



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Hippologenheten

Seminariekurs i hästens biologi, 5 hp

2012

Magsår hos häst

Elin Edgren

Strömsholm

HANDLEDARE:

Nina Roepstorff, Strömsholm

Seminariekurs i hästens biologi (HO0084) är en obligatorisk del i hippologutbildningen och syftar till att ge den studerande grundläggande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt kunna analysera och relatera olika värden, samt redogöra för uppgift skriftligt och muntligt. Föreliggande arbete är således ett studentarbete på A-nivå och dess innehåll, resultat och slutsatser bör bedömas mot denna bakgrund.

Innehållsförteckning

INLEDNING	3
MATERIAL OCH METOD.....	3
RESULTAT	3
Magsäckens delar och funktion.....	3
Vad är magsår?.....	5
Riskfaktorer för magsår.....	6
DISKUSSION	7
SLUTSATS	8
SAMMANFATTNING	9
REFERENSER.....	10
Litteratur.....	10

INLEDNING

Hästen är en gräsätare och dess fysiologiska kroppsfunktioner är uppbyggda för att beta cirka 18 timmar per dag med längsta ätuppehåll på cirka tre timmar. Dess naturliga föda innehåller mycket lite stärkelse och salivproduktionen är beroende av stimulans från tuggning av grovfoder och därigenom lång ättid. (Luthersson et al, 2008) Den moderna hästhållningen ser i dagsläget annorlunda ut om man jämför mot hur hästen under tiotusentalsår har utvecklats och anpassats för. När konflikt sker emellan naturligt beteende och vad som för människan är praktiskt, finns alltid en viss risk för att problem kommer att uppstå. De sista åren har magsår på häst som problem lyfts fram i ljuset och omfattande forskning har skett. De utredningar som framkommit visar på olika siffror på hur utbrett problemet är. Siffror från 44 % (Dionne et al, 2003) till 86 % (Begg & O'Sullivan, 2003) i en population visar på variation, men visar dock båda att magsår är ett problem i hästpopulationer hållna under moderna förhållanden. Då magsår ger vaga ospecifika symtom i de tidigaste stadierna kan det därför vara svårt att utvärdera innan sjukdomstillståndet nått en mycket större omfattning där det har stor effekt på hästens välbefinnande (Nadeau & Andrews, 2009). Vatistas *et al* (1999) har visat att magsår utvecklas redan 14 dagar med uppställning efter betesgång 24 timmar om dygnet i kombination med arbete, vilket då visar tydligt på att det i dagens hästhållning ingår situationer som inte är anpassade till hästarnas fysiologi utan påverkar hästens välbefinnande. Både det att det skapar onödigt lidande för hästarna samt att hästnäringen ekonomiskt också är beroende av att hästarna är friska och kan prestera, gör magsår till ett aktuellt ämne.

Syfte och frågeställning.

Syftet med denna litteraturstudie är att utvärdera hur magsår bildas samt de viktigaste orsakerna till varför magsår uppkommer. En av arbetets frågeställningar är huruvida det är bättre för hästens magsäcksmiljö att grovfoder finns i magsäcken än att denna är tom vid arbete?

MATERIAL OCH METOD

Detta material är en litteraturstudie där sökning av materialet har skett på framförallt PubMed med vidare sökning i referenser som anges i dessa artiklar. Det snäva sökområdet beror på önskan om att enbart läsa vetenskaplig forskning i ämnet.

Keywords

Gastric ulcerus in horses, equine gastric ulcerus syndrome, magsår hos häst

RESULTAT

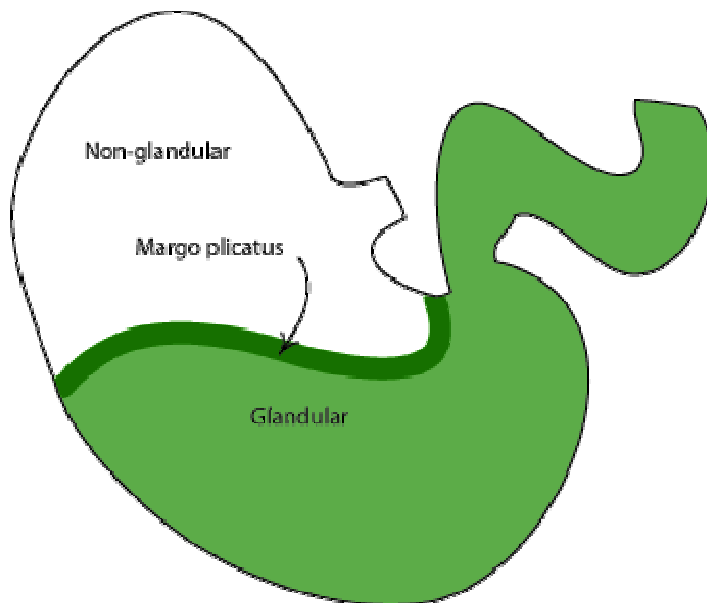
Magsäckens delar och funktion.

