einem wichtigen Stimulator der Magensäuresynthese, beobachten.

Betroffene Pferde zeigen oft nur subtile Symptome, wie verminderten oder wechselnden Appetit, Wesensänderungen, suboptimalen Nährzustand oder stumpfes Haarkleid. In schwereren Fällen werden Koliken unterschiedlichen Schweregrades beobachtet. Häufiges Gähnen sowie Zähneknirschen, vermehrtes Speicheln, Flehmen und Zungenspielen runden das Bild ab (Videla und Andrews 2009). Beim Rennpferd ist besonders ein Zusammenhang zwischen Magengeschwüren und einer Leistungsminderung von Bedeutung, wengleich der dahinter stehende Mechanismus bislang noch nicht entschlüsselt werden konnte (Nioto et al. 2009).

Die Behandlung mit den herkömmlichen Medikamenten (im Wesentlichen Protonenpumpenhemmer und H2-Blocker) ist dopingrelevant und deshalb in der Rennindustrie nicht möglich.

Das Ziel dieser klinischen Studie war daher, die Wirksamkeit eines Futterzusatzmittels ohne dopingrelevante Wirkstoffe zu untersuchen. Acid protect® der Firma Nutri Labs besteht aus Bentonit, Flohsamen, Di-Kalziumphosphat, Sojahydrolysat, Eibisch, Orangenschalen, Löwenzahn, Rosmarin, Minze, Grünmehl, Lecithin und Hefe und wird für den Einsatz bei Pferden mit erhöhter Magensäurebelastung empfohlen. Eine Überprüfung der Wirkung wurde jedoch bislang nicht durchgeführt.

## Material und Methode

In die Studie wurden insgesamt 17 Trabrennpferde in aktivem Renntraining, bei denen im Zuge einer Gastroskopie Magenulzera nachgewiesen werden konnten, aufgenommen. Die ausgewählten Pferde erhielten in den letzten vier Wochen vor Beginn der Studie keine andere Behandlung gegen Magengeschwüre und durften während des Versuchs keinerlei Medikamente bekommen. Die Trainings-, Fütterungs- und Aufstallungsbedingungen wurden für die Dauer des Versuchs beibehalten. Die Untersuchungen erfolgten nach einer zwölfstündigen Fastenperiode ambulant vor Ort. Die nötige Ruhigstel-

lung wurde durch die intravenöse Sedation mit Xylazin (0,8 mg/kg) und den fallweisen Einsatz einer Nasenbremse erzielt. Nach dem Einführen des 3,30 Meter langen Videoendoskopes in den Magen wurde mit einer Saug-Druckpumpe Luft insuffliert, bis die Magenfalten verstrichen waren. Es folgte die Beurteilung der kutanen und drüsenhaltigen Schleimhaut, des Pylorusvorhofes sowie des Pylorus selbst. Die glanduläre Schleimhaut war in den meisten Fällen aufgrund des Magen-sees nur unvollständig einsehbar. Vor dem Herausziehen des Endoskopes wurde die eingebrachte Luft wieder abgesaugt.

Die Patienten erhielten zwei Wochen lang täglich acht und eine Woche lang sechs Messlöffel des Futterzusatzmittels, aufgeteilt auf zwei Mahlzeiten. Am 22. Versuchstag erfolgte die gastroscopische Nachkontrolle.

Alle Läsionen wurden gemäß dem Schema von MacAllister et al. (1997) nach Anzahl und Schweregrad beurteilt (Tab. 1). Die Gastroskopien wurden auf einem digitalen Medium aufgezeichnet. Die gespeicherten Aufnahmen wurden einem zweiten erfahrenen Untersucher vorgelegt, welcher ebenfalls eine Graduierung durchführte. Nach Quantifizierung der Übereinstimmung zwischen den beiden Untersuchern mit Hil-

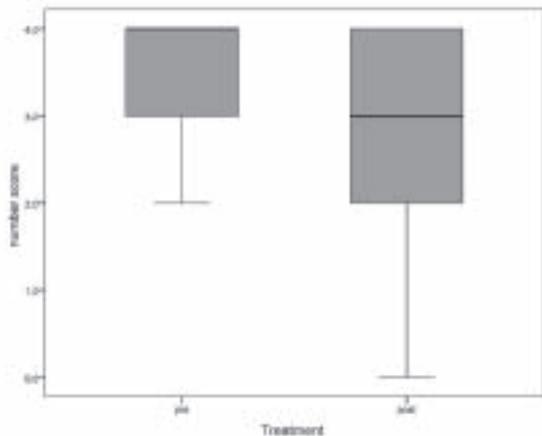
Tab. 1 Scoringssystem nach MacAllister et al. (1997) / Scoring system according to MacAllister et al. (1997)

Anzahl (A)	Schweregrad (S)
0 (keine Läsion)	0 (keine Läsion)
1 (1 -2 lokalisierte Läsionen)	1 (oberflächliche Läsionen)
2 (3 - 5 lokalisierte Läsionen)	2 (tiefere Strukturen betroffen)
3 (6 -10 lokalisierte Läsionen)	3 (multipel, variabler Schweregrad: 1, 2 oder 4)
4 (>10 lokalisierte Läsionen)	4 (tief mit aktivem Aussehen: Hyperämie, dunkles Blut)
	5 (Grad 4 mit aktiver Blutung)

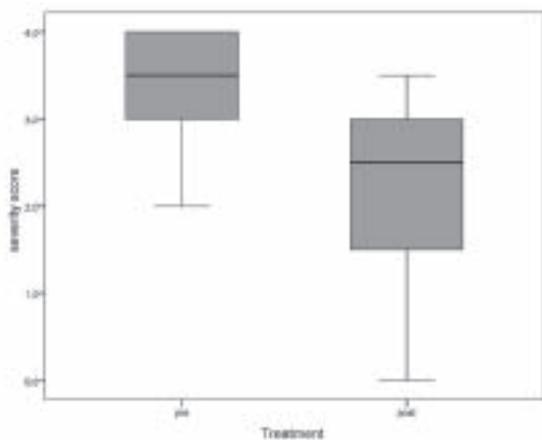
Tab. 2 Bewertungspunkte der Erst- und der Zweituntersuchung drei Wochen später. A = Anzahl, S = Schweregrad, PNG = Pars nonglandularis, PG = Pars glandularis  
Examination scores from the first examination and second gastroscopy 3 weeks later.

Pferd	Geschlecht	Erstuntersuchung		Kontrolle		Läsionen in der	
		A	S	A	S	PNG	PG
1	Stute	4	4	0	0	ja	nein
2	Stute	4	4	4	4	ja	ja
3	Wallach	2	3	4	3	ja	ja
4	Wallach	4	3	2	1	nein	ja
5	Wallach	3	3	2	1	nein	ja
6	Stute	4	4	4	2	ja	ja
7	Wallach	2	2	3	2	ja	ja
8	Stute	3	3	3	4	ja	ja
9	Hengst	4	3	4	3	ja	ja
10	Wallach	4	3	2	2	ja	ja
11	Stute	3	4	3	3	ja	ja
12	Wallach	4	3	2	3	ja	ja
13	Wallach	4	3	3	2	ja	ja
14	Stute	4	4	4	4	ja	ja
15	Wallach	3	3	3	2	ja	ja
16	Wallach	4	4	1	1	ja	ja
17	Hengst	4	4	3	4	ja	ja

fe des Intraklassen-Korrelationskoeffizienten wurden aus den vergebenen Bewertungspunkten die Mittelwerte und Meridiane errechnet, welche die Grundlage für die Auswertung der Daten mittels SPSS 11.5 für Windows2 darstellten. Zur Beurteilung des Heilungserfolges wurde die Differenz des Mittelwertes der Bewertungspunkte für die Anzahl beziehungsweise des Meridians für den Schweregrad der Läsionen in der ersten und der zweiten Untersuchung gebildet und mittels Wilcoxon Test für Paardifferenzen analysiert.



