



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

**Fakulteten för veterinärmedicin
och husdjursvetenskap**

Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Utfodringsrelaterade faktorer associerade med magsår hos häst

Camilla Bäckström

*Uppsala
2017*

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen

Delnummer i serien: 2017:7

Utfodringsrelaterade faktorer associerade med magsår hos häst

Nutritional factors associated with gastric ulcers in horses

Camilla Bäckström

Handledare: Cecilia Müller, institutionen för husdjurens utfodring och vård

Examinator: Eva Tydén, institutionen för biomedicin och veterinär
folkhälsvetenskap

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: grund nivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i veterinärmedicin

Kurskod: EX0700

Program: Veterinärprogrammet

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2017

Serienamn: Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen

Delnummer i serie: 2017:7

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Häst, magsår, utfodring

Key words: Equine, gastric ulcer, feeding

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens utfodring och vård

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	1
SUMMARY	2
INLEDNING.....	3
MATERIAL OCH METODER.....	3
LITTERATURÖVERSIKT	4
Hästens magsäck	4
Magsår	5
Prevalens av magsår	6
Utfodringsfaktorer som påverkar förekomsten av magsår.....	7
Utfodringsintervall	7
Fodermedel	8
Fodertillskott	9
DISKUSSION	11
LITTERATURFÖRTECKNING.....	14

SAMMANFATTNING

Magsår är ett vanligt förekommande problem hos hästar som tränas och tävlas aktivt. Magsår är ulcerationer i magsäcksslemhinnan och uppstår på grund av en obalans mellan utsöndringen av saltsyra och skyddande mucus i magsäcken. Magsår kan uppkomma på grund av flera olika faktorer. Denna uppsats fokuserar på vilka utfodringsrelaterade faktorer som kan ligga bakom bildning av magsår, samt hur magsår kan förebyggas med hjälp av korrekta utfodringsrutiner och lämpliga fodermedel.

Fasta har påvisats ha en stor inverkan på bildning av magsår. Hästar utsöndrar kontinuerligt saltsyra i magsäcken och saltsyran buffras normalt sett av saliv och foder. Att utfodra hästar med ojämna intervall sänker pH i magsäcken delvis på grund av avsaknaden av dessa buffertar. En sänkning i magsäckens pH kan leda till att magsäckens slemhinna skadas och magsår bildas. Utfodring med högst sex timmars mellanrum rekommenderas för att undvika bildning av magsår. Val av grovfoder kan påverka risken för uppkomst av magsår olika mycket. Flera studier om inverkan av lusern på magsår har gjorts och de flesta visar att lusern kan motverka uppkomst av magsår jämfört med gräshö. Resultat från studier gjorda på föl skiljer sig något från de med vuxna hästar, då lusernhackelse kan orsaka magsår hos föl på grund av mekanisk skada i magsäcksslemhinnan. Stora mängder stärkelsesrika kraftfoder och hypertona elektrolytlösningar har påvisats öka förekomsten av magsår, likaså att ha hästarna i hagar utan tillgång till vatten. På marknaden finns flera kommersiella fodertillskott som anges skydda magsäcksslemhinnan från att skadas, men studier på dessa påvisar endast svag eller ingen effekt mot magsårsbildning och vidare evidens är befogad innan rekommendationer om deras användning kan ges.

Gastroskopi är för tillfället det enda sättet att diagnosticera magsår. Innan undersökning med gastroskop krävs en period av fasta, vilket medför en risk för både uppkomst av erosioner och förvärring av redan existerande magsår. Själva gastroskopin kan därmed påverka resultatet i studier och patientundersökningar, samt minska hästarnas välmående. Det finns olika graderingsystem för att utvärdera magsår, men inte något som är standardiserat.

För att undvika bildning av magsår är det viktigt att hålla utfodringsintervallen täta och regelbundna samt att ge hästarna konstant tillgång till vatten. Utfodring med kraftfoder innehållande höga halter stärkelse bör undvikas, och istället ersättas med grovfoder för att minska risken för bildning av magsår.

SUMMARY

Gastric ulcers are a common problem in exercising and competing horses. Gastric ulcers, also called equine gastric ulcer syndrome, are ulcerations in the gastric mucosa. They develop as a result of an imbalance between secretion of hydrochloric acid and protecting mucus in the stomach. Many factors may be involved in the development of gastric ulcers. This literature study investigates factors related to feeding that can affect progression of ulcers in the equine stomach. The impact of different feeding routines and feed types on prevention of gastric ulcers is also discussed.

Fasting has been proven to have major influence on gastric ulcers. The continuously secreted hydrochloric acid in the equine stomach is buffered by saliva and feed, but the lack of these during fasting contributes to a lower pH in the stomach. To avoid damage of the gastric mucosa, it is wise to keep feeding intervals no longer than six hours. Studies comparing alfalfa hay to brome grass hay have been made and show a potential protective effect with alfalfa hay against gastric ulcers in adult horses. Alfalfa hay is, however, not recommended for foals as it may cause mechanical injury in the stomach mucosa. Large amounts of starch in the feed, hypertonic electrolyte solutions and no access to water have all been shown to increase occurrence of gastric ulcers. Several feed supplements have been marketed as being protective for the gastric mucosa, but no studies have so far reported solid evidence of this.

Examining the stomach with a gastroscope is the only way to diagnose gastric ulcers. Yet gastroscopy requires the stomach to be empty, which is achieved by fasting. Therefore, gastroscopy may increase the grade of gastric ulcers and affect both results in studies, diagnostic gastroscopy and wellbeing of the examined horses. During gastroscopy, different scales are used to grade the gastric ulcers. The scores between these are not aligned and there is room for improvement so that a standardised method is used.

To prevent gastric ulcers, it is important to keep feeding intervals dense and regular and ensure continuous access to water. Concentrates high in starch should be avoided and replaced with forages to reduce the risk of ulcer formation.

INLEDNING

Hästhållningen idag skiljer sig kraftigt från hästens naturliga livsmiljö. De frilevande hästarna rör sig långa sträckor och betar en stor del av dygnet, medan många tama hästar står uppstallade och tränas och tävlas med hög intensitet. Foderstat och utfodringsrutiner är ofta utformade på ett sätt som passar människan bäst. Stora givor kraftfoder är ett lätt sätt att öka energiintaget för hästarna och utfodring sker ofta endast några gånger per dygn. Allt detta kan påverka hästar på flera olika sätt, bland annat i form av magsår.

Magsår är ett relativt vanligt problem hos hästar som tränas och tävlas, men inte alla hästar uppvisar kliniska symtom och det kan göra magsår svåra att upptäcka (Murray *et al.*, 1989a). För behandling av magsår finns farmakologiska preparat, men de är dyra och medför att hästar inte får tävla när de står under behandling. Att hitta förebyggande åtgärder för magsår är därför något att sträva efter. En frisk häst både mår bättre och presterar bättre.

Syftet med denna litteraturstudie är att belysa vilken betydelse olika fodermedel och utfodringsrutiner har för magsår hos häst. Huruvida specifika utfodringsstrategier kan användas i förebyggande syfte är även av intresse.

MATERIAL OCH METODER

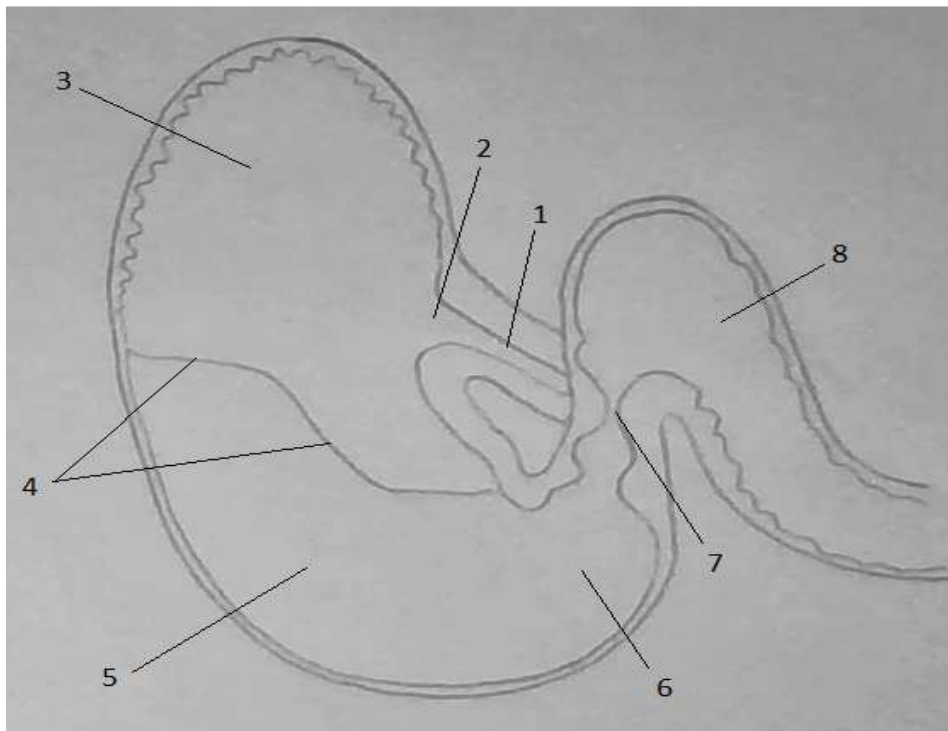
För litteratursökningen användes databaserna Web of Science och Scopus med sökorden equine OR horse* AND gastric ulcer* AND feed OR diet* OR nutrition. Även veterinärmedicinsk kurslitteratur och referenslistor från artiklarna som hittats i databaserna har använts.

Magsår hos häst kan orsakas av många olika faktorer. Som avgränsning har jag valt att enbart se på utfodringsrelaterade faktorer.

LITTERATURÖVERSIKT

Hästens magsäck

Magsäckens uppgift är att lagra och bryta ner foder. Hästens magsäck är liten i förhållande till djurets storlek och till mängden foder som konsumeras; den fysiologiska kapaciteten är mellan fem och femton liter (Dyce *et al.*, 2010). Magsäcken indelas i fundus, corpus och pylorus och har sfinktrar vid övergångarna mellan esofagus och magsäcken samt mellan magsäcken och duodenum (figur 1). Första tredjedelen av hästens magsäck utgörs av en körtelfri kutan slemhinna bestående av flerskiktat plattepitel (Sjaastad *et al.*, 2010). Slemhinnan övergår i den nedre delen av magsäcken till en körtelslemhinna och mellan dem finns ett upphöjt veck kallat *margo plicatus*. Körtelslemhinnan består av enkelskiktat cylinderepitel. Väggen i magsäcken indelas histologiskt i fyra lager: närmast lumen är mucosa bestående av epitel med basalmembran, bindväv och glatt muskulatur, därefter kommer submucosa, muscularis och serosa (Sjaastad *et al.*, 2010).



Figur 1. Hästens magsäck. 1. esofagus; 2. cardiasfinktern; 3. fundus; 4. margo plicatus; 5. corpus; 6. pylorus; 7. pylorussfinktern; 8. duodenum (efter Dyce *et al.*, 2010).

En vuxen häst producerar cirka 30 liter magsaft under ett dygn (Sjaastad *et al.*, 2010). Den sura magsaften består av saltsyra, pepsin, mucus och intrinsic factor, ett glykoprotein som binder till vitamin B12. Mucus bildas av mucinproducerande halsceller i körtelslemhinnan och bildar ett slemlager över epitelcellerna (Andrews *et al.*, 1999a). Slemmet skyddar epitelcellerna från mekanisk skada och från den sura miljön i magsäcken, som även buffras av bikarbonatjoner från saliven. I fundus och corpus finns parietalceller och huvudceller (Sjaastad *et al.*, 2010). Parietalcellerna producerar kontinuerligt saltsyra vars uppgifter bland annat är att avdöda mikroorganismer, sänka pH och påbörja nedbrytningen av protein i födan. Saltsyran aktiverar pepsinogen, producerat av huvudcellerna, till proteolytiskt pepsin. Endokrina celler i körtelslemhinnan producerar gastrin och histamin, som tillsammans med acetylkolin stimulerar

parietalcellerna (Sjaastad *et al.*, 2010). Magsäckens pH varierar och magsäcken har en egen skyddsmekanism där sekretionen av magsaft inhiberas då pH närmar sig 2,0 (Sjaastad *et al.*, 2010).

Magsår

Magsår är ulcerationer i magsäckens slemhinna. En ulceration är en defekt i mucosan, där epitelet saknas ner till basalmembranet som blivit exponerat eller skadat (McGavin & Zachary, 2012). Då ulcerationer penetrerar hela vägen genom magsäckens vägg till bukhålan benämns de perforerande ulcerationer. En förtunning av epitelet kallas för en erosion och kan vara ett förstadie till magsår. Orsaken till ulcerationer i magsäcken är en obalans mellan utsöndringen av syra och mucus, vilket leder till att pepsin och saltsyra kommer in i submucosan och bryter ned densamma (McGavin & Zachary, 2012).

Etiologin för magsår hos häst är fortfarande oklar och forskning kring orsaksfaktorer pågår. Bland annat träning, stress, vissa fodermedel och utfodringsrutiner, vissa läkemedel och en genetisk predisposition diskuteras som möjliga orsaker. Att upptäcka magsår kan vara svårt då alla hästar som är drabbade av magsår inte visar kliniska symtom (Murray *et al.*, 1989a), medan man i andra fall kan se bland annat minskat foderintag, nedsatt allmäntillstånd och koliksymtom (Andrews *et al.*, 1999a). För att diagnosticera magsår krävs gastroskopi, där magsäcken undersöks med hjälp av ett endoskop (Andrews *et al.*, 1999a). För att kunna se slemhinnan i magsäcken måste hästarna genomgå fasta före gastroskopin, vilket i sig ökar risken för magsår (Murray, 1994).

För att bedöma hur allvarligt hästar är drabbade av magsår används olika metoder. Antalen magsår kan räknas, och storlek samt djup kan analyseras och ofta används en kombination av dessa. Vanligen använda graderingssystem har framställts av Andrews *et al.* (1999b) och av MacAllister *et al.* (1997) och presenteras i tabell 1 respektive tabell 2. Dessa graderingssystem jämfördes med varandra vid gastroskopi och efterföljande obduktion samt med ett histopatologiskt graderingssystem baserat på ulcerationsdjup i en studie med 23 hästar (Andrews *et al.*, 2002). Under obduktion påvisades antalet magsår vara större än beräknat via gastroskopi, och över hälften av lesionerna som klassats som ytliga var djupa. Storleken på magsåren var lättare att bedöma rätt med gastroskopi, men Andrews *et al.* (2002) påpekade att storleken på lesionerna inte nödvändigtvis var kopplat till hur allvarliga magsåren var.

Den fyrgradiga skalan av Andrews *et al.* (1999b) används ibland som en femgradig skala, där graderingen 0 är en egen grad som används då hyperemi eller hyperkeratos inte kan ses (Andrews *et al.*, 1999a). När skalan används med fyra grader sätts graderingen 0 för både mild hyperemi eller hyperkeratos och avsaknad av desamma.

Tabell 1. Graderingssystem för magsår hos häst efter Andrews *et al.* (1999b)

Grad	Beskrivning
0	Epitelet är intakt (mild hyperemi eller hyperkeratos kan förekomma)
1	Små enstaka eller små multifokala lesioner
2	Stora enstaka, stora multifokala eller utbredda ytliga lesioner
3	Utbredda lesioner med områden av tydligt djupa ulcerationer

Tabell 2. Graderingssystem för magsår hos häst efter MacAllister *et al.* (1997)

Grad enligt antal lesioner	Beskrivning
0	Inga lesioner
1	1–2 lokaliserade lesioner
2	3–5 lokaliserade lesioner
3	6–10 lesioner
4	>10 lesioner eller diffusa (eller stora) lesioner
Grad enligt djup av lesioner	Beskrivning
0	Inga lesioner
1	Ytligt (endast mucosa saknas)
2	Djupare strukturer involverade
3	Flera lesioner av varierande djup
4	Som 2 med aktivt utseende (hyperemisk och/eller mörk lesionskrater)
5	Som 4 med aktiv blödning eller koagulerat blod

Prevalens av magsår

Hästar av olika åldrar och raser kan drabbas av magsår. I tabell 3 presenteras studier som genom att använda gastroskopi i kombination med olika graderingssystem undersökt prevalensen av magsår i olika hästpopulationer. Hästarna i dessa studier har genomgått fasta innan gastroskopi och i tabell 3 presenteras även hur länge hästarna varit utan föda före gastroskopin. Enligt flera studier har prevalensen av magsår hos tävlingshästar visat sig vara hög (Murray *et al.*, 1996; Begg & O’Sullivan, 2003; Tamzali *et al.*, 2010), medan hästar som inte tränas och tävlas aktivt har en lägre prevalens av magsår (Luthersson *et al.*, 2009). En avvikande låg prevalens på 11 % rapporterades bland universitetsridhästar (Chameroy *et al.*, 2006). Lägre magsårsp prevalenser har även påvisats i två retrospektiva studier gjorda på föl och vuxna hästar (Sandin *et al.*, 1999; 2000). I studierna undersöktes svenska hästar där magsår konstaterats *post mortem* under obduktion mellan åren 1924 och 1996. Hos 702 föl under ett års ålder sågs magsår hos 14 % (Sandin *et al.*, 1999) och hos 3715 hästar över ett års ålder sågs magsår hos 17 % av hästarna (Sandin *et al.*, 2000).

