



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Påverkar behandling med magnettäcke beteendet hos friska hästar?

Josephine Blennersjö

Uppsala

2010

Examensarbete inom veterinärprogrammet

ISSN 1652-8697
Examensarbete 2010:78

Påverkar behandling med magnettäcke beteendet hos friska hästar?

Josephine Blennersjö

*Handledare: Anna Bergh
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi*

*Examinator: Elisabeth Persson
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi*

*Examensarbete inom veterinärprogrammet, Uppsala 2010
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi
Kurskod: EX0329, Nivå X, 21hp*

Nyckelord: behaviour, magnetic blanket, horse.

*Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>
ISSN 1652-8697
Examensarbete 2010:78*

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SUMMARY	7
SAMMANFATTNING	8
INLEDNING	9
Litteraturstudie.....	9
Bakgrund magnetism	9
Vad är magnetism?	10
Statiska magneter.....	10
Elektromagneter.....	10
Skillnad i förklaringsmodeller mellan statiska och elektromagneter.....	10
Magnetens biologiska effekter	11
Generella effekter	11
Blodperfusion.....	11
Neurologisk påverkan	12
Smärtlindring	13
Fysiologi och beteende	13
Smärta	13
Välmående och välbefinnande.....	14
Kommunikation med omvärlden	15
Etologiska observationsmetoder	15
MATERIAL OCH METOD	17
Hästgruppen	17
Täckena.....	17
Försöksdesign	17
Beteendestudie 1	18
Beteendestudie 2	18
Statistisk analys.....	19

RESULTAT	20
Beteendestudie 1	20
Beteendestudie 2	23
Övriga observationer.....	24
DISKUSSION.....	25
KONKLUSION	27
LITTERATURFÖRTECKNING.....	28
Bilaga 1	30
Bilaga 2.....	32

SUMMARY

Throughout history, magnets have been used to treat all kinds of diseases. During the last decade it has become more and more popular to use magnets in the field of alternative medicine. Treatment with magnets is claimed to induce several biological effects such as increased blood perfusion, pain relief and decreased tension in sore muscles. The purpose of the present study was to investigate whether a horse blanket with 120 magnets (à 900 gauss) would affect behaviours related to increased relaxation different from an identical blanket with placebo magnets. Seven normal, healthy horses were included in a prospective, randomised, blinded, placebo controlled cross-over study.. Two different ethologic protocols were used to evaluate the behaviour of the horses from video uptake of the trials. The study was conducted during a total of two hours, with 30 minutes of baseline registrations, 60 minutes of treatment and finally, 30 minutes of registrations after the blanket had been removed. In the first study, the level of relaxation was recorded every ten minutes. In the second study, performed on the same video material, the frequency of a number of behaviours associated with relaxation was recorded during a four minute period before the blanket was applied and during four minutes with the blanket on. There was no statistical difference between the two groups of the study and there was no difference in the results between the two protocols used. The number of horses was limited in this study and the normal variation between individuals was large which makes it difficult to detect small differences between the groups. The study does not exclude a possible effect by magnetic blankets on horses that are sick or with an increased muscle tension.

SAMMANFATTNING

Magneter har använts långt tillbaka i tiden för att behandla olika åkommor. Det senaste årtiondet har de fått ett uppsving som en alternativmedicinsk metod. De påstås ha olika medicinska effekter så som att ge ökat blodflöde och verka smärtlindande och avslappnande på ömma muskler. Syftet med den här studien var att studera huruvida hästtäckan med 120 stycken insydda permanenta magneter (à 900 gauss) har någon effekt på beteenden hos hästarna vilka tyder på en ökad avslappning. Sju normala, friska hästar inkluderades i en prospektiv, randomiserad, blindad, placebokontrollerad cross-over studie. Två olika etologiska protokoll användes för att utvärdera beteendet hos hästarna från videofilmer av försöken. Studien genomfördes under totalt två timmar, med 30 minuters baslinjeregistreringar, en timmes behandling med täcke och 30 minuters registrering efter det att täckets tagits bort. I den ena studien registrerades hästarnas nivå av avslappning var tionde minut. I den andra studien, som gjordes på samma videomaterial, studerades frekvensen av vissa beteende under en fyraminutersperiod innan täcket lades på och under en fyraminutersperiod med täcke på. Det förelåg ingen statistisk skillnad i beteendet mellan grupperna i studien och det förelåg ingen skillnad i resultat mellan de olika beteendeprotokollen. Det var ett litet hästmateriel och normalvariationen mellan individer var väldigt stor vilket gör det svårt att upptäcka små skillnader. Studien utesluter inte heller en eventuell effekt av magnettäcke på hästar som är sjuka eller har en ökad muskelspänning.