För att till fullo förstå vilka utlösande faktorer som bidrar till bildandet av magsår är det viktigt att förstå den normala funktionen i de delar som är påverkade under ett sjukdomsförlopp. Till dessa hör framförallt spottkörtlarna som producerar saliv, matstrupens nedre del, magsäcken samt nedre magmunnen. (Luthersson *et al*, 2009)

Spottkörtlarna producerar saliv som dels blöter upp fodret och dels har en buffrande funktion på magsaften som produceras dygnet runt oberoende av hur mycket fodertillgång hästen har (Luthersson et al, 2009). En häst producerar från 10-30 liter saliv per dag beroende på mängden grovfoder som finns att tillgå.

Funktionsmässigt kan magsäcken delas upp i tre delar. I den första samt övre delen av den andra lagras fodret innan hästen kan bearbeta det. I den andra delen blandas även fodret och saliven ut med magsaft. Den tredje delen där den nedre magmunnen ingår bearbetas maten mekaniskt ytterligare av muskeltryck innan den senare går vidare ut i tunntarmen. (Berggren, 2011)

Övre delen av magsäcken består av flera lager med så kallade plattepitelceller med slemhinna som saknar underliggande körtellager. En tredjedel ner i magsäcken, vid *margo plicatus* som är en övergångszon som sitter likt en kant runt hela magsäcken, övergår denna slemhinneyta med flerskiktat plattepitel till körtelepitelceller. Körtelepitelcellerna producerar bland annat magsaft, däribland saltsyra. De producerar även det buffrande ämnet bikarbonat samt slem, som skyddar magsäcksslemhinnan.



Figur 1. Förenklad bild över magsäckens körtelfria- respektive körtelepiteldel med anatomiska övergången, margo plicatus. (Priors farm equine veterinary surgery, 2012-04-08)

Saltsyran har flera viktiga funktioner då den pH-sänkning den ger bidrar till att proteinbindningar löses upp så att aminosyrorna sedan kan resorberas och användas i proteinsynteser. Den avdödar även mikrober som kommer med födan till magsäcken. När pH i magsäcken närmar sig 2.0 kommer automatiskt olika reglerande hormon samt prostaglandiner att frisläppas vilka minskar produktion av magsyra. (Berggren, 2011)

Prostaglandiner är ett hormonliknande ämne som kroppen enzymatiskt bygger om från omättade fettsyror. De har flera funktioner, bland annat i magsäcken fungerar den hämmande på syraproduktionen, men har även påverkan på den lokala blodcirkulationen i mag- och tarmkanalen. Prostaglandinerna är även slemhinneskyddande. (Karolinska institutet, 2012-04-08)

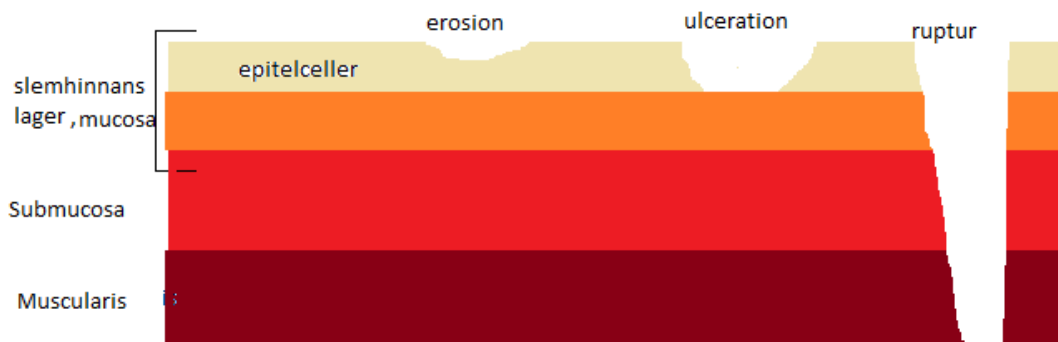
Cellerna i magsäcken sitter sammanfogade med så kallade tight junctions vilka har i uppgift att hålla samman cellerna och hindra genomsläpp av cellförstörande vätejoner till underliggande vävnader. Det är när dessa tight junctions upplöses som frätande ämnen till exempel saltsyra når underliggande celler och har därigenom skapat en vävnadsskada. (Berggren, 2011)

