



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Hippologenheten

Seminariekurs i hästens biologi, 5 hp

2018

**Effekt och kvalitet på fodertillskott innehållande
Glukosamin**

Isabelle Gothenby

Strömsholm

HANDLEDARE:

Linda Kjellberg, Strömsholm

Seminariekurs i hästens biologi (HO0084) är en obligatorisk del i hippologutbildningen och syftar till att ge de 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.

INNEHÅLL

REFERAT	2
INLEDNING	2
Problem	3
Syfte	3
Frågeställningar	3
LITTERATURSTUDIE	3
Fodertillskottens kvalitet och mängd av verksamt ämne	3
Effekt av fodertillskott innehållande glukosamin	4
DISKUSSION	5
Vilken kvalitet i förhållande till innehåll upprätthåller fodertillskottsprodukter innehållande glukosamin?	5
Vilken bevisad effekt har fodertillskott innehållande glukosamin?	6
Slutsats	7
REFERENSER	7
Litteratur	7
Internet	8

REFERAT

Hälta på grund av ledinflammation är en av de vanligaste skadorna på häst och orsakar nedsatt användbarhet. Hältan i sig beror på smärta från den inflammerade leden. På sikt orsakar en inflammerad led en nedbrytningsprocess av broskvävnaden i leden vilket kan ge kroniska skador i leden, så kallad artros eller osteoartrit. Vid osteoartrit behandlas symptomen, inte orsaken till sjukdomen. Vanligast är att behandla med kortisonpreparat eller anti-inflammatoriska preparat. Dessa preparat saknar inte biverkningar och den vanligaste alternativa behandlingen är att ge hästen fodertillskott innehållande glukosamin.

Syftet med den här litteraturstudien är att samla information om fodertillskott till häst innehållande glukosamin. Frågeställningen i den här litteraturstudien är att ta reda på om fodertillskott innehållande glukosamin har någon bevisad effekt? Materialet som använts här är dels hämtad på internet men till största del hämtad från databasen Primo.

Kvalitén på fodertillskottsprodukter går att ifrågasätta då mängden glukosamin sällan stämde överens med vad som deklarerats på produktens etikett. Biotillgängligheten hos häst att ta upp glukosamin var låg, endast 2,5%. Vid injicering av glukosamin hos häst visade det sig att en inflammerad led tog upp fyra gånger så mycket glukosamin som en frisk led. Vid en kombinerad behandling, injicering med kondroitinsulfat och glukosaminglykaner samt oral behandling med glukosamin visade urinurskiljningen hos häst att det fanns en långvarig ökning av dessa ämnen i urinen. Hästarna som fick denna nyss nämnda behandling visade en signifikant förbättring vid bøjprov av has- och kotled.

Slutsatser av litteraturstudien är att fodertillskott innehållande glukosamin i flera fall visat sig ha varierande kvalitet samt i flertalet fall icke överensstämmande mängd av verksamt ämne som angivits i innehållsförteckningen. Kombinerad oral- och injicerad behandling ledde till förbättrad rörlighet vid bøjprov i has- och kotled. Bevisen för om behandling med enbart oral giva glukosamin har effekt är bristfälliga och effekt går således inte att fastställa.

Nyckelord: osteoartrit, ledinflammation, hälta

INLEDNING

En halt häst är något som varje hästägare vill undvika, ändå står hältor för mer än 50% av alla skador på häst enligt statistik från Agria (2017). Beror hältan på att leden skadats betyder det att leden är inflammerad, en inflammerad led orsakar på sikt en nedbrytningsprocess av broskvävnad vilket kan ge följder med kroniska skador i leden, ledinflammationen benämns då som osteoartrit (Ekman 2014).

Agria (2017) har tagit fram kampanjen ”*stoppa hältan*” där de vill sprida kunskap om hur hästägare kan förebygga orsaken till ledinflammation och undvika en halt häst. De belyser specifikt tre områden med vilka hästägaren och ryttaren kan fokusera på för att inverka på hästens hållbarhet och förebygga skador. Dessa är att utgå från hästen och dess förutsättningar för att stärka muskler, senor, leder och ligament, variation i träning, intensitet och underlag samt att rida hästen i balans.

Om hästen väl har fått en ledinflammation och därav osteoartrit kan en veterinär behandla symptomen men inte orsaken. Den vanligaste behandlingen är att injicera leden med kortisonpreparat (Ronéus 2010). Det är även vanligt förekommande att behandla hästen oralt med anti-inflammatoriska preparat såsom till exempel Metacam för att minska

inflammationen och ge hästen smärtlindring. Dock finns biverkningar med preparat som dessa, till exempel nedsatt allmäntillstånd, diarré, ataxi med flera. I och med att symptomen behandlas och hästen ges smärtlindring kan behandling ge en falsk positiv bild och på så sätt öka risken för att hästen belastar leden mer än vad leden tål för tillfället (Wattle 2010).

En av de vanligaste alternativa behandlingarna är att hästägaren ger sin häst ett fodertillskott innehållande glukosamin. Glukosamin är en vattenlöslig aminomonosackarid. Efter en oral giva av glukosamin (antingen glukosamin hydroklorid eller glukosaminsulfat) upplöses salterna för att skapa den aktiva ingrediensen, glukosamin som fri bas. (Oke & Weese 2006)

Problem

Ledinflammation är en av de vanligaste orsakerna till hälta hos häst, det orsakar smärta och nedsatt användbarhet. En vanlig alternativ behandling, eller i synnerhet förebyggande behandling är att hästägare ger sin häst ett fodertillskott innehållande glukosamin. Dock finns inte mycket forskning om produkternas effekt eller kvalitet.

Syfte

Syftet med den här litteraturstudien är att samla information om fodertillskott innehållande glukosamin, riktade till ledbesvär hos häst, dess effekt och kvalitet. Detta för att öka hästägares kunskap om fodertillskotten och dess eventuella påverkan på hästen.

Frågeställningar

Vilken kvalitet i förhållande till innehåll upprätthåller fodertillskottsprodukter innehållande glukosamin?

Vilken bevisad effekt har fodertillskott innehållande glukosamin?

LITTERATURSTUDIE

Fodertillskottens kvalitet och mängd av verksamt ämne

I en studie gjord i Kanada (Oke et al. 2006) var syftet att ta reda på mängden glukosamin i de produkter som fanns på marknaden. Totalt innefattade studien 23 produkter. Tre prover av respektive produkt togs och genomsnittet av de tre proverna jämfördes sedan med vad som deklarerats i innehållsförteckningen, samt med den dos produkttillverkaren rekommenderade. Studien visade att den genomsnittliga mängden glukosamin jämfört med den deklarerade mängden på innehållsförteckningen var 0-221,2%. Medelvärdet låg på 99% av deklarerad mängd och median på 106,5%. Av de 23 testade produkterna innehöll nio produkter mindre glukosamin än vad som deklarerades i innehållsförteckningen och fyra av dem innehöll mindre än 30% av deklarerad mängd glukosamin. Enligt produkternas information var genomsnittlig rekommenderad daglig dos 6302,2mg (med en median på 5000mg). Rekommendationerna på produkterna varierade från 1800mg till 12,000mg glukosamin per dag för en genomsnittlig vuxen häst. Studien identifierade en märkbar variation i kvaliteten på produkterna. Variationen skulle bero på produkten innehåller en för liten mängd av det verksamma ämnet och därav inte kommer upp någon behandlande nivå vilket leder till avsaknad av effekt. Detta i sin tur leder till onödiga behandlingskostnader för hästägare. En annan slutsats var att den rekommenderade dagliga dosen av produkterna i studien varierade stort. Rekommenderat dagligt intag av glukosamin var 10 g/dag vilket endast två produkter skulle uppnå med deras respektive rekommendationer.

Även Ramey et al (2002) fann att innehållet inte stämmer överens med innehållsförteckningen på produkterna. I studien analyserades elva olika fodertillskott till häst genom att ta tre prover från vardera produkt. Fodertillskotten innehöll antingen glukosamin, kondroitinsulfat eller båda. Fem av de totalt elva produkterna skulle innehålla endast glukosamin och inget annat verksamt ämne, resultatet visade dock att ingen av dessa fem produkters innehåll stämde överens med innehållsförteckningen. Halten uppmätt glukosamin jämfördes med den deklarerade mängden på innehållsförteckningen och resultatet angavs i procent av angiven mängd. Det lägst uppmätta resultatet var 63,6% och det högsta uppmätta resultatet var 112,2%. Studien identifierade att i vissa fall varierar mängden verksamt ämne kraftigt från vad som angivits i innehållsförteckningen. Konsekvenserna av det är att hästägare inte köper det de tror eftersom mängden verksamt ämne inte stämmer.

