



Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

# Glukosamin som fodertillskott till häst

*Lina Nilsson*



---

Självständigt arbete i veterinärmedicin, 15 hp

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2010: 7

Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Uppsala 2010

---





Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

## Glukosamin som fodertillskott till häst

Glucosamine as a nutraceutical to the horse

*Lina Nilsson*

**Handledare:**

Eva Tydén, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

**Examinator:**

Désirée S. Jansson, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

**Omfattning:** 15 hp

**Kurstitel:** Självständigt arbete i veterinärmedicin

**Kurskod:** VM0068

**Program:** Veterinärprogrammet

**Nivå:** Grund, G2E

**Utgivningsort:** SLU Uppsala

**Utgivningsår:** 2010

**Omslagsbild:** Tom Martin, 2009

**Serienamn, delnr:** Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2010: 7  
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, SLU

**On-line publicering:** <http://epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** Glukosamin som fodertillskott till häst –effekt?

**Key words:** Glucosamine as a nutraceutical to the horse –effect?



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning .....	1
Summary .....	1
Inledning .....	2
Material och metoder .....	2
Litteraturoversikt.....	2
Bakgrund.....	2
Osteoartrit.....	3
Behandling av OA.....	3
Farmakokinetik/Biotillgänglighet .....	3
Effekt.....	4
Studiernas kvalitet.....	5
Sulfat eller hydroklorid .....	6
Biverkningar.....	7
Diskussion.....	7
Litteraturförteckning.....	8

## **SAMMANFATTNING**

Ledproblem och framförallt osteoartrit är ett vanligt förekommande problem hos dagens sporthästar. Detta leder till att hästar blir obrukbara på tävlingsbanan och kostar mycket pengar för ryttare, hästägare och försäkringsbolag. Här finns också en djurskyddsaspekt då det är en mycket smärtsam sjukdom. Behandlingen som finns idag är smärtlindrande och antiinflammatorisk men motverkar inte framskridandet av sjukdomen. Här kommer glukosamin in i bilden som ett förebyggande fodertillskott som hästägarna själva kan ge sin häst. Ofta ges tillskottet dagligen i hästens foder. Glukosamins användning är idag mycket utbredd trots att det inte finns några studier som visar att det verkligen ger resultat. Studierna är ofta av dålig kvalitet och detta gör att man inte kan lita på resultatet. Få studier är gjorda på häst och det förekommer att man extrapolerar humana studier med goda resultat i marknadsföringen av glukosamin. Dessutom är det ett stort problem att det inte går att komma upp i så höga koncentrationer *in vivo* som man sett lovande resultat på *in vitro*. Glukosamin har också en låg biotillgänglighet till häst vilket gör att substansen inte tar sig fram till leden där det är tänkt att den ska göra nytta.

## **SUMMARY**

Joint problems and osteoarthritis (OA) is a very common and serious problem among show horses today. This leads to illness for the horse and costs a lot of money for the rider, owner and insurance company. It is also important not to forget that this is a very painful disease for the horse that we want to avoid. The treatment available today is pain reducing and anti inflammatory but do not stop the progress of the disease. This is where glucosamine comes in to the picture as a preventing nutraceutical. The owner gives their horse this nutraceutical daily together with the other feed. Glucosamine are today used widely over the world despite the fact that there is no evidence of the positive effect. Poor quality of the studies gives no trustworthy results. Few studies have been done on the horse and often the salesmen uses good studies made on humans for advertising. There is also a big problem to transfer concentrations *in vitro* to *in vivo*. It is just not possible to give the animal that big amount of glucosamine that is needed to come up to the same concentration that positive results have been seen for *in vitro*. Glucosamine has a low bioavailability when given to the horse, this is a problem because glucosamine has problem reaching the joint where it supposed to make good results.

