



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Hippologenheten

Seminariekurs i hästens biologi, 5 hp **2018**

E-vitamin och dess påverkan på hästar i träning

Johanna Vasara-Hammare

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	4
INLEDNING	4
Problem	5
Syfte	5
Frågeställning	5
LITTERATURSTUDIE	5
Oxidativ stress	5
Olika former av E-vitamin och dess upptagningsförmåga	6
E-vitamintillskott i samband med träning	7
Påverkan på skelettmuskulatur	8
DISKUSSION	8
Effekt av E-vitamintillskott på hästar i träning	8
Hästens upptagningsförmåga av E-vitamin	9
Slutsats	10
REFERENSER	10
Litteratur	10

REFERAT

Hästen används i stor utsträckning i tävlingssammanhang. Det ställs höga krav på prestation och uthållighet. Under träning bildas fria radikaler som utsätter hästens kropp för oxidativ stress och nedbrytning av framförallt muskelvävnad. E-vitamin är en antioxidant som bekämpar fria radikaler under träning och minskar oxidativ stress och muskelnedbrytning. Det är viktigt att tillgodose hästens behov av E-vitamin för att få ut maximal effekt av träningen. I vanliga fall får hästen i sig E-vitamin från färskt gräs, men med dagens hästhållning och under vinterhalvåret kan hästar i träning behöva extra tillskott av E-vitamin. Syftet med denna litteraturstudie är att studera E-vitamin och oxidativ stress i samband med träning, samt ta reda på vilken typ av E-vitamin som hästen lättast tillgodoser sig. Frågeställningar som tas upp i denna studie är, vilken effekt E-vitamin har på hästar i träning och vilken typ av E-vitamin som hästen tar upp mest effektivt.

E-vitamin är en fettlöslig vitamin. Det finns olika typer av E-vitamin, studier har visat att alla typer kan användas som tillskott, men att hästen lättast tar upp och tillgodoser sig E-vitamin i vattenlöslig form. Effekten av E-vitamintillskott hos hästar i träning har testats i studier. Resultaten visade att hästar som får tillräcklig mängd E-vitamintillskott uppvisar mindre oxidativ stress än hästar som tränas utan E-vitamintillskott.

Studier har undersökt effekten av att ge E-vitamintillskott under en kort respektive lång period innan intensiv träning. Bäst effekt av E-vitamintillskott påvisas hos hästar som fick tillskott under en längre tid innan en viktig prestation. Studier visade att hästar klarar av enstaka tillfällen av hård ansträngning utan att muskler tar skada av oxidativ stress. Hästar som utsätts för upprepad hård ansträngning kräver E-vitamintillskott på upp till 300 mg/dag för att bibehålla stabila E-vitaminnivåer som skyddar kroppen från oxidativ stress.

Slutsatsen av studien är att E-vitamin i vattenlöslig form med fördel kan användas som tillskott till hästar i träning för att motverka oxidativ stress. Hästar klarar av enstaka träningsstillfällen utan att muskelvävnad bryts ner, men under kontinuerlig upprepad träning krävs E-vitamintillskott upp till 300mg/kg för att upprätthålla antioxidantnivåer i kroppens vävnader.

INLEDNING

I dagens samhälle används hästen i stor utsträckning inom tävling i olika discipliner. Det ställs höga krav på prestation och uthållighet, hästar tränas med syfte att bygga muskler och kondition för att prestera på topp. Under ett träningspass ökar produktionen av fria radikaler som i för stor mängd orsakar nedbrytning av muskler och vävnader hos hästen. För att kroppen ska kunna försvara sig mot de fria radikalerna krävs antioxidanter. E-vitamin är en fettlöslig antioxidant och en viktig del av kroppens försvar mot muskelnedbrytning i form av oxidativ stress eftersom antioxidanterna tar hand om fria radikaler och oskadliggör dessa. (Duberstein et al. 2017)

Brist på E-vitamin i fodret och i blodomloppet orsakar muskeldegeneration och kan vara en bidragande orsak till att hästar drabbas av sjukdomen EMND, Equine Motor Neuron Disease, som angriper kroppens muskelvävnad. (Finno & Valberg 2007)