Effekt av fodertillskott innehållande glukosamin

Lindinger och Pearson (2009) jämförde i en reviewartikel 15 studier på hästar med fodertillskott med glukosamin. De studerade kvalitén och säkerheten på studier gjorda med oralt administrerad glukosamin och kom fram till att endast tre av de 15 studierna bedömdes nå minimistandard. Minimistandard var satt till 60% och bedömdes med olika antal poäng för varje uppfyllt kriterie. Kriterier, som bedömdes i studierna, var till exempel antal hästar i studierna, om det gjordes någon placebokontroll, om studierna var blindade med mera. Slutsatsen de kunde dra var att studiernas säkerhet och kvalitet generellt sett var låg och att det därför är svårt att förlita sig på studiernas resultat eller för den delen att kunna jämföra studiernas resultat med varandra. Att säkerheten och kvalitén bedömdes vara låg berodde till stor del på det låga antalet hästar som deltog i studierna och att nästan inga av studierna var blindade. En annan aspekt att beakta enligt författarna var att placeboeffekten kan ha varit en bidragande orsak till framgångsrika resultat då det i flera fall visat sig vara hästägarna själva som bedömt effekten av produkten. Ytterligare ett sätt att bedöma effekten har i studierna varit att bedöma graden av hälta hos hästarna, vilket är något som bedöms mycket olika, inte bara av hästägare utan även av veterinärer.

Biotillgängligheten för glukosamin när det ges oralt till häst undersöktes i en studie av Du, White & Eddington (2004). I studien deltog tio vuxna, friska hästar som alla fick fyra olika behandlingar i en crossover studie. Två av behandlingarna var ledinjektioner och två oralt administrerade behandlingar. Samtliga hästar fick även vid varje behandling nio gram glukosaminhydroklorid oralt. Mellan behandlingarna med de olika preparaten hölls hästarna ute på ett 90 hektar stort bete. Under behandlingsperioden inhystes hästarna i stall och hade fri tillgång till hö. Blodprov (20ml) togs; 0, 5, 10, 15, 20, 30, 45 min och 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12 och 24 timmar efter varje behandling. Plasman separerades omedelbart efter varje blodprov och lagrades i -70 grader innan analyserna genomfördes. En efterföljande studie genomfördes då forskarna i den första delen av studien inte kunde bedöma resultatet av den orala givan glukosaminhydroklorid.

I en efterföljande crossoverstudie deltog två hästar i en crossoverstudie som fick en injektion med nio gram glukosaminhydroklorid respektive en oral giva på 125 mg/kg glukosaminhydroklorid. Blodprov togs dels tio minuter innan behandling och därefter; 5, 10, 15, 20, 30, 45 min och 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 4, 5, 6, 7, 8 och 10 timmar efter behandling. Plasman separerades omedelbart efter varje blodprov och lagrades i -70°C innan analyserna genomfördes. Studien innefattade en sju-dagars uppehållsperiod för att separera varje behandling. Tre timmar före och tre timmar efter behandling togs fodret bort från hästarna. Injektioner gavs via jugularvenen och den orala dosen gavs via sondning. Forskarna kunde se att hästarna tog upp en liten mängd glukosamin efter oral giva. Biotillgängligheten uppmättes

till 2,5%. Resultatet visade även på att en produkt med låg molekylstorlek tycktes ha högre upptag, men det var ingen signifikant skillnad mellan preparaten. (Du, White & Eddington 2004)

Baccarin et al (2012) genomförde en studie vars syfte var att karaktärisera urinutskiljningen av glukosaminglykaner hos hästar med artros, samt att undersöka effekterna av kondroitinsulfat och glukosamin på sjukdomen. I studien uppmättes halten av glukosaminglykaner hos 47 hästar i träning, 20 friska och 27 med artros. I den del av studien där effekten av kondroitinsulfat och glukosamin undersöktes deltog sex hästar med mild osteoartit, begränsat till endast en led. Dessa hästar var dressyr- och hopphästar av varmbloodstyp i åldern åtta till tolv år gamla. De sex hästarna behandlades var femte dag i 25 dagar med 10ml kondroitinsulfat och glukosamin injicerat via muskel. Urinprov togs omedelbart efter varje injektion, dag; 1, 6, 11, 16 och 21. Därefter fortsatte forskarna ta urinprov var sjunde dag i upp till 60 dagar efter den första påbörjade behandlingen. Efter ytterligare två månader (på dag 150) behandlades samma hästar dagligen i 25 dagar med 800mg glukosamin, oralt given. Urinprov togs var femte dag under behandlingstiden och därefter var sjunde dag efter avslutad behandling i upp till 184 dagar. I förhållande till normala värden ökade värdena av glukosaminglykaner hos hästar med artros. Studien visade att behandling med kondroitinsulfat och glukosamin ledde till en långvarig ökning av dessa ämnen i urinproven samt en signifikant förbättring vid böjprov av has- och kotled.

I en studie av Meulyser et al (2009) testades effekten av glukosamin genom ledinjektioner, ena gruppen fick glukosamin och den andra gruppen placebo med saltlösning. Totalt deltog åtta vuxna ston i den fyra veckor långa studien. Stonas ålder var $14,4 \pm 2,1$ år och de vägde 459 ± 42 kg. Forskarna mätte upptag av glukosamin i friska och inflammerade leder, de injicerade hälften av hästarna i en led med *E-coli* bakterier för att åstadkomma en inflammation i leden. Under den första veckan gavs alla åtta hästarna 20 mg/kg glukosaminhydroklorid genom en sond. Under andra veckan behandlades alla hästarna med 20 mg/kg glukosaminhydroklorid via en intravenös injektion. Under studiens tredje och fjärde vecka injicerades alla hästarna med bakterier i knälederna för att åstadkomma en inflammation. Tolv timmar efter injicering behandlades ena gruppen med glukosamin och den andra gruppen fick en placebobehandling med saltlösning. Av de hästarna som behandlats med glukosamin mottog hälften av hästarna behandling via en sond och hälften via en intravenös injektion. För att mäta resultatet av studien togs blodprov på samtliga hästar 48 timmar innan påbörjad studie och 5, 15, 30, 60, 120, 360, 480 samt 720 minuter efter behandling. Inte vid någon tidpunkt kunde en signifikant skillnad ses mellan den grupp som fått glukosamin och placebogruppen. Dock visade resultatet att glukosamin togs upp i högre utsträckning i inflammerade leder än i friska leder, detta då koncentrationen i inflammerade leder uppmättes upp till fyra gånger så hög som efter behandling i friska leder. Den kliniska statusen på leden påverkade i vilken grad glukosaminet hade effekt.

DISKUSSION

Vilken kvalitet i förhållande till innehåll upprätthåller fodertillskottsprodukter innehållande glukosamin?

Oke et al (2006) tog prover från samtliga produkter i deras studie och analyserade proverna för att bestämma koncentrationen av glukosamin i varje produkt. Resultatet visade en tydlig variation i kvalitén på produkterna då innehållet inte alltid stämde överens med vad som deklarerats på produktens etikett, variationen låg mellan 0-221% av angivet innehåll. Att mängden glukosamin i produkterna inte stämmer med vad som angivits på produkten kan leda

till onödiga behandlingskostnader om mängden glukosamin är för låg och produkten därmed inte uppnår behandlande nivå av glukosamin. Lågt glukosamininnehåll, i samband med att flera av produkternas doseringsrekommendationer var låga och att biotillgängligheten hos häst att ta upp glukosamin även den är låg, tyder på svårigheter för hästen att överhuvudtaget tillgodogöra sig det verksamma ämnet i produkten. Stämmer inte innehållet överens medför det svårigheter att göra en objektiv bedömning om produkten har effekt eller inte och ytterligare farmakokinetiska studier är nödvändiga för att utvärdera vilka mängder av glukosamin som skulle resultera i en positiv effekt för hästar drabbade av osteoartrit. I dagsläget bedömdes det vara svårt för hästägare och veterinärer att objektivt välja fodertillskott, det behövs således bättre kvalitetskontroll på produkterna för att konsumenterna ska kunna lita på att de produkterna som finns på marknaden verkligen innehåller det som deklarerats på etiketten.

Ramey et al (2002) fick också resultatet att innehållet i produkterna inte stämmer överens med det faktiska innehållet. I studien ingick dock färre fodertillskott än i Okes (2002) så Ramey et al (2002) studie är inte lika omfattande. I diskussionen framkommer av Ramey et al (2002) att studiens resultat visar på att hästägare inte köper vad de tror att de köper och att veterinärer kanske rekommenderar produkter med vad de tror innehåller en fungerande mängd verksamt ämne men i själva verket innehåller produkten mindre av det verksamma ämnet än vad som anges.