Tabell 3. Prevalens av magsår i olika hästpopulationer. Magsår har diagnosticerats med gastroskopi i samtliga av studierna

Andel hästar med magsår	Antal hästar	Fastetid innan gastroskopi	Typ av hästar	Referens
93 %	67	6–8 h	Galopphästar i löpträning	Murray <i>et al.</i> (1996)
93 %	30	12 h	Distansritthästar under tävlingssäsong	Tamzali <i>et al.</i> (2010)
86 %	345	12 h	Galopphästar i löpträning	Begg & O’Sullivan (2003)
71 %	62	4 h	Fullblodsavelsston på bete	le Jeune <i>et al.</i> (2009)
70 %	80	12–18 h	Travhästar i träning	Jonsson & Egenvall (2006)
63 %	54	12–16 h	Galopphästar i löpträning	Bezdekova <i>et al.</i> (2008)
53 %	201	17–23 h	Icke-tävlande hästar	Luthersson <i>et al.</i> (2009)
51 %	183	6–8 h	Under ett år gamla föl	Murray (1989b)
48 %	30	12 h	Distansritthästar utanför tävlingssäsong	Tamzali <i>et al.</i> (2010)
41 % och 55 % (kutana slemhinnan respektive körtelslemhinnan)	98	16 h	Ridhästar	Malmkvist <i>et al.</i> (2012)
11 %	80	14–16 h	Universitetsridhästar	Chameroy <i>et al.</i> (2006)

Utfodringsfaktorer som påverkar förekomsten av magsår

Utfodringsintervall

Intermittent utfodring kan orsaka magsår hos hästar. En modell som används för att inducera magsår hos hästar är fasta, vilken utvecklades i ett försök (Murray, 1994). I försöket ingick tio hästar som inte visade några tecken på att ha magsår. Under sju dagar fastades hästarna i totalt 84 timmar och resten av tiden hade de fri tillgång till hö. Första dagen fastades hästarna i tolv timmar varefter de fick äta i tolv timmar. Dagarna två, fyra och sju fastades hästarna i 24 timmar åt gången och dagarna tre, fem och sex hade hästarna tillgång till hö i 24 timmars tid per dag. Gastroskopi utfördes i början av studien och efter 12, 36, 60 och 84 timmar av fasta. Nio hästar utvecklade progressiv ulceration av magsäcksslemhinnan där erosioner övergick till ulcerationer inom 36–72 timmar av fasta, och lesionerna fick förtjockade och förhöjda kanter vid slutet av försöket. Fyra av hästarna undersöktes på nytt efter att de varit på bete i sju till nio dagar efter avslutad fasta, varav alla visade en förbättring av magsåren (Murray, 1994).

Sambandet mellan fasta och lågt pH i magsäcken samt hur dessa påverkar bildning av magsår har studerats i olika försök. En måttlig positiv korrelation mellan pH och höintag redovisades i

en crossover-studie där sex hästars pH i proximala magsäcken mättes vid fasta och fri tillgång till hö enligt två olika protokoll (Husted *et al.*, 2009). I protokoll A alternerades 12 respektive 24 timmars fasta med fri tillgång till hö och i protokoll B hade hästarna fri tillgång till hö under 72 timmars tid. För att mäta pH i den proximala magsäcken användes elektroder som mätte pH med sex sekunders mellanrum. Protokoll A ledde till ett konstant lägre pH jämfört med de uppmätta pH-värdena under protokoll B. I protokoll B sågs en sänkning av pH-värdet under morgonen och kvällen. Hälften av hästarna utvecklade magsår under protokoll A, medan ingen av hästarna utvecklade magsår under protokoll B (Husted *et al.*, 2009). I en liknande studie undersöktes skillnader i pH med hjälp av en pH-elektrod i nedre delen av magsäcken hos fem hästar (Murray & Schusser, 1993). Hästarna utsattes för tre perioder med olika tillgång till hö där pH mättes med sex minuters mellanrum i 24 timmars tid. Efter ett dygns fasta var pH 1,55, efter ett dygns fri tillgång till hö var pH 3,1 och efter 48 timmars fri tillgång till hö kombinerat med en giva av ranitidin (en histamin (H₂)-receptorblockerare) var åttonde timme var pH 4,6. När hästarna fastade sågs ingen dygnsvariation i pH-värdet, utan det var konstant lågt. Däremot sågs stora dygnsvariationer i pH när hästarna hade fri tillgång till hö (Murray & Schusser, 1993).

Relationen mellan nedsatt aptit och magsår studerades hos tävlingshästar i Tjeckien (Bezdekova *et al.*, 2008). I studien ingick 54 hästar varav alla utfodrades med havre, hö och kommersiella pellets för tävlingshästar. Nitton av hästarna hade nedsatt foderintag. Alla utom en av de 19 hästarna med nedsatt foderintag hade magsår enligt en anpassad graderingsskala baserad på MacAllister *et al.* (1997) med en gradering från noll till fyra. Av 35 hästar med god aptit kunde magsår ses hos 17 av dem. Magsår konstaterades via gastroskopi. Utfodringsrutinerna för samma hästar undersöktes och det visade sig att 75 % av de hästar som utfodrades två gånger om dagen vid oregelbundna tider och 58 % av de hästar som utfodrades tre gånger om dagen vid regelbundna tider hade magsår (Bezdekova *et al.*, 2008).

Fodermedel

Flera riskfaktorer för magsår framkom i en studie av Luthersson *et al.* (2009), som utfördes på 201 hästar i Danmark. Gastroskopi utfördes där graderingssystemet av MacAllister *et al.* (1997) användes, och om lesionernas djup var graderade till 2 eller mer bedömdes hästen ha magsår. Därtill blev hästägarna tilldelade en enkät med bland annat utfodringsrelaterade frågor att besvara. Utfodring med halm som enda grovfoder visade sig öka risken för magsår jämfört med utfodring med andra grovfoder. Ett högt intag av stärkelse, över 2 g/kg kroppsvikt och dag eller mer än 1 g/måltid per kg kroppsvikt och dag, kunde associeras med en högre risk för magsår. Att inte ha tillgång till vatten i hagen visade även ett starkt samband med magsår. Hur många timmar hästarna var utan vatten i hagen hade däremot inget samband med magsår. Luthersson *et al.* (2009) såg också samband mellan fasta och förekomst av magsår: om intervallet mellan utfodringsarna var mer än sex timmar var risken för magsår större jämfört med vid kortare utfodringsintervall.