INLEDNING

Magnetprodukter, så som olika täcken och benskydd till häst, säljs allt mer på den svenska marknaden. Magneterna påstås öka blodcirkulationen och därigenom påskynda läkningsprocesser, verka smärtstillande för ömma och trötta muskler, ha en positiv effekt på immunförsvaret och kan även kunna ha en lugnande effekt på stressade och nervösa hästar (Magnet Health AB, 2010a). Det finns dock mycket litet vetenskapligt stöd för dessa påståenden.

Syftet med den aktuella studien var att undersöka om täcken innehållande statiska magneter har någon effekt på hästarnas beteende. Den ingår som en del av en större studie där man även studerade blodflöde i muskulatur, hudtemperatur och muskelspänning. Hypotesen var att det inte föreligger någon skillnad i hästars beteende när de behandlats med täcken innehållande aktiva magneter jämfört med täcken innehållande avmagnetiserade magneter.

Litteraturstudie

Bakgrund magnetism

Redan under antiken upptäcktes att vissa material, så som bärnsten, kunde dra till sig andra material och lätta föremål efter att det gnidits (Engström, 2000). Malm från Magnesia i Grekland kunde dra till sig järnföremål och därifrån uppkom namnet magnet. Magneter har dessutom troligen använts som kompasser i Kina så tidigt som 2600 år f Kr.

Under 1800-talet upptäcktes sambandet mellan elektricitet och magnetfält och det gav upphov till ett helt nytt vetenskapsområde – elektromagnetismen. Kunskap om sambandet mellan magnetfält och elektricitet har gett möjligheter att skapa mycket starkare magnetfält än de man kan uppnå med permanenta magneter och därmed kunde helt nya områden för användande av magnetfält utvecklas, bl a magnetresonans- vilket används vid MRI-diagnostik inom det medicinska området.

Magneter har använts i århundraden, såväl till människor som till djur, för att bota ett flertal åkommor (Ramey, 1999) och magnetterapi var mycket populärt under 1700-talet (Singh & Ernst, 2008). Allt eftersom den moderna medicinska forskningen gjorde framsteg minskade användningen successivt fram till modern tid. Den har dock fått ett kraftigt uppsving under det senaste årtiondet som en alternativmedicinsk metod bland många andra.

Försäljning av magneter i terapeutiskt syfte omsatte 1999 ca 4 miljarder dollar i världen och utgör således en stor industri (Colbert *et al.*, 2007). Även om huvuddelen säljs för människor är hästar och hästägare en viktig och växande målgrupp, där försäljning av olika täcken och benskydd med statiska magneter sker under förespeglingen att de ska öka genomblödningen i muskulaturen, minska spänningar och verka smärtstillande. Oftast är dock dokumentation och studier av magneternas effekt bristfälliga eller saknas helt.

Vad är magnetism?

Magnetfält orsakas antingen av elektriska strömmar eller genom att elektronerna i atomerna hos ett ämne fungerar som magnetiska dipoler (dvs har en nord- och en sydpol med olika laddning) (Nationalencyklopedin, 2010).

Magnetstyrka mäts i enheten Tesla (ofta μT) eller i Gauss (äldre enhet) vilket anger den magnetiska flödestätheten (Weber/m^2). $1 \text{ Tesla} = 10^4 \text{ Gauss}$.

Statiska magneter

Statiska (eller permanenta som de också kallas) magneter består av ett permanent magnetiskt material t ex mineralet magnetit (Nationalencyklopedin, 2010). Alla statiska magneter är dipoler och dessa kan ej separeras; oavsett hur mycket man delar materialet kommer varje del att ha en nord- och en sydpol. Ett ämnes magnetiska egenskaper styrs av elektronstrukturen hos atomerna i ämnet. Varje elektron bidrar till magnetfältet genom att den med sin laddning snurrar kring atomkärnan (Adie, Gislén & Whanström, 2009).

Elektromagneter

Elektromagneter består av en strömförande spole, ofta med en kärna av järn. Alla elektriska strömmar ger upphov till magnetfält (Adie, Gislén & Whanström, 2009). Kring en rak ledare bildas ett cirkulärt magnetfält. Om man istället har en ledare formad som en spole kommer magnetfältet att se ut som det kring en stavmagnet, med en nord- och en sydpol där fältlinjerna går från nordpol till sydpol utanför magneten. Ändrar man strömmens riktning kommer nord- och sydpol att byