

Deutschlandweite multizentrische Untersuchung zur Ätiologie von Magenschleimhautläsionen beim Pferd

Heidrun Gehlen¹, Andrea Prieß¹ und Marcus Doherr²

¹ Klinik für Pferde, Fachbereich Veterinärmedizin, Freie Universität Berlin

² Institut für Veterinär-Epidemiologie und Biometrie an der Freien Universität Berlin

Zusammenfassung: Das Equine Gastric Ulcer Syndrome (EGUS) ist in Pferdepopulationen weit verbreitet und besitzt große klinische sowie wirtschaftliche Relevanz. Ziel dieser Untersuchung war es daher, die bisher bekannten Risikofaktoren auf ihre Aktualität hin zu überprüfen und zudem neue Erkenntnisse über die Erkrankung zu erlangen. Außerdem sollten die bisher geläufigen Symptome, die auf eine Magenerkrankung hinweisen, auf ihre klinische Relevanz hin evaluiert werden. Die Studienplanung sah vor, Pferde mit v.a. EGUS, die zur Gastroskopie vorgestellt werden in die Studie zu integrieren und die Beobachtungen des Besitzers in Zusammenhang mit tatsächlich vorhandenen Gastroskopiebefunden zu stellen. Dazu wurde einerseits eine Besitzerbefragung anhand eines Fragebogens durchgeführt, der unterschiedliche Faktoren und Krankheitszeichen detailliert abfragte. Zum anderen kam ein tierärztlicher Befundbogen zur Anwendung, der eine einheitliche Einteilung der gastroskopischen Befunde ermöglichte. Aus den acht regelmäßig teilnehmenden Kliniken/Praxen in Deutschland waren innerhalb von 20 Monaten insgesamt 131 vollständige Besitzer- und Tierarztbefundbogenkombinationen rückläufig, von denen 113 Fragebogenkombinationen statistisch auswertbar waren. In der untersuchten Studienpopulation lag das durchschnittliche Alter der Pferde bei elf Jahren. Es handelte sich zu 58% um Wallache, zu 38% um Stuten und zu 3% um Hengste. Die meisten Pferde wurden als Freizeitpferd (67%) genutzt, nur 22% waren Sportpferde. Insgesamt 83,2% der Patienten wiesen einen gastroskopischen Befund auf. Der Großteil (43,4%) wies Auffälligkeiten in beiden Magenschleimhautregionen auf, wogegen 21,2% der Pferde rein kutane Läsionen (ESGD) und 17,7% ausschließlich Läsionen in der drüsenhaltigen Schleimhaut (EGGD) hatten. Der häufigste Vorstellungsgrund war mit 32% eine rezidivierende Kolik. Die Analyse der identifizierten Risikofaktoren und Symptome auf Korrelation mit dem Vorhandensein von Magenläsionen zeigte, dass die Pferde aus den Gruppen: Rasse: „Pony“, Pferde mit „Offenstallhaltung in einer Gruppe“, „Offenstallhaltung ganzjährig“, „Offenstallhaltung plus Grasweide saisonal“, „Heufütterung aus einem Netz“, „Nutzungsart Gnadenbrot“ und „Omeprazol als Stress-Prophylaxe“ zum größten Teil keine oder nur geringe Magenbefunde (EGUS) aufwiesen (p -Wert $\leq 0,05$). Läsionen der Pars nonglandularis (ESGD) traten statistisch häufiger bei der Fütterung von Gerste ($p = 0,007$) auf. Die betroffenen Pferde zeigten zudem klinisch signifikant häufig die Symptome Leistungseinbruch ($p = 0,006$) und Flehmen ($p = 0,034$). Läsionen der Pars glandularis (EGGD) traten dagegen signifikant häufiger mit der Haltung in der Einzelbox und einem frei zugänglichen Paddock ($p = 0,035$) bzw. in der Einzelbox mit Grasweide in Gruppen ($p = 0,049$), sowie bei Verfütterung von Luzerne ($p = 0,032$) auf. Hatte der Tierarzt einen EGUS Befundverdacht, war das ebenfalls signifikant mit dem Auftreten von EGGD korreliert ($p = 0,012$). EGGD war zudem signifikant mit dem klinischen Symptom Kotwasser korreliert ($p = 0,032$). Die Ergebnisse unserer Studie bestätigen erneut, dass die Entstehung von EGUS multifaktoriell ist, wobei Haltung und Fütterung einen wichtigen Einfluß haben können. Die aus der Literatur bekannten klassischen „ulzerogenen Faktoren“ für Magenschleimhautläsionen und Symptome wie „rezidivierende Kolik“ und „Flehmen“ konnten erneut bestätigt werden. Zudem zeigten sich aber auch potentiell neue „ulzerogene Faktoren“. Die Rolle der „Fütterung aus einem Heunetz“, „Kotwasser“, „Luzernefütterung“ und die „Nutzungsart: Gnadenbrot“ im Kontext mit Magenläsionen sollte deshalb in zukünftigen Studien Berücksichtigung finden, um deren Bedeutung eingehender zu untersuchen. Als limitierend wirkten sich das Fehlen einer Kontrollgruppe und die kleine Studienpopulation aus. Bei den untersuchten Pferden handelte es sich zudem ausschließlich um Pferde, die Symptome aufwiesen, die auf das Vorhandensein von Magenläsionen hindeuteten und die deswegen gastroskopiert wurden. Aufgrund dessen liegt eine Verzerrung hinsichtlich der deutschen Gesamtpferdepopulation vor. Die geringe wissenschaftliche Evidenz der Subgruppenanalysen sollte ebenfalls bei einer Bewertung der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Schlüsselwörter: Magenulzera, Pferd, Fragebogen, Gastroskopie, multizentrisch

Multicenter study on the etiology of gastric ulceration in horses in Germany

The Equine Gastric Ulcer Syndrome (EGUS) is common in horses and of high clinical and economic importance. The objective of this study was to review the current known risk factors and to gain new knowledge about EGUS. In addition, the symptoms previously known from the literature which allow suspicion of a gastric disease were evaluated for their relevance. For this purpose, a multicentric study based on an owner questionnaire was designed, which addresses these factors and signs of disease in detail. At the same time a veterinary report sheet was developed, which enables a uniform classification of the endoscopic findings. It was planned to include all horses presented for gastroscopy in the study. From the total of eight regularly participating clinics and practices in Germany, a total of 133 complete owner and veterinary report questionnaire combinations returned within 20 months. 113 of the evaluable questionnaire combinations were analysed for significant correlations with the occurrence of the EGUS. In the study population examined, the median age of the horses was eleven years (Range). 58% were geldings, 39% mares and 3% stallions. Most horses (67.3%) were used for leisure activities, only 22.1% were sport horses. In the current report, 83.2% of examined horses suffered from EGUS. In 43.4% of the horses both the glandular and the non-glandular mucosa were affected. Only the non-glandular part was affected in 21.2% of the horses and 17.7% suffered from lesions of the glandular mucosa only. The most common reason for presentation was recurrent colic (31.9%). The analysis of the identified risk factors and symptoms for correlation with the presence of gastric lesions showed that the horses from the groups breed: „pony“, horses with „open stables in one group“, „open stables all year round“, „open stables plus grass pasture seasonally“, „hay feeding from a net“,

„kind of use: Gnadenbrot (keeping of old horses)“ and „Omeprazole as prophylaxis during stress „ mostly showed no or only minor gastric findings (EGUS) ($p \leq 0.05$).

Keywords: horse, gastric ulcer, horse, questionnaire, Germany

Zitation: Gehlen H., Prieß A., Doherr M. (2021) Deutschlandweite multizentrische Untersuchung zur Ätiologie von Läsionen der Magenschleimhaut beim Pferd. *Pferdeheilkunde* 37, 395–407; DOI 10.21836/PEM20210406

Korrespondenz: Prof. Dr. Heidrun Gehlen, Freie Universität Berlin, Klinik für Pferde, Oertzenweg 19b, 10163 Berlin; heidrun.gehlen@fu-berlin.de

Eingereicht: 3. Januar 2021 | **Angenommen:** 2. März 2021

Einleitung

Magenschleimhautläsionen und Magengeschwüre, auch als Equine Gastric Ulcer Syndrome (EGUS) bezeichnet (Andrews et al. 1999), repräsentieren eine der häufigsten Erkrankungen des Pferdemagens und sind in verschiedenen Pferdepopulationen mit unterschiedlicher Häufigkeit anzutreffen (Sykes et al. 2015). Hierbei unterscheidet man die Befunde einerseits nach ihrer Lokalisation (an der kutanen und/oder drüsenhaltigen Schleimhaut), andererseits nach Schweregrad, Ausprägung und Oberflächenbeschaffenheit. Die Prävalenz variiert laut Literatur mit Rasse, Geschlecht, Alter, Nutzung, Trainingslevel sowie der Trainingshäufigkeit der Pferde.

Seit dem Jahr 2015 wird durch ein Consensus Statement des European College of Equine Internal Medicine (ECEIM) ein unterschiedliches Bewertungssystem für die beiden Lokalisationen empfohlen (Sykes et al. 2015). Die Erkrankung der kutanen Schleimhaut, als Equine Squamous Gastric Disease (ESGD) bezeichnet, gilt als gut untersucht bei bekanntem Pathomechanismus. Hier reichen Prävalenzen von 11% bei Pferden, die nicht auf Turnieren vorgestellt und in bekannter Umgebung genutzt werden, bis zu 100% bei Rennpferden im Training (Sykes et al. 2015). Ponys haben laut bisheriger Studien ein geringeres Erkrankungsrisiko als Warmblüter, Traber oder Vollblüter (Sykes et al. 2015). Bei Hengsten wird dagegen ein höheres Risiko als bei Stuten oder Wallachen angenommen, während neugeborene Fohlen ein höheres Erkrankungsrisiko aufweisen als Absetzer (Sykes et al. 2015).

Obwohl sie der Peptic Ulcer Disease (PUD) des Menschen zu ähneln scheinen, ist über das Vorkommen und die Entstehung von Läsionen in der drüsenhaltigen Schleimhaut, Equine Gastric Glandular Disease (EGGD) genannt, weitaus weniger bekannt. Mittlerweile konnten Risikofaktoren identifiziert werden, die sich von denen des Equine Squamous Gastric Disease (ESGD) unterscheiden (Habershon-Butcher et al. 2012). Klar ist heute auch, dass der Krankheit, aufgrund der unterschiedlichen anatomischen, histologischen und physiologischen Verhältnisse, ein anderer Entstehungsmechanismus zugrunde liegt (Sykes et al. 2015).

Auch das therapeutische Ansprechen der beiden Erkrankungen auf verschiedene Medikamente unterscheidet sich z.T. wesentlich (Sykes 2017, Sykes 2019 a, b). Beide Erkrankungen werden primär mit Säureblockern behandelt, wobei aber die

EGGD nicht gut auf eine alleinige orale Gabe von Säureblockern anspricht (Sykes 2019 a, b).

Für die sichere Diagnostik von Magenläsionen ist die Gastroskopie bislang der unangefochtene Goldstandard. Andere Untersuchungsmethoden können, hinsichtlich Vorkommen, Schweregrad und Lokalisation der Befunde, keine konkreten Informationen liefern (Sykes et al. 2015).

Eine sichere Diagnose und die umgehende Behandlung sind unter tierschutzrelevanten Aspekten dringend notwendig. Außerdem kann es unter der Erkrankung zu deutlichen Leistungseinbußen der Pferde kommen. Dies ist vor allem im Renn- und Turniersport wirtschaftlich von Bedeutung (Sykes et al. 2015).

Zum dauerhaften Therapieerfolg und aufgrund des hohen Rezidivrisikos sollten unbedingt Managementfaktoren wie Fütterung und Haltung sowie Stressfaktoren wie beispielsweise Turnierteilnahmen und Training, die als Risikofaktoren gelten, überprüft und optimiert werden.

