



Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Hippologenheten

Seminariekurs i hästens biologi, 5 hp

2012

**B-VITAMINET BIOTINS INVERKAN PÅ  
HÄSTENS HOVKVALITET**

*Camilla Blomberg*

**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

INLEDNING .....	3
MATERIAL OCH METOD.....	4
RESULTAT .....	4
DISKUSSION .....	7
Behov av biotin .....	7
Bristsymptom .....	7
Protein och kalcium.....	7
Miljöpåverkan och hovtillväxt .....	8
Mängd tillskottsfodring .....	8
Tid för resultat .....	8
Källkritik .....	9
Slutsats .....	9
SAMMANFATTNING .....	10
REFERENSER.....	12
Litteratur .....	12
Internet .....	12
Personliga meddelanden.....	13

## INLEDNING

Hos alla levande varelser styrs många kroppsfunctioner av vitaminer. Hos hästar har vitaminer betydelse för både det dagliga välbefinnandet och prestationsförmågan. Många vitaminer har dessutom egenskaper som inte kan ersättas av andra ämnen. Det gäller att upprätta en bra balans av vitaminer i foderstaten, anpassa balansen till hästens behov och ha kunskaper kring vad som styr behovet. (Planck & Rundgren, 2005) De flesta i hästbranschen har hört talas om tillskottsfodret biotin och använder det i syfte att förbättra hovkvaliteten hos sin häst (L. Kjellberg, pers. medd., 2011). Ute på marknaden finns det många olika tillskottspreparat men få återförsäljare kan vetenskapligt styrka hästars behov av, eller positiva reaktion på, dessa tillskott (N. Roepstorff, pers. medd., 2011).

Tillverkare av fodertillskottet biotin säljer det i syfte att tillskottet ska förbättra hästens hovkvalitet och hovtillväxt (Claver - Svenskt Fodertillskott, 2012; EMIN Svenska AB, 2007). Claver (Claver - Svenskt Fodertillskott, 2012) skriver att biotin är vattenlösligt och därmed inte kan lagras i hästens kropp, utan det måste tillföras i det dagliga fodret. Rekommenderad giva är 12 gram tillskott per dag för en 500 kg häst och att mängden ska halveras för ponny. Resultatet väntas inom 6-9 månader och en häst med dåliga hovar bör få biotin utan avbrott. (Claver - Svenskt Fodertillskott, 2012) EMIN har en minsta giva på 15-20 mg biotin per dag eller ca. 5 gram tillskott, Biotin 0,2%, per 200 kg kroppsvikt och en behandling bör pågå 6 månader (EMIN Svenska AB, 2007).

Planck och Rundgren (2005) skriver i sin bok *Hästens näringsbehov och utfodring* att hästarnas normalbehov av biotin täcks av biotininnehållet i hästarnas vanliga fodermedel tillsammans med deras egenproduktion (Planck & Rundgren, 2005). Biotin tillverkas naturligt av mikroorganismerna i grovtarmen. I en studie där hästar fodrades med mindre än 0.01 mg biotin per kg torrs substans fanns koncentrationen biotin i maginnehållet, angivet i mg per kg TS: tolvfingertarmen, mindre än 0,1; tunntarmen, 0,1; blindtarmen, 0,2; stora kolon, 3,8 och lilla kolon, 2,3. (Caroll et al., 1949) Biotin produceras utanför mikroorganismernas cellväggar och har därför ett lätt upptag (Planck & Rundgren, 2005). Det mest naturligt förekommande biotinet finns i en form bundet till ett protein, biocytin, tillgängligheten på biotinet beror då på smältbarheten av proteinet (Baker, 1995). Bryggerijäst och lusern är rikt på biotin medan spannmål ger små och svårtillgängliga mängder. Överskott av biotin är ofarligt. Eftersom vitaminet är vattenlösligt utsöndras överskottet med urinen. Under normala förhållanden finns ingen biotinbrist. Hästar som ges låga grovfodergivor och som utsätts för många foderbyten kan visa tecken på biotinbrist eftersom låga grovfodergivor och foderbyten kan skapa störningar i tarmfloran. En störd tarmflora gör mikroorganismerna mindre aktiva och produktionen av biotin minskar. (Planck & Rundgren, 2005) Utan stöd av publicerade forskningsresultat har det rekommenderats att alla tävlingshästar bör få ett fodertillskott på 2 mg biotin per dag (Putnam, 1986).

Biotin är ett koenzym (Zempleni, 2001). Ett enzym är ett ämne som startar biokemiska reaktioner utan att själv förbrukas (Nationalencyklopedin, 2011a). Ett koenzym är ett ämne som verkar aktiverande på enzymer (Nationalencyklopedin, 2011b). Prefixet ko- betyder "tillsammans med" (Nationalencyklopedin, 2011c). Biotin spelar en viktig roll i ämnesomsättningen, eftersom ämnet ingår i många metaboliska processer så som nedbrytning av näringsämnen, och med sin betydande roll i celledningen (Zempleni & Mock, 2001).