Olika fodermedel och deras inverkan på magsårsförekomst utvärderades i en crossover-studie av Nadeau *et al.* (2000). Sex hästar utfodrades två gånger om dagen med lusernhö kombinerat med spannmål eller med enbart gräshö (*Bromus* spp.). Hästarna hade en magsäckskanyl för mätning av pH i magsaften. Under de fem första timmarna efter utfodring orsakade luserndieten

ett högre pH jämfört med gräshöet. Gastroskopi utfördes före och efter 14 dagar på dieten. Graderingssystemet av MacAllister *et al.* (1997) användes för att ange antal och allvarlighet av magsår. När hästarna utfodrats med lusern hade de en lägre grad av lesioner i den kutana slemhinnan, medan antalet lesioner i densamma var högre efter utfodring med gräshö. Endast en häst hade magsår i körtelslemhinnan, och detta efter båda dieterna. I diskussionen framfördes att lusern innehåller höga halter protein och kalcium jämfört med gräshö, och att detta skulle kunna ge en buffrande effekt i magsäcken och vara orsaken till att pH i magsäcken inte sjönk lika mycket efter intag av lusern som efter intag av gräshö (Nadeau *et al.*, 2000).

Avvänjning från stoet kan orsaka mycket stress för ett föl och medför risk för uppkomst av magsår. En studie utfördes på 70 föl där magsår undersöktes innan avvänjning och 16 dagar efter avvänjning, då fölen utfodrats med en av tre dieter (Vondran *et al.*, 2016). Två fölgrupper fick antingen lusernpellets eller hackad lusern kombinerat med fri tillgång på gräshö, medan fölen i kontrollgruppen enbart fick gräshö. Alla grupper fick även kraftfoder från och med en vecka innan avvänjning. För utvärdering av magsår användes två graderingsskalor från noll till fyra, varav en för magsår i kutana slemhinnan och en för magsår i körtelslemhinnan. Före avvänjning sågs magsår framför allt i den kutana slemhinnan hos 84 % av fölen. Efter avvänjning hade nästan alla föl magsår. Föl som utfodrats med lusernhackelse hade fler och allvarligare magsår än föl på de andra dieterna, framför allt i körtelslemhinnan i pylorus. Detta kunde enligt Vondran *et al.* (2016) bero på att den grova strukturen och stora partikelstorleken i lusernhackelsen orsakade en mekanisk skada i slemhinnan.

Inverkan av utfodring med spannmål på magsår undersöktes i ett försök med 16 föl i åldern sju till elva månader (Flores *et al.*, 2011). Fölen delades upp i två grupper, där alla utfodrades med enbart lusern de första 30 dagarna. De följande 30 dagarna fick ena gruppen lusern och spannmål separat följt av 30 dagar med lusern och spannmål som ett pelleterat fullfoder. Den andra gruppen fick dessa två dieter i motsatt ordning. Hästarna undersöktes gastroskopiskt i början av försöket och efter varje diet, och magsår bedömdes med den graderingsskala MacAllister *et al.* (1997) angett. Vid slutet av försöket var grad och antal lesioner hos fölen 30 % högre än vid försökets start. Efter utfodring med pelleterat foder sågs ett något högre antal lesioner jämfört med när lusern och spannmål utfodrades separat. En anledning till det skulle enligt författarna kunna vara att det pelleterade fodret inte behövde tuggas lika mycket, vilket kan leda till en minskad mängd saliv och en sänkt bufferteffekt i magsäcken (Flores *et al.*, 2011).

Fodertillskott

Flera studier har gjorts för att undersöka om kommersiella fodertillskott innehållande pektin och lecitin motverkar bildning av magsår. I två crossover-studier med åtta (Murray & Grady, 2002) respektive tio (Sanz *et al.*, 2014) hästar analyserades effekten av att tillföra ett tillskott med ett pektin-lecitin-komplex då hästarna utsattes för långa perioder av fasta. De flesta hästarna utvecklade magsår och ingen skyddande effekt av fodertillskottet kunde påvisas i studierna. I en annan crossover-studie användes ett fodertillskott där pektin och lecitin kombinerats med antacida substanser (Woodward *et al.*, 2014). Nio hästar genomgick tre perioder varav två perioder med behandling med fodertillskottet i pulverform eller pelletsform och en kontrollperiod. Varje period bestod av behandling i 21 dagar följt av intermittent fasta i

sju dagar. Efter detta behandlades hästarna som fått ett fodertillskott med tillskottet i ytterligare sju dagar. Graderingssystemet av Andrews *et al.* (1999b) användes vid gastroskopi före behandling och dagarna 21, 28 och 35. Graden av magsår ökade i alla grupper efter fastan, däremot hade antalet magsår dag 35 minskat då hästarna behandlats med fodertillskott jämfört med då de ingick i kontrollgruppen. Pektin-lecitin-komplexet kombinerades med magnesiumhydroxid och jästsvampen *Saccharomyces cerevisiae* i ett fodertillskott i en annan studie med 24 hästar (Sykes *et al.*, 2014). Alla hästar hade magsår i början av studien med ett värde lika med eller över två på skalan av Andrews *et al.* (1999a). Hästarna delades upp i två grupper och de fick antingen fodertillskottet eller placebo dagligen innan träning tills gastroskopi utfördes mellan dag 24 och 27. Tillskottet gav ingen skillnad i grad av magsår hos de behandlade hästarna jämfört med vid studiens start, medan graden av magsår ökade i placebogruppen både i den körtelförsedda och i den kutana slemhinnan.

Ett havtornsbaserat kommersiellt fodertillskotts påverkan på magsår utreddes i en crossover-studie med åtta hästar (Huff *et al.*, 2012). Hästarna behandlades i fyra veckors tid med fodertillskottet eller med placebo, varefter det skedde en alternering mellan fasta och fri tillgång till hö i en veckas tid. Hästarna undersöktes gastroskopiskt för bedömning av antal och djup av lesioner enligt MacAllister *et al.* (1997), och resultaten för de två slemhinnorna räknades var för sig. Den intermittenta utfodringen orsakade en ökning i grad av lesioner i den kutana slemhinnan hos hästarna oavsett behandling. Däremot hade hästarna efter behandling med fodertillskottet betydligt färre ulcerationer i körtelslemhinnan efter de 35 dagarna jämfört med då de fått placebo. Under gastroskopierna skedde även en mätning av magsäckens pH, men resultaten i dessa skiljde sig inte mellan behandlingarna. Havtornstillskottet visade ingen effekt på magsår i den kutana slemhinnan, men kan ha en förebyggande effekt på magsår i körtelslemhinnan under fasta (Huff *et al.*, 2012).