In der hier vorgelegten multizentrischen Arbeit war das Ziel, in der ausgewählten Population von Pferden, die zu einer Gastroskopie vorgestellt wurden, zu untersuchen, ob die aus der Literatur bekannten Risikofaktoren auch auf diese Patienten zutreffen und ob sich in der statistischen Analyse neue spezifischere Risikofaktoren herauskristallisieren.

Außerdem sollte überprüft werden, welche Symptome die unterschiedlichen Patienten mit den verschiedenen Erkrankungslokalisationen gemeinsam zeigen und diese mit den schon aus der Literatur bekannten Krankheitszeichen verglichen werden. Des Weiteren sollte geprüft werden, ob möglicherweise regionale Unterschiede bestehen, welche Therapien den Patienten verordnet wurden, ob die Untersuchung aufgrund einer tierärztlichen Überweisung oder auf Besitzerwunsch erfolgte und ob sich aus den Ergebnissen zukünftige Empfehlungen zur Therapie und Prophylaxe bei EGUS ableiten lassen.

Material und Methoden

Mittels eines Besitzerfragebogens, der in Verbindung zu einem tierärztlichen Befundbogen des jeweilig erkrankten Pferdes stand, sollten die wichtigsten bislang bekannten Prädisposi-

tionsfaktoren sowie Symptome des EGUS multizentrisch analysiert werden. Untersucht wurde eine definierte Studienpopulation von Pferden, die zur Gastroskopie zwischen April 2014 und Januar 2016 vorgestellt wurden. Pferdekliniken und -praxen, die anhand ihrer Größe als geeignet erschienen, wurden schriftlich via Post bzw. E-Mail oder mündlich/telefonisch/persönlich gebeten, an der Studie teilzunehmen. Es wurden zudem alle Pferde in die Studie eingeschlossen, die im angegebenen Zeitraum stationär oder ambulant zur Gastroskopie in der Klinik für Pferde der FU Berlin vorstellig wurden.

Fragebogen für den Besitzer

Der an der Klinik für Pferde der FU Berlin entwickelte Fragebogen richtete sich an Besitzer bzw. regelmäßige Bezugspersonen des Pferdes und sollte von diesen vor der Untersuchung ausgefüllt werden. Darin wurden sieben Themenkomplexe abgefragt. Neben allgemeinen Angaben zum Pferd wie Alter, Rasse, Geschlecht, Größe, Gewicht und die Dauer des Besitzes, sollten möglichst detailliert Auskünfte über die Haltung, hier im besonderen Stallwechsel in letzter Zeit, Haltungsbedingungen, Kontakt zu Artgenossen, Weidegang und Auslauf, Herdenmanagement sowie Einstreu und Fütterung gegeben werden. Bei der Fütterung wurden u.a. Schwerpunkte auf die Zusammensetzung der Ration, die Art und Menge der Futtervorlage und ob und wie lange Fresspausen dauerten. Auch der Zugang zu Wasser wurde erfragt. Bei der Nutzung interessierte nicht nur die Art, sondern auch die Intensität der Nutzung in den letzten sechs Monaten. Ebenso wurde das Leistungsniveau abgefragt.

Unter dem Abschnitt „Gesundheitszustand“ wurde der Besitzer gebeten, Angaben zur aktuellen wie vergangenen Krankheitsgeschichte des Pferdes zu machen. Hierbei wurde besonderes Augenmerk auf das Vorkommen von Verhaltensauffälligkeiten, sowie deren Art und Umfang gelegt und mit EGUS speziell assoziierte Symptome (Koliksymptome, Gähnen, Belecken von Gegenständen usw.) korreliert. Abschließend wurde noch das Parasitenmanagement erfragt sowie Angaben zum Zahnstatus anamnestisch ermittelt. Die vergangene Medikation der letzten sechs Monate sollte ebenfalls angegeben werden. Hierbei wurde speziell nach Entzündungshemmern sowie Magenprotektiva gefragt. Darüber hinaus sollten Stressfaktoren abgefragt werden, indem spezielle, mit Stress assoziierte Situation (Stallwechsel, Transport, Geburt, usw.) ankreuzbar waren. Letztlich wurde noch ermittelt, ob weiterführende Untersuchungen durchgeführt und welche Befunde dabei erhoben wurden.

Befundbogen für Tierärzte

Auch die Tierärzte sollten die Befunde in einem dafür speziell entwickelten Befundbogen festhalten, um standardisierte, vergleichbare Ergebnisse zu generieren. Hierbei sollten die Kollegen nach Angaben zum Pferd auch Befunde aus der allgemeinen und speziellen Untersuchung, nämlich speziell die Symptome von EGUS wie Kolik, Maulgeruch, Bruxismus, Diarrhoe, Hypersalivation, Kotwasser, Ruktus und/oder Gähnen nennen. Auch die eingeleitete Therapie wurde dokumentiert. Besonderes Augenmerk wurde auf die Befundung der gastro-

skopischen Untersuchung und deren Scoring gelegt. So konnte etwa die Einteilung der Magenschleimhautläsionen modifiziert nach Murray et al. (1989), vorgenommen werden (s. Tab. 1). Hierbei handelt es sich um eine endoskopiebasierte, makroskopische Klassifikation in vier Schweregrade nach Erscheinungsbild.

Statistik

Die statistische Analyse erfolgte mithilfe des Programmes SPSS (IBM SPSS Statistics® Version 25). Das globale Signifikanzniveau wurde auf $\alpha = 0,05$ festgelegt. Somit waren statistische Tests mit $p > 0,05$ nicht signifikant, $p \leq 0,05$ signifikant, $p \leq 0,01$ hoch signifikant und $p \leq 0,001$ höchst signifikant. Es wurde sowohl eine deskriptive, als auch eine konfirmatorische Analyse durchgeführt. Kontinuierliche Variablen (z. B. Alter, Gewicht, Stockmaß und Besitzjahre) wurden beschreibend statistisch analysiert und mittels Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung untersucht. Anschließend wurden die Mediane und Wertebereiche der nicht-normalverteilten Daten ermittelt. Bei ordinalen und nominalen Variablen (z. B. Rasse, Geschlecht, Haltungs-, Fütterungs- und Nutzungsart) wurden die absoluten Häufigkeiten und prozentualen Anteile der Fälle an der Gesamtstudienpopulation berechnet.

Zur Erfassung von Abhängigkeiten zwischen dem Vorhandensein von der Variable (X) = EGUS (ja/nein) und den kategorischen Variablen (Y) wurden folgende Hypothesen formuliert: H_0 – die beiden Variablen X und Y sind unabhängig. H_1 – die beiden Variablen X und Y sind voneinander abhängig. Aufgrund der teilweise geringen Frequenzen in den einzelnen Variablen von < 5 wurde eine Serie von Kreuztabellen mit Fischer-Exakt-Teststatistiken erstellt und weiterhin das Relative Risiko (RR) der statistisch signifikanten Variablen zur Effektschätzung berechnet.

Die Variable Rasse wurde dafür in fünf Klassen (Warmblut, Vollblut, Mix, Pony und Sonstiges) zusammengefasst. Die nicht-normalverteilten kontinuierlichen Variablen wurden wie folgt transformiert: Alter in fünf Kategorien (0–5 Jahre, 6–10 Jahre, 11–15 Jahre, 16–20 Jahre und > 20 Jahre), Stockmaß in drei Kategorien (< 149 cm, 149–175 cm und > 175 cm) und Besitzjahre in zwei Kategorien (≤ 1 Jahr und > 1 Jahr).

Für ein relatives Risiko von 1 wurde angenommen, dass kein Zusammenhang der untersuchten Variable (Y) und EGUS (X) ja bestand. Ein Wert < 1 gab einen Hinweis auf eine protektive Wirkung der Variable (Y) auf EGUS (X) ja. Ein Wert > 1 deutete darauf hin, dass ein positiver Zusammenhang mit der

Tab. 1 Einteilung der Magenschleimhautläsionen modifiziert nach Murray et al. (1989) | Classification of lesions of stomach mucosa modified from Murray et al. (1989)

| EGUS Grad | Definition |
|-----------|---|
| 0 | Intaktes Epithel |
| 1 | Kleine, einzelne oder multifokale Läsionen |
| 2 | Große, einzelne, multifokale oder ausgedehnte oberflächliche Läsionen |
| 3 | Ausgebreitete Läsionen mit Arealen tiefer Ulzeration |

Variable (Y) und eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für EGUS (X) ja bestand.

Zur Prüfung des Einflusses verschiedener potenzieller Risikofaktoren auf das Krankheitsvorkommen EGUS (X) (ja/nein) in der Studienpopulation, wurden multivariable binär logistische Regressionsmodelle berechnet. Dadurch wurden die gegenseitigen Wechselwirkungen der Risikofaktoren untereinander korrigiert (adjustiert). Es wurden dazu Regressionskoeffizienten (B), korrigierte p-Werte (korr. p-Wert) und Odds Ratio (OR) bestimmt.

Um dem Consensus-Statement des ECEIM von 2015 (Sykes 2015), mit der Empfehlung der Trennung des Terms EGUS in die beiden Begriffe Equine Squamous Gastric Disease (ESGD) und Equine Glandular Gastric Disease (EGGD) gerecht zu werden, wurde der vorhandene Datensatz auch vergleichend hinsichtlich der Subgruppen der Pferde mit Befunden ausschließlich an der kutanen Schleimhaut (ESGD) und der drüsenhaltigen Schleimhaut (EGGD) mittels verschiedener Serien von Kreuztabellen und Fischer-Exakt-Teststatistik auf Abhängigkeiten mit den einzelnen Variablen untersucht.

In einer weiteren Subgruppenanalyse wurde die Variable „Befundlokalisation“ (Gruppe der Pferde mit Befunden ausschließlich in der kutanen oder drüsenhaltigen und Gruppe der Pferde mit gleichzeitigen Läsionen in kutaner und drüsenhaltiger Schleimhaut) mit statistisch auffälligen Variablen aus den anderen Tests mittels seriellen Kreuztabellen und Fischer-Exakt-Teststatistiken auf Zusammenhänge untersucht.

Neben multivariablen, binär logistischen Regressionsanalysen wurden weitere Subgruppenanalysen des Krankheitsbildes, nämlich aufgeteilt in Analysen bezüglich der ESGD sowie der EGGD, angefertigt und diese auf ihre Abhängigkeiten hin untersucht.

Ergebnisse

Resonanz der Fragebogenstudie

Insgesamt waren 131 vollständige Fragebogenkombinationen aus acht deutschen Pferdekliniken rückläufig. Zwei Bögen konnten keinem der Standorte zugeordnet werden, da ein Absender fehlte. Aufgrund unvollständiger Befunderhebung wurden sechs Fragebogenkombinationen aus der Analyse ausgeschlossen. Auch die Fragebögen der 13 Pferde, die zur Nachuntersuchung vorgestellt wurden, fanden in der Statistik keine Berücksichtigung. So wurden insgesamt 113 Fälle statistisch untersucht.

Ergebnisse des Besitzerfragebogens

Allgemeine Angaben

Das mediane Alter der 113 Pferde lag bei zehn Jahren, wobei das jüngste zwei und das älteste Pferd 31 Jahre alt war. Bei vier Pferden wurde kein Alter im Fragebogen angegeben. Das Patientengut umfasste 44 verschiedene Rassen, wobei die häufigste Rasse Hannoveraner war (n = 13), gefolgt von Holsteiner und Oldenburger, Ostfrieser/Alt-Oldenburger/Olden-

burger (n = 7) und anderen. Bei sieben Patienten wurde keine Rasse angegeben (Abbildung 1).

Das mediane Stockmaß der Patienten betrug 165 cm, wobei das kleinste Pony 98 cm und das größte Pferd 186 cm groß waren. Bei zwölf Patienten wurde kein Stockmaß angegeben. Im Median betrug das angegebene Gewicht 550 kg. Das niedrigste Gewicht lag bei 140 und das höchste bei 750 kg. Bei 25 Pferden wurde kein Gewicht eingetragen.