**Abb. 1** Die Gesamtzahl der Ulzera war vermindert. Die Reduktion erreicht keine statistische Signifikanz ( $p = 0,056$ ).  
*Total numbers of lesions were decreased but the decrease was not statistically significant ( $p=0.056$ ).*



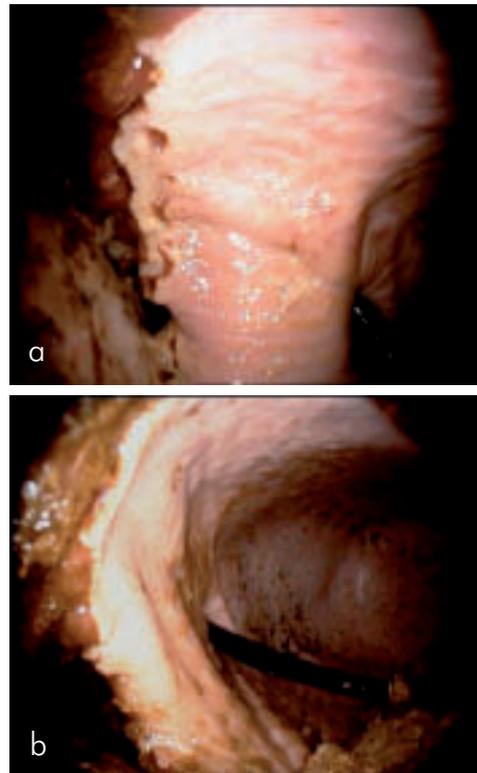
**Abb. 2** Der Schweregrad der Ulzera war nach der dreiwöchigen Behandlungsdauer statistisch signifikant vermindert ( $p = 0,011$ ).  
*Both observers scored the severity of lesions as significantly less due to treatment ( $p = 0,001$ ).*

## Ergebnisse

Insgesamt wurden 37 zufällig ausgewählte Pferde aus zwei Rennställen gastroscopisch untersucht (19 Wallache, 2 Hengste, 16 Stuten). Bei 25 Tieren (68 %) konnten Magengeschwüre festgestellt werden. Darunter befanden sich die beiden Hengste, 69 % der Stuten (11 aus 16) und 63 % der Wallache (12 aus 19). Mit Ausnahme eines Pferdes, das einen minder guten Nährzustand aufwies und an freiem Kotwasser litt, waren die Tiere klinisch unauffällig. Aufgrund diverser Probleme (Besitzer- oder Trainerwechsel, Medikamenteneinsatz, etc.) durchliefen letztlich nur 17 Pferde (9

Wallache, 2 Hengste, 6 Stuten) die gesamte Versuchsdauer (Tab. 2). Die Akzeptanz des eingesetzten Produktes wurde durch die Pferdehalter in Abhängigkeit von der Dauer der Futteraufnahme und der vollständigen Aufnahme als gut bis zufrieden stellend bewertet. Es traten keinerlei unerwünschte Wirkungen auf.

Im Zuge der Erstuntersuchung konnten weder in Bezug auf die Anzahl, noch auf den Schweregrad der Läsionen signifikante



**Abb. 3 a:** Ulzera am Margo plicatus der kleinen Curvatur. **b:** nach dreiwöchiger Therapie ausgeheilt.  
*a: ulcers at the margo plicatus of the lesser curvature. b: healed lesions after three weeks of treatment*

Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Tieren gefunden werden. Der Mittelwert für die Anzahl der Läsionen lag initial bei 3,5 (Standardabweichung 0,717), der Median für den Schweregrad der Veränderungen bei 3,5 (Quartile 3 und 4).

Nach der dreiwöchigen Therapiedauer konnte bei 11 Pferden (64,7 %) eine Verbesserung festgestellt werden. Jeweils 3 Pferde (je 17,6 %) zeigten keine Verbesserung beziehungsweise eine Verschlechterung der Befunde. Der Mittelwert für die Anzahl der Läsionen betrug nun 2,8 (Standardabweichung 1,147), der Median für den Schweregrad der Veränderungen lag bei 2,5 (Quartile 1,45 und 3,3). Wenngleich es zu einer Reduktion der Anzahl der Ulzera gekommen war, war dieser Unterschied statistisch nicht signifikant ( $p = 0,056$ ; Abb. 1). Der Schweregrad der Ulzera war hingegen statistisch signifikant verbessert ( $p = 0,001$ ; Abb. 2; Abb. 3). Der Intraklassen-Korrelationskoeffizient zwischen den beiden Untersuchern lag sowohl vor, als auch nach der Therapie bei 1 (100%) für die Anzahl der Läsionen. Bezüglich des Schweregrades konnte ein akzeptabler Koeffizient von 0,75 bei der Erstuntersuchung und 0,85 bei der Kontrolluntersuchung ermittelt werden.

## Diskussion

Der vorliegende Versuch war als longitudinale, selbstkontrollierte Studie geplant. Nach *Louis et al.* (1986) ist diese Vorgangsweise für die erste Überprüfung einen neuen Therapieansatzes geeignet.

Die Prävalenz für Magengeschwüre lag in der untersuchten Population bei 68 %. Dies deckt sich mit den Erkenntnissen anderer Studien (*Videla und Andrews 2009*). Im Gegensatz zu den Ergebnissen von *Sandin et al.* (2000) sowie *Orsini et al.* (2009) hatten Stuten in der vorliegenden Arbeit im Vergleich zu den männlichen Tieren weder eine geringere Prävalenz, noch niedrigere Bewertungspunkte der Läsionen. Aufgrund der kleinen Gruppengröße haben diese Aussagen jedoch eine geringe statistische Aussagekraft.

Eine interessante Beobachtung war die Häufigkeit von Veränderungen in der Pars glandularis des Magens, welche bei 16 der 17 Studienpferde demonstriert werden konnten (Tab. 2). Überwiegend handelte es sich um streifenförmige Rötungen, Erosionen, aber auch blutende Ulzera rund um den Pylorus und im Antrum pyloricum. Vereinzelt lagen auch Ekchymosen und Ulzera in der Pars glandularis der großen Kurvatur vor. Diese Befunde weichen von den Ergebnissen anderer Autoren ab, welche nur in 20% der Fälle Läsionen in der drüsenhaltigen Schleimhaut fanden (*Reese und Andrews 2009*). Die drüsenhaltige Schleimhaut ist durch die Mukus-Bikarbonatbarriere und das ausgedehnte kapilläre Netzwerk, welches in Zusammenarbeit mit bestimmten Wachstumsfaktoren eine rasche epitheliale Restitution erlaubt, hervorragend gegenüber der schädigenden Wirkung der Magensäfte geschützt (*Videla und Andrews 2009*). Läsionen entstehen in dieser Region des Magens vor Allem durch einen verminderten mukosalen Blutfluss, wie er durch Stress und intensives Training hervorgerufen werden kann. Medikamenteninduzierte Läsionen konnten in unserer Versuchspopulation ausgeschlossen werden. In Zusammenhang mit glandulären Veränderungen wird auch immer wieder die Rolle von *Helicobacter* spp. diskutiert. *Husted et al.* (2010) schlossen eine Beteiligung von *Helicobacter* spp. aus, wiesen in den Läsionen aber *Enterococcus faecium* und *Escherichia fergusonii* nach. Insbesondere *Escherichia fergusonii* wird bei Mensch und Tier als aufkommendes Pathogen betrachtet und könnte auch beim Pferd eine Rolle spielen (*Husted et al. 2010*).

64,7 % der Patienten zeigten eine Verbesserung nach dreiwöchiger Zufütterung von Acid protect®. Dieses Futterzusatzmittel enthält zum Einen Inhaltsstoffe, die bereits in anderen Studien eine Wirkung in der Behandlung von Magengeschwüren gezeigt haben (*Venner et al. 2001*). Lecithin, ein Phospholipid, soll die Muzinschicht der Magenschleimhaut stabilisieren (*Lichtenberger 1996*). Löwenzahn, Rosmarin und Minze dienen der Zufuhr zahlreicher Vitamine und Minerale und haben neben ihrer appetitanregenden und durchblutungsfördernden Wirkung antioxidative Eigenschaften (*Menghini et al. 2010*). Des Weiteren stellen sie gemeinsam mit den Orangenschalen, die bis zu 30% dieses Polysaccharides enthalten, eine Pektinquelle dar (*Hänsel und Sticher 2009*). Pektine bilden in saurer Umgebung Gele, die die Muzinschicht unterstützen und schädliche Gallensäuren binden können (*Dunji et al. 1993*). Hinzu kommen Di-Kalziumphosphat, von dem man annimmt, dass es zur Pufferung der Magensäure führt (*Videla und*

Andrews 2009), Bentonit, welches Toxine bindet, Flohsamen zur Beschleunigung der Darmpassage, Sojahydrolysat als Aminosäurelieferant, Eibisch, dessen Schleimstoffe die Mukosa schützen sollen und Hefe zur Unterstützung der Darmflora.