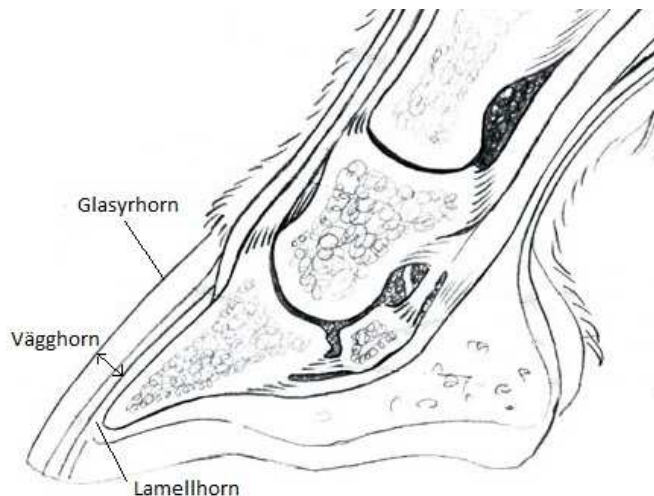
Syftet är att göra en vetenskapligt baserad litteraturstudie på B-vitaminet biotin samt dess inverkan på hästens hovkvalitet. Frågeställningen är om tillskottsfodring av biotin förbättrar hästens hovkvalitet.

## MATERIAL OCH METOD

Den vetenskapligt baserade faktan har hittats i SLU-bibliotekets databaser Pub Med, Science Direct och Nationalencyklopedin. Sökmotorn Google har också använts. Sökorden som använts är biotin, häst, supplement, hooves, horse, hoof, enzym, koenzym, hovens uppbyggnad och hästens hov, i olika kombinationer. Ytterligare information har samlats in genom personliga meddelanden.

## RESULTAT

Hästens hov är uppbyggd av tre olika skikt, glasyrhornet, vägghornet och lamellhornet (se figur 1) (Trautman & Fiebiger, 1952). Det yttersta skiktet, glasyrhornet, består av ett tunt lager av rörformiga strukturer och är det huvudsakliga stödjande strukturen av hovväggen (Calhoun & Stinson, 1981). Glasyrhornet har till uppgift att behålla fukten i hoven. Hoven kan inte ta upp fukt utifrån men det yttre lagret ser till att fukten inte avdunstar. (S. Matthews, pers. medd., 2011) Det mellersta lagret, vägghornet, innehåller blodkärl och ger näring och tillväxt till hovväggen, sulan och strålen (Goody, 2000). Det innersta lagret, lamellhornet, består av sekundära och primära lameller. Från varje längsgående primärlamell spretar det ut hundratals sekundärlameller som alla sammanflätar med lamellerna i sulan och håller hovbenet på plats. (Leach & Oliphant, 1983) Hornet växer från kronranden i sina rörformiga strukturer ned till marknivån där det bildar hovens bäryta. Därav bildas ett mer eller mindre synligt mönster lodrät på hoven av tunna streckformade åsar, vilka kan avslöja oregelbunden tillväxt som kan bero på exempelvis årstid eller foder. (Goody, 2000) Hoven växer ca 1 cm i månaden och det tar ungefär ett år för hornet att växa från kronranden till bärytan. Tillväxten kan variera mellan hästar. (J. Skinner, pers. medd., 2012)



**Figur 1.** Längdsnitt genom hoven (Allt om hästar, 2009).

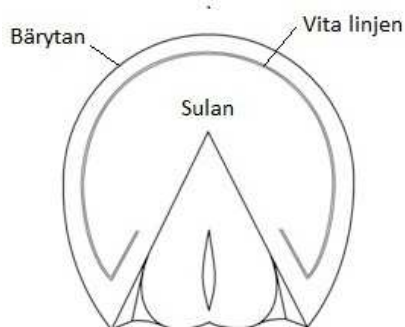
Hovens strukturer undersöktes av Kempson (1987) med hjälp av ett elektronmikroskop. Avverkade hovbitar togs slumpmässigt från två hästar med spröd hovkvalitet. Hästarna skoddes rutinmässigt av behörig hovslagare. Första hästen var ett åttaårigt fullblodssto som ofta tappade sina framskor (fall 1). Första undersökningen visade stora hål i glasyrhornet där den rörformiga strukturen helt saknades. Inga förändringar syntes i vägghornet och lamellhornet. Stoet tillskottsfordrades med 15 mg biotin per dag utöver havre, "horse and pony nuts" och hö eller gräs beroende på säsong. Under behandlingen syntes en stadig förbättring och efter nio månader togs biotintillskottet bort och förbättringen bibehölls i sex månader, sedan såldes hästen. Efter nio månader med tillskottsfordring av biotin hade den rörformiga