Im Median waren die Pferde seit fünf Jahren im Besitz. Die kürzeste Zeitspanne betrug hier 1,5 Monate und die längste 30 Jahre. Bei zwölf Patienten wurde hierzu keine Angabe gemacht. Bei den untersuchten 113 Pferden handelte es sich um 66 Wallache (58,4%), 43 Stuten (38,1%) und drei Hengste (2,7%). Bei einem Pferd fehlte die Geschlechtszuordnung.

Haltung und Fütterung

Eine Umstellung der Haltungsform beim letzten Stallwechsel wurde bei 39,8% (n = 45) der Patienten vorgenommen. Vor dem Hofwechsel wurden 35,8% (n = 16) dieser Tiere in einer Box, 11,4% (n = 5) im Offenstall, 7,6% (n = 3) auf Weide/Koppel, 6,1% (n = 3) in Box plus Paddock, 2,2% (n = 1) in Box plus Weide und 2,2% (n = 1) allein auf einem Paddock gehalten. Von den Pferden mit Weidegang gingen 15,9% (n = 18) allein auf die Grasweide und 44,2% (n = 50) in einer Gruppe. Von den 72 Pferden mit Grasweidegang gingen 22,1% (n = 25) ganzjährig und 31,0% (n = 35) saisonal auf die Wiese. Bei 63,7% (n = 51) der Pferde wurde die Einzelbox mit Stroh, bei 26,3% (n = 21) mit Spänen und bei 10,1% (n = 8) mit sonstigem Material eingestreut. Bei 64,3% (n = 18) der Böden mit Offenstallhaltung handelte es sich um Sandboden, bei 28,6% (n = 8) um gemischten und bei 7,1% (n = 2) um Steinboden.

Bei 4,4% (n = 5) der Pferde gab es einen Wechsel in der Gruppenzusammensetzung in den letzten drei Monaten. Von den im Offenstall plus Wiese gehaltenen Pferden gingen 2,7% (n = 3) einzeln und 16,8% (n = 19) in einer Gruppe auf die Weide. Wiederum 5,3% (n = 6) der Patienten durften ganzjährig auf die Wiese, 15% (n = 17) dagegen nur saisonal. Bei den in Robusthaltung bzw. ganzjährig auf der Weide gehaltenen Pferden gab es bei 1,8% (n = 2) einen Wechsel in der

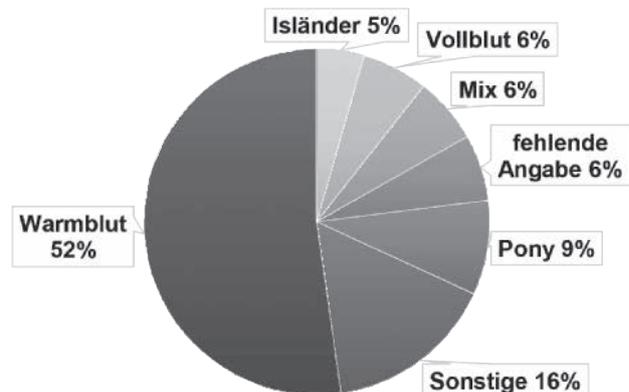


Abb. 1 Prozentuale Anteile der Pferderassen an der Studienpopulation. | Horse breeds of the study population in percentages.

Gruppenzusammensetzung in den letzten drei Monaten. Von den sechs Pferden wurden vier nur saisonal robust gehalten. Bei zwei Pferden wurden im Gruppen-/Laufstall Späne eingestreut.

In Tab. 2 wird ein Auszug der verschiedenen täglich bereitgestellten Futterarten der 113 Patienten mit absoluter und prozentualer Häufigkeit an der Studienpopulation dargestellt. Teilweise fehlten Angaben und Mehrfachantworten kamen vor.

Von den 113 Besitzern gaben 31 % (n = 35) an, dass beim Fressen ihrer Pferde regelmäßig Fresspausen von mehr als drei Stunden am Stück pro Tag entstünden, bei 46,9 % (n = 53) dagegen entstanden keine Fresspausen über drei Stunden. 18,6 % (n = 21) kreuzten an, dass ihnen diese Umstände nicht bekannt seien und bei 3,5 % (n = 4) der Fragebögen fehlte hier die Angabe.

Eine eigene Futterkrippe für Kraftfutter hatten 80,5 % (n = 91) der Pferde zur Verfügung, 56,6 % (n = 64) einen eigenen Fressplatz für Raufutter. Futterneid konnten 51,3 % (n = 58) der Besitzer nicht feststellen, bei 22,1 % (n = 25) war dies nicht bekannt, 10,6 % (n = 12) gaben an, dass Futterneid beim Boxennachbar beobachtet wurde, 8 % (n = 9) beobachteten dagegen, dass ihr Pferd regelmäßig vom Futter verjagt werde und einer der Besitzer gab an, dass sowohl der Boxennachbar futterneidisch sei,

Tab. 2 Auszug aus den Ergebnissen zur Bereitstellung der täglichen Futterarten der Patienten. | *Forage provided to the patients.*

| Futterart | n | % |
|------------------|-----|------|
| Hafer | 68 | 60,2 |
| Gerste | 5 | 4,4 |
| Mais | 8 | 7,1 |
| Soja | 0 | 0 |
| Müsli | 63 | 55,8 |
| Pellets | 16 | 14,2 |
| Rübenschnitzel | 4 | 3,5 |
| Mineralfutter | 69 | 61,1 |
| Mash | 55 | 48,7 |
| Salzleckstein | 84 | 74,3 |
| Mineralleckstein | 29 | 25,7 |
| Viehsalz | 2 | 1,8 |
| Äpfel | 48 | 24,5 |
| Möhren | 82 | 72,6 |
| Speiseöl | 48 | 42,5 |
| Heu | 108 | 95,6 |
| Heu ad libitum | 49 | 11,1 |
| Heu nass | 5 | 4,4 |
| Heu aus Netz | 11 | 9,7 |
| Heulage | 14 | 12,4 |
| Silage | 2 | 1,8 |
| Futterstroh | 24 | 21,2 |
| Luzerne | 8 | 7,1 |
| Grasschnitt | 3 | 2,7 |

als auch dass das eigene Pferd regelmäßig vom Futter verjagt würde. Bei acht Bögen fehlten in dieser Frage die Angaben.

Die tägliche Wasserversorgung war bei 92,9 % (n = 105) der Pferde jederzeit gegeben, bei einem kam es vor, dass es häufig länger als 30 Minuten auf Wasser warten musste und auf sieben Bögen wurde hierzu keine Angabe gemacht.

Nutzung der Pferde

Die häufigsten Nutzungsarten sind in Abb. 2 wiedergegeben. Mehrfachnennungen waren möglich. Nur 32,7 % der Pferde wurden täglich geritten (n = 37), 57,5 % (n = 65) wurden weniger oft bewegt und bei 9,7 % (n = 11) fehlte die Angabe ganz. Pro Woche wurden somit eine halbe bis fünf Stunden 36,3 % (n = 41) der Pferde geritten, 37,2 % (n = 42) wurden dagegen sechs bis zehn Stunden pro Woche bewegt, 2,7 % (n = 3) der Pferde elf bis 15 Stunden pro Woche und 23,9 % (n = 27) wurden nicht geritten oder die Angabe fehlte. 39,8 % (n = 45) der Pferde wurde von ein bis zwei Reitern bewegt, 12,4 % (n = 14) der Pferde wurden von mehr als drei geritten und bei 47,8 % (n = 54) wurde keine Reiteranzahl genannt. Bei 44,2 % (n = 50) der Patienten wurde der Besitzer als einziger Reiter angekreuzt.

Die jährliche Turnierteilnahme belief sich bei 11,5 % (n = 13) der Pferde auf sechs bis zehn Mal, bei zehn Pferden (8,8 %) auf ein bis fünf Mal, bei 7,1 % (n = 8) auf elf bis 15 Mal und bei zweien (1,8 %) auf mehr als 15 Mal. Der überwiegende Teil der Probanden (70,8 %, n = 80) nahm nicht an Turnieren teil.

Bei 33,6 % (n = 38) der Pferde konnte ein Leistungseinbruch festgestellt werden, bei 49,6 % (n = 56) dagegen nicht. Bei 16,8 % (n = 19) der Pferde war dies nicht bekannt oder es wurden hierzu keine Angaben gemacht. Dabei wurde die Art des Leistungseinbruches bei 26 (23 %) Patienten als Lustlosigkeit, bei 19 (16,8 %) als schlechtere Trainingsmanier/Leistung, bei 14 Pferden (12,3 %) als schnelles Schwitzen, bei 12 (10,6 %) als Widersetzlichkeit und bei sechs (5,3 %) als Atemnot/pumpende Atmung/schneller Eintritt von Atemlosigkeit geschildert. Gesundheitsszustand – Auffälligkeiten im Verhalten bzw. Verhaltensveränderungen

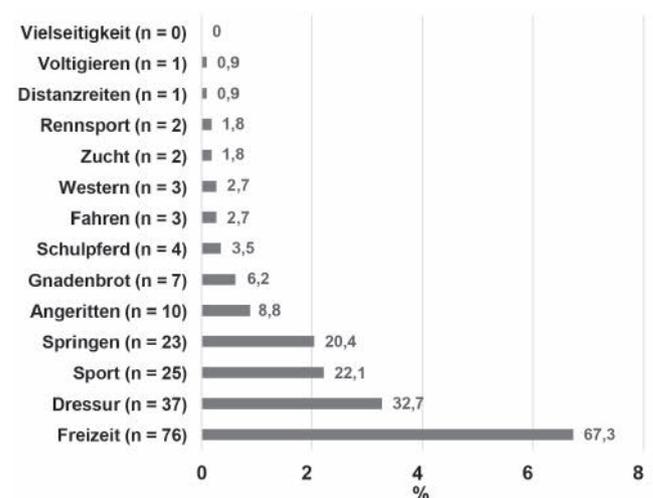


Abb. 2 Prozentuale Verteilung der Nutzungsarten der Pferde aus der Studienpopulation. | *Usage types of horses of the study population (percentages).*

Abb. 3 fasst die beobachteten Verhaltensauffälligkeiten innerhalb der letzten sechs Monate zusammen (Mehrfachantworten waren möglich). Hier fiel vor allem zunehmende Schreckhaftigkeit auf. In Abb. 4 sind die von den Besitzern bei ihren Pferden beobachteten Verhaltensänderungen/ -äußerungen und weitere Auffälligkeiten in den letzten drei Monaten dargestellt (Mehrfachnennungen waren möglich). Hier wurden vor allem rezidivierende Koliken genannt.

Entwurmung

93,8% (n = 106) der Pferdebesitzer entwurmt ihre Pferde regelmäßig, die übrigen (n = 7) nicht. Dabei gab ein Besitzer an, sein Pferd in den letzten zwölf Monaten nicht entwurmt zu haben sowie einer dies nicht zu wissen, die übrigen 5 Besitzer machten hier keine Angaben. Von den 106 regelmäßig entwurmten Pferden wurden 38,1% (n = 43) der Pferde dreimal, 34,5% (n = 39) viermal, 19,5% (n = 22) zweimal und zwei Pferde einmal im Jahr entwurmt. Von den Befragten gaben 77% (n = 87) an, wechselnde Präparate zu nutzen, 2,7% (n = 3) benutzten immer die gleiche Wurmkur und 20,4% (n = 23) machten keine Angabe dazu. Bei zwei Patienten kam es häufig und bei vieren gelegentlich zu Koliken. Bei 11 (9,7%) war dies nicht bekannt. Bei 82,3% (n = 93) der Pferde stand Kolik nicht in Verbindung mit der Entwurmung. Bei drei Fragebögen fehlte hierzu die Angabe.

Zahnkontrollen

Zahnkontrollen wurden bei 77,9% (n = 88) der Pferde regelmäßig und bei 13,3% (n = 15) unregelmäßig durchgeführt. In 7,1% (n = 8) der Fälle war dies nicht bekannt. Bei 54% (n = 61) der Pferde erfolgte die Zahnkontrolle einmal jährlich, bei 15% (n = 17) der Pferde zweimal jährlich. In 31% (n = 35) der Fälle wurde kein Intervall vom Besitzer angegeben. Bei 9,7% (n = 11) der Pferde waren dem Besitzer Zahn- und/oder

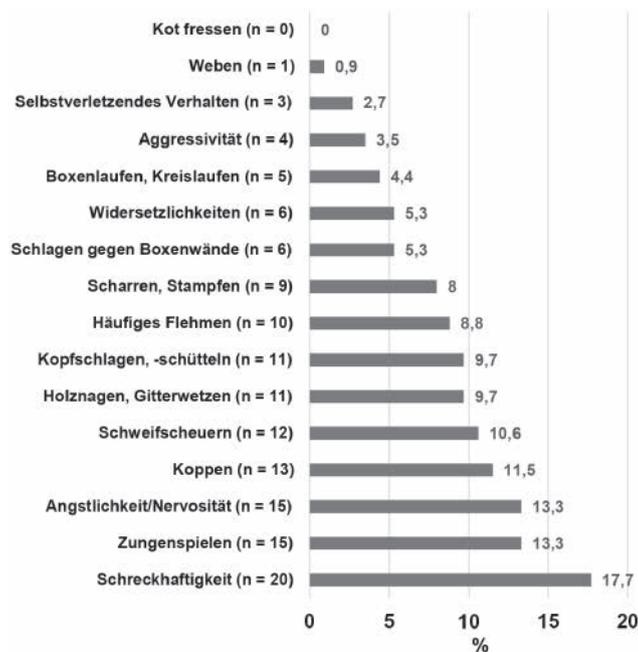


Abb. 3 Beobachtete Verhaltensauffälligkeiten der Probanden innerhalb der letzten sechs Monate. | Behavioural abnormalities of the examined horses during the last six months.

Maulerkrankungen bekannt, bei 88,5% (n = 100) nicht und bei zwei Pferden wurde keine Angabe gemacht.

Medikamente

Ob ihre Pferde in den letzten sechs Monaten Entzündungshemmer erhalten hatten, beantworteten 33,6% (n = 38) der Besitzer mit ja, 57,5% (n = 65) mit nein und 6,2% (n = 7) mit nicht bekannt. Auf drei der Bögen war die Frage nicht beantwortet. Von den 113 Pferdebesitzern gaben vier (3,5%) an, dass ihre Pferde momentan Entzündungshemmer erhielten.

Auf die Frage, ob ihr Pferd schon einmal Magenprotektiva bekommen habe, antworteten 36,3% (n = 41) der Befragten mit ja, 46,0% (n = 52) mit nein und 8% (n = 9) antworteten mit nicht bekannt. Bei 9,7% (n = 11) Patienten fehlte hier die Antwort. 33,6% der Patienten (n = 38) hatten dabei schon einmal Omeprazol (GastroGard®) erhalten. Zurzeit erhielten laut Angabe des Besitzers 31,9% der Patienten Magenprotektiva. Als Grund für die Verabreichung gaben 7,1% (n = 8) der Halter Prophylaxe (vor z. B. Turnier/Transport/andere Stresssituation) und 37,2% (n = 42) Erkrankung bzw. Verdacht auf Erkrankung an.

Stress, Magenzulera und Prophylaxe

Die Frage, ob ihr Pferd in den letzten sechs Monaten ungewöhnlichem Stress ausgesetzt war, beantworteten 43,4% (n = 49) der Besitzer mit ja, 37,2% (n = 42) mit nein, 6,2% (n = 7) mit nicht bekannt und 13,3% (n = 15) beantworteten die Frage nicht.

Eigenmaßnahmen wie Futterumstellung, die Gabe von Zusatzfutter, Hausmitteln o.ä. gegen die Beschwerden ihrer Pferde hatten 43,4% (n = 49) der Besitzer schon eingeleitet, 49,6% (n = 56) verneinten dies und 7,1% (n = 8) machten hierzu keine Angabe.

Von den 113 Patienten hatten 15,9% (n = 18) vor mehr als drei Monaten schon mal die Diagnose Magengeschwür, Magenschleimhautentzündung oder Ähnliches erhalten. Bei 68,1% (n = 77) war dies nicht der Fall und bei 16% (n = 18) war dies nicht bekannt oder die Angabe fehlte. Bei 8% (n = 9) der Patienten wurde diese Diagnose durch eine Magenspiegelung (Gastroskopie/Endoskopie) gesichert, bei 8,8% (n = 10) wurde die Diagnose aufgrund des Verhaltens/Anzeichen/Symptome, die das Pferd zeigte, gestellt.

Bei 17 Pferden wurde daraufhin eine Therapie eingeleitet, bei einem nicht. Davon bekamen 14 Patienten Omeprazol (GastroGard®) oral, eines wurde selbst behandelt. Bei einem Pferd wurden alternative Heilmethoden angewandt, bei vier Pferden wurde das Training reduziert, bei fünf Pferden das Futter und bei zwei Pferden die Haltung umgestellt.

Von den 18 erkrankten Pferden zeigten 13 Pferde eine positive Reaktion auf die Therapie, einem Besitzer war dies nicht bekannt. Sechs der 13 Pferde zeigten eine schnelle Besserung und je ein Pferd wenig Besserung bzw. Verschlechterung oder Verschlechterung nach Ende der Therapie. Alle behandelten Pferde zeigte eine Veränderung. Die Therapie wurde am häufigsten (n = 13) beendet, weil die Symptome abgeklungen waren, nie jedoch aufgrund einer befundlosen gastrokopischen

Nachuntersuchung. Einmal wurde die Behandlung beendet weil die Packung leer war, jedoch nie weil die Kosten zu hoch gewesen wären, zweimal weil die Therapie unwirksam war.

Ergebnisse des tierärztlichen Befundbogens

Von den 113 untersuchten Patienten waren 16,8% (n = 19) ohne gastroscopischen Befund. Bei 22,1% (n = 25) der Pferde wurden nur kutane (ESGD), bei 17,7% (n = 20) nur Befunde in der drüsenhaltigen Schleimhaut (EGGD) festgestellt. Befunde in beiden Magenkompartimenten wiesen 43,4% (n = 49) der Patienten auf. Bei zwei Pferden wurde in beiden Magenabschnitten zugleich ein Grad 3 Befund erhoben. In Tab. 3 werden die Häufigkeiten absolut und prozentual der Schweregrade und die Lokalisation der Befunde im Magen dargestellt.

64,6% (n = 73) der Patienten zeigten in der Klinik oder Praxis eine Kolik, 8% (n = 9) Maulgeruch, je 6,2% (n = 7) Gähnen bzw. Bruxismus, 4,4% (n = 5) Diarrhoe, 1,8% (n = 2) Hyper-salivation, 7,1% (n = 8) Kotwasser und 8% (n = 9) Ruktus. Mehrfachnennungen waren möglich. Als Grund der Untersuchung wurden zu 66,4% (n = 72) entweder eine rezidivierende Kolik/Kolik resp. Magenüberladung angegeben, bei 10,6% (n = 12) lag eine Gewichtsabnahme vor, zu 2,7% (n = 3) eine Diarrhoe und bei 18,6% (n = 21) unspezifische Beschwerden. Von den 131 kompletten Fragebogenkombinationen wurden 13 Pferde zur Nachuntersuchung vorgestellt.

Als Medikation wurde bei 52 (46%) Patienten nach der Untersuchung GastroGard®, bei einem Pferd Sucralfat, bei sechs (5,3%) Pferden GastroGard® plus Sucralfat, bei zehn (8,8%) Pepticure®, bei sechs (5,3%) Omeprazol, bei einem jeweils Ivermectin gegen Magendasseln, Ulcequin®, Pronutrin®, Probiotika (ESS Abdominalis Liquid, probiotischer Joghurt), Equi-Gastrosel® und/oder Powerbol Gastro M Equiliser® verabreicht. Die Dosierungsempfehlung der Medikamente sowie der Zeitraum der Gabe waren inkonsistent. Lediglich ein Patient erhielt GastroGard® laut der Herstellerempfehlung. Die empfohlene Dauer der GastroGard® Therapie durch die Behandler in der Studie schwankte zwischen fünf und 56 Tagen. Die Mehrzahl der Pferde (23%; n = 26) bekam GastroGard® für 28 Tage verordnet.

EGUS trat signifikant (p = 0,03) seltener in Erscheinung, wenn es sich bei dem Probanden um ein Gnadenbrotpferd oder die Rasse „Pony“ (p ≤ 0,001) handelte und ebenfalls wenn ein Magenschutz prophylaktisch in Stresssituationen verabreicht (p = 0,02) oder das Raufutter aus einem Heunetz gefüttert wurde (p = 0,02).

Darüber hinaus traten Läsionen der Pars non-glandularis (ESGD) statistisch häufiger bei der Fütterung von Gerste (p = 0,007) auf. Die von ESGD betroffenen Pferde zeigten zudem statistisch signifikant häufig die Symptome Leistungseinbruch (p = 0,006) und Flehmen (p = 0,034).

Läsionen der Pars glandularis (EGGD) traten dagegen signifikant häufiger mit der Haltung in der Einzelbox und einem frei

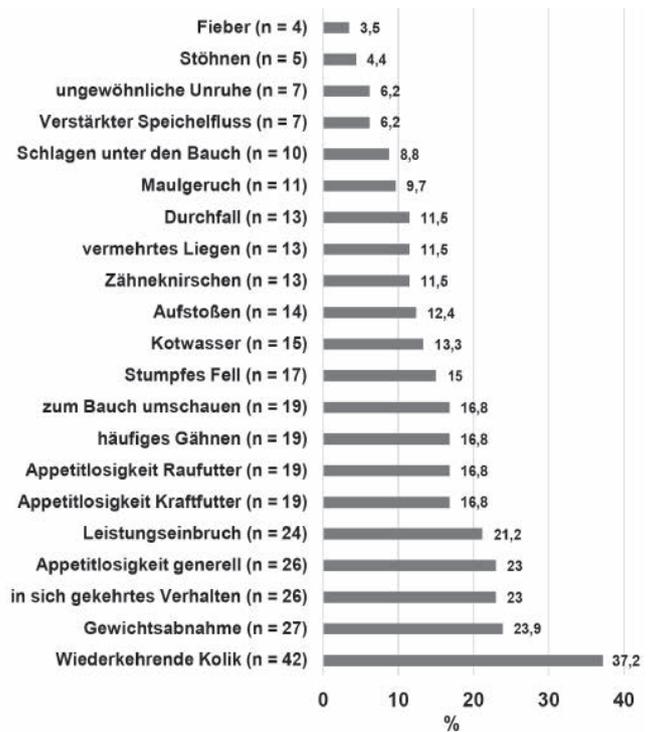


Abb. 4 Verhaltensänderungen bzw. -äußerungen und weitere Auffälligkeiten innerhalb der letzten drei Monate vor der Untersuchung. Behavioural changes and other abnormalities observed during the last three months before clinical examination.

Tab. 3 Häufigkeiten und Lokalisation der erhobenen gastroscopischen Magenbefunde der Studienpopulation. | Incidence and localisation of the gastroscopic findings in the study population.

| | n | % | Kardia (n) | Saccus caecus (n) | Margo plicatus (n) |
|---------|----|------|----------------------|-----------------------|--------------------|
| ESGD °0 | 34 | 30,1 | – | – | – |
| ESGD °1 | 28 | 24,8 | 1 | 1 | 25 |
| ESGD °2 | 31 | 27,4 | 5 | 7 | 26 |
| ESGD °3 | 14 | 12,4 | 5 | 3 | 11 |
| | | | Antrum pyloricum (n) | Canalis pyloricus (n) | |
| EGGD °0 | 31 | 27,0 | – | – | |
| EGGD °1 | 29 | 25,7 | 20 | 14 | |
| EGGD °2 | 35 | 31,0 | 25 | 21 | |
| EGGD °3 | 7 | 6,2 | 3 | 6 | |

zugänglichen Paddock ($p = 0,035$) bzw. in der Einzelbox mit Grasweide in Gruppen ($p = 0,049$), sowie bei Verfütterung von Luzerne ($p = 0,032$) auf.