Vad är magsår?

80 % av magsårsfallen uppstår enligt Videla & Andrews (2009) i den körtelfria delen av magsäcken nära *margo plicatus*. Anledningen till att detta område är extra utsatt beror på att dessa epitelceller saknar skydd av slem samt bikarbonatutsöndrande körtlar. Saltsyran tillsammans med långvarigt lågt pH, katalyserande mjölksyra samt flyktiga fettsyror (VFA) tros vara den största anledningen till bildandet av magsår enligt Nadeau & Andrews (2009). När magsyra kommer upp över margo plicatus börjar bindningarna emellan de relativt oskyddade plattepitelcellerna att lösas upp och om detta kvarstår en längre tid kommer det att bli en perforering i slemhinnevävnaden. Kvarstår problematiken kommer magsaften att fortsätta ned genom underliggande vävnader tills det blir en fullständig perforering, en så kallad magsårruptur. Med ruptur menas att vävnaden helt har förstörts och ett hål ut till bukhålan har uppstått. När denna ruptur sker uppstår infektion i bukhinnan. Detta är ett dödligt tillstånd.

En kombination mellan störning av balansen mellan syrabildande och syradämpande hormon tillsammans med uppstötning av magsyra till den körtelfria delen av magsäcken, är också en möjlig anledning till bildandet av magsår. Gallsalter som släpps ut i tarmen oberoende av fodertillgång kan vid för lite tid med grovfoder i tarmen vara en orsak till tarmsår i tolvfingertarmen. (Bersneider et al, 1999)

Anledningen till den stora procentskillnaden mellan magsårsfrekvensen på den övre körtelfria delen och den nedre delen med körtelceller tros vara att den nedre delen av magsäcken har, förutom skydd av slemhinna, slem samt bikarbonat, även ett väl blodförsörjt område vilket bidrar till snabbare läkning om skada skulle ske.



Figur 2. Översikt över hästens magsäcks vävnadslager. En förenklad bild av tre grader av på börjat- alternativt gravt magsår. (Berggren, 2011)

Variationen från enbart upplösning av koppling emellan epitelcellerna till den slutliga rupturen graderas från 0-4 för att mäta graden av hur allvarligt magsåret är.

Tabell 1. Tabellen visar de fyra olika graderingarna av magsår enligt Nadeau & Andrews (2009) skala

0: intakt epitel.

1: intakt slemhinna men tecken på rodnad med ökat blodflöde till vävnaden.

2: små erosioner, sjukliga förändringar av vävnaden.

3: större, ensamma eller flera utbredda/djupare förändringar (ex. ulceration).

4: Utbredda, djupa ulcerationer till fullständig ruptur.

Riskfaktorer för magsår

Foder

Foder av olika sorter eller avsaknaden av foder under längre perioder har på olika sätt utretts som en viktig faktor för varför magsår, ulceration i magsäcken, uppstår. (Nadeau et al., 2000, Luthersson et al., 2009, de Bruijn et al., 2009, Murray & Eichorn., 1996) En längre tid utan foder är en viktig riskfaktor då magsaft produceras dygnet runt oberoende av fodertillgång. Då salivproduktionen sjunker utan grovfodertillgång vilket förminskar nivån av skyddande slem samt bikarbonat och ökar också påfrestningen på magsäcksslemhinnan vid angrepp av magsyror. Studier med omväxlande fasta (ingen tillgång till foder) kontra *ad libitum* (fri tillgång) med hö har använts för att få magsår att uppkomma (Murray & Eichorn, 1996). Hästarna i studien fick omväxlande fri tillgång på grovfoder i 24 timmar alternativt fasta denna tid, efter 96 timmars fasta hade alla hästar som medverkat i studien tecken på magsår. En sänkning av pH i magsäcken i försöksgruppen (pH 1,9) var också signifikant jämt emot kontrollgruppen (pH 3,1). (Murray & Eichorn, 1996)