Es ist bekannt, dass Magengeschwüre beim Pferd spontan ausheilen können (Venner et al. 2001). Aufgrund des Fehlens einer Kontrollgruppe kann dieser Effekt nicht völlig ausgeschlossen werden. Die Tatsache, dass die prädisponierenden Faktoren Fütterung, Haltung und Training während der Dauer des Versuchs nicht verändert wurden und die Prozentzahl der gebesserten Fälle, die von Andrews et al. (1999) angeführten 32 % einer spontane Verbesserung oder Selbstheilung deutlich übersteigen, lässt auf einen positiven Einfluss von Acid protect® schließen.

Der Umstand, dass der Schweregrad der Läsionen durch Zufütterung von Acid protect® signifikant verbessert werden konnte, es aber nur in einem Fall zu einer kompletten Ausheilung kam, legt nahe, dass unter Umständen eine höher Dosis und/oder eine längere Behandlungsdauer notwendig wäre. Die Wundheilung von Magengeschwüren ist von der Tiefe und der Ausdehnung der Läsionen abhängig und beträgt bei oberflächlichen Erosionen etwa 7 Tage, kann bei tiefen Schädigungen aber bis zu 3 Monate in Anspruch nehmen (Murray et al. 1989).

Zusammenfassend konnten erste Hinweise auf eine positive Wirkung von Acid protect®, einem Futterzusatz ohne dopingrelevante Inhaltsstoffe, in der Behandlung von Magengeschwüren bei Trabrennpferden im aktiven Training gewonnen werden. Weitere Studien an einer größeren Zahl von Patienten über einen längeren Behandlungszeitraum hinweg und unter Einbeziehung einer Kontrollgruppe wären angebracht.

## Danksagung

Die Autoren danken Herrn Dr. Bernhard Lischka, NutriLabs, Greencoat Ltd., UK für die materielle und finanzielle Unterstützung.

## Herstelleradressen

- 1 Acid protect®: Nutri Labs, Greencoat Ltd., Wonastow Road Industrial Estate West, Monmouth, NP25 5JA, United Kingdom.
- 2 SSPS 11.5 for Windows: SSPS Inc. Headquarters, 233 S. Wacker Drive, 11th floor, Chicago, Illinois 60606

## Literatur

- Andrews F. M., Sifferman R. L., Bernard W., Hughes F. H., Holste J. E., Daurio C. P., Alva R. und Cox J. L. (1999) Efficacy of Omeprazole paste in the treatment and prevention of gastric ulcers in horses. *Equine Vet. J.*, Suppl. 29, 81-86
- Bell R. J. W., Kingston J. K., Mogg T. D. und Perkins N. R. (2007) The prevalence of gastric ulceration in racehorses in New Zealand. *N. Z. Vet. J.* 55, 13-18
- Coenen M. (1992) Beobachtungen zum Vorkommen von Magenulzera beim Pferd, *Pferdeheilk. Sonderausgabe Ernährung I*, 8, 188-191
- De Bruijn C. M., Schutrups A. H. und Seesing E. H. A. L. (2009) Short communications prevalence of equine gastric ulceration syndrome in standardbreds. *Vet. Rec.* 164, 814-815