Hatte der Tierarzt einen EGUS Befundverdacht, war das ebenfalls signifikant mit dem Auftreten von EGGD korreliert ($p = 0,012$). EGGD war zudem signifikant mit dem klinischen Symptom Kotwasser korreliert ($p = 0,032$).

Diskussion

Die Studie erbrachte eine ausreichend große Teilnehmerzahl mit 113 Patienten, von denen sowohl je ein Besitzer- als auch ein Tierärzefragebogen rückläufig waren. Das multizentrische Studiendesign reduziert lokale Fehlerquoten und erhöht die wissenschaftliche Aussagekraft (Messerer et al. 1987). Insgesamt ist die Fallzahl einzelner Variablen jedoch recht klein, womit bei der statistischen Auswertung auf Kreuztabellen mit dem Exakten Fisher-White-Test zurückgegriffen werden musste. Die Vermeidung multiplen Testens war wegen der Größe der Studienpopulation und der Vielzahl an medizinisch sinnvollen Variablen unumgänglich. Auffällig war außerdem, dass im Besitzerfragebogen die Fragen zur Anamnese der Magen-erkrankung z.T. widersprüchlich beantwortet wurden. Dies wurde vor allem auf die Stresssituation und damit verbundene Aufregung der Besitzer während des Ausfüllens in der Praxis/Klinik kurz vor der Untersuchung ihrer Pferde zurückgeführt. Eventuell wurde in manchen Fällen der Fragebogen den Besitzern auch erst nach der Untersuchung ausgehändigt und es kam dadurch möglicherweise zu falschen Aussagen aufgrund mangelnder Erinnerung, Verwechslung oder Irritation bezüglich der Zeiträume. (Murray et al. 2004). Es lässt sich auch nicht ausschließen, dass die Besitzer teilweise sogenannte sozial erwünschte Angaben machen (Fisseni 2004). Bei der Auswertung der tierärztlichen Befundbögen fiel dagegen auf, dass hier teilweise Unklarheiten beim Ausfüllen auftraten, da bei Pferden, die relativ sicher vorher keine Behandlung erhalten hatten, dieser Punkt statt der Angabe einer aktuellen Therapie ausgefüllt wurde. Auch war auffällig, dass Freitextfelder kaum bis gar nicht ausgefüllt wurden, was dem hohen Zeitaufwand zuzuschreiben ist.

Das Befund-Scoring nach Murray (1989), zwar getrennt nach Lokalisation, jedoch noch nach Schweregrad und linear in beiden Schleimhautkompartimenten des Magens, wurde während der Durchführung der Studie durch das Consensus-Statement des ECEIM (Sykes et al. 2015) ersetzt. Auch durch die verschiedenen Untersucher der Pferde und die damit verbundene persönliche Einschätzung, könnten hier – trotz Hilfestellung durch Bildmaterialien (Kladde, Poster, Befundbogen) – Abweichungen in der Beurteilung der Schweregrade aufgetreten sein.

In der Literatur werden die Prävalenzen für ESGD zwischen 11 und 100% (Sykes 2015), die für EGGD zwischen 27 bis 72% angegeben (Murray et al. 1989, Murray et al. 1990, Murray et al. 1996, McClure et al. 1999, Vatistas et al. 1999, Rabuffo et al. 2002, Begg und O'Sullivan 2003, Dionne et al. 2003, Nieto et al. 2004, Chamroy et al. 2006, Jonsson und Egenvall 2006, Luthersson et al. 2009, Tamzali et al. 2011, Dahlkamp et al. 2012, Niedzwiedz et al. 2013, Nieto et al.

2004, Luthersson et al. 2009, Husted et al. 2010, Tamzali et al. 2011, Hepburn 2014, Pedersen et al. 2015, Ward et al. 2015), was sich mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie (80 versus 72%) deckt.

Im Vergleich zu der in der Literatur angegebenen Rasseprädisposition von Vollblütern und Trabern, welche höhere Prävalenzen für EGUS aufzuweisen scheinen als andere Rassen (Sandin et al. 1999) wurde in der eigenen Untersuchung der initiale EGUS-Befundverdacht am häufigsten für Warmblutpferde gestellt. Die vorgestellten Pferde des Patientenguts waren zu 58,4% Wallache, zu 38,1% Stuten und zu 2,7% Hengste. In einer retrospektiven Untersuchung an Daten von 3715 Pferden über 72 Jahre hinweg wurde eine erhöhte Prävalenz für Hengste gegenüber Stuten und Wallachen festgestellt (Sandin et al. 1999). Durch die geringe Anzahl an vorgestellten Hengsten ließ sich aus den hier vorgestellten Daten dieser Umstand nicht genauer belegen.

In früheren Studien wurde die reine Stallhaltung wegen des dadurch bedingten mangelnden Kontakts mit Artgenossen, für die Entstehung von Magenläsionen verantwortlich gemacht (Feige et al. 2002, Hepburn 2011). 71,7% der hier untersuchten Pferde wurden in Einzelboxen gehalten, nur für 54% war der Kontakt zum Boxennachbar jederzeit möglich, im Offenstall/Paddock in einer Gruppe lebten nur 28,3% der Pferde und nur 26,5% blieben ganzjährig im Offenstall. Die hohe Rate an Boxenhaltung mit wenig Kontakt zum Boxennachbarn könnte deshalb auch für die eigene Studienpopulation einen Risikofaktor für ein vermehrtes Auftreten von Magenläsionen darstellen. Außerdem fehlt die Untersuchung von klinisch unauffälligen Pferden mit der gleichen Haltungsform, um einen Zusammenhang Haltung und EGUS formulieren zu können.

Mehr als 2/3 der Pferde in der Studienpopulation wurde mit stärkehaltigem Kraftfutter gefüttert. Da die Entstehung von EGUS in mehreren Studien mit einer erhöhten Stärkeaufnahme assoziiert ist (Luthersson et al. 2009), kann spekuliert werden, dass hierin der Grund für eine vermehrte Erkrankungshäufigkeit im eigenen Patientengut zu finden ist. Zur eingehenderen Analyse müssten jedoch die einzelnen Pferde auf die gewichtsbezogene Stärkekütterung genauer überprüft werden (Smyth et al. 1998, Sandin et al. 1998, Nadeau et al. 2003, Frank et al. 2005, Andrews et al. 2006, Luthersson et al. 2009).

Eher günstig sollten sich dagegen die Fütterung von Heu ad libitum bei der Hälfte der Patienten sowie die Luzernefütterung auswirken, da beides laut bisheriger Studien präventiv bei EGUS wirksam ist (Murray et al. 1996, Nadeau et al. 2000, Lybbert et al. 2007, Ellis et al. 2015, Pedersen et al. 2015). Knapp 25% der hier ausgewerteten Patienten wurde dagegen mit zusätzlich Stroh als Raufutter gefüttert, was wiederum das Risiko für EGUS erhöht (Luthersson et al. 2009), wie auch Fresspausen von mehr als drei Stunden, was bei einem Drittel des Patientenguts vorkam. Nur kaum mehr die Hälfte der Pferde hatten einen eigenen Fressplatz für Raufutter, was in Verbindung mit Futterneid bei einigen Pferden dazu führte, dass sie vom Futter verjagt wurden. Dies alles wirkt laut bisheriger Literaturangaben in hohem Maße begünstigend auf die Entstehung von EGUS (Murray

und Mahaffey 1993, Murray et al. 1996, Argenzio 1999, Berschneider et al. 1999, White et al. 2007, Husted et al. 2008, Pedersen et al. 2015).

Ein weiterer Risikofaktor stellt laut anerkannter Untersuchungen der durch Training und Bewegung beeinflusste intraabdominale Druck dar, der bei allen Gangarten schneller als Schritt zunimmt (Lorenzo-Figuera und Merritt 2002). Damit sind Pferde, die in schnelleren Gangarten bewegt werden, einem größeren Risiko ausgesetzt, an EGUS zu erkranken (Murray et al. 1996, Lorenzo-Figuera et al. 2002, Roy et al. 2005, Orsini et al. 2009). Diese Behauptung ließ sich bei den untersuchten Patienten, die überwiegend als Freizeitpferde genutzt wurden und nur vereinzelt auf Turnieren vorgestellt werden, nicht bestätigen und gibt einen Hinweis darauf, dass die Gruppe der Freizeitpferde bei der Diskussion um Magenläsionen bisher möglicherweise zu wenig Beachtung findet. Ebenso muss weiter untersucht werden, ob eine größere Anzahl an Reitern bei einem Pferd begünstigend zur Entstehung von Magenläsionen beitragen. Es bestätigte sich der in der Literatur vielfach zitierte Leistungseinbruch im Zusammenhang mit kutanen (Andrews et al. 1999, Macallister et al. 1999, Jonsson et al. 2006, Franklin et al. 2008) als auch glandulären (Sykes et al. 2019) Magenläsionen: ein Drittel der untersuchten Pferde waren laut Besitzerangaben hiervon betroffen. Auch Verhaltensauffälligkeiten wie Schreckhaftigkeit, Zungenspiel, Ängstlichkeit/Nervosität in unbekannter Umgebung, Koppen und Schweifscheuern konnte bei mehr als 10% der Pferde in den letzten sechs Monaten festgestellt werden und gelten laut Malmkvist et al. (2012) bzw. Sykes et al. (2019) als Indiz für Magenschleimhautläsionen. Des Weiteren ließen sich eine Reihe von Auffälligkeiten wie rezidivierende Koliken, Gewichtsreduktion, in sich gekehrtes Verhalten, Anorexie, typische Koliksymptome bei über 15% der Patienten festhalten. Dabei befanden sich der überwiegende Teil der Pferde (ca. 75%) in einem guten Allgemein- und Ernährungszustand, wie bereits von Sykes et al. (2019) beschrieben.

Ob in der vorliegenden Untersuchung die Gabe von Nichtsteroidalen Entzündungshemmern die Entstehung von Magenläsionen begünstigt haben, wie in Studien von Macallister et al. (1993), Monreal et al. 2004, D'Arcy-Moskwa et al. (2012) und Aranzales et al. (2015) postulieren, lässt sich dagegen nicht eruieren. Zwar wurde angegeben, ob und mit welchem Präparat die Pferde vorbehandelt waren, allerdings war die Angabe der Dosierung und der Dauer nicht immer vorhanden.

Fast die Hälfte der Studienpopulation war dagegen wiederkehrendem Stress ausgesetzt. Aus früheren Veröffentlichungen geht dies mit der Entstehung von EGUS einher (Dionne et al. 2003, McClure et al. 2005, White et al. 2007, Rabuffo et al. 2009, Tamzali et al. 2011, Gehlen et al. 2014). Pathogenetisch wird diesbezüglich angenommen, dass Pferde mit Magenläsionen in der drüsenhaltigen Schleimhaut eine erhöhte Cortisolausschüttung als Reaktion auf Stress aufweisen, was auf eine erhöhte adrenokortikale Empfindlichkeit schließen lässt, die zu einer übertriebenen Stressantwort auf nahezu normale Reize hinweist und durch eine verminderte gastrale Durchblutung zu Schleimhautläsionen führen kann (Scheidegger et al. 2017).

Hochsignifikant in Relation zum Auftreten von EGUS wurde die Rassezugehörigkeit ($p=0,002$), genauer noch die Rasse „Pony“ ($p\leq 0,001$) in der Studienpopulation ermittelt. Dieser Umstand ist durch die überwiegende Gruppenhaltung im Offenstall und gemeinhin geringerer Zuteilung von Krafftutter sowie einer selteneren sportlichen Nutzung zuzuschreiben. Diese Faktoren wirken sich laut Literatur (Murray et al. 1996, Lorenzo-Figuera et al. 2002, Frank et al. 2005, Roy et al. 2005, Al Jassim et al. 2008, Lester et al. 2008, Luthersson et al. 2009, Orsini et al. 2009, Habershon-Butcher et al. 2012, Malmkvist et al. 2012) positiv auf die Magenschleimhaut aus (seltener EGUS). Die Pferde, die keine Ponys waren, hatten ein ca. 3-fach höheres Risiko für eine Magenläsion.