strukturen i glasyrhornet återställts och hålen var borta. Andra hästen var en sjuårig korsningsvalack mellan fullblod och connemara med svagt horn där nederdelen av hoven vittrade och där bitar föll av (fall 2). Valacken hade tillskottsfostrats med 20 mg biotin per dag i sex månader när första undersökningen gjordes, utan att ägaren sett resultat. I övrigt fodrades valacken med havrekli, "horse and pony nuts" och hö eller gräs beroende på säsong. Vid första undersökningen sågs avsaknad av struktur i vägghornet och lamellhornet. Ytterligare ett tillskottsfoder gavs till valacken, 7,5 gram pulveriserad kalksten per dag. Efter sex månader med kalciumtillskottet sågs viss förbättring och efter nio månader med både kalcium och biotintillskott var den rörformiga strukturen i vägghornet återställd. Förbättringen sågs accelerera när proteinnivån i valackens utfodring höjdes. Det går inte att avgöra om effekten beror på kalciumtillskottet eller kombinationen mellan de båda tillskotten. Totalt undersöktes 33 hästar med dålig hovkvalitet i Kempsons (1987) elektronmikroskop undersökning. Endast två hästar visade samma defekt som i fall 1, resterande 31 samma defekter som i fall 2. I undersökningen upptäcktes också att 27 hästar med defekter likt fall 2 hade bakterier som invaderat och förstört hornet. Dock anses bakterierna ha en sekundär faktor då de utnyttjar redan skadat horn. Hästarna med defekter likt fall 1 svarade positivt på biotin tillskott. 20 hästar med defekter likt fall 2 tillskottsfostrades med biotin men visade ingen förbättrad hov kvalitet. Majoriteten, 95 procent, av hästarna med defekter likt fall 2 visade förbättrad hovkvalitet efter att protein och kalcium nivå i foderintaget ökat. Kempson (1987) hade observerat en stark förbättring av hovkvaliteten i hovväggen när havre, som är rikt på fosfor, ersattes av ett lucernbaserat foder, rikt på kalcium och protein, och som dessutom har ett lågt innehåll av fosfor (Kempson, 1987).

Buffa et al., (1992) gav olika mängder biotin till 24 slumpmässigt valda ridhästar av olika fullblodskorsningar. Hästarnas hovkvalitet lästes av med en månads intervall under en tio månaders period. Perioden innehöll både säsonger av regn och torka. I studien fanns också åtta hästar som inte fick biotin. Dessa fungerade som kontrollgrupp. Eftersom biotin är ett vattenlösligt vitamin som inte lagras i kroppen fodrades en fjärdedel av hästarna med biotintillskott stötvist för att kontrollera om olika zoner av olika hårdhet utvecklades på hoven. Hästarna delades in i grupper, grupp A fick inget biotin, grupp B 15 mg per dag, grupp C 7,5 mg per dag och grupp D 15 mg per dag varannan månad. Hästarna verkades och skoddes var 6e vecka. De fodrades med 3 kg pelleterat färdigfoder, 2 kg lusernhö, 6 kg hö och 3 kg havre. Hästarna i grupp B, C och D visade signifikant förbättrad hovtillväxt och ökad hårdhet. Områden baktill på hoven var inte hårdare hos grupp B, C och D än hos grupp A, men övriga områden, sidorna och tån, var signifikant hårdare hos grupp B, C och D. Alla hästarna hade hårdare hovar under den torra säsongen. Ingen ring bildades på hoven på de hästar som tillskottsfostrades varannan månad. Buffa et al., (1992) har svårt att avgöra om dålig hovkvalitet beror på biotinbrist och de är osäkra på biotinets verkningsmekanism i att förbättra hovhornets hårdhet och hovtillväxt. Med kunskapen om biotin som koenzym, och att det är inblandat i andra keratinbaserade vävnader, antar dem att biotin även är inblandat i reaktionerna i hovhornet. Keratin är inte huvudvävnaden baktill i hoven, vilket kan vara en förklaring till att biotin inte påverkar hovens hårdhet baktill. (Buffa et al., 1992)

Biotin har prövats som behandling mot dålig hovkvalitet hos 21 lipizzanerhästar på spanska ridskolan i Wien. Undersökningen skulle avgöra biotinets påverkan på hovens hållfasthet och den biologiska vävnadens utseende. Identifierade problem innan behandling påbörjades var sprött smuligt horn, defekter i bärytan, sprickor i hovväggen, öm sula samt röta i vita linjen (se figur 2). Alla hästar gick oskodda förutom sex veckor under sommaren då de fick framskor, fyra hästar var skodda året om på grund av dålig hovkvalitet. Försöket var ett dubbel blind försök som varade i 19 månader, där 42 hästar delades i två grupper och där ena hälften tillskottsfostrades med 20 mg biotin per dag och där andra hälften tillskottsfostrades ett

placebo. Vilken grupp som fick vilket kontrollerades efter att hästarnas hovkvalitet värderats. De största förändringarna syntes i den senare delen av försöket. Ingen signifikant skillnad syntes i placebo gruppen. Hovkvaliteten hos lipizzanerhästarna förbättrades med tillskottsfodringen av 20 mg biotin per dag. Förändring i den biologiska vävnadens utseende kunde ses först efter 19 månader med biotintillskott. Efter 19 månader syntes endast en liten förbättring i hovens hållfasthet, ytterligare förbättring syntes efter 24, 33 samt 38 månader av tillskottsfodring. Ingen av hästarna påvisade biotinbrist innan försöken började. (Zenker et al., 1995)



**Figur 2.** Hoven underifrån (Gyllenhov, 2011).

En studie gjord av Geyer och Schulze (1994) undersökte biotinets verkan under en längre tid, från ett till sex år, på 97 hästar. Hästarna fick 5 mg biotin per 100 till 150 kg kroppsvikt per dag. Standarddosen för en 500-600 kg häst var 20 mg biotin per dag. Elva hästar fick inget biotintillskott och fungerade som kontrollhästar. Alla hästars hovar undersöktes med mikroskop var tredje till fjärde månad. Samma person undersökte samma hästar. Hästarna var uppstallade, fodrades och tränades under lika förhållanden. Förbättringar av hovkvaliteten hos de hästar som tillskottsfodrades med biotin syntes efter åtta till 15 månader. Det visade sig som färre sprickor och avlägsnade flisor i hovväggen. Ingen hästs hovhorn återhämtade sig helt och hållet under tillskottsfodringen av biotin. Sprickor sjönk som mest från 25 % till 12 %. Nästan alla kontrollhästars hovar hade samma hovkvalitet genom hela studien. Hovens hornstillväxt var densamma hos kontrollhästarna som hos de hästar som tillskottsfodrades med biotin. Under vintern uppfattades en generell minskning av hornstillväxten. Hovkvaliteten försämrades igen för 7 av 10 hästar efter att tillskottsfodringen av biotin avslutats eller minskats. Minskningen på 25 % gjordes efter tre till fyra år på 9 hästar. I studien mättes koncentrationen biotin i hästarnas blod. Medelvärde hos alla hästar i studien innan de fodrats med biotintillskott var 200 ng per liter hos 75 % av hästarna och 300 ng per liter hos 25 % av hästarna. Efter oralt intag av biotin höjdes koncentrationen direkt till omkring 20 000 ng per liter och sänktes efter 24 timmar till mer än 1000 ng per liter. I genomsnitt ökade hovarnas draghållfasthet efter åtta till 15 månader med biotintillskott. Även draghållfastheten på kontrollhästarnas hovar förbättrades. Mätningar visade att hovens draghållfasthet kan minska väsentligt efter avslutad biotinbehandling. Geyer & Schulze (1994) påpekar att förändringar i hornet sker redan när hornet produceras men att de syns först när hoven utsätts för belastning och miljömässiga faktorer. Utifrån sitt resultat har Geyer & Schulze (1994) dragit slutsatsen att biotinbehandling inte ska avslutas eller att givan ska minskas om hästen fått förbättrad hovkvalitet av biotintillskott. Hästarna i studien hade inget samband mellan koncentration biotin i blodet och hovkvalitet, både de med bra och dålig hovkvalitet hade låga biotin koncentrationer i blodet (Geyer & Schulze, 1994).

## **DISKUSSION**

### **Behov av biotin**

Det är rimligt att anta att en frisk häst inte behöver något extra biotin, förutsatt att hästens normalbehov täcks utav biotininnehållet i det vanliga fodermedlet samt genom hästens egenproduktion (Planck & Rundgren, 2005). Att mikroorganismerna tillverkar biotin är bevisat i studien av Carroll et al., (1949) med att koncentrationen biotin var 610 gånger större i stora och lilla kolon än i foderintaget hos en häst som fodrats med mindre än 0,01 mg biotin per kg torrs substans. Det är intressant att iaktta att 20 mg biotin per dag förbättrade hovkvaliteten hos hästarna i studien av Zenker et al., (1995), även fast hästarna inte påvisade biotinbrist innan försöken började. Det kan konstateras att hästen inte behöver extra biotin, men att extra biotin kan ge viss förbättring av hovkvaliteten.