- Deegen E., Ohnesorge B., Dieckmann M. und Stadler P. (1992) Ulcerative Gastritis beim Pferd. *Pferdeheilkunde. Sonderausg. Ernährung I*, 8, 183-187
- Dörjes, F., Deegen, E. und Lundberg, J. (1995) Magenläsionen beim Pferd - Hohe Inzidenz bei gastrokopischen Untersuchungen. *Pferdeheilkunde* 3, 173-18
- Dunji B. S., Svensson I., Axelson J., Adlercreutz P., Ar´Rajab A., Larsson K. und Bengmark S. (1993) Green banana protection of gastric mucosa against experimentally induced injuries in rats. A multicomponent mechanism? *Scand. J. Gastroenterol.* 28, 894-898
- Furr M., Taylor L. und Kronfeld D. (1994) The effects of exercise training on serum gastrin responses in the horse. *Cornell Vet.* 85, 41-45
- Hänsel R. und Sticher O. (2009) *Pharmakognosie – Phytopharmazie*. 9. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Husted L., Jensen T. K., Olsen S. N. und Mølbak L. (2010) Examination of equine glandular stomach lesions for bacteria, including *Helicobacter* spp by fluorescence in situ hybridisation. *BMC Microbiology*, 10: 84. <http://www.biomedcentral.com/1471-2180/10/84>
- Lichtenberger L. M. (1996) The hydrophobic barrier properties of gastrointestinal mucosa. *Ann. Rev. Physiol.* 57, 565-583
- Lorenzo-Figueras M. und Merritt A. M. (2002) Effects of exercise on gastric volume and pH in the proximal portion of the stomach of horses. *Am. J. Vet. Res.* 63, 1481-1487
- Louis T. A., Lavori P. W., Bailar III P. W. und Polansky M. (1986) Cross-over studies and self-controlled designs in clinical research. In: *Medical uses of Statistics*, 67-90. Edited by J.C. Bailar III and F. Mosteller. Waltham, Massachusetts, USA: NEJM Books
- Luthersson N., Hou Nielsen K., Harris P. und Parkin T. D. H. (2009) Risk factors associated with equine gastric ulceration syndrome (EGUS) in 201 horses in Denmark. *Equine Vet. J.* 41, 625-630
- MacAllister C. G., Andrew, F. M., Deegan E., Ruoff W. und Olovson S.-G. (1997) A scoring system for gastric ulcers in horses. *Equine Vet. J.* 29, 430-433
- Menghini L., Genovese S., Epifano F., Tirillini B., Ferrante C. und Leporini L. (2010) Antiproliferative, protective and antioxidant effects of artichoke, dandelion, turmeric and rosemary extracts and their formulation. *Int. J. Immunopathol. Pharmacol.* 23, 601-610
- Murray M. J., Grodinsky C. und Anderson C. W. (1989) Gastric ulcers in horses: a comparison of endoscopic findings in horses with and without clinical signs. *Equine Vet. J. Suppl.* 7, 68-72
- Nieto J. E., Snyder J. R., Vattistas N. J. und Jones J. H. (2009) Effect of gastric ulceration on physiologic responses to exercise in horses. *Am. J. Vet. Res.*, 70, 787-795
- Orsini J. A., Hackett E. S. und Grenager N. (2009) The Effect of Exercise on Equine Gastric Ulcer Syndrome in the Thoroughbred and Standardbred Athlete. *J. Equine Vet. Sci.*, 29, 167-171
- Reese R. E. und Andrews F. M. (2009) Nutrition and dietary management of equine gastric ulcer syndrome. *Vet. Clin. North Am Equine Pract.* 25, 79-92
- Sandin A., Skidell J., Häggström J. und Nilsson G. (2000) Post mortem findings of gastric ulcers in Swedish horses older than age one year: a retrospective study of 3715 horses (1924-1996). *Equine Vet. J.* 32, 36-42
- Venner M., Lauffs S. und Deegen E. (2001) Einfluß von Pronutrin® auf Magenschleimhautläsionen beim erwachsenen Pferd. *Pferdeheilkunde* 17, 3-10
- Videla R. und Andrews F. M. (2009): New Perspectives in Equine Gastric Ulcer Syndrome. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 25, 283-301

Universitätsassistentin Dr. Sonja Berger Dipl. ECEIM  
Department für Kleintiere und Pferde  
Veterinärmedizinische Universität Wien  
Klinik für Pferde, Abteilung für Innere Medizin  
Veterinärplatz 1  
1210 Wien  
Österreich  
[sonja.berger@vetmeduni.ac.at](mailto:sonja.berger@vetmeduni.ac.at)