Auch die Haltung ergab für „Haltung in Einzelbox“ und „Haltung in Einzelbox plus Grasweide“ eine signifikante Korrelation ($p=0,023$ bzw. $0,017$) für die Diagnose EGUS. Auch die „Offenstall/Paddockhaltung“ zeigte sich in dieser Untersuchung in Relation zur „Haltung in einer Gruppe“ sowie „nicht-saisonalen“ und „saisonalen Weidegang“ mit p-Werten von $0,004$, $0,002$ und $0,038$ statistisch signifikant abhängig zur Erkrankung EGUS und unterstützten damit die Resultate aus bestehenden Studien. So wurde die Stallhaltung als Risikofaktor für die Entstehung von Magenkrankungen mehrfach beschrieben (Hepburn 2011, Habershon-Butcher et al. 2012), und der Zugang zur Weide soll laut einer australischen Studie das Risiko, an ESGD zu erkranken für Boxenpferde senken (Lester et al. 2008). Letztere Annahme kann in der vorliegenden Studie jedoch abschließend nicht bestätigt werden, da alle untersuchten Haltungsformen in der Analyse nach Adjustierung keine statistisch signifikanten Ergebnisse lieferten. Hier kann statistisch kein direkter Einfluss der Haltungsform auf das Vorhandensein von EGUS in unserer Population nachgewiesen werden.

Die Fütterung von Hafer (ohne Mengenangabe) und der Menge an gefütterten Pellets wiesen zwar zunächst eine statistisch signifikante ($p=0,038$ bzw. $0,015$) Assoziation zum Vorliegen von EGUS auf, allerdings waren diese Variablen vom Störfaktor Rasse: „Pony“ beeinflusst und können nach Adjustierung als vernachlässigbar gelten.

Die „Fütterung aus einem Heunetz“ stellte sich als statistisch signifikanter Einflussfaktor ($p=0,02$) für die Entstehung von EGUS in dieser Studienpopulation dar. Pferde, die nicht aus einem Heunetz gefüttert wurden, unterlagen einem 1,6-fach erhöhten Risiko an EGUS erkrankt zu sein. Pferde, die aus einem Heunetz gefüttert wurden, wiesen in 45,5% der Fälle keine Läsionen auf ($p=0,016$). Wenn aber Magenbefunde auftraten, wurden diese mit 27,3% in der drüsenhaltigen Magenregion gefunden und nur zu 18,2% in der drüsenlosen. Aus der Literatur ist bekannt, dass eine langsame und lang andauernde Futteraufnahme auf der Weide, wie sie durch ein Heunetz simuliert wird, zu einem kontinuierlichen Speichelfluss und somit zu einer größeren Pufferkapazität des Futterbreies und damit zu einem höheren pH-Wert im Magen führt (Andrews et al. 2005). Pferde, die so kontinuierlich gefüttert werden oder nach spätestens fünf Stunden neue Rationen erhalten, haben nach einer anderen Studie ein geringeres Risiko zu erkranken (Feige et al. 2002). Die Heufütterung ad libitum und kürzere Fütterungsintervalle zeigten in der vorliegenden Untersuchung allerdings keine

statistisch signifikante Abhängigkeit zum Krankheitskomplex EGUS. Die Fütterung von nassem Heu lieferte nicht zuletzt durch die geringe Fallzahl ($n = 5$) ebenso keine statistisch signifikanten Ergebnisse. Auch konnte in der bereits bestehenden Literatur kein Hinweis auf eine Veränderung des Erkrankungsrisikos für Pferde, denen nasses Heu gefüttert wurde, gefunden werden.

Wie in der Literatur beschrieben, wird durch alle Gangarten schneller als Schritt der abdominelle Druck erhöht und die kutane Schleimhaut der Magensäure vermehrt ausgesetzt (Lorenzo-Figueras et al. 2002) was die Inzidenz von ESGD erhöht. Auch durch Training von mehr als an fünf bzw. sechs Tagen pro Woche kann die Ulzerogenese, vor allem in der Pars non-glandularis des Magens, begünstigt werden (Pedersen et al. 2018, Sykes et al. 2019). Es ist daher möglich, dass Gnadenbrotperde diesen Faktoren sowie kompetitivem Stress, wie z. B. durch Transport, Turniere und fremde Ställe weniger wahrscheinlich und seltener ausgesetzt sind, was insgesamt zu einem geringeren Risiko führen könnte (McClure et al. 2005, White et al. 2007, Rabuffo et al. 2009, Tamzali et al. 2011). Dieser Aspekt sollte in zukünftigen Studien jedoch genauer beleuchtet werden.

Für die vorbeugende Behandlung von Magengeschwüren empfiehlt der Hersteller von GastroGard® Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH in der Fachinformation (April 2018): 1 mg Omeprazol pro kg Körpergewicht pro Tag. In unserer Studienpopulation konnte bei den sieben Patienten, die Omeprazol als Prophylaxe erhielten, eine statistisch signifikante Abhängigkeit sowohl in der ersten Untersuchung als auch in der multivariablen Regressionsanalyse zwischen der Prophylaxe und dem Auftreten von Magenläsionen bestätigt ($B = 2,027$; korr. p -Wert = 0,02) und eine Abhängigkeit von der möglichen Störgröße Rasse: „Pony“ ausgeschlossen werden. Diejenigen Pferde, die Magenschutzmittel nicht prophylaktisch erhalten, unterliegen einem 1,7-fach erhöhten relativen Risiko an EGUS erkrankt zu sein. Diese Ergebnisse bestätigen die Nützlichkeit einer prophylaktischen Gabe von Omeprazol vor potenziell stressbehafteten Situationen.

Aus den Ergebnissen der Subgruppenanalysen für Patienten mit ESGD konnte eine statistisch gesicherte Abhängigkeit der Erkrankung zu den Variablen „Gerstefütterung“ ($p = 0,007$), „Flehmen“ ($p = 0,034$) sowie „regelmäßige Entwurmung“ ($p = 0,036$) festgestellt werden. Die Fütterung von größeren Mengen stärkehaltigem Kraftfutter gilt, durch die Senkung des gastralen pH-Werts aufgrund der Bildung von flüchtigen Fettsäuren, als Risikofaktor für die Entstehung von ESGD (Nadeau et al. 2003, Andrews et al. 2006, Al Jassim et al. 2008, Luthersson et al. 2009). Da in der vorliegenden Untersuchung nur fünf der 113 Pferde überhaupt Gerste als Futter erhielten, gestaltet sich eine Interpretation des Ergebnisses letztendlich schwierig und bleibt Gegenstand künftiger Forschung.

Das Symptom „Flehmen“ wurde von zehn Pferdebesitzern beobachtet und ist neben anderen Symptomen, wie Unruhe, zum Bauch schauen, Scharren, geduckte Körperhaltung, sich strecken, wälzen und vermehrtes Liegen ein bekanntes und weithin akzeptiertes Anzeichen für viszerale Schmerzen (Pritchett et al. 2003, Ashley et al. 2005). Patienten der vorliegenden Studie, die flehnten, hatten vorwiegend kutane Läsionen, was

für eine pathognomonische Bedeutung dieses Symptoms sprechen könnte. Auch diese Vermutung sollte künftig in weiteren Studien untersucht werden.

106 von 113 Pferden der Studienpopulation wurden regelmäßig entwurmt. Die übrigen sieben wiesen rein kutane ($n = 4$), rein drüsenhaltige Befunde ($n = 1$) oder keine Läsionen ($n = 2$) auf. Es kann davon ausgegangen werden, dass bei Pferden, die in der Vorgeschichte nicht regelmäßig entwurmt wurden, eine parasitäre Gastroenteritis die Grundlage für die abdominalen Beschwerden sein kann. Hier könnte eine Entwurmung noch vor der Gastroskopie sinnvoll sein.

Für die Patienten, bei denen EGGD diagnostiziert wurde, bleibt dagegen folgendes festzuhalten: Die „Einzelbox und Paddock frei zugänglich“, „Einzelbox und Grasweide zusätzlich in einer Gruppe“, die „Luzernefütterung“ und der „Befundverdacht durch Tierarzt/Tierärztin“ sowie „Kotwasser in Klinik/Praxis beobachtet“ standen mit dem Auftreten von EGGD in statistisch gesichertem Zusammenhang. Bislang ist aus der Literatur bekannt, dass die Stallhaltung als ulzerogen prädisponierender Faktor anzusehen ist (Hepburn 2011, Habershon-Butcher et al. 2012), was die eigenen Ergebnisse zu bestätigen vermögen. Zwar gilt das Füttern von Luzerne eigentlich als magenprotektiv (Nadeau et al. 2000, Lybbert et al. 2007), jedoch kann es am Pylorus zu einer mechanischen Reizung kommen, wie dies auch durch Stroh der Fall ist und so die kutane Schleimhaut reizen (Luthersson et al. 2009). Luzernehäkssel, so beschreiben Vondran et al. (2016, 2017), stellen hierfür sogar ein noch größeres Risiko dar.

Das Symptom Kotwasser wurde vom Klinik-/Praxispersonal bei insgesamt acht Pferden beobachtet. Diese Pferde wiesen alle einen Magenbefund auf. Vom Besitzer beobachtet wurde Kotwasser bei 15 Pferden, davon hatte in der späteren Untersuchung kein Pferd eine rein glanduläre Läsion und nur eins hatte keinen Magenbefund. Möglicherweise wurde das Kotwasser in der Klinik/Praxis durch die akute Stresssituation in bzw. vor und nach der Untersuchung ausgelöst. In einer deutschen Feldstudie an 42 Pferden mit Kotwasserproblematik wurde jedoch vor allem der soziale Stress durch einen niedrigen Herdenstatus als Risikofaktor identifiziert (Zehnder 2009). Der gastrokolische Reflex, der in der Humanmedizin hinlänglich bekannt ist (Tansy und Kendall 1973) und schon 1902 zuerst nach einem Versuch an Katzen beschrieben wurde (Cannon 1902) und auf der Füllung des Magens und der Reizung von Dehnungsrezeptoren und der damit verbundenen Entleerung des Kolons beruht, könnte eventuell ein weiterer Grund für das aufgetretene Kotwasser sein. Die gastrointestinalen Symptome, die bei Menschen mit Reizdarmsyndrom bekannt sind, wie veränderte Stuhlgewohnheiten (Diarrhoe oder Obstipation), wiederkehrende Bauchschmerzen, Blähungen und wässriger/schleimiger Stuhl sowie die Verschlimmerung der Symptome postprandial (Dalrymple und Bullock 2008) entsprechen den geläufigen Symptomen von Pferden mit Koliken (Hunter 2009) und zählen ebenso zu den häufigsten Untersuchungsgründen unserer Studienpopulation. Diese Symptome könnten der Grund für die Vorstellung der Pferde zur Gastroskopie gewesen sein. Dass auch Pferde unter der Erkrankung Reizdarmsyndrom leiden können wird angenommen, ist jedoch noch nicht vollständig geklärt (Hunter 2009). Diese Umstände sollten ebenfalls in weiteren Studien genauer untersucht werden.

Die magen-protective Natur der Nutzungsart Gnadenbrot wird in der vorliegenden Arbeit bestätigt, da diese Pferde zu 57,1% keine Magenbefunde aufwiesen. Pferde in diesem Lebensabschnitt werden häufig nicht mehr oder nur noch sehr wenig geritten und transportiert, was laut Literatur das Risiko für EGGD senkt. Sie bekommen aber oft, aufgrund des meist höheren Alters, trotzdem größere Mengen stärkehaltigen Kraftfutters, was das Risiko für ESGD hingegen erhöht. Obwohl die Anzahl der Studienpatienten im Gnadenbrot mit sieben Patienten eher klein war, sollte diese Gruppe in folgenden Studien separat Berücksichtigung finden.