I en studie av Videla & Andrews (2009) har frekvensen av magsår kontra hur många fodringstillfällen som ges utforskats. Av de hästar som fått foder två gånger per dag visade 75 % tecken på magsår. Av de hästar som utfodrades vid tre tillfällen hade 57,9 % tecken på magsår.

En omfattande studie gjord av Luthersson *et al* (2009) jämför utvecklandet av magsår vid utfodring av hö/hösilage kontra utfodring av enbart halm som grovfoder samt mängden stärkelse i gram per kilogram kroppsvikt per dag. Vid utfodring av halm som grovfoder ökar risken för magsår från 4,4- 5,7 gånger jämfört med hö eller hösilage (P=0,001). Detta tros i en annan studie (Nadeau et al, 2000) bero på att en högre protein samt kalciumnivå kan ha en pH-höjande och buffrande funktion på magsaften. I detta försök utfodrades hälften av försökshästarna med kalcium och proteinrikt lucernhö och hälften med mer kolhydratlikt hö. Resultatet av denna studie visade på en signifikant höjning av pH i magsäcken under de fem efterföljande timmarna efter utfodring av lucernhö. (Nadeau et al, 2000)

I en studie gjord i Kentucky testades tillskott med kalciumkarbonat (krita) för att förebygga magsår (Videla & Andrews, 2009). Hästarna blev utfodrade två gånger dagligen med tillskottet i tre veckor. Resultatet visade ingen signifikant skillnad på minskning av redan förekommande magsår men en höjning av pH i magsäcken upp till två timmar efter utfodring noterades.

Mängden stärkelse har tidigt visat ha effekt på flertalet funktioner i hästens matsmältningsorgan. I Sverige finns utfodringsrekommendationer på maximalt 200g stärkelse per 100kg kroppsvikt och utfodringstillfälle (Utfodringsrekommendationer för häst, 2006). I Luthersson *et al*'s studie (2009) visar dock resultatet på att en giva på 100-200g stärkelse per 100kg kroppsvikt och giva ökar risken för magsår med 2,6 gånger jämfört med en kraftfodergiva under 100g stärkelse per 100kg kroppsvikt och giva. (P=0,006)

I kolhydratrika foderstater bildas även flyktiga fettsyror (VFA). VFA bildas då större mängder högstärkelsefoder jäses av tarmbakterier. Då pH i magsäcken är lågt, pH4 eller lägre, är VFA katalyserande med magsaften och därigenom ökar cellskadan på magsäcksväggen (Nadeau & Andrews, 2009). Ett maginnehåll med högre grad kraftfoder ökar också risken för skvalp av magsyra upp till den körtelfria delen (Luthersson et al, 2009).

Träning

Videla & Andrews (2009) har i sin forskning visat att frekvensen av magsår är betydligt högre när tävlingsindivider i olika discipliner undersöks, de visar siffror mellan 70-88 % vilket är högre än undersökningar på icke-tävlande individer (52 %).

Träning som bidragande orsak till magsår kan delas upp i olika delar. Det abdominala trycket som bildas då diafragma samt muskulatur i bukhålan kontraheras. Magsaften trycks då upp till den främre delen av magsäcken. (Nadeau & Andrews, 2009) I en studie av Lorenzo-Figueras et al (Berggren, 2011) studerades även pH värdet i magsäcken under träning. Denna studie visade att pH sjunker ju högre gångart hästarna befann sig i. Vid träning sker även ett sympatikuspåslag, en nervreaktion som mobiliserar kroppen för antingen att "fight or flight" vilken har flera effekter i hästens kropp. Bland annat höjs hjärtfrekvensen och hjärtat pumpar kraftigare men även salivutsöndring minskar och mag- och tarmfunktioner sätts på sparlåga (sjukvårdsupplysningen, 2012-04-08). Eftersom salivutsöndringen har en buffrande effekt så sänks också pH i magsäcken under fysisk ansträngning.