Under träning ökar produktionen av fria radikaler, om kroppen inte har nog med antioxidanter att ta hand om dessa uppstår oxidativ stress. Fria radikaler bildas när syre förbrukas, det är en skadlig biprodukt som påverkar hästens kropp negativt. De skadliga fria radikalerna

bekämpas med hjälp av antioxidanter. Forskning visar att skelettmuskulatur innehåller mindre antioxidanter än övrig vävnad i kroppen och därför tar mest skada av oxidativ stress. (Avellini, Chiaratidia & Gaiti 1999)

Det finns olika typer av E-vitamin. Hästar kan endast ta upp och tillgodose sig E-vitamin som ingår i gruppen α -tocopherol. α -tocopherol delas i sin tur upp i åtta olika varianter E-vitamin av naturlig och syntetisk form. De flesta fodertillskott innehåller syntetisk E-vitamin, som är en blandning av alla åtta typer α -tocopherol. I naturlig E-vitamin ingår endast en av de åtta typerna. (Dubberstein et al. 2017)

Hästens främsta källa till E-vitamin är färskt gräs. Vartefter gräset skördas, förpackas och lagras minskar koncentrationen av E-vitamin drastiskt ända upp till 50% på en månad. Det innebär att hästen har högre halt E-vitamin i kroppen under sommarhalvåret om den äter färskt gräs och lägre halt under vinterhalvåret (Finno & Valberg 2012). Uppstallade hästar i hård träning kan vara i behov av extra E-vitamintillskott om det inte finns tillgång till färskt bete (Dubberstein et al. 2017). Enligt NRC (2007) har hästen ett underhållsbehov av E-vitamin på 50 mg/dag medan en häst i hård träning kräver minst 80 mg/dag. I perioder av upprepad hård träning kan hästar behöva upp till 300 mg/dag för att bibehålla goda E-vitamin nivåer i blod och muskelvävnad.

Problem

Hästar används i stor utsträckning till tävling och det ställs höga krav på prestation och uthållighet för att nå de högsta resultaten. Det finns många fodertillskott som sägs höja hästens prestationsförmåga. Problemet är att många hästägare saknar kunskap om vilka tillskott som påverkar hästens prestationsförmåga positivt.

Syfte

Syftet med denna litteraturstudie är att studera E-vitamin och oxidativ stress i samband med träning. Samt ta reda på eventuella positiva och negativa effekter av E-vitamintillskott.

Frågeställning

Vilken effekt har E-vitamintillskott på hästar i träning? Vilken typ av E-vitamin tar hästen upp mest effektivt?

LITTERATURSTUDIE

Oxidativ stress

Hästen har under normala fysiologiska förhållanden en reserv antioxidanter som tar hand om fria radikaler och motverkar oxidativ stress. Studier visade att fysisk ansträngning ökar produktionen av fria radikaler och att det krävs en större reserv antioxidanter för att motverka nedbrytning av kroppens vävnader. Skelettmuskulatur tar större skada vid oxidativ stress eftersom den innehåller mindre antioxidanter än kroppens övriga vävnader. (Avellini, Chiaratidia & Gaiti 1999).

Avellini, Chiaratidia & Gaiti (1999) studerar hur E-vitamintillskott påverkar hästar i träning genom att jämföra dialdehyden av malonsyra MDA (en slutprodukt från oxidativ stress) i blodet med E-vitaminnivån i blodet. I studien medverkade elva treåriga fullblodshingstar. Innan studien fick hästarna en inväsningsperiod med vila på 20 dagar. Samtliga hästar

genomförde ett träningsstest innan studien, efter den 70 dagar långa studien med E-vitamintillskott fick hästarna göra om samma träningsstest för att mäta skillnaden i MDA och E-vitamin. Under försöket utfodrades hästarna dagligen med 40 mg/kg E-vitamin och tränades 30 min sex dagar i veckan med ökad intensitet. Träningsstestet bestod av två delar (200 m galopp på maxfart, 5 min vila, 200 m galopp på maxfart följt av 18 h vila, därefter 3000 m galopp på maximal kraft). Blodprov för analys av MDA och E-vitamin togs vid fyra tillfällen, före träningsstestet, efter del ett, efter 18 h vila och efter del två.

Av studien framkom att MDA nivån i blodet var betydligt högre innan och under första träningsstestet jämfört med under andra träningsstestet. E-vitaminnivån i blodet var låg innan första träningsstestet och ändrades inte under träning. Innan andra träningsstestet var E-vitaminnivån åtta gånger högre än vid första träningsstestet. E-vitaminnivån minskade markant under andra träningsstestet och nådde mot slutet likvärdiga nivåer som under första träningsstestet. Resultatet visade att E-vitamintillskott i samband med träning minskar oxidativ stress och nedbrytning av vävnader. Detta grundades på de låga MDA värdena och minskningen av E-vitamin i blodet under andra träningsstestet. Minskning av E-vitamin under träning tyder på att E-vitamin är en antioxidant som används under fysisk ansträngning för att ta hand om fria radikaler och motverka oxidativ stress. (Avellini, Chiaratidia & Gaiti 1999)

Olika former av E-vitamin och dess upptagningsförmåga

I en studie av Duberstein et al. (2017) studeras om högre nivåer E-vitamin i blodet resulterar i mindre oxidativ stress hos hästar i måttlig träning. Studien analyserade α -tocopherol, den typ av E-vitamin som hästar är mottaglig för, och total glutathione nivå i blodet hos 16 hästar (sex ston och tio valacker) under fyra veckors tid. Hästarna delades in i fyra grupper där varje grupp fick 4000 mg E-vitamin/dag i olika former. Grupp 1, syntetisk α -tocopherol pulver. Grupp 2, naturlig α -tocopherol pulver. Grupp 3, naturlig vattenlöslig flytande α -tocopherol. Grupp 4, naturlig vattenlöslig pulver α -tocopherol. Hästarna fick en invänjningsperiod på två veckor. Försöksperioden med E-vitamintillskott varade i två veckor. Efter avslutad studie genomgick samtliga hästar ett två dagar långt träningsstest. Träningsstestet bestod av longering med 5 min travuppvärmning i 3,7 m/s, därefter galopp 450 m i 4,2 m/s, 450 m i 5,8 m/s, 450 m i 7,5 m/s och slutligen 450 m i 7,5 m/s. Efter varje galoppintervall på 450 m travades hästarna 310 m i 3,7 m/s. Blodprov för analys togs vid fem tillfällen, efter invänjningsperioden, efter en vecka med E-vitamintillskott, efter två veckor med tillskott och två dagar efter det avslutande träningsstestet.

Duberstein et al. (2017) fann ingen signifikant skillnad på α -tocopherol i blodet mellan grupperna under invänjningsperioden. Efter en dag med tillskott ökade α -tocopherol signifikant i grupp tre (naturlig vattenlöslig flytande α -tocopherol). Efter en vecka med tillskott visade alla grupper en signifikant ökning av α -tocopherol. Glutathione i blodet är ett mått på oxidativ stress, dess uppgift är att ta hand om fria radikaler som produceras vid träning om kroppen inte har nog med antioxidanter. Studien visade att grupp tre, naturlig vattenlöslig flytande α -tocopherol, och grupp fyra, naturlig vattenlöslig pulver α -tocopherol, behöll stabila nivåer glutathione efter träning medan nivåerna minskade i grupp ett, syntetisk α -tocopherol pulver, och grupp två, naturlig α -tocopherol pulver. Grupp ett och två visade sig ha otillräckliga nivåer E-vitamin i blodet eftersom båda grupperna behövde använda glutathione för att motverka oxidativ stress. Studiens slutsats var att hästar lättast tar upp och tillgodoser sig naturlig vattenlöslig flytande E-vitamin jämfört med fettlöslig och syntetisk E-vitamin. Studien visade även att högre nivåer E-vitamin i blodet resulterar i mindre oxidativ stress.

Fiorellino, Lamprecht & Williams (2009) genomförde en studie i syfte att undersöka vilken typ av E-vitamin som lättast tas upp och lagras hos uppstallade hästar. I studien ingick 20 ston, indelade i fem grupper där varje grupp fick 4000 mg E-vitamin/dag i olika former, naturligt och vattenlösligt i både pulver och flytande form. Studien pågick i tre veckor, där första veckan fungerade som inväpningsperiod. Blodprov för analys av α -tocopherolnivå togs vecka ett innan hästarna fått E-vitamintillskott, i slutet av vecka två och i slutet av vecka tre. Resultatet visade att vattenlösligt E-vitamin i flytande form lättast tas upp och lagras hos uppstallade hästar.

E-vitamintillskott i samband med träning

Rey et al. (2014) genomförde en studie med syfte att undersöka hur tillskott av vattenlösligt E-vitamin under olika lång period påverkar hästar i träning. I studien medverkade tio engelska fullblod (kapplöpningshästar i tävlingskondition, fyra valacker/hingstar och sex ston) i tre grupper, en kontrollgrupp utan tillskott, en korttidsgrupp med E-vitamintillskott under en dag 12 h och 1 h före träning och slutligen en långtidsgrupp med E-vitamintillskott i åtta dagar 12 h och 1 h före träning. Hästarna fick 1400 mg vattenlösligt E-vitamin/dag och tränades 1,5 till 2 h om dagen (3700 m skritt, 1000 m trav och 2700 m galopp). Blodprov för analys av α -tocopherol, dialdehyden av malonsyra MDA och trolox equivalent antioxidantkapacitet TEAC togs före träning, direkt efter avslutad träning och 8 h efter träning. Innan studien fick hästarna en inväpningsperiod på fyra dagar.

Högst värde α -tocopherol genom studien uppmättes i långtidsgruppen. Ingen skillnad mellan kontrollgruppen och korttidsgruppen kunde urskiljas förrän 8 h efter avslutad träning då α -tocopherol hade ökat i korttidsgruppen. För att fastställa oxidativ stress i samband med träning mättes MDA nivån i blodet hos grupperna. Kontrollgruppen visade högst värden genom hela studien. Lägst värden och därmed minst utsatt för oxidativ stress var långtidsgruppen. TEAC, ett mått på mängden aktiva antioxidanter, var högst i långtidsgruppen. Korttidsgruppen nådde liknande värden 8 h efter träning. I kontrollgruppen minskade TEAC värdena 8 h efter träning. TEAC ökade 8 h efter träning i korttidsgruppen eftersom hästar behöver 26–30 h för att ta upp vissa mineraler och vitaminer. Studiens slutsats var att hästar i hård träning behöver tillskott av E-vitamin för att bibehålla en tillräcklig antioxidantnivå under träning. Detta styrks av resultatet från kontrollgruppen, där α -tocopherol minskar och MDA ökar efter träning. (Rey et al. 2014)

Williams & Carlucci (2006) gjorde en studie som bygger vidare på Rey et al. (2014) och testar tre olika mängder fettlösligt E-vitamintillskott på hästar i hård träning. Syftet med studien var att fastställa mängden E-vitamin som behövs för att bibehålla antioxidantnivå och förebygga oxidativ stress. I studien medverkade tolv otränade ston som delades in i tre grupper efter ålder och vikt. Varje grupp fick E-vitamintillskott på 5000 mg/dag, 10 000 mg/dag eller 0 mg/dag (120 mg/dag ingick i grundfoderstaten) under en testperiod på fyra veckor. Alla tre grupper testade de olika tillskottsmängderna med en återställningsperiod på fyra veckor mellan försöken och fungerade därför som sin egen kontrollgrupp. Efter varje avslutad testperiod genomgick grupperna ett träningstest (4 min uppvärmning i skritt, 8 min trav på 60% av maximal puls, 2 min galopp på 100% maximal puls, 4 min på 60% maximal puls, 2 min på 100% maximal puls avslutat med 5 min nedvarvning i skritt). Blodprov togs innan träning, under träning (i trav, galopp och skritt), 1 h efter avslutad träning och 24 h efter träning för att fastställa laktatnivå och α -tocopherol. Resultatet visade ingen skillnad i laktat mellan grupperna under eller efter träning, ingen signifikant skillnad på α -tocopherol mellan grupperna förrän 24 h efter avslutad träning där grupperna med tillskott hade betydligt högre

värden än kontrollgruppen. Ökningen 24 h efter träning kan bero på att överskott av α -tocopherol återgår till blodomloppet istället för att motverka oxidativ stress i kroppens vävnader. Studiens slutsats var att hästar inte upplever mindre oxidativ stress trots E-vitamintillskott tio gånger mer än NRC (2007) rekommendationer.