## INTRODUKTION

Glukosamin används idag av många svenska hästägare och tävlingsryttare med syftet att förebygga och/eller bota redan uppkomna ledproblem (osteoartrit) hos den aktiva tävlingshästen eller seniorhästen. Osteoartrit är ett vanligt förekommande problem hos sporthästen som ofta leder till hälta och intresset för en förebyggande behandling som kan förlänga en hästs aktiva karriär är stor. Tillskotten saluförs av flera olika företag i hästbranschen och kan köpas i de flesta hästaffärer och t.o.m. på veterinärkliniker. De är ofta dyra och kan kosta tusentals kronor varje år och rekommenderas i många fall av veterinärer och kända tävlingsryttare. Hobbyryttare och amatörer ger då glukosamin till sina hästar utan att reflektera över om det verkligen har effekt, den psykologiska effekten är stor.

Är det välinvesterade pengar eller kan vi lika gärna kasta pengarna i sjön? Syftet med denna litteraturstudie är att granska de studier som finns gjorda på häst och försöka få klarhet i huruvida glukosamin har någon effekt på häst. Jag kommer främst att inrikta mig på fodertillskott i flytande- och pulverform som ges peroralt av hästägaren själv, men jämförelser med intravenösa och intraartikulära injektioner kan komma att ske.

## MATERIAL OCH METODER

Databasen pubmed <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

Databasen ISIWeb

Glucosamine + horse OR equine

Glucosamine AND chondroitin + horse OR equine

99 träffar

## LITTERATURÖVERSIKT

### Bakgrund

Sjukdomar i skelett och muskler är bland de viktigaste och mest begränsande sjukdomarna hos hästar av alla slag. Osteoartrit (OA) är av särskild betydelse på grund av den höga incidensen och effekterna på prestation, livskvalitet för hästen och användandet av hästen. Idag finns inget botemedel för OA utan man använder sig av understödjande behandling där symptomen behandlas. Till detta används idag vanligtvis antiinflammatoriska läkemedel (NSAIDs) och kortikosteroider. De antiinflammatoriska läkemedlen kan dock inte stoppa eller minska framskridandet av sjukdomen och de är också förknippade med allvarliga biverkningar. Enligt Fass.se finns det inte heller någon kortikosteroid godkänd för intraartikulär administration på djur. Detta gör att användandet av alternativa behandlingar har blivit aktuellt och ökar i användning inom veterinärmedicinen. Ett av de vanligaste alternativen är oral administration av glukosamin (Stacey et al., 2006). Glukosamin är ett atoxiskt ämne som dessutom är en naturlig komponent i broskmatrix (Caron et al., 1998). Försäljningen och marknadsföringen av fodertillskott till häst och då speciellt de för lederna som innehåller glukosamin är en stor och snabbväxande industri. Industrin har växt otroligt det senaste årtiondet och i USA säljs bara inom veterinärmedicin tillskott för 50 miljoner årligen (Stacey et al., 2006). Trots detta utbredda användande så finns det endast begränsad

och motsägande information kring effekten av behandling med glukosamin på OA hos häst. Dessutom har flera av produkterna visat sig ha dålig produktkvalitet (Stacey et al., 2006).

## **Osteoartrit**

OA är en degenerativ ledsjukdom och kan definieras som en grupp av sjukdomar som påverkar lederna genom förändringar i den artikulära broskmetabolismen. Detta leder till en fysisk degeneration av ledbrosket som följs av förändringar i benet och mjukvävnaden runtomkring leden. Artikulärt brosk innehåller en gles population av celler bland extracellulärt matrix bestående av kompakta kollagenfibrer, en hög koncentration av proteoglykaner och en mindre del av andra proteiner. I leden råder en känslig balans mellan katabola och anabola funktioner som lätt kan störas av olika faktorer och händelser som t.ex. trauma, frisläpp av cytokiner och inflammatoriska mediatorer. När balansen störs resulterar detta i degradering av artikulärt brosk genom enzymer som matrix metalloproteinaser (MMPs) inkluderande kollagenaser, stromelysin och aggrecanase (Stacey et al., 2006). OA kan uppkomma av en rad olika orsaker. Sjukdomen kan uppkomma från ett enskilt trauma men mer vanligt är upprepade trauma med betydligt lägre magnitud. Hästar löper olika risk att drabbas bland annat beroende på ålder, ledkonformation, duration och typ av aktivitet. Fysisk aktivitet kan ge mycket hög belastning på ledvävnader t.ex. när en häst kommer genom en kurva med hög fart minskar den belastade ledytan med 50 % vilket gör att den kvarvarande ytan blir utsatt för ett mycket högt tryck. Växande unga hästar är extra utsatta och upprepning av för hård belastning kan hos dessa individer leda till ben- och broskskador och i förlängningen OA. Det spekuleras i att longering där hästarna tränas genom att springa runt i en cirkel runt den linförande människan är en träningsform som anses öka riskerna för OA (Caron et al., 1998).

## **Behandling av OA**

Som nämnts tidigare finns inget botemedel för OA. Målet för farmakologisk behandling är istället att kontrollera de kliniska symptomen som sjukdomen ger, minimera smärtan och förbättra rörligheten. Det ideala vore naturligtvis om behandlingen också minskade eller stoppade framskridandet av sjukdomen. Hos häst är NSAID och intraartikulära kortikosterioder de mest använda läkemedlen för att bota OA. Det finns dock vissa bevis för att NSAIDs och kortikosterioder kan ha potentiella negativa effekter på den artikulära broskmetabolismen vilket naturligtvis inte är önskvärt (Stacey et al., 2006). En studie av Benson et al. (2008) visar att proteoglykanproduktionen minskade med 75 % efter behandling med 0,5 mg/ml metylprednisolonacetat *in vitro* och med 37 % efter behandling med 0,05 mg/ml. På grund av de övriga biverkningarna där vi bland annat har risk för ulcerationer i magslemhinnan är dessa läkemedel inte lämpliga att använda under längre tid vilket gör att en alternativ behandling hade varit mycket användbar (Stacey et al., 2006).

## **Farmakokinetik**

Glukosamin är en vattenlöslig aminomonosakarid. Efter oral administration tillsammans med HCl eller sulfat sker en upplösning av saltet för att få fram den aktiva ingrediensen som är glukosamin som fri bas (Stacey et al., 2006).



En av de största utmaningarna associerade med undersökandet av farmakokinetiken och biotillgängligheten hos dessa dietära tillskott har varit avsaknaden av känsliga och specifika analysmetoder. Farmakokinetiken hos glukosamin är dessutom svår att utreda på grund av att det är en endogen substans som snabbt används av kroppen för biosyntes av andra normala beståndsdelar. Studier som använt radioaktivt märkt HCl-Glukosamin indikerar på att glukosamin snabbt fanns tillgänglig i de flesta vävnader och organ i kroppen men med en speciell tropism för de artikulära vävnaderna och ben. Denna spridda distribution och efterföljande ackumulation av glukosamin i olika vävnader visar att glukosamin tenderar att öka sin distributionsvolym. Detta ger i sin tur väldigt låga nivåer i plasma som det krävs känsliga analysmetoder för att upptäcka efter administration (Du et al., 2004).

Biotillgängligheten hos häst har visat sig vara väldigt låg. Detta tros bero på en hög första passage metabolism i den gastrointestinala regionen och/eller lever innan systemisk tillgänglighet. I en studie av Du et al. (2004) uppmättes en så låg biotillgänglighet som 2,5 %. Detta efter en oral dos på 125 mg/kg som är 5-10ggr över rekommenderad normal dos. I studien sågs dock inga negativa effekter av denna höga dos. Enligt en studie av Laverty et al. (2005) uppmättes en biotillgänglighet på 5,9 % efter giva av glukosamin hydroklorid 20 mg/kg med nasogastric sond (NG). I samma studie uppmättes också en halveringstid mellan 1,45 och 6,17 timmar efter administrering i samma sond att jämföra med en halveringstid mellan 0,78 och 3,96 timmar efter intravenös (IV) injektion.

En annan viktig frågeställning är om något av de 5,9 % överhuvudtaget tar sig till leden och där kan göra någon nytta. Enligt samma studie av Laverty et al. (2005) kan glukosamin hydroklorid påvisas i leden 1 h efter en administrering med 20 mg/kg både med IV administrering och nasogastric sond. Värdena varierade mellan 9 och 15  $\mu\text{M}$  för IV och mellan 0,3 och 0,7  $\mu\text{M}$  för nasogastric administration. Dessa värden representerar i procenttal av den maximala serumkoncentrationen 4 % för NG och 9 % för IV. Glukosamin kunde också påvisas i synovialvätskan 12 h efter administrering trots att glukosamin vid denna tidpunkt inte fanns kvar i serum. Detta visar att glukosamin kan transporteras in i leden och även har längre halveringstid i ledvätska än i plasma. Dock verkar denna transport vara väldigt ineffektiv då koncentrationen i leden alltid var mindre än 10 % av den totala koncentrationen i serum. Att glukosamin fanns kvar längre i ledvätskan än i serum kan också bero på ett långsamt eller ofullständigt upptag eller till och med att monosackariden glukosamin inte kan användas alls av de intrartikulära cellerna i leden. (Laverty et al., 2005).

## **Effekt**

Bensen et al. (2008) beskriver att glukosamin används flitigt som en alternativ behandling till OA på grund av ökande bevis för dess smärtstillande och broskskyddande egenskaper. *In vitro* studier på glukosamin har också haft mycket lovande resultat. Bland annat har glukosamin haft positiv effekt på produktionen av proteoglykaner hos kondrocyterna. Man tror att glukosamin har egenskapen att kunna trycka ner enzymer inblandade i broskmetabolismen, bland annat de som nedreglerar matrix metalloproteinaser och aggrecanas. Proteoglykanproduktionen tros kunna uppregleras genom en uppreglering av genuttrycket för

aggrekanas. Viktigt att notera i sammanhanget är att vid *in vitro* studier används hyperfysiologiska koncentrationer upp till 25000 µg/ml. Detta måste sättas i perspektiv mot att vid användandet av 10 ggr högre än rekommenderad dos *in vivo* kommer man upp in en koncentration på endast 10,6 µg/ml (Bensen et al., 2008). I detta sammanhang ska vi också komma ihåg att det är endast 10 % av serumkoncentrationen som gått att uppmäta i synovialvätska. Laverty et al. (2005) kom fram till att **koncentrationen** som gått att uppmäta i synovialvätska är hela 500 ggr lägre än den koncentration som visat sig ha effekt *in vitro*. De drar också slutsatsen att den positiva effekt som visat sig på människor och djur är sekundär och beror på glukosamins effekt på övriga vävnader såsom ickeartikulära vävnader, dvs. tarmslemhinnan, lever eller njure. Dessa vävnader blir exponerade av mycket högre koncentrationer av glukosamin.

M. Meulyzer et al. jämför i en studie från 2009 antalet vita blodkroppar och totalprotein i serum efter intraartikulära injektioner av glukosamin på hästar med inducerad ledinflammation. Ledinflammationen inducerades med 0,25ng lipopolysackarider, en dos som testats fram i en pilotstudie och som inte gav systemisk påverkan. Man gav sedan en grupp glukosamin och en grupp fick placebo, båda administrerades intraartikulärt. Man kunde inte vid någon tidpunkt se en statistisk signifikant skillnad mellan placebogrupperna och den grupp som fått glukosamin, varken på antalet vita blodkroppar eller på totalprotein. Denna studie visar dock att glukosamin tas upp i högre utsträckning i inflammerade leder i jämförelse med friska då koncentrationen i inflammerade leder uppmättes till 4 ggr högre än i friska. Detta kan betyda att glukosamin har olika effekt beroende på den kliniska statusen i leden (Meulyzer et al., 2009).

I studien av Bensen et al. (2008) beskrivs också att den nedreglerande effekt på kondrocyterna som fås av methylprednisolonacetat (kortison) minskas om man samtidigt ger glukosamin. Dessa resultat uppmättes *in vitro* under noninflammatoriska tillstånd.

## Studiernas kvalitet

I en studie av M. Lindinger och W. Pearson (2009) jämfördes 15 *in vivo* studier gällande glukosamin gjorda på häst. Dessa är de som finns att tillgå på häst men det är också mycket vanligt att försäljare av dessa produkter extrapolerar studier gjorda på människa eller annat djurslag. Kvaliteten och säkerheten på studierna bedömdes och endast 3 av 15 nådde upp till författarnas uppsatta minimistandard. Detta gjorde att de kunde dra slutsatsen att tillförlitligheten generellt sett är låg och att det därför är svårt att jämföra resultaten mellan studierna och man inte heller kan lita på resultaten som publicerats. Författarna lyfter också fram det faktum att det är mycket vanligt att det är försäljarna av produkterna som står bakom studierna, inte minst som sponsorer. Detta för att de enligt egen utsago vill utreda produkternas effekt och säkerhet. Lindinger och Pearson tittade på faktorer som antal hästar i studien, exklusions och inklusionskriterier, placebokontroller, statistiska beräkningar, blindning, studiedesign, studiernas power m.m.