Effekten av en upprepad oral giva av hyperton elektrolytlösning undersöktes i en studie med distansritthästar (Holbrook *et al.*, 2005). Före behandlingen hade 64 % av hästarna lesioner i magsäcksslemhinnan vid gastroskopi. Förekommande magsår klassades enligt graderingssystemet av MacAllister *et al.* (1997). Sju hästar i behandlingsgruppen gavs 60 ml av en elektrolytlösning innehållande natrium, klorid, kalcium och magnesium en gång i timmen i åtta timmars tid. Sju hästar i placebo-gruppen gavs 60 ml vatten med samma intervall. Båda grupperna fick tillgång till lusern 15 minuter innan behandlingen. Efter behandlingen var antalet och allvarlighetsgraden av lesioner i den kutana slemhinnan högre i gruppen som fått elektrolytlösningen jämfört med placebo-gruppen. Två hästar i vardera gruppen utvecklade magsår i körtelslemhinnan efter behandlingen. Dock fanns det skillnader mellan hästarna i hur stor andel av körtelslemhinnan som undersökts på grund av varierande mängd magsäcksinnehåll, vilket kan vara ett bias i studien (Holbrook *et al.*, 2005).

DISKUSSION

Prevalensen av magsår varierar stort mellan olika studier. I prevalensstudierna som redovisats i detta arbete är den lägsta prevalensen av magsår 11 % för ridhästar på ett universitet (Chameroy *et al.*, 2006) och den högsta 93 % för tävlande galopp- och distansritthästar (Murray *et al.*, 1996; Tamzali *et al.*, 2010). Hästar som tränas och tävlas verkar ha en större risk för att utveckla magsår jämfört med hästar som inte är lika aktiva. Detta kan bero på flera olika faktorer, men om man ser till utfodringsrelaterade faktorer får tävlingshästar ofta mer stärkelserikt foder som spannmål, vilket ökar risken för bildning av magsår (Luthersson *et al.*, 2009). Att flera av prevalensstudierna är gjorda på tävlingshästar kan bero på att det finns ett större ekonomiskt intresse där än hos andra hästar. I studien med fullblodsavelsston på bete var prevalensen av magsår 71 % (le Jeune *et al.*, 2009), vilket verkar högt för att vara hästar som har konstant tillgång till föda. De flesta tävlingshästarna är fullblod eller halvblod och det kan hända att dessa raser har en predisposition för magsår. För att veta om vissa hästraser har större benägenhet för att utveckla magsår krävs fler studier. De äldsta prevalensstudierna börjar år 1924 och visar en låg prevalens av magsår (Sandin *et al.*, 1999; 2000), medan nyare studier visar högre magsårprevalenser. Det är möjligt att prevalensen av magsår ökat med åren, men även att diagnostikmetoderna med gastroskopi utvecklats så att magsår upptäckts lättare idag.

Gastroskopi används i nästan alla studier i litteraturöversikten för bedömning av magsäcksslemhinnan. Innan gastroskopi måste hästarna vara utan föda i flera timmar. Fasta har påvisats vara en bidragande orsak till magsår och används i flera studier för att inducera magsår (Murray, 1994; Murray & Grady, 2002; Sanz *et al.*, 2014). Då fasta kan inducera magsår kan det diskuteras hur stor påverkan fasta innan gastroskopi har på resultaten i studierna. Det är möjligt att antalet hästar som haft magsår innan gastroskopi varit lägre än det uppmätta värdet, vilket skulle göra bland annat studier om prevalens mindre pålitliga. Mellan hästar inom samma studie är resultaten jämförbara, men bland annat crossover-studier utsätter hästarna för flera gastroskopier, vilket kan påverka resultaten. Hur länge hästarna fastat innan gastroskopi varierar stort mellan olika studier. Fastetider som sex timmar (Sykes *et al.*, 2014), 20 timmar (Holbrook *et al.*, 2005) och mellan 18 och 24 timmar (Nadeau *et al.*, 2000) används i studierna. Detta gör också att studiernas resultat är svåra att jämföra med varandra. En kort fasta kan försvåra bedömningen av magsår då magsäcken kanske inte är tom då vilket gör det svårt att se möjliga lesioner. En längre fasta ökar däremot risken för magsår. Ytterligare en osäkerhetsfaktor tillkommer då det i vissa fall är stor variation (flera timmar) i hur länge hästarna fastats, medan det i andra är lika många timmars fasta för varje häst. Även tillgång på vatten innan gastroskopi skiljer sig åt mellan studier och nämns inte i alla studier. I studien av Luthersson *et al.* (2009) påvisades att avsaknad av vatten i hagen ökade risken för magsår, och det är möjligt att tiden utan vatten innan gastroskopi även kan inverka på uppkomst av magsår.

I och med att det inte finns något enhetligt vedertaget system för bedömning av magsår är resultaten från studierna också svåra att jämföra med varandra. Flera av författarna har använt sig av graderingssystemen av Andrews *et al.* (1999a; 1999b) eller MacAllister *et al.* (1997), men även modifierade versioner av dessa förekommer. Det är möjligt att personen som bedömer magsåren gör en felbedömning i grad av magsår eller missar ett magsår helt och hållet, vilket påverkar resultaten. Att kunna utveckla en bedömningsmetod med mindre inverkan från mänsklig faktor är något att sträva efter. Var man dragit gränsen för vad som räknas som magsår

varierar mellan olika studier och framkommer inte i alla. Inom studier är det ett mindre problem, men det gör det svårt att jämföra resultat mellan studier. I och med att det kan förekomma en stor skillnad i resultaten på grund av vad som anses som magsår blir speciellt prevalensstudier svåra att jämföra med varandra. För att göra resultaten mer jämförbara är det önskvärt att fastställa ett graderingssystem som används vid alla bedömningar av magsår.

Magsår kan förekomma både i den kutana slemhinnan och i körtelslemhinnan. Hur magsårens lokalisering bedömts varierar också mellan studier. Magsåren i de olika slemhinnorna har antingen bedömts var för sig eller tillsammans, en del har valt att enbart undersöka magsår i den kutana slemhinnan och ibland framgår detta inte alls. Det är möjligt att etiologin för magsår kan vara olika mellan de två slemhinnorna, vilket borde tas i beaktande i fler studier samt forskas vidare kring.

Intermittent utfodring har påvisats ha stor inverkan på bildning av magsår. Fasta används i flera försök för att inducera magsår enligt modellen av Murray (1994). Fasta orsakar ett lägre pH i magsäcken på grund av den kontinuerliga utsöndringen av saltsyra som inte buffras när det inte kommer någon föda eller saliv i magsäcken, och bidrar till bildning av magsår (Murray & Schusser, 1993; Husted *et al.*, 2009). För att höja pH i magsäcken krävs tätare utfodringsintervall och möjligen vissa fodermedel som lusern som kan buffra saltsyran och på så sätt höja pH-värdet (Nadeau *et al.*, 2000). Vikten av täta utfodringsintervall framkommer i flera studier, men även oregelbundenhet tas upp som en potentiell faktor för bildning av magsår (Bezdekova *et al.*, 2008). Att antalet hästar med magsår var lägre då utfodringstiderna var regelbundna jämfört med då hästarna utfodrades oregelbundet kan dock bero på att de hästar som utfodrades på regelbundna tider även utfodrades oftare. I samma studie utvärderades även sambandet mellan dålig aptit och magsår, men om dålig aptit är en orsak till eller följd av magsår är svårt att säga.

Få studier har gjorts på vilka grovfoder som är bäst för att motverka uppkomsten av magsår. Utfodring med halm som enda grovfoder ökar risken för magsårsbildning (Luthersson *et al.*, 2009). Att kombinera halm med andra grovfoder kan däremot ge en möjlighet till längre ättider och på så sätt motverka en sänkning i magsäckens pH. Jämförelser mellan lusern och gräshö tyder på att lusern skulle vara bättre i förebyggandet av magsår (Nadeau *et al.*, 2000). I denna studie var lusern kombinerat med spannmål, vilket gräshöet inte var, och detta gör att dieterna inte är direkt jämförbara med varandra. Dieten med spannmål gav dock ett bättre resultat. Om resultatet skulle vara samma eller ännu bättre efter utfodring med enbart lusern skulle vara intressant att se.

För föl är lusernhackelse inte att föredra på grund av den mekaniska skadan som kan uppkomma i magsäcksslemhinnan (Vondran *et al.*, 2016). Prevalensen av magsår hos fölen i studien av Vondran *et al.* (2016) var högre än i övriga studier gjorda på föl och kunde bero på att avvänjningsperioden kan göra fölen speciellt känsliga för bildning av magsår. Kraftfodret som fölen fick kan också ha bidragit till ökad risk för magsår. Utfodring med spannmål ökar risken för magsår både hos föl (Flores *et al.*, 2011) och vuxna hästar (Luthersson *et al.*, 2009), och man kan ifrågasätta ifall hästar verkligen behöver utfodras med spannmål.

Olika fodertillskotts förebyggande effekt på magsår har utvärderats i flera studier, men inga av dessa har påvisat några tydliga effekter mot magsår. Då pektin och lecitin inte verkar inverka på magsårsuppkomst är det möjligt att resultaten i studierna där de kombinerats med andra substanser inte alls beror på tillförseln av pektin och lecitin. Fodertillskottet med antacida substanser hade ingen förebyggande effekt, men resultaten i studien talar för att fodertillskottet kunde påskynda läkning av magsår (Woodward *et al.*, 2014). Att graden av magsår ökade i placebogruppen i studien av Sykes *et al.* (2014) tyder på att det funnits en faktor som bidragit till ökningen av magsår, och att tillskottet med magnesiumhydroxid och jästsvampen *Saccharomyces cerevisiae* kan ha haft en skyddande effekt. Det var intressant att hästarna som behandlades med det havtornsbaserade fodertillskottet fick färre ulcerationer i körtelslemhinnan än då de fick placebo (Huff *et al.*, 2012). Studien var liten med bara åtta hästar, så det kunde vara värt att studera vidare i en större grupp.

Det finns flera övriga faktorer som kan påverka resultaten i studierna. Tid kan vara en bidragande faktor till läkning av magsår, speciellt i försök som genomförs under längre tid. Om hästarna tränas och tävlas som vanligt under försöken är resultaten mer pålitliga än om hästarna får vila. Förändringar i rutiner eller i miljö samt vilka hästar som valts ut till försöken kan ha en påverkan på resultaten.

Olika fodermedel och utfodringsrutiner har påvisats kunna ha en stor påverkan på bildning av magsår. I det förebyggande arbetet mot magsår är det viktigt att fasta undviks och utfodringsintervall hålls täta och regelbundna. Fodermedel med höga halter stärkelse är inte att föredra och utfodring med grovfoder bör prioriteras. Övriga faktorer att ta i beaktande vid förebyggande av magsår är att ge hästar tillgång till vatten även ute i hagen och att undvika att ge elektrolytlösningar med täta intervall. Det finns flera utfodringsrelaterade faktorer som går att påverka för att minska förekomsten av magsår och därmed öka välmåendet för hästar.

LITTERATURFÖRTECKNING

- Andrews, F., Bernard, W., Byars, D., Cohen, N., Divers, T., MacAllister, C., McGladdery, A., Merritt, A., Murray, M., Orsini, J., Snyder, J., Vatisas, N. (1999a). Recommendations for the diagnosis and treatment of equine gastric ulcer syndrome (EGUS). *Equine Veterinary Education*, 11: 262-272.
- Andrews, F.M., Reinemeyer, M.D., McCracken, J.T., Nadeau, J.A., Saabye, L., Sötell, M., Saxton, A. (2002). Comparison of endoscopic, necropsy and histology scoring of equine gastric ulcers. *Equine Veterinary Journal*, 34: 475-478.
- Andrews, F.M., Sifferman, R.L., Bernard, W., Hughes, F.E., Holste, J.E., Daurio, C.P., Alva, R., Cox, J.L. (1999b). Efficacy of omeprazole paste in the treatment and prevention of gastric ulcers in horses. *Equine Veterinary Journal*, supplement 29: 81-86.
- Begg, L.M., O'Sullivan, C.B. (2003). The prevalence and distribution of gastric ulceration in 345 racehorses. *Australian Veterinary Journal*, 81: 199-201.
- Bezdekova, B., Jahn, P., Vyskocil, M. (2008). Gastric ulceration, appetite and feeding practices in Standardbred racehorses in the Czech Republic. *Acta Veterinaria Brno*, 77: 603-607.
- Chameroy, K.A., Nadeau, J.A., Bushmich, S.L., Dinger, J.E., Hoagland, T.A., Saxton, A.M. (2006). Prevalence of non-glandular gastric ulcers in horses involved in a university riding program. *Journal of Equine Veterinary Science*, 26: 207-211.
- Dyce, K.M., Sack, W.O., Wensing, C.J.G. (2010). The abdomen of the horse. I: Stringer, S. *Textbook of Veterinary Anatomy*. 4th edition. Missouri: Saunders Elsevier, 552-553.
- Flores, R.S., Byron, C.R., Kline, K.H. (2011). Effect of feed processing method on average daily gain and gastric ulcer development in weanling horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 31: 124-128.
- Holbrook, T.C., Simmons, R.D., Payton, M.E., MacAllister, C.G. (2005). Effect of repeated oral administration of hypertonic electrolyte solution on equine gastric mucosa. *Equine Veterinary Journal*, 37: 501-504.
- Huff, N.K., Auer, A.D., Garza Jr., F., Keowen, M.L., Kearney, M.T., McMullin, R.B., Andrews, F.M. (2012). Effect of sea buckthorn berries and pulp in a liquid emulsion on gastric ulcer scores and gastric juice pH in horses. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 26: 1186-1191.
- Husted, L., Sanchez, L.C., Baptiste, K.E., Olsen, S.N. (2009). Effect of a feed/fast protocol on pH in the proximal equine stomach. *Equine Veterinary Journal*, 41: 658-662.
- Jonsson, H., Egenvall, A. (2006). Prevalence of gastric ulceration in Swedish Standardbreds in race training. *Equine Veterinary Journal*, 38: 209-213.
- le Jeune, S.S., Nieto, J.E., Dechant, J.E., Snyder, J.R. (2009). Prevalence of gastric ulcers in Thoroughbred broodmares in pasture: A preliminary report. *Veterinary Journal*, 181: 251-255.
- 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 Veterinary Journal*, 41: 625-630.
- MacAllister, C.G., Andrews, F.M., Deegan, E., Ruoff, W., Olovson, S.G. (1997). A scoring system for gastric ulcers in the horse. *Equine Veterinary Journal*, 29: 430-433.

- McGavin, M.D., Zachary, J.F. (2012). Chapter 7 Alimentary system and the peritoneum, omentum, mesentery, and peritoneal cavity. I: Stringer, S. *Pathologic Basis of Veterinary Disease*. 5th edition. Missouri: Mosby Elsevier, 350.
- Malmkvist, J., Møller Poulsen, J., Luthersson, N., Palme, R., Winther Christensen, J., Søndergaard, E. (2012). Behaviour and stress responses in horses with gastric ulceration. *Applied Animal Behaviour Science*, 142: 160-167.
- Murray, M.J. (1989b). Endoscopic appearance of gastric lesions in foals: 94 cases (1987-1988). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 195: 1135-1141.
- Murray, M.J. (1994). Equine model of inducing ulceration in alimentary squamous epithelial mucosa. *Digestive Diseases and Sciences*, 39: 2530-2535.
- Murray, M.J., Grady, T.C. (2002). The effect of a pectin-lecithin complex on prevention of gastric mucosal lesions induced by feed deprivation in ponies. *Equine Veterinary Journal*, 34: 195-198.
- 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 Veterinary Journal*, 25:417-421.
- Murray, M.J., Grodinsky, C., Anderson, C.W., Radue, P.F., Schmidt, G.R. (1989a). Gastric ulcers in horses: a comparison of endoscopic findings in horses with and without clinical signs. *Equine Veterinary Journal*, supplement 7: 68-72.
- Murray, M.J., Schusser, G.F., Pipers, F.S., Gross, J. (1996). Factors associated with gastric lesions in Thoroughbred racehorses. *Equine Veterinary Journal*, 28: 368-374.
- 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. *American Journal of Veterinary Research*, 61: 784-790.
- Sanz, M.G., Viljoen, A., Saulez, M.N., Olorunju, S., Andrews, F.M. (2014). Efficacy of a pectin-lecithin complex for treatment and prevention of gastric ulcers in horses. *Veterinary Record*, 175: 147.
- Sandin, A., Skidell, J., Häggström, 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 Veterinaria Scandinavica*, 40: 109-120.
- Sandin, A., Skidell, J., Häggström, J., Nilsson, G. (2000). *Postmortem* findings of gastric ulcers in Swedish horses older than age one year: a retrospective study of 3715 horses (1924-1996). *Equine Veterinary Journal*, 32: 36-42.
- Sjaastad, O.V., Sand, O., Hove, K. (2010). The digestive system. I. Physiology of domestic animals. 2nd edition. Oslo: Scandinavian Veterinary Press, 538-539; 578-586.
- Sykes, B.W., Sykes, K.M., Hallowell, G.D. (2014). Efficacy of a combination of apolectol, live yeast (*Saccharomyces cerevisiae* [CNCM I-1077]), and magnesium hydroxide in the management of equine gastric ulcer syndrome in Thoroughbred racehorses: a blinded, randomized, placebo-controlled clinical trial. *Journal of Equine Veterinary Science*, 34: 1274-1278.
- Tamzali, Y., Marguet, C., Priymenko, N., Lyazhi, F. (2011). Prevalence of gastric ulcer syndrome in high-level endurance horses. *Equine Veterinary Journal*, 43: 141-144.
- 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 Veterinary Research*, 12. doi: 10.1186/s12917-016-0733-5. 2017-02-21.

Woodward, M.C., Huff, N.K., Garza Jr, F., Keowen, M.L., Kearney, M.T., Andrews, F.M. (2014). Effect of pectin, lecithin, and antacid feed supplements (Egusin®) on gastric ulcer scores, gastric fluid pH and blood gas values in horses. *BMC Veterinary Research*, 10: supplement 1, S4.