Behandling med NSAID-preparat

Det är diskuterat huruvida läkemedel ökar risken för bildandet av magsår hos häst. En av de läkemedel som är mest utforskat ur magsårssynpunkt hos häst är NSAID-preparat. NSAID-preparat är en förkortning för non-steroid antiinflammatoric drugs, till exempel fenylbutazon eller metacam. De används framförallt som antiinflammatoriska och smärtlindrande behandling. Anledningen till att NSAID-preparaten ökar risken för magsår beror på att ett av ämnena i läkemedlet har en sänkande effekt på bildandet/frisättandet av prostaglandiner. Detta resulterar i att blodflödet till magsäcksslemhinnan minskar liksom utsöndringen av slem. Detta kombinerat med att utsöndringen av magsyra ökar bidrar till att risken för vävnadsdöd i magsäcken blir större. (Videla & Andrews, 2009)

Dock visar andra forskningsstudier på att behandling av smärtstillande preparat av denna typ inte skulle ha någon signifikant ökad risk för magsår, framförallt om det ges i samband med foder (Nadeau & Andrews, 2009).

DISKUSSION

Hur magsår uppkommer är genom forskning nu mera klarlagt. Dock visar forskningen även att komplexiteten i mag- och tarmsystemet hos häst gör att det fortfarande finns en hel del frågetecken då man kommer till området om vad som utlöser magsår. Av de delar som man kan säga säkert påverkar är foder och träning. Däremot finns inom dessa punkter fortfarande en del ämnen som skulle behövas utforskas.

Foder är enligt de forskningsstudier som tagits upp i det här arbetet en bidragande orsak både vad gäller fodringstillfällen och fodermängd samt näringsinnehåll (Nadeau *et al*, 2000; Murray & Eichorn, 1996). I flera studier har fasta använts för att inducera magsår (Murray & Eichorn, 1996; Berschneider *et al*, 1999). Detta markerar tydligt om vikten av foder då hästen producerar magsaft dygnet runt oberoende av tillgången till grovfoder men inte saliv, vilken är starkt kopplad till slemhinneskydd samt buffrande ämnen. Fodrets näringsinnehåll diskuterar Nadeau *et al* (2000) om då de i sin studie upptäckte en höjning av pH i magsäcken efter utfodring av lucernhö. Denna studie är dock mycket liten, endast sex hästar är använda i studien men resultatet är ändå intressant och väcker fler följdfrågor. Vad är anledningen till att lucernhöet visade en fem timmar lång höjning av pH i magsäcken då tillskottfodring av enbart kalcium gav en höjning av pH i två timmar efter utfodring? (Nadeau *et al*, 2000). Det troligaste svaret är att dessa står i korrelation till varandra och i valet av grovfoder bör man följaktligen söka efter ett grovfoder med hög näringsmässig kvalitet med hög kalciumkvot.

Den stora skillnaden i risk för uppkomst av magsår vid utfodring av halm som enda grovfoder har med stor sannolikhet att göra med det låga värdet med protein samt kalcium (Nadeau *et al*, 2009) som halm innehåller. Betyder då också detta att risken för magsår ökar även vid utfodring av ett grovfoder vars näringsmässiga kvalitet är lägre? Och var ska man dra gränsen för vad ett bra näringsvärde är, utifrån perspektivet om magsårs förebyggande? Man kan fundera på hur grovfodergiva med halm som komplettering för att få tillräckligt med tuggtid påverkar hästen. Ett antagande skulle vara att det ökar risken för magsår om man jämför detta med en *ad libitum* fodring men minskar risken vid jämförelse med en grovfodergiva som ger för kort tuggtid.

Att minska mängden stärkelse per utfodringstillfälle är även det en möjlig åtgärd för att minska risken för magsår. De rekommendationer som finns i Sverige idag borde uppdateras så att det även går ut till lärosäten som till exempel Flyinge samt Ridskolan Strömsholm så att de som utbildas där kan sprida detta vidare till hästägare. Något som skulle vara önskvärt är också att fodertillverkarna samarbetar för hästarnas välbefinnandes skull för att informera om varje kraftfoders stärkelseinnehåll samt att genomgående minska stärkelsemängden i hela kraftfodersortimenten.

Träning som bidragande orsak till magsår var något som de forskningsartiklarna arbetet innehåller utforskat på flertalet sätt (Dionne *et al*, 2003., Nadeau & Andrews, 2009., Berggren, 2011) och kommit fram till var en bidragen orsak till magsår. De frågor som framkommer av dessa artiklar är om grovfoder som finns i hästens magsäck kan hjälpa till att buffra de frätande magsyror som kroppen inte kan ta hand om när sympatikuspåslaget vid ansträngning ger minskad saliv samt slemproduktion. Finns det några bieffekter då matsmältningen tillfälligt minskar och hästen fortfarande har grovfoder i magsäcken? Då kan emellertid utfodring med protein och kalcium ske mellan fem till en timme innan motionering. Detta för att skapa en bättre buffrande miljö i magsäcken utan att få bieffekten av den sänkta matsmältningen.

Att andelen hästar med magsår, sett i procent utifrån studierna, är högre hos tävlingshästar kan finnas flera orsaker till. Dessa hästar får troligtvis en större mängd kraftfoder i kombination med lägre mängd grovfoder då detta är ett problem att ha med sig i tävlingssammanhang. De går också längre träningspass i högre gångarter vilket torde göra dem mer utsatta för pH-sänkning och därigenom högre risk för magsår.

Att ett hundratal hästar dör i magsårsruptur varje år bara i Sverige är fullständigt oacceptabelt då det är förenat med mycket stor smärta och lidande. Hästägare måste bli mer medvetna om hur man förhindrar problemet innan det når så långt. Med dagens forskningsresultat finns det god information om vilka risksituationer som är förenade med magsår och problemet som kvarstår blir då att komma ut med denna information till hästägare runt om, inte bara i Sverige utan även hästhållare i andra delar av världen där problematiken antagligen också är betydande.

SLUTSATS

Studiens slutsats är att allt som ändrar villkoren för hästens normala fysiologiska funktioner riskerar att vara ett potentiellt problem. Balansen mellan syraproduktion samt syradämpande hormon är viktigt att behålla genom bland annat ha regelbundna fodringstider samt en tillräcklig mängd grovfoder, vilket främjar salivproduktion. Något som framkommit är vikten av att hästen har tillgång till foder dygnets alla timmar för att få så optimala förutsättningar som möjligt för att behålla en god mag- och tarmstatus. Att fodra hästarna med fri tillgång på

högkvalitativt grovfoder ger även fler goda bieffekter, till exempel färre beteendestörningar då protein är starkt kopplat med mättnadskänsla. Protein verkar också ha en buffrande funktion på magsyra och ger skydd för magsäcksslemhinnan, framförallt i samband med att det proteinrika grovfodret också är kalciumrikt.

Hård träning ökar risken för bildandet av magsår. och då pH i magsäcken blir lägre vid högre gångarter bör foder med buffrande egenskaper ges någon timma innan ridning för att minska risken vid pH-sänkning och ökat abdominalt tryck.

SAMMANFATTNING

Magsår hos häst har på senare år uppmärksamats som ett problem i hästverksamheten. Studier visar att det i vissa populationer kan vara upp till 86 % av hästarna som har någon form av påverkan på magsäcksslemhinnan.

Hästen är en gräsätare och dess fysiologiska kroppsfunktioner är uppbyggda för att beta cirka 18 timmar per dag med längsta ätuppehåll på cirka tre timmar. Dess naturliga föda innehåller mycket lite stärkelse och salivproduktionen är beroende av stimulans från tuggning av grovfoder och därigenom lång ättid (Luthersson et al, 2008). I delar av den moderna hästhållningen kan det därigenom finnas situationer där människan är i direkt koppling till dessa utlösande faktorer.

Syftet med studien är att utröna hur magsår bildas samt de viktigaste orsakerna till varför magsår uppkommer, för att på så sätt ta reda på hur kunskap i ämnet skulle kunna förebygga och eventuellt förhindra uppkomsten av magsår. Information har samlats från databasen PubMed och vidare har referenser som funnits i dessa artiklar letats upp.