### **Bristsymptom**

Biotinbrist skulle kunna uppstå på grund av rubbningar i tarmfloran som hämmar processen hos mikroorganismerna. När processen hos mikroorganismerna hämmas tillverkas inte biotin i samma utsträckning och otillräckliga mängder biotin når hovens blodkärl. Detta i sin tur påverkar cellfördelningen i produktionen av horn i hästens hovar och dålig hovkvalitet uppstår. Under normala förhållanden finns ingen biotinbrist (Planck & Rundgren, 2005). Hovens strukturer har i åtskilliga studier (Kempson, 1987; Buffa et al., 1992; Zenker et al., 1995; Geyer & Schulze, 1994) undersökts med mikroskop där dålig hovkvalitet visat sig som avvikelser i hovens normala struktur, alltså felaktig uppbyggnad på cellnivå. Biotinets roll i cellfördelningen är viktig eftersom hovens horn inte repareras utan förbättras successivt allt eftersom nytt friskare horn växer ut. Det vore lätt att anta att vägghornet med sin direkta förbindelse till blodkärlen skulle vara lättast att påverka med tillskott av biotin, men enligt Kempson (1987) var vägghornet tillsammans med lamellhornet de strukturer som svarade sämst på biotinbehandlingen. Hovens uppbyggnad och dess processer är komplicerade. Med brist på en viktig byggsten bör problem uppstå.

### **Protein och kalcium**

Dålig hovkvalitet måste inte bero på biotinbrist (Buffa et al., 1992). Det finns en allt för stor osäkerhet på biotinets verkningsmekanism i att förbättra hovkvaliteten och det kan än så länge bara göras antaganden, likt dem i studien av Buffa et al., (1992) att biotin är inblandat i andra keratinbaserade vävnader och att biotin bör vara inblandat i reaktionerna i hovhornet. I Kempsons studie (1987) visade det sig att endast avvikelser i struktur i glasyrhornet bevisligen gick att behandla med biotintillskott. I studien av Zenker et al., (1995) förbättrades hovkvaliteten hos alla hästar som fick biotintillskott. Likaså syntes förbättringar hos alla hästar som fick biotintillskott i studien gjord av Buffa et al., (1992), dock sågs inget hovhorn som återhämtat sig helt och hållet. Det bör iakttas att hästarna i studien av Buffa et al., (1992) hade en biotinrik foderstat i och med de 2 kg lusernhö de fick per dag. Biotin verkade inte ensamt på avvikelser i strukturen i vägghornet och lamellhornet utan förbättring sågs först när kalcium tillsattes och förbättringen sågs även accelerera efter ytterligare tillskott av protein (Kempson, 1987). Detsamma har påvisats i studier av Buffa et al., (1992) där hovkvaliteten förbättras när ämnen som protein och kalcium ökades i fodergivan. Förklaringen kan finnas i att det mest förekommande biotinet finns i en form bundet till proteinet biocytin. En annan förklaring är att kalciumbrist påverkat tarmfloran, som rubbats, och därav orsakat vitaminbrist. Endast få studier har gjorts på hästars behov av vitaminer. Vuxna friska hästar sägs inte ha något behov alls av att tillskottsodra vitamin B komplexet förutom under stress

situationer som hårt arbete, långa resor, långtidsuppstallning och vid fodring med lågkvalitetsfoder (Kempson, 1987).

## **Miljöpåverkan och hovtillväxt**

I studien av Buffa et al., (1992) sågs biotin öka hårdheten av hovhornet hos de hästar som tillskottsfostrades med biotin i mängden 7,5 mg per dag, 15 mg per dag och 15 mg varannan månad. Alla hästar, även kontrollhästarna, hade hårdare hovhorn under den torra säsongen vilket bevisar att den yttre miljön har stor påverkan på hovkvaliteten. Det är svårt att säga om biotin ökar hovtillväxten eftersom endast Buffa et al., (1992) propsar på det. Geyers & Schulzes (1994) resultat, att biotintillskott inte ökar hovtillväxten, kan värderas högre eftersom deras studie innehöll 97 hästar jämfört med 24 hästar i studien av Buffa et al., (1992). I studien av Buffa et al., (1992) påpekar de själva en osäkerhet kring biotinets verkningsmekanism, vilket sänker trovärdigheten i resultatet. Geyer & Schulze (1994) säger att hovens tillväxt varierar mellan ras och individ och är lägre under vintern, vilket ytterligare stärker påståendet om yttre miljöpåverkan. Under vintern syntes en generell minskning av hovtillväxten. Resultatet stämmer inte överens med tillverkarnas och återförsäljarnas (Claver - Svenskt Fodertillskott, 2012; EMIN Svenska AB, 2007) påstående om att biotin ger ökad hovtillväxt.

## **Mängd tillskottsfostring**

Mängden tillskottsfostring i studierna har varierat. 15 mg biotin per dag har visat sig förbättra defekter i glasyrhornet. 20 mg biotin per dag har inte visat sig förbättra defekter i vägghornet och lamellhornet, däremot visade det sig att defekterna förbättrades när ett kalciumtillskott kompletterades till biotintillskottet. (Kempson, 1987) Mängden 15 mg per dag, 7,5 mg per dag och 15 mg per dag varannan månad visade sig förbättra hovkvaliteten (Buffa et al., 1992). Mängden 20 mg per dag visade sig förbättra hovkvaliteten hos 21 lipizzanerhästar (Zenker et al., 1995). Mängden 5 mg biotin per 100 till 150 kg kroppsvikt per dag gav standarddosen för en 500-600 kg häst 20 mg biotin per dag visade sig förbättra hovkvaliteten (Geyer & Schulze, 1994). Mängden biotintillskott tycks inte haft särskilt stor betydelse eftersom det inte gick att se tydliga skillnader i resultaten av de olika doseringarna i studierna. Vid tillskottsfostring av biotin bör hästen få en daglig dos biotin mellan intervallet 7,5 mg-20 mg (Kempson, 1987; Buffa et al., 1992; Zenker et al., 1995; Geyer & Schulze, 1994). Det är svårt att avgöra om mängden bara behöver överskrida en viss mängd per dag eller om mängden bör vara proportionell med hästens kroppsvikt. Det finns inget vetenskapligt bevis på att Putmans (1986) rekommendationsgiva på 2 mg biotin per dag skulle förbättra hovkvaliteten.

Tillverkaren och återförsäljaren Claver (Claver - Svenskt Fodertillskott, 2012) är korrekt i sin rekommenderade giva eftersom hästen får i sig 15,6 mg biotin per dag genom 12 gram tillskott. EMIN (EMIN Svenska AB, 2007) är mindre korrekt i sin rekommenderade giva eftersom hästen får i sig 30 mg biotin per dag genom 5 gram tillskott per 200 kg kroppsvikt, räknat på en 600 kg häst. 30 mg per dag är mellan 10-22,5 mg mer per dag än vad hästarna i studierna (Kempson, 1987; Buffa et al., 1992; Zenker et al., 1995; Geyer & Schulze, 1994) tillskottsfostrats med per dag. EMINs rekommenderade giva kan uppfattas som en metod för att sälja mer av produkten.

## **Tid för resultat**

Hur långt tid det tar innan biotinets verkan ger resultat varierar. I studier har det setts förbättringar från åtta till 15 månader (Kempson, 1987; Buffa et al., 1992; Geyer & Schulze, 1994). I en studie (Zenker et al., 1995) syntes inte förbättringar i den biologiska vävnadens



utseende för än efter 19 månader. Det kan förklara fallet med valacken i Kempsons (1987) studie som tillskottsfoدرات med biotin utav ägarna i sex månader utan att de sett resultat. Många användare av biotintillskott vet inte att tiden för eventuella resultat kan vara så pass lång som 15-19 månader. Tillverkare och återförsäljare (Claver - Svenskt Fodertillskott, 2012; EMIN Svenska AB, 2007) säger att resultat kan väntas inom 6-9 månader. En del hästägare som tillskottsfoدرات med biotin börjar kanske tillskottsfodra när hovkvaliteten är som sämst, låt säga i ett regnigt september. När den torrare perioden kommer i april och framåt har hästens hovkvalitet förbättrats men det går inte att säga om det beror på biotinet eller yttre miljöfaktorer.

## **Källkritik**

I överlag var det svårt att jämföra de olika studierna (Kempson, 1987; Buffa et al., 1992; Zenker et al., 1995; Geyer & Schulze, 1994) dels eftersom deras syfte skilde sig något trots att de studerat samma ämne och dels på grund av avsaknad av viktig information som påverkar källans trovärdhet. Exempel på det sistnämnda är Kempsons (1987) studie som inte hade kontrollhästar i undersökningen och där endast två av undersökningens hästars fodergivor nämndes. Studien av Buffa et al., (1992) är mer omfattande med kontrollhästar, olika mängder biotintillskott till olika grupper, yttre miljöfaktorer som tas i beräkning samt med standardiserade utfodringar. Zenker et al., (1995) är först med att använda ett placebo för att standardisera kontrollpersonerna, men studien saknar beskrivning av hästarnas dagliga utfodring. Geyers och Schulzes (1994) studie är också omfattande med kontrollhästar, standardiserade uppställningar, träningsformer och daglig utfodring och yttre miljöfaktorer tas i beräkning. Studien är den första att tillskottsfodra biotin proportionellt med hästens kroppsvikt.

Studiernas syfte skilde sig trots att samma ämne studerades och vilket kan beror på att ämnet dålig hovkvalitet är stort. Kempson (1987) fokuserade mycket på avvikelser i hovens struktur, Buffa et al., (1992) fokuserade på hovens hårdhet och tillväxt, Zenker et al., (1995) fokuserade på biotinet påverkan på hovens draghållfasthet och den biologiska vävnadens utseende och Geyer och Schulze (1994) fokuserade på hovens draghållfasthet och tillväxt. Jämförelser hade varit enklare om alla studier undersökte samma sak och en mer konkret slutsats hade kunnat göras.

I övrigt kan det påpekas att studierna är mellan 17 och 25 år gamla. Forskningen går framåt och nya studier skulle kanske visa andra resultat. I fortsatta studier kring hovkvalitet bör underlag, strömedel, bädd, skoning, träning m.m. tas i beaktning. Det vore intressant att klarlägga vilka faktorer som påverkar hovens kvalitet allra mest.

## **Slutsats**

Hos en frisk häst finns det inget extra behov av biotin förutsatt att hästens vanliga fodermedel täcker normalbehovet, bidrar till en god balans i tarmfloran och inte orsakar brist av essentiella ämnen, specifikt kalcium och protein. Det är svårt att säga om dålig hovkvalitet beror på biotinbrist, men det går att anta att en säkerställd biotinbrist visar sig i dålig hovkvalitet.

Dålig hovkvalitet på grund av biotinbrist beror främst på felaktig uppbyggnad på cellnivå där symptom syns först när hoven utsätts för belastning och miljömässiga faktorer. Behandling av dålig hovkvalitet tar tid eftersom hovens horn inte repareras utan förbättras successivt allt eftersom nytt friskare horn växer ut.

Tillskottsodring av biotin ger inte förbättrad hornstillväxt, men kan förbättra hornets hårdhet, draghållfasthet och den biologiska vävnadens utseende. Hornets hårdhet förbättras generellt under torra säsonger. Det går inte att säga om tillskottsodring av biotin kan förbättra alla sorters avvikelser i hornets struktur. Hur stor påverkan har egentligen biotin på hornet eftersom stötvis av tillskottsodring inte bildade några ringar på hoven?

Hästens dagliga foder ses som en viktigare aspekt för hovkvaliteten än tillskottsodring av biotin. Biotin bör inte användas för behandling av dålig hovkvalitet om inte hästen specifikt har biotinbrist. Det medför också en risk att börja tillskottsodra med biotin då Geyer & Schulze (1994) dragit slutsatsen att biotinbehandling inte ska avslutas eller att givan minskas om hästen fått förbättrad hovkvalitet av biotintillskott.

## SAMMANFATTNING

Biotin spelar en viktig roll i ämnesomsättningen eftersom ämnet ingår i många metaboliska processer och har en betydande roll i celldelningen (Zempleni & Mock, 2001). Biotin tillverkas naturligt av mikroorganismerna i grovtarmen, vilket är bevisat av Carroll et al., (1949) med att koncentrationen biotin var 610 gånger större i stora och lilla kolon än i foderintaget hos hästarna i studien. Hästars normalbehov av biotin täcks av biotininnehållet i deras vanliga fodermedel tillsammans med egenproduktionen och under normala förhållanden finns ingen biotinbrist (Planck & Rundgren, 2005). Ute på marknaden finns det många olika tillskottspreparat men få återförsäljare kan vetenskapligt styrka hästars behov av, eller positiva reaktion på, dessa tillskott (N. Roepstorff, pers. medd., 2011). Biotintillskott används för att förbättra hovkvaliteten hos hästen (L. Kjellberg, pers. medd., 2011).

Syftet är att göra en vetenskapligt baserad litteraturstudie på B-vitaminet biotin samt dess inverkan på hästens hovkvalitet. Frågeställningen är om tillskottsodring av biotin förbättrar hästens hovkvalitet. SLU-bibliotekets databaser Pub Med, Science Direct och Nationalencyklopedin har använts, samt sökmotorn Google.

Biotinbrist skulle kunna uppstå på grund av rubbningar i tarmfloran. När processen hos mikroorganismerna hämmas tillverkas inte biotin i samma utsträckning och otillräckliga mängder biotin når hovens blodkärl. Detta i sin tur påverkar cellfördelningen i produktionen av horn och dålig hovkvalitet uppstår. Dålig hovkvalitet måste inte bero på biotinbrist (Buffa et al., 1992). Det finns en allt för stor osäkerhet på biotinetns verkningsmekanism i att förbättra hovkvaliteten. Än så länge kan bara antaganden göras att biotin är inblandat i reaktionerna i hovhornet eftersom biotin är inblandat i andra keratinbaserade vävnader. (Buffa et al., 1992)

I Kempsons studie (1987) visade det sig att endast struktur i glasyrhornet bevisligen gick att behandla med biotin. På andra strukturer verkade biotinet först när ett kalciumtillskott tillsattes. I studien av Zenker et al., (1995) förbättrades hovkvaliteten hos alla hästar som fick biotintillskott. Likaså syntes förbättringar hos alla hästar som fick biotintillskott i studien gjord av Buffa et al., (1992), där även förbättringen sågs accelerera efter ökning av protein i foderstaten. Det är svårt att säga om biotin ökar hovtillväxten eftersom endast Buffa et al., (1992) propsar på det.