Als statistisch hochsignifikant abhängig von der Erkrankung erwies sich auch die Variable „Verdachtsbefund vom Tierarzt/Tierärztin gestellt“ ($p = 0,009$). Die von den Tierärzten/Tierärztinnen vermutet erkrankten Tiere hatten im Vergleich zu denen, die nach Besitzerwunsch gastroscopiert wurden, häufiger überproportional eine reine Erkrankung der drüsenhaltigen Schleimhaut (23,2 versus 3,2%). Auch waren die Befunde der vom Tierarzt/von der Tierärztin eingewiesenen Pferde insgesamt schwerwiegender als bei den Pferden, bei denen der Besitzer den Verdacht auf Magengeschwüre äußerte. Hier ist es wahrscheinlich, dass die Patienten, die vom/von der/dem Haustierarzt/-tierärztin eingewiesen wurden, vorher schon hinsichtlich ihrer Symptome internistisch über einen längeren Zeitraum abgeklärt und letztlich in die Klinik überwiesen wurden. So konnte die Magenläsion vermutlich weiter fortschreiten.

Schlussfolgerungen

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die Pferde unserer Studie, die nicht der Rasse Pony angehören, in einer Einzelbox gehalten werden, mit größeren Mengen stärkehaltigen Kraftfuttermitteln (besonders Hafer und Gerste) oder Luzernehäckseln gefüttert werden, vorberichtlich einen Leistungseinbruch aufweisen, aufgrund rezidivierender Koliken behandelt werden, Kotwasser zeigen, flehmen, übertrieben schreckhaft, anorektisch, matt oder inappetent sind und/oder in den letzten drei bis sechs Monaten Stress durch einen Herdenwechsel erfahren haben, einem erhöhten Risiko unterliegen, an EBUS erkrankt zu sein.

In diesen Fällen ist eine Gastroskopie empfehlenswert, auch um die Lokalisation eventuell auftretender Läsionen im Hinblick auf die einzuleitende Therapie bestimmen zu können. Vor dem Hintergrund der jeweiligen Risikofaktoren ist eine Heufütterung aus dem Netz, die Vermeidung größerer Mengen stärkehaltiger Kraftfuttermittel, bei gravierenden Fällen und Rezidivneigung, die Haltung als Gnadenbrotpferd bzw. eine Haltungsoptimierung im Sinne einer ganzjährigen Offen- oder Paddockhaltung in einer Gruppe mit saisonalem Weidegang neben der prophylaktischen Gabe von Omeprazol bei Stresssituationen empfehlenswert.

Literatur

Al Jassim R., McGowan T., Andrews F. M., McGowan C. M. (2008) Role of bacteria and lactic acid in the pathogenesis of gastric ulceration. Rural Industries Research and Development Corporation Final Report. Brisbane.1–26

- Andrews F. M., Nadeau J. A. (1999) Clinical syndromes of gastric ulceration in foals and mature horses. *Equine Vet. J. Suppl.* 30–33; DOI 10.1111/j.2042-3306.1999.tb05165.x
- Andrews F. M., Doherty T. J., Blackford J. T., Nadeau J. A., Saxton A. M. (1999) Effects of orally administered enteric-coated omeprazole on gastric acid secretion in horses. *Am. J. Vet. Res.* 60, 929–931
- Andrews F. M., Sifferman R. L., Bernard W., Hughes F. E., Holste J. E., Daurio C. P., Alva R., Cox J. L. (1999) Efficacy of omeprazole paste in the treatment and prevention of gastric ulcers in horses. *Equine Vet. J. Suppl.* 81–86; DOI 10.1111/j.2042-3306.1999.tb05176.x
- Andrews F. M., Bernard W., Byars D. (1999) Recommendations for the diagnosis and treatment of equine gastric ulcer syndrome (EGUS) – The Equine Gastric Ulcer Council. *Equine Vet. Educ.* 11, 262–272
- Andrews F. M., Buchanan B. R., Elliot S. B., Clariday N. A., Edwards L. H. (2005) Gastric ulcers in horses. *J. Anim. Sci.* 83, E18–E21
- Andrews F. M., Frank N., Sommerdahl C. S., Buchanan B. R., Elliot S. B., Allen V. A. (2006) Effects of intravenously administered omeprazole on gastric juice pH and gastric ulcer scores in adult horses. *J. Vet. Int. Med.* 20, 1202–1206; DOI 10.1892/0891-6640(2006)20[1202:eoiaoo]2.0.co;2
- Andrews F. M., Buchanan B. R., Smith S. H., Elliott S. B., Saxton A. M. (2006) In vitro effects of hydrochloric acid and various concentrations of acetic, propionic, butyric, or valeric acids on bioelectric properties of equine gastric squamous mucosa. *Am. J. Vet. Res.* 67, 1873–1882; DOI: 10.2460/ajvr.67.11.1873
- Aranzaes J. R., de Andrade B. S., Alves G. E. (2015) Orally administered phenylbutazone causes oxidative stress in the equine gastric mucosa. *J. Vet. Pharm. Ther.* 38, 257–264; DOI 10.1111/jvp.12168
- Argenzio R. A. (1999) Comparative pathophysiology of nonglandular ulcer disease: a review of experimental studies. *Equine Vet. J. Suppl.* 19–23; DOI 10.1111/j.2042-3306.1999.tb05163.x
- Ashley F. H., Waterman-Pearson A. E., Whay H. R. (2005) Behavioural assessment of pain in horses and donkeys: application to clinical practice and future studies. *Equine Vet. J.* 37, 565–575; DOI 10.2746/042516405775314826
- Begg L. M., O'Sullivan C. B. (2003) The prevalence and distribution of gastric ulceration in 345 racehorses. *Aust. Vet. J.* 81, 199–201; DOI 10.1111/j.1751-0813.2003.tb11469.x
- Berschneider H. M., Bliklager A. T., Roberts M. C. (1999) Role of duodenal reflux in nonglandular gastric ulcer disease of the mature horse. *Equine Vet. J. Suppl.* 24–29; DOI 10.1111/j.2042-3306.1999.tb05164.x
- Cannon W. B. (1902) The movements of the intestines studied by means of the roentgen rays. *J. Med. Res.* 7, 72–75
- Chamroy K., Nadeau J. A., Bushmich S., Al E. (2006) Prevalence of non-glandular gastric ulcers in horses involved in a university riding program. *Equine Vet. Sci.* 26, 207–211
- Contrera M., Morales A., Garcia-Amado M. A., De Vera M., Bermudez V., Gueneau P. (2007) Detection of Helicobacter-like DNA in the gastric mucosa of Thoroughbred horses. *Let. Appl. Microbiol.* 45, 553–557; DOI 10.1111/j.1472-765X.2007.02227.x
- D'Arcy-Moskwa E., Noble G. K., Weston L. A., Boston R., Raidal S. L. (2012) Effects of meloxicam and phenylbutazone on equine gastric mucosal permeability. *J. Vet. Intern. Med.* 26, 1494–1499; DOI 10.1111/j.1939-1676.2012.01004.x
- Dahlkamp M., Feige K., Venner M. (2012) Vorkommen von Magengeschwüren beim Absetzfohlen und deren Beeinflussung durch die Gabe von Omeprazol. *Pferdeheilk.* 28 (5), 561–569; DOI: 10.21836/PEM20120506
- Dalrymple J., Bullock I. (2008) Diagnosis and management of irritable bowel syndrome in adults in primary care: summary of NICE guidance. *BMJ* 336, 556–558; DOI 10.1136/bmj.39484.712616.AD