Resultatet visar att foder av olika sorter eller avsaknaden av foder under längre perioder har på olika sätt utretts som en viktig faktor för varför magsår uppstår. En längre tid utan foder är en viktig riskfaktor då magsaft produceras dygnet runt oberoende av fodertillgång. Då salivproduktionen sjunker utan grovfodertillgång minskar också nivån av skyddande slem samt bikarbonat vilket ökar påfrestningen på magsäcksslemhinnan vid angrepp av magsyror. I en studie av Videla & Andrews (2009) har frekvensen av magsår kontra hur många fodringstillfällen som ges utforskats. Av de hästar som fått foder två gånger per dag visade 75 % tecken på magsår. Av de hästar som utfodrades vid tre tillfällen hade 57,9 % tecken på magsår. Träning verkar vara en bidragande orsak till magsår. Det abdominala trycket som bildas då diafragma samt muskulatur i bukhålan kontraheras gör att magsaften trycks då upp till den övre delen av magsäcken (Nadeau & Andrews, 2009). En annan riskfaktor är NSAID-preparat då de ökar risken för magsår på grund av att ett av ämnena i läkemedlet har en sänkande effekt på bildandet/frisättandet av prostaglandiner. Detta resulterar i att blodflödet till magsäcksslemhinnan minskar liksom utsöndringen av slem. Detta kombinerat med att utsöndringen av magsyra ökar bidrar till att risken för vävnadsdöd i magsäcken blir större. (Videla & Andrews, 2009)

Slutsatsen är att utfodring och träning påverkar hästens risk för att utveckla magsår och att hästhållaren till stor del kan påverka hur mycket dessa faktorer kommer att spela in på deras hästbesättning.

REFERENSER

Litteratur

- Andrews, F. M., Reinemeyer, C. R., Longhofer, S.I. 2009. *Effects of top-dress formulations of suxibuzone and phenylbutazone on development of gastric ulcers in horses*. Veterinary therapeutics, 10(3) 113-120.
- Begg, L.M. & O'Sullivan, C.B. 2003. *The prevalence and distribution of gastric ulceration in 345 racehorses*. Australian veterinary journal, 81: 199-201.
- Berggren, M. 2011. *Orsaker till magsår hos häst*. 2011:07. SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkvetenskap. Uppsala.
- Berschneider, H.M., Blikslager, A.t., Roberts, M.C. 1999. *Role of duodenal reflux in nonglandular gastric ulcer disease of the mature horse*. Equine veterinary journal supplement, 29: 24-29.
- De Bruijn, C.M., Schutrups, A. H., Seeing, E. H. A. L. 2009. *Prevalence of equine gastric ulceration syndrome in standardbreds*. Veterinary record, 164:814-815.
- Dionne, R.M., Vrins, A., Doucet, M.Y., Paré, J. 2003. *Gastric ulcers in standardbred racehorses: Prevalence, lesion description, and risk factors*. Journal of veterinary internal medicine, 17: 218-222.
- Luthersson, N., Hou Nielsen, K., 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(7) 625-630.
- Luthersson, N., Hou Nielsen, K., Harris, P., Parkin, T. D. H. 2009. *The prevalence and anatomical distribution of equine gastric ulceration syndrome (EGUS) in 201 horses in Denmark*. Equine veterinary journal, 41(7) 619-624.
- Murray, M.J. & Eichorn, E.S. 1996. *Effects of intermittent feed deprivation, intermittent feed deprivation with ranitidine administration, and stall confinement with ad libitum access on gastric ulceration in horses*. American journal of veterinary research, 57: 1599-1603.
- Nadeau, J. A., Andrews, F. M. 2009. *Equine gastric ulcer syndrome: The continuing conundrum*. Equine veterinary journal, 41(7) 611-615.
- 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 ulcer in horse*. American journal of veterinary research, 61:784-790.
- Videla, R., Andrews, F. M. 2009. *New perspectives in Equine Gastric Ulcer Syndrome*. Veterinary clinics of North America: equine practice, 25(2) 283-301.
- Karolinska institutet: <http://ki.se/ki/jsp/polopoly.jsp?d=1048&a=1792&l=sv> (2012-04-08)
- Priors farm equine veterinary surgery: <http://www.priorsfarm.co.uk/index.shtml> (2012-04-08)
- Sjukvårdsupplysningen: <http://www.1177.se/Stockholm/Tema/Kroppen/Nervsystemet-och-sinnesorganen/Hjarna-ryggmarg-och-nerver/> (2012-04-08)