15 mg biotin per dag har visat sig förbättra defekter i glasyrhornet. 20 mg biotin per dag har inte visat sig förbättra defekter i vägghornet och lamellhornet för än ett kalciumtillskott kompletterades till biotintillskottet. (Kempson, 1987) Mängden 15 mg per dag, 7,5 mg per dag och 15 mg per dag varannan månad visade sig förbättra hovkvaliteten (Buffa et al., 1992). Mängden 20 mg per dag visade sig förbättra hovkvaliteten hos 21 lipizzanerhästar (Zenker et al., 1995). Mängden 5 mg biotin per 100 till 150 kg kroppsvikt per dag visade sig förbättra

hovkvaliteten (Geyer & Schulze, 1994). I studier har det setts förbättringar från åtta till 15 månader (Kempson, 1987; Buffa et al., 1992; Geyer & Schulze, 1994). I en studie (Zenker et al., 1995) syntes inte förbättringar för än efter 19 månader.

Hos en frisk häst finns det inget extra behov av biotin förutsatt att hästens vanliga fodermedel täcker normalbehovet, bidrar till en god balans i tarmfloran och inte orsakar brist av essentiella ämnen. Det är svårt att säga om dålig hovkvalitet beror på biotinbrist, men det går att anta att biotinbrist visar sig i dålig hovkvalitet. Biotinbehandling tar tid och bör inte avslutas. Det är inte bevisat att tillskottsfodring av biotin kan förbättra all dålig hovkvalitet. Hästens dagliga foder ses som en viktigare aspekt för hovkvaliteten än tillskottsfodring av biotin.

## REFERENSER

### Litteratur

- Baker, D.H. 1995. *Vitamin bioavailability*. New York:Academic Press
- Buffa, E. A., Van den berg, S. S., Verstraete, F. J. M., Swart, N. G. N. 1992. *Effect of dietary biotin supplement on equine hoof horn growth rate and hardness*. Equine Veterinary Journal. **24** (6):472-474.
- Calhoun, M. L., Stinsin, A. W. 1981. *Textbook of Veterinary Histology*. Eds H. -D. Dellman and E. M. Brown. Eastbourne, Balliere Tindall.
- Caroll, F.D., Goss, H., Howell, C. E. 1949. *The synthesis of B-vitamin in the horse*. J. Anim. Sci. 8: 290-299
- Geyer, H., Schulze, J. 1994. *The long-term influence of biotin supplementation on hoof horn quality in horses*. Schweizer Archiv für Tierheilkunde, **136**:137-149
- Kempson, S. A. 1987. *Scanning electron microscope observations of hoof horn from horses with brittle feet*. Veterinary Record, **120**:568-570.
- Leach, D., Oliphant, L. W. 1983. *American Journal of Veterinary Research*, **44**.
- Goody, P. 2000. *Horse Anatomy - a pictorial approach to equine structure*. London:J.A. Allen
- Planck, C., Rundgren, M. 2005. *Hästens näringsbehov och utfodring*. Stockholm:Natur och Kultur
- Putnam, M. E. 1986. *The role of vitamins in nutrition of performance horses*. Modern Veterinary Practice, **67**, **2**.
- Trautman, A., Fiebiger, J. 1952. *Fundamentals of the histology of Domestic animals*. Comstock Publishing Association. New York.
- Zempleni, J. 2001. *Biotin*. Present Knowledge in Nutrition. Washington DC:ILSI Press
- Zempleni, J., Mock, D. M. 2001. *Biotin homeostasis during the cell cycle*. Nutr. Res. Rev. 14:45-63
- Zenker, W., Josseck, H., Geyer, H, 1995. *Histological and physical assessment of poor hoof horn quality in Lipizzaner horses and a therapeutic trial with biotin and a placebo*. Equine Veterinary Journal, **27**:183-191.

### Internet

- Allt om hästar. *Längdsnitt genom hoven*. 2009. <http://alltomhastar.hosterspace.com/artiklar/hastens-anatomi/langdsnitt-genom-hoven/> (Hämtad den 2012-03-22)
- Claver - Svenskt Fodertillskott. *Biotin*. 2012 <http://www.fodertillskott.se/biotin.asp> (Hämtad 2012-03-12)
- EMIN Svenska AB. *Biotin 0,2%*. 2007. <http://www.eminab.com/images/stories/pdf/Biotin.pdf>. (Hämtad den 2012-03-14)
- Gyllenhov. *Vidareutbildning*. 2011. <http://www.gyllenhov.se/vidare.html> (Hämtad den 2012-03-22)

Nationalencyklopedin. *Enzym*. 2011a. <http://www.ne.se/sve/enzym>. (Hämtad 2011-11-16)

Nationalencyklopedin. *Koenzym*. 2011b. <http://www.ne.se/lang/koenzym>. (Hämtad 2011-12-04)

Nationalencyklopedin. *Ko-*. 2011c. <http://www.ne.se/lang/ko->. (Hämtad 2011-11-16)

### **Personliga meddelanden**

Diplomerad hovslagare S. Matthews. 2011. Hovslageriet Strömsholm

Hovslagare J. Skinner. 2012. Hovslageriet Strömsholm

Husdjursagronom L. Kjellberg. 2011. Ridskolan Strömsholm RSAB

Veterinär N. Roepstorff. 2011. Ridskolan Strömsholm RSAB