Påverkan på skelettmuskulatur

Siciliano, Parker & Lawrence (1996) studerade hur skelettmuskulaturen hos hästar i träning påverkas av E-vitamintillskott. I studien användes 19 hästar (fullblod och quarterhästar) som delades in i tre grupper. Kontrollgruppen fick inget tillskott (förutom 44 mg/kg E-vitamin i grundfoderstaten), medan de två andra grupperna får E-vitamintillskott på 80 mg/kg respektive 300 mg/kg dagligen. Invänjningsperioden varade trettio dagar, därefter pågick studien i nittio dagar. Under studien tränades hästarna fem dagar i veckan i 20 - 30min med ökad intensitet. Blodprov och muskelprov (biopsi från gluteusmuskeln) togs innan studien (dag 0), under studien på dag 30 och dag 90 för analys av α -tocopherol i blod och muskelvävnad. Efter avslutad studie genomgick hästarna ett träningstest (5 min trav 4 m/s, 10 min galopp 9 m/s, 5 min trav 4 m/s, 10 min galopp 9 m/s) i tre omgångar med tio till femton minuter vila mellan. Blodprov togs före träning, direkt efter träning och en, tre, sex, 24, 48 och 72 timmar efter träning för att mäta creatin kinase CK och aspartate aminotransferase AST (markörer som indikerar muskelnedbrytning). Muskelbiopsier togs före och efter träningstestet för att analysera α -tocopherol.

Resultatet visade att mängden α -tocopherol i blodet minskade i kontrollgruppen och gruppen med 80 mg/kg E-vitamin om dagen medan värdena förblev oförändrade i gruppen med 300 mg/kg. Mängden α -tocopherol i muskler var högre i gruppen som fick 300 mg/kg E-vitamin jämfört med de två andra grupperna där mängden minskade en aning. Analys av blodprov från träningstestet i slutet av studien visade att E-vitamintillskott inte har någon påverkan på CK och AST i blodet hos hästarna. Träningstestet hade inte heller någon påverkan på α -tocopherol i varken blod eller muskler. Studiens slutsats var att hästar i träning behöver E-vitamintillskott upp till 300 mg/kg dagligen för att bibehålla α -tocopherol nivån i blodet, trots att studiens resultat motsäger detta. Denna slutsats grundas på diskussionen i studien som menar att kortare perioder med hård träning inte påverkar α -tocopherol i varken blod eller muskler men att längre perioder med upprepade hård träning kräver extra tillskott av E-vitamin. (Siciliano, Parker & Lawrence 1996)

DISKUSSION

Effekt av E-vitamintillskott på hästar i träning

Tillskott av E-vitamin i kombination med träning under ökad intensitet resulterar i högre antioxidantnivå och förbättrar kroppens förmåga att ta hand om fria radikaler som produceras under träning (Rey et al. 2007). I studien av Avellini, Chiaratidia & Gaiti (1999) undersöks effekten av E-vitamintillskott (40 mg/kg dagligen) hos fullblodshingstar i träning. Resultatet visade att hingstarna efter den 70 dagar långa försöksperioden hade högre nivåer E-vitamin i blodet. Studien mäter även MDA, en markör för oxidativ stress. Nivån MDA i blodet var högre innan studien jämfört med i slutet av studien när hästarna utsatts för ett träningstest. Detta tyder på att hingstarna i början av försöket inte hade tillfredsställande nivåer E-vitamin i blodet. Enligt Avellini, Chiaratidia & Gaiti (1999) kan de höga värdena MDA innan studien bero på miljöombyte och transport som framkallat stress. Hästarna fick en invänjningsperiod på 20 dagar innan försöket så detta borde inte vara fallet. Studien visade att hästar i träning med tillskott av E-vitamin upplever mindre oxidativ stress. Det hade varit intressant om hästar

av olika kön användes i studien för att ta hänsyn till eventuella skillnader mellan hingstar, valacker och ston.

Av Duberstein et al. (2017) studie framkom att vattenlöslig E-vitamin lättas tas upp och lagras hos hästen. Resultatet av studien visade att hästar som fick vattenlöslig E-vitamin behöll stabila nivåer av glutathione i blodet efter träning, vilket betyder att kroppen hade nog med antioxidanter för att ta hand om fria radikaler som produceras under fysisk ansträngning. Studien visade att vattenlöslig flytande E-vitamin togs upp mest effektivt, men även att de andra formerna togs upp och kan användas som tillskott. I Duberstein et al. (2017) studie används hästar av olika kön, vilket ger ett bredare och säkrare resultat än Avellini, Chiaratidia & Gaiti (1999) studie som bara involverar hingstar. Duberstein et al. (2017) studie är kortare, tillskottsperioden varar endast 14 dagar jämfört med Avellini, Chiaratidia & Gaiti (1999) som har en försöksperiod på 70 dagar. Båda studierna kom fram till liknande slutsats trots den stora tidsskillnaden i försöken. Av Duberstein et al. (2017) studie framkom att olika former E-vitamin kan ge liknande värden α -tocopherol i blodet, men ändå användas olika effektivt i bekämpning av oxidativ stress beroende på vilken typ av E-vitamintillskott hästen fick. Fiorellino, Lamprecht & Williams (2009) studie styrker att vattenlöslig flytande E-vitamin lättast tas upp och används hos hästar. Studien involverade fler hästar (20 ston) än Duberstein et al. (2017) men är bristfällig eftersom parametrar för oxidativ stress inte jämförs mellan de olika formerna E-vitamin. Duberstein et al. (2017) studie visade hur viktigt det är att genomföra ett träningstest och mäta markörer för oxidativ stress för att fastställa vilken form av E-vitamin som är bäst till hästar i träning.

Hästens upptagningsförmåga av E-vitamin

Rey et al. (2014) studerar hur bäst effekt av E-vitamintillskott uppnås. I samband med träning bör tillskott ges minst en vecka innan hästen ska prestera maximalt. Detta eftersom vissa mineraler och vitaminer kräver över 24 h för att tas upp och lagras i kroppen. Högst α -tocopherol, lägst MDA värden och högst andel aktiva antioxidanter i blodet hade gruppen som fick tillskott åtta dagar före träning. Resultatet av studien visar hur viktigt det är att uppfylla hästens E-vitaminbehov för att få maximal effekt av den dagliga träningen. Att endast ge E-vitamintillskott inför viktiga prestationer innebär att muskulaturen utsätts för nedbrytning och oxidativ stress under träningsperioderna utan tillskott. Antal hästar i studien var lågt och det hade behövts ytterligare studier som involverar fler hästar för att få ett säkrare resultat.

Williams & Carlucci (2006) genomförde en studie där tre grupper fick prova olika mängder E-vitamin för att fastställa vilken mängd som behövs för att motverka oxidativ stress under träning. Laktat skiljde sig inte mellan grupperna, vilket betyder att E-vitamin inte påverkar hur snabbt hästarna blir utmattade. Det märktes inte någon skillnad på α -tocopherol i blodet under träning och inte heller någon skillnad i oxidativ stress. Detta resultat skiljer sig från andra studier där α -tocopherol varit högre i grupper som fått E-vitamintillskott. Detta resultat kan bero på att träningstestet inte var nog ansträngande. Studien använde fettlös E-vitamin, fetthalten i grovfodret som hästarna utfodrades var 4%, vilket kan varit för lågt för att hästarna skulle kunna tillgodose E-vitamin i fettlös form. Studien involverar fler hästar än Rey et al. (2014) och ger därför ett mer tillförlitligt resultat. Dock borde studien vara på vattenlöslig E-vitamin för att få ett mer rättvisande resultat och bättre möjligheter att jämföra olika studier. I Williams & Carlucci (2006) studie svarade de olika grupperna som sin egen kontrollant eftersom alla grupper gick igenom de olika tillskottsnivåerna av E-vitamin. Fettlösliga vitaminer kan lagras i kroppen (Finno & Valberg 2012). Studien använde fettlös