Lindinger & Pearson (2009) drog slutsatsen att studier gjorda på häst gällande glukosamin generellt sett hade låg säkerhet och kvalitet. Att de använt sig av flertalet studier i sin bedömning och genomfört objektiva jämförelser ger ett trovärdigt resultat av deras review. Den låga säkerheten och kvalitén i de flesta studier gjorda på häst berodde enligt författarna på att det var ett lågt antal hästar som deltog i studierna och att studierna inte var blindade.

Vilken bevisad effekt har fodertillskott innehållande glukosamin?

I de fall där studier på häst fått ett resultat som visar att glukosamin har effekt identifierades att placeboeffekten kan ha varit en bidragande faktor, då det varit hästägarna själva som bedömt effekten på sina hästar som deltagit i studier med produkter innehållande glukosamin. Ytterligare en faktor som minskar trovärdigheten är att det i flera av de granskade studierna varit hästägare eller veterinärer som bedömt graden av hälta hos de deltagande hästarna. Att bedöma hälta är individuellt och svårt att bedöma lika. Bedömningarna blir inte objektiva vare sig av hästägare eller veterinärer då det är önskvärt att se ett resultat och en förbättring vilket leder till ett osäkert eller felaktigt resultat i studierna. Lindinger & Pearson (2009).

Att hästar kan tillgodogöra sig glukosamin undersökte Du, White & Eddington (2004). De tog blodprov och mätte halten glukosamin i blodplasma efter behandling. Vid genomförande av behandlingarna hölls hästarna på box med fri tillgång till hö och mellan behandlingsperioderna hölls hästarna ute på bete. Detta påverkar resultatet på så sätt att hästarna mellan perioderna fick tid till återhämtning i sin naturliga miljö vilket minskar påverkan och slitage på lederna. Det behöver således inte bara vara behandling med glukosamin som påverkat resultatet i studien utan hästarna kan ha fått ett positivt resultat enbart genom bete och naturlig rörelse. I forskarnas första del av studien deltog tio hästar som behandlades med glukosamin antingen oralt eller via ledinjektion, dock fick samtliga hästar en mindre (9g) oral giva glukosamin. Att alla hästar i den första delen av studien fick en oral giva glukosamin gjorde att forskarna inte kunde bedöma effekten av den orala givan glukosamin vilket ledde till en efterföljande studie.

I den efterföljande studien av Du, White & Eddington (2004) var det endast två deltagande hästar. Hästarna fick antingen en injektion med glukosaminhydroklorid eller en oral giva glukosaminhydroklorid som första behandling innan de gjorde en crossover och fick den andra typen av behandling. Mellan behandlingarna hade de en sju dagar lång uppehållsperiod. Att det endast var två deltagande hästar minskar trovärdigheten, även att uppehållsperioden innan nästa behandling var så pass kort som sju dagar kan påverka resultatet. Att den orala givan gavs via sondning ökar säkerheten jämfört med om hästen fått behandlingen via fodret. Via sondning vet forskarna att hästen får i sig hela den tilltänkta dosen. Du, White & Eddington (2004) drog slutsatsen att hästarna tog upp en liten mängd glukosamin efter oral giva, då visste de även att hästen fått i sig hela den tilltänkta dosen vilket kan vara svårt att veta för en hästägare som ger sin häst ett fodertillskott dagligen. Biotillgängligheten uppmättes till 2,5% vilket är en väldigt låg procentsats. Även här kan forskarna vara säkra på att hästen fått i sig hela givan vilket inte en hästägare som ger ett fodertillskott kan, vilket i sin tur kan ge en ännu lägre procent på biotillgängligheten.

I studien av Baccarin et al (2012) var det ett lågt antal deltagande hästar, endast sex stycken i den del av studien där effekten av kondroitinsulfat och glukosamin mättes. Först behandlades hästarna intramuskulärt var femte dag under en 25 dagar lång period, därefter genomgick hästarna en uppehållsperiod på två månader innan de behandlades oralt med 800mg glukosamin dagligen i 25 dagar. Slutsats av studien var att behandling med kondroitinsulfat och glukosamin ledde till en långvarig ökning av dessa ämnen i hästarnas urin och en signifikant förbättring vid flexionstest av has- och kotled hos hästar med artros. Ett lågt antal deltagande hästar minskar trovärdigheten till studien. Samtliga hästar i studien var även i träning i antingen dressyr eller hoppning vilket kan betyda att hästarna under studiens genomförande tränats på ett uppbyggande sätt och att de där av förbättrat sin rörlighet i has- och kotled.

En intraartikulär giva glukosamin i en inflammerad led uppmättes i Meulysers studie (2009) ha en fyra gånger så hög koncentration som när det gavs i en frisk led. Detta kan påverka i vilken utsträckning glukosamin faktiskt har effekt eller ej. Många ger glukosamin förebyggande men om leden inte är inflammerad ger eventuellt inte glukosamin någon effekt. Har hästen redan en inflammerad led, precis som i studien av Meulyser (2009) bör glukosaminet ges intraartikulärt och inte oralt då man annars inte kan säkerställa att glukosaminet når leden och ger en effekt.

Slutsats

Fodertillskott innehållande glukosamin har i flera fall varierande kvalitet samt i flertalet fall icke överensstämmande mängd av verksamt ämne som angivits i innehållsförteckningen. Kombinerad oral- och injicerad behandling ledde till förbättrad rörlighet vid böjprov i has- och kotled. Bevisen för om behandling med enbart oral giva glukosamin har effekt är bristfälliga och effekt går således inte att fastställa.

REFERENSER

Litteratur

Baccarin, Y.A.R., Machado, S.L.T., Lopez-Moraes, P.A., Vieira, A.C.F. & Michelacci, M.Y. (2012). Urinary glycosaminoglycans in horse osteoarthritis. Effects of chondroitin sulfate and glucosamine. *Research in Veterinary Science*. Vol. 93, ss. 88–96.

Du, J., White, N. & Eddington, D.N. (2004). The Bioavailability and Pharmacokinetics of Glucosamine Hydrochloride and Chondroitin Sulfate after Oral and Intravenous Single Dose Administration in the Horse. *Biopharmaceutics & Drug disposition*. Vol. 25, ss. 109–116.

Ekman, S. (2014). *Inflammationsmediatorers betydelse vid osteoartrit (OA) hos häst*. Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala. Stiftelsen Lantbruksforskning, slutrapport 2014.

Lindinger, M. & Pearson, W. (2009). Low quality of evidence for glucosamine-based nutraceuticals in equine joint disease: Review of in vivo studies. *Equine veterinary journal*. Vol. 41 (7), ss. 706-712.

Meulyzer, M., Vachon, P., Beaudry, F., Vinardell, T., Richard, H., Beauchamp, G. & Laverty, S. (2009). Joint inflammation increases glucosamine levels attained in synovial fluid following oral administration of glucosamine hydrochloride. *Osteoarthritis and Cartilage*. Vol. 17(2), ss. 228-234.

Oke, S., Aghazadeh-Habashi, A., Weese, J.S. & Jamali, F. (2006). Evaluation of glucosamine levels in commercial equine oral supplements for joints. *Equine Veterinary Journal*. Vol. 38 (1), ss. 93-95.

Oke, S & Weese, J.S. (2006). Review of Glucosamine-Containing Oral Joint Supplements: Are They Effective in the Horse. *AAEP Proceedings*. Vol. 52, ss. 574-579.

Ramey, W.D., Eddington, N., Thonar, E. & Lee, M. (2002). An analysis of glucosamine and chondroitin sulfate content in oral joint supplement products. *Journal of Equine Veterinary Science*. Vol. 22 (3), ss. 125-127.

Ronéus, B. (2010). Medicinsk behandling med kortikosteroider vid ledsjukdom hos hästar. *Information från Läkemedelsverket supplement*. Vol. 1, ss. 31-32.

Troy, N. & Trumble, DVM (2005). The use of Nutraceuticals for Osteoarthritis in Horses. *Veterinary Clinics Equine Practice*. Vol. 21, ss 575–597.

Wattle, O. (2010). NSAID – effekt och säkerhet. *Information från Läkemedelsverket supplement*. Vol. 1, ss. 24-26.

Internet

Agria (2017). *Stoppa hältan*. <https://www.agria.se/stoppahaltan/> [Hämtad 2017-12-23]