- Dionne R. M., Vrins A., Doucet M. Y., Pare J. (2003) Gastric ulcers in standardbred racehorses: prevalence, lesion description, and risk factors. *J. Vet. Intern. Med.* 17, 218–222; DOI 10.1111/j.1939-1676.2003.tb02437.x
- Dörge F., Deegen E., Lundberg J. (1997) Zum Einfluß von Haltung, Nutzung und Fütterung auf die Häufigkeit von Magenschleimhautläsionen beim Pferd“ *Pferdeheilkunde* 13, 5–10; DOI 10.21836/PEM19970101
- Ellis A. D., Fell M., Luck K., Gill L., Owen H., Briars H., Barfoot C., Harris P. (2015) Effect of forage presentation on feed intake behaviour in stabled horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 165, 88–94
- Feige K., Fürst A., Eser M. W. (2002) Influences of environment, feeding and use on equine health with emphasis on respiratory and gastrointestinal diseases. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 144, 348–355; DOI 10.1024/0036-7281.144.7.348
- Fissen H.-J. (2004) *Lehrbuch der psychologischen Diagnostik*. 3. Aufl. Hogrefe Verlag, Göttingen, Toronto, 215
- Fox J. G. (2002) The non-H pylori helicobacters: their expanding role in gastrointestinal and systemic diseases. *Gut* 50, 273–283; DOI 10.1136/gut.50.2.273
- Frank N., Andrews F. M., Elliott S. B., Lew J. (2005) Effects of dietary oils on the development of gastric ulcers in mares. *Am. J. Vet. Res.* 66, 2006–2011; DOI 10.2460/ajvr.2005.66.2006
- Franklin S. H., Brazil T. J., Allen K. J. (2008) Poor performance associated with equine gastric ulceration syndrome in four Thoroughbred racehorses. *Equine Vet. Educ.* 20, 119–124; DOI 10.2746/095777308X282363
- Gehlen H., Schmitz R., Klaring A. (2014) The impact of colic on the emergence of equine gastric ulcers (EGUS) in hospitalized horses. *Pferdeheilkunde* 30, 368–380; DOI 10.21836/PEM20140401
- Habershon-Butcher J. L., Hollowell G. D., Bowen I. M., Sykes B. (2012) Prevalence and risk factors of gastric ulceration of the gastric glandular mucosa in thoroughbred racehorses in training in the UK and Australia. In: *ACVIM Research Forum Abstracts*. *Vet. Intern. Med.* 26, 690–822
- Hepburn R. (2011) Gastric ulceration in horses. In *Pract.* 33, 116–124
- Hepburn R. J. (2014) Treatment of ulceration of the gastric glandular mucosa: Retrospective evaluation of omeprazole and sucralfate combination therapy in 204 sport and leisure horses (Abstract). In: *Procc. 11th Int. Equine Colic Res. Symp. Dublin*
- Hepburn R. J. (2014) Endoscopic examination of the squamous and the glandular gastric mucosa in sport and leisure horses: 684 horses (2005–2011). In: *Procc. 11th Int. Equine Colic Res. Symp. Dublin*. 5
- Hunter J. O. (2009) Do horses suffer from irritable bowel syndrome? *Equine Vet. J.* 41, 836–840; DOI 10.2746/042516409x474284
- Husted L., Sanchez L. C., Olsen S. N., Baptiste K. E., Merritt A. M. (2008) Effect of paddock vs. stall housing on 24-hour gastric pH within the proximal and ventral equine stomach. *Equine Vet. J.* 40, 337–341; DOI 10.2746/042516408X284673
- Husted L., Jensen T. K., Olsen S. N., Mølbak L. (2010) Examination of equine glandular stomach lesions for bacteria, including *Helicobacter* spp by fluorescence in situ hybridisation. *BMC Microbiol.* 10, 84; DOI 10.1186/1471-2180-10-84
- Jonsson H., Egenvall A. (2006) Prevalence of gastric ulceration in Swedish Standardbreds in race training. *Equine Vet. J.* 38, 209–213; DOI 10.2746/042516406776866390
- Lester G. D., Robinson I., Secombe C. (2008) *Risk Factors for Gastric Ulceration in Thoroughbred Racehorses*. Canberra: Australian Government: Rural Industries Research and Development Corporation, 1–42
- Lorenzo-Figueras M., 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; DOI 10.2460/ajvr.2002.63.1481
- Lorenzo-Figueras M., Jones G., Merritt A. M. (2002) Effects of various diets on gastric tone in the proximal portion of the stomach of horses. *Am. J. Vet. Res.* 63, 1275–1278; DOI 10.2460/ajvr.2002.63.1275
- Luthersson N., Nielsen K. H., Harris P., Parkin T. D. H. (2009) The prevalence and anatomical distribution of equine gastric ulceration syndrome (EGUS) in 201 horses in Denmark. *Equine Vet. J.* 41, 619–624; DOI 10.2746/042516409x441910
- Luthersson N., Nielsen K. H., Harris P., 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; DOI 10.2746/042516409x441929
- Lybbert T., Gibbs P., Cohen N. (2007) Feeding alfalfa hay to exercising horses reduces the severity of gastric squamous ulceration. In *Procc 53rd Am. Assoc. Eq. Prac. Conv.* 525–526
- Malmkvist J., Poulsen J. M., Luthersson N., Palme R., Christensen J. W., Sondergaard E. (2012) Behaviour and stress responses in horses with gastric ulceration. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 142, 160–167
- Macallister C. G., Morgan S. J., Borne A. T., Pollet R. A. (1993) Comparison of adverse effects of phenylbutazone, flunixin meglumine, and ketoprofen in horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 202, 71–77
- Macallister C. G., Sifferman R. L., McClure S. R., White G. W., Vattistas N. J., Holste J. E., Ericsson G. F., Cox J. L. (1999) Effects of omeprazole paste on healing of spontaneous gastric ulcers in horses and foals: a field trial. *Equine Vet. J. Suppl.* 77–80; DOI 10.1111/j.2042-3306.1999.tb05175.x
- McClure S. R., Glickman L. T., Glickman N. W. (1999) Prevalence of gastric ulcers in show horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 215, 1130–1133
- McClure S. R., Carithers D. S., Gross S. J., Murray M. J. (2005) Gastric ulcer development in horses in a simulated show or training environment. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 227, 775–777; DOI 10.2460/javma.2005.227.775
- Messerer D., Porzolt F., Hasford J., Neiß A. (1987) Vorteile und Probleme multizentrischer Therapiestudien am Beispiel einer Studie zur Behandlung des metastasierenden Nierenzellkarzinoms mit rekombinantem Interferon-Alpha-2c. *Onkologie* 10, 43–49; DOI 10.1159/000216367
- Monki J., Hewetson M., Virtala A. M. (2016) Risk Factors for Equine Gastric Glandular Disease: A Case-Control Study in a Finnish Referral Hospital Population. *J. Vet. Int. Med.* 30, 1270–1275; DOI 10.1111/jvim.14370
- Monreal L., Sabate D., Segura D., Mayos I., Homedes (2004) Lower gastric ulcerogenic effect of suxibuzone compared to phenylbutazone when administered orally to horses. *Res. Vet. Sci.* 76, 145–149; DOI 10.1016/j.rvsc.2003.10.004
- Murray M. J., Grodinsky C., Anderson C. W., Radue P. F., Schmidt G. R. (1989) Gastric ulcers in horses: a comparison of endoscopic findings in horses with and without clinical signs“ *Equine Vet. J. Suppl.*, 68–72; DOI 10.1111/j.2042-3306.1989.tb05659.x
- Murray M. J., Murray C. M., Sweeney H. J., Weld J., Digby N. J., Stoneham S. J. (1990) Prevalence of gastric lesions in foals without signs of gastric disease: an endoscopic survey“ *Equine Vet. J.* 22, 6–8; DOI 10.1111/j.2042-3306.1990.tb04193.
- Murray M. J., Mahaffey E. A. (1993) Age-related characteristics of gastric squamous epithelial mucosa in foals. *Equine Vet. J.* 25, 514–517; DOI 10.1111/j.2042-3306.1993.tb03003.x
- Murray M. J., Schusser G. F. (1993) Measurement of 24-h gastric pH using an indwelling pH electrode in horses unfed, fed and treated with ranitidine. *Equine Vet. J.* 25, 417–421; DOI 10.1111/j.2042-3306.1993.tb02983.x
- Murray M. J., Schusser G. F., Pipers F. S., Gross S. J. (1996) Factors associated with gastric lesions in thoroughbred racehorses. *Equine Vet. J.* 28, 368–374; DOI 10.1111/j.2042-3306.1996.tb03107.x
- Murray J. K., Singer E. R., Morgan K. L., Proudman C. J., French N. P. (2004) Memory decay and performance-related information bias in the reporting of scores by event riders. *Prev. Vet. Med.* 63, 173–182; DOI 10.1016/j.prevetmed.2004.02.005

- Nadeau J. A., Andrews F. M., Mathew A. G., Argenzio R. A., Blackford J. T., Sohtell M., Saxton A. M. (2000) Evaluation of diet as a cause of gastric ulcers in horses. *Am. J. Vet. Res.* 61, 784–790; DOI 10.2460/ajvr.2000.61.784
- Nadeau J. A., Andrews F. M., Patton C. S., Argenzio R. A., Mathew A. G., Saxton A. M. (2003) Effects of hydrochloric, valeric, and other volatile fatty acids on pathogenesis of ulcers in the nonglandular portion of the stomach of horses. *Am. J. Vet. Res.* 64, 413–417; DOI 10.2460/ajvr.2003.64.413
- Niedzwiedz A., Kubiak K., Nicpon J. (2013) Endoscopic findings of the stomach in pleasure horses in Poland. *Acta Vet. Scand.* 55, 45; DOI 10.1186/1751-0147-55-45
- Nieto J. E., Snyder J. R., Beldomenico P., Aleman M., Kerr J. W., Spier S. J. (2004) Prevalence of gastric ulcers in endurance horses – a preliminary report. *Vet. J.* 167, 33–37; DOI 10.1016/j.tvjl.2003.09.005
- Orsini J. A., Hackett E. S., 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; DOI 10.1016/j.jevs.2009.01.006
- Pedersen S., Windeyer C., Read E., French D., Cribb A., Macloaid H., Base H. (2015) Prevalence of and risk factors for gastric ulceration in showjumping warmbloods. *Vet. Int. Med.* 29, 1239–1240
- Pedersen S. K., Cribb A. E., Read E. K., French D., Banse H. E. (2018) Phenylbutazone induces equine glandular gastric disease without decreasing prostaglandin E-2 concentrations. *J. Vet. Pharm. Ther.* 41, 239–245; DOI 10.1111/jvp.12464
- Pritchett L. C., Ulibarrib C., Roberts M. C., Schneider R. K., Sellon D. C. (2003) Identification of potential physiological and behavioral indicators of postoperative pain in horses after exploratory celiotomy for colic. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 80, 31–43
- Rabuffo T. S., Orsini J. A., Sullivan E., Engiles J., Norman T., Boston (2002) Associations between age or sex and prevalence of gastric ulceration in Standardbred racehorses in training. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 221, 1156–1159; DOI: 10.2460/javma.2002.221.1156
- Rabuffo T. S., Hackett E. S., Grenager N., Boston R., Orsini J. A. (2009) Prevalence of Gastric Ulcerations in Horses with Colic. *J. Equine Vet. Sci.* 29, 540–546; DOI 10.1016/j.jevs.2009.05.005
- Rendle D., Bowen I. M., Brazil T. J. (2018) Recommendations for the management of equine glandular gastric disease. *UK-Vet Equine* 2, 1–12; DOI 10.12968/ukve.2018.2.S1.3
- Roy M. A., Vrans A., Beauchamp G., Doucet M. Y. (2005) Prevalence of ulcers of the squamous gastric mucosa in standardbred horses. *J. Vet. Intern. Med.* 19, 744–750; DOI 10.1892/0891-6640(2005)19[744:pouots]2.0.co;2
- Sandin A., Girma K., Sjöholm B., Lindholm A., Nilsson G. (1998) Effects of differently composed feeds and physical stress on plasma gastrin concentration in horses. *Acta Vet. Scand.* 39, 265–272
- Sandin A., Skidell J., Haggstrom J., Girma K., Nilsson G. (1999) Post-mortem findings of gastric ulcers in Swedish horses up to one year of age: a retrospective study 1924–1996. *Acta Vet. Scand.* 40, 109–120
- Sauer F. J., Bruckmaier R. M., Ramseyer A., Vidondo B., Scheidegger M. D., Gerber V. (2018) Diagnostic accuracy of post-ACTH challenge salivary cortisol concentrations for identifying horses with equine glandular gastric disease. *J. Anim. Sci.* 96, 2154–2161; DOI 10.1093/jas/sky074
- Scheidegger M. D., Gerber V., Bruckmaier R. M., van der Kolk J. H., Burger D., Ramseyer A. (2017) Increased adrenocortical response to adrenocorticotrophic hormone (ACTH) in sport horses with equine glandular gastric disease (EGGD). *Vet. J.* 228, 7–12; DOI 10.1016/j.tvjl.2017.09.002
- Smyth G. B., Young D. W., Hammon L. S. (1989) Effects of diet and feeding on postprandial serum gastrin and insulin concentration in adult horses. *Equine Vet. J.* 21, 56–59; DOI 10.1111/j.2042-3306.1989.tb05657.x
- Sykes B. W., Hewetson M., Hepburn R. J., Luthersson N., Tamzali Y. (2015) European College of Equine Internal Medicine Consensus Statement-Equine Gastric Ulcer Syndrome in Adult Horses. *J. Vet. Intern. Med.* 29, 1288–1299; DOI 10.1111/jvim.13578
- Sykes B. W., Bowen M., Habershon-Butcher J. L., Green M., Hallowell G. D. (2019) Management factors and clinical implications of glandular and squamous gastric disease in horses. *J. Vet. Intern. Med.* 33, 233–240; DOI 10.1111/jvim.15350
- Tamzali Y., Marguet C., Priymenko N., Lyazhri F. (2011) Prevalence of gastric ulcer syndrome in high-level endurance horses. *Equine Vet. J.* 43, 141–144; DOI 10.1111/j.2042-3306.2010.00129.x
- Tansy M. F., Kendall F. M. (1973) Experimental and clinical aspects of gastrocolic reflexes. *Am. J. Dig. Dis.* 18, 521–531; DOI 10.1007/BF01076606
- Vatistas N. J., Snyder J. R., Carlson G., Johnson B., Arthur R. M., Thurmond M., Zhou H., Lloyd K. L. (1999) Cross-sectional study of gastric ulcers of the squamous mucosa in thoroughbred racehorses. *Equine Vet. J. Suppl.* 34–39; DOI 10.1111/j.2042-3306.1999.tb05166.x
- Vatistas N. J., Sifferman R. L., Holste J., Cox J. L., Pinalto G., Schultz K. T. (1999) Induction and maintenance of gastric ulceration in horses in simulated race training. *Equine Vet. J. Suppl.*, 40–44; DOI 10.1111/j.2042-3306.1999.tb05167.x
- Vondran S., Venner M., Vervuert I. (2016) Effects of two alfalfa preparations with different particle sizes on the gastric mucosa in weanlings: alfalfa chaff versus alfalfa pellets. *BMC Vet. Res.* 12, 110; DOI 10.1186/s12917-016-0733-5
- Ward S., Sykes B., Brown H., Bishop A., Penaluna L. A. (2015) A comparison of gastric ulcer prevalence in feral and domesticated horses in the UK. *Equine Vet. Educ.* 27, 655–657; DOI 10.1111/eve.12491
- White G., McClure S. R., Sifferman R., Holste J. E., Fleishman C., Murray M. J., Cramer L. G. (2007) Effects of short-term light to heavy exercise on gastric ulcer development in horses and efficacy of omeprazole paste in preventing gastric ulceration. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 230, 1680–1682; DOI: 10.2460/javma.230.11.1680
- Zehnder C. (2009) Feldstudie zu Risikofaktoren für den Absatz von freiem Kotwasser beim Freizeitpferd. *Diss. Med. Vet. München*