Ett av de största problemen enligt författarna är det låga antal hästar som deltar i studierna. I de allra flesta fall deltar inte tillräckligt många för att man ska kunna få fram ett statistiskt riktigt resultat. Med för få hästar i studien ökar risken för typ II fel, dvs. en nollhypotes förkastas inte trots att den är falsk. Ett annat stort problem med studierna är att de nästan helt saknar blindning. Placeboeffekten går aldrig att räkna bort och detta kan vara orsaken till att många av studierna fått framgångsrikt resultat som visat på att glukosamin har effekt på häst. Detta behöver inte bero på att studierna är oärligt gjorda utan kan bero på att det ofta används subjektiva parametrar och att det i flera fall är hästägarna själva som har bedömt dessa. En parameter som ofta används är graden av hälta vilket är en parameter som kan bedömas väldigt olika, t.o.m. av veterinärer. Utifrån dessa förutsättningar är det naturligt att vilja se ett resultat och då kan bedömningen bli felaktig vilket gör att hela studien får ett felaktigt resultat. Författarna lägger vikt på att för att en studie ska kunna vara tillförlitlig måste andra objektiva parametrar användas. Dessa skulle kunna vara ledvätske- och/eller serumanalyser för biomarkörer indikerande på inflammation och/eller broskmetabolism.

Ett annat av de vanligaste problemen med studierna är att det ofta saknas ordentlig placebokontroll och i vissa av studierna användes ingen placebokontroll alls. I de studierna där placebo användes var det vanligt att det nämndes att placebo användes men kompositionen var ej rapporterad. En studie av Caron et al. (2002) använde glukos som placebo, en molekyl som senare rapporterats påverka typ I kollagen uttryck *in vitro*.

Ytterligare en svag punkt i många av studierna var de dåligt uppsatta inklusions och exklusionskriterierna. Detta gör att en studiekvalitet underkänns innan studien ens har börjat. Detta gäller särskilt om man dessutom har en så subjektiv parameter som hälta med i bedömningen, eftersom detta gör det än viktigare att det var "likvärdiga" hästar med samma bakgrund, ålder, kön, ras osv. som används i studien. Hältor kan ha många olika etiologier och detta göra att det är mycket viktigt att definiera studiegruppen för att studien ska tåla en granskning.

Ett annat problem hos studierna är dosen som används, i alla studierna utom en används en dos som inte innan försöket har testats med objektiva experimentella metoder. I många fall används istället dosen som är rekommenderad av tillverkaren. Det är också bara en av studierna som har testat ifall preparatet och en höjning av dosen skulle kunna ha några negativa effekter på hästarna (Lindinger et al., 2009).

### **Sulfat eller Hydroklorid**

Glukosamin kan tillverkas tillsammans med salt, endera med sulfat eller hydroklorid (HCl). I en studie av M. Meulyzer et al. (2007) jämförs farmakokinetiken beroende på vilken av dessa man använder. Man använde sig av kliniskt relevanta doser på 20 mg/kg. Resultaten visar att det finns en marginell skillnad på biotillgängligheten där sulfat efter administration med nasogastric (NG) sond har en medelbiotillgänglighet på 10,8 %, medan siffran för HCl ligger på 6,9 %. Skillnaden är dock inte statistiskt signifikant. Extra intressant med denna studie är att denna skillnad endast uppmättes efter NG administration och inte efter Intravenös (IV). Detta tyder på att det finns skillnad i upptag och/eller metabolism mellan sulfat och

hydroklorid. Dessutom var clearance av glukosamin från plasma lägre efter NG administration med glukosaminsulfat jämfört med glukosaminhydroklorid. Inte heller här var det någon skillnad efter IV administration. Även om man kan uppmäta högre koncentrationer i synovialvätska efter administrering av glukosaminsulfat än efter administrering av glukosaminhydroklorid, är frågan om det väl på plats i leden har någon effekt.

Block et al. (2010) beskriver i sin studie att den enda organiska molekylen som finns i både glukosamin-HCl och i glukosamin-sulfat är aminosockret glukosamin ( $C_6H_{13}NO_5$ ) och från denna synvinkel är dessa två kemiskt och strukturellt identiska, de skiljer sig endast genom det salt som inkluderats för att neutralisera protonen på aminogruppen hos glukosamin. Då man utgår från att det är glukosamin som är den verksamma ingrediensen hos både glukosamin-HCl och glukosamin-sulfat finns ingen rationell förklaring till varför den ena skulle vara bättre än den andra. Försök har gjorts för att förklara den skillnad som ändå verkar råda men utan att ha hittat något rimlig förklaring.

## **Biverkningar**

Det finns inte några biverkningar rapporterade i någon av studierna jag refererar till vilket borde tyda på att glukosamin är relativt ofarligt. Glukosamin är ett atoxiskt ämne som dessutom är en naturlig komponent i broskmatrix (Caron et al., 1998). I en av studierna har dessutom doser som varit 5-10ggr över det rekommenderade använts utan synliga negativa effekter på hästarna (Du et al., 2004). Meulyser et al. (2008) beskriver att inga biverkningar kunde ses, denna studie använde sig dock av dosen 20mg/kg vilken betraktas som normal.

## **DISKUSSION**

Med tanke på den dåliga kvalitén på de studier som finns gjorda på häst är det mycket svårt att dra någon slutsats på huruvida glukosamin har någon effekt eller ej. Mer högkvalitativ forskning på häst behövs där man använder sig av standardiserade metoder som sedan gör att man kan lita på resultaten. Man behöver också använda sig av oberoende forskare och det är inte heller lämpligt med sponsorer med egenintresse såsom producenter av glukosaminprodukter till häst. Detta för att det då känns lätt till hand att få ett vinklat resultat för att forskaren vill göra sin sponsor nöjd. Utan en korrekt definierad och utförd placebokontroll blir det omöjligt för läsaren att dra någon slutsats eftersom man inte vet vad som gavs till de olika grupperna av hästar. Detta drar ner trovärdigheten på studierna och gör resultatet betydelselöst oavsett om det fanns en visad effekt.

För att bli av med det rådande problemet där många humana studier med bra resultat extrapoleras till djur utan köparnas (hästägarnas) vetskap skulle ett striktare regelverk vara på sin plats där försäljarna inte får säga att det finns dokumenterad effekt när det egentligen inte finns det på djurslaget ifråga. Vad som också är intressant är att många *in vitro* studier som haft bra resultat har använt sig av så extremt höga koncentrationer som inte går att uppnå *in vivo*. Detta är också något som inte nämns för de som köper produkterna. Ingen vet vad som skulle hända om man utsatte hästarna för så höga doser eftersom det inte finns någon

forskning på området men generellt brukar man säga att det är bara dosen som skiljer ett läkemedel från ett gift. Hästar är dessutom ett av de mest känsliga djurslagen.

Den låga biotillgängligheten är ett stort problem på häst, flera studier har visat att den ligger mellan 2,5-5,9 % (Du et al., 2004 och Lavery et al., 2005). Detta är något som inte kommer till hästägarnas kännedom och indikerar på att man kastar mycket av pengarna i sjön. Att Lavery et al., (2005) också visade att det endast är 10% av den totala serumkoncentrationen som når leden visar att den allra största delen av den mängd glukosamin man ger till hästen inte når fram dit man vill ha effekten. Att sedan effekten väl på plats är ifrågasatt gör det hela än mer intressant. Denna studie är ändå den första som visar på att glukosamin kan nå leden på häst i kliniskt relevanta doser (Lavery et al., 2005).

Vad gäller skillnaden mellan HCl och sulfat finns ingen signifikant skillnad bevisad men resultaten visar ändå lite på att sulfat verkar ha vissa fördelar när det gäller oral administration till häst. Lite bättre biotillgänglighet och något lägre clearance vilket är positivt i sammanhanget (Meulyzer et al., 2008).

Enligt studien av Bensen et al., (2008) indikerar resultatet på att man skulle kunna ha positiva effekter av att ge hästen glukosamin samtidigt som den behandlas med kortison. Vi kommer dock inte ifrån det faktum att glukosamin har dålig biotillgänglighet och att studiens resultat uppmättes *in vitro* med superfysiologiska koncentrationer.

Värt att nämna i sammanhanget är också det faktum att glukosamin till människa i många länder i Europa inklusive Sverige, är receptbelagt i större storleksförpackningar. Till djur räknas dock glukosamin som fodertillskott och är inte alls reglerat på samma sätt.

Eftersom man inte har sett några tecken på att glukosamin skulle vara toxiskt eller ge några allvarliga biverkningar behöver man som veterinär inte avråda från användning men det kanske inte heller är lämpligt att rekommendera en produkt som det inte finns vetenskapliga belegg för att den verkligen fungerar på hästar. Personligen tycker jag att man bör vara noggrann med att poängtera detta eftersom de flesta hästägare handlar enligt vad veterinärer rekommenderar oavsett vad produkten ifråga kostar. Utifrån dessa förutsättningar tror jag också hästägaren kan granska produkten mer kritiskt och se om den ger resultat för hästen ifråga.

## LITTERATURFÖRTECKNING

The effects of oral glucosamine on joint health: Is a change in research approach needed? J.A Block, T.R Oegema, J.D Sandy and A Plaas. *Osteoarthritis and Cartilage* (2010) 18, 5-11

Effects of clinically relevant concentrations of glucosamine on equine chondrocytes and synoviocytes

in vitro Byron CR, Stewart MC, Stewart AA, Pondenis HC. *American Journal Vet Res.* 2008 Sep;69(9):1129-34.PMID: 18764682

Effects of methylprednisolone acetate and glucosamine on proteoglycan production by equine chondrocytes in vitro Benson BM, Byron CR, Stewart AA, Pondenis HC. *American Journal Vet Res.* 2008 Sep;69(9):1123-8.PMID: 18764681

The bioavailability and pharmacokinetics of glucosamine hydrochloride and chondroitin sulfate after oral and intravenous single dose administration in the horse Du J, White N, Eddington ND. *Biopharm Drug Dispos.* 2004 Apr;25(3):109-16.PMID: 15083499

Effects of Longeing and Glucosamine Supplementation on Serum Markers of Bone and Joint Metabolism in Yearling Quarter Horses Jenifer I. Fenton, Michael W. Orth, Kimberly A. Chlebek-Brown, Brian D. Nielsen, Christine D. Corn, Karen S. Waite and John P. Caron *Can J Vet Res* 1999;63:288-291

Synovial fluid levels and serum pharmacokinetics in a large animal model following treatment with oral glucosamine at clinically relevant doses Laverty S, Sandy JD, Celeste C, Vachon P, Marier JF, Plaas AH. *Arthritis Rheum.* 2005 Jan;52(1):181-91.PMID: 15641100

Comparison of pharmacokinetics of glucosamine and synovial fluid levels following administration of glucosamine sulphate or glucosamine hydrochloride Meulyzer M, Vachon P, Beaudry F, Vinardell T, Richard H, Beauchamp G, Laverty S. *Osteoarthritis Cartilage.* 2008 Sep;16(9):973-9. Epub 2008 Mar 4.PMID: 18295513

Joint inflammation increases glucosamine levels attained in synovial fluid following oral administration of glucosamine hydrochloride Meulyzer M, Vachon P, Beaudry F, Vinardell T, Richard H, Beauchamp G, Laverty S. *Osteoarthritis Cartilage.* 2009 Feb;17(2):228-34. Epub 2008 Aug 8.PMID: 18692410

Low quality of evidence for glucosamine-based nutraceuticals in equine joint disease: review of in vivo studies Pearson W, Lindinger M. *Equine Vet J.* 2009 Sep;41(7):706-12. Review.PMID: 19927591

Review of Glucosamine-Containing Oral Joint Supplements: Are They Effective in the Horse Stacey L and J. Scott Weese *AAEP PROCEEDINGS/ Vol52/2006*