E-vitamintillskott upp till tio gånger NRC (2007) rekommendationer. Överskottet av E-vitamin kan ha lagrats i kroppen under återställningsperioderna mellan försöken. Det kan vara en bidragande orsak till att Williams & Carlucci (2012) fått fram ett avvikande resultat i sin studie.

Siciliano, Parker & Lawrence (1996) visar att det inte är någon skillnad på mängden α -tocopherol i varken blod eller muskler före och efter träning. Däremot visar studien att gruppen med tillskott på 300 mg/kg E-vitamin bibehöll α -tocopherolvärden i blodet under försöksperioden medan värdena minskade i de två andra grupperna. Även α -tocopherolvärden i muskler var högre hos gruppen med 300 mg/kg än i de övriga grupperna under studien. Resultatet tyder på att hästar i träning behöver tillskott av E-vitamin, eftersom värdena var bättre i gruppen med högst tillskott. Att det inte blev någon skillnad före respektive efter träningstestet kan bero på att testet inte var nog ansträngande, eller att hästar klarar av enstaka tillfällen av hård träning utan att ta skada av oxidativ stress. För att styrka denna teori hade det slutgiltiga träningstestet behövt upprepas för att se om gruppen med 300 mg/kg E-vitamin ändå visade bättre värden än de två andra grupperna.

Slutsats

E-vitamin i vattenlöslig form kan med fördel användas som tillskott till hästar i träning för att motverka oxidativ stress. Hästar klarar av enstaka träningstillfällen utan att muskelfvävnad bryts ner, men under kontinuerlig upprepad träning krävs E-vitamintillskott upp till 300mg/kg för att upprätthålla antioxidantnivåer i kroppens vävnader.

REFERENSER

Litteratur

- Avellini, L., Chiaratidia, E. & Gaiti, A. (1999). Effect of exercise, selenium and vitamin E on some free radical scavengers in horses (*Equus caballus*). *Comparative Biochemistry and Physiology, Part B* 123, ss. 147–154.
- Duberstein, K.J., Pazdro, R., Lee, K.C., Abrams, A., Kane, E. & Stuart, R.L. (2017). Effect of Supplemental Vitamin E Form on Serum α -Tocopherol Levels and Blood Oxidative Stress Parameters in Response to a Novel Exercise Challenge. *Journal of Equine Veterinary Science*, vol. 57, ss. 61–66.
- Finno, C.J. & Valberg, S.J. (2012). A Comparative Review of Vitamin E and Associated Equine Disorders. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. Vol. 26, ss. 1251–1266.
- Fiorellino, N.M., Lamprecht, E.D & Williams, C.A. (2009). Absorption of Different Oral Formulations of Natural Vitamin E in Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*. Vol. 29, ss. 100–104.
- NRC. (2007). *Nutrient Requirements of Horses*, uppl. 6, Washington: National Academy Press
- Rey, A.I., Segura, J., Arandilla, E. & López-Bote, J. (2012). Short- and long-term effect of oral administration of micellized natural vitamin E (D- α -tocopherol) on oxidative status in race horses under intense training. *American Society of Animal Science*. Vol. 91, ss. 1277–1284.

Siciliano, P.D., Parker, A.L & Lawrence, L.M. (1996). Effect of Dietary Vitamin E Supplementation on the Integrity of Skeletal Muscle in Exercised Horses. *Journal of Animal Science*. Vol. 75. ss. 1553–1560.

Williams, C.A. & Carlucci, S.A. (2006). Oral vitamin E supplementation on oxidative stress, vitamin and antioxidant status in intensley exercised horses. *Equine Exercise Physiology* 7, Equine vet. J. uppl. 36, ss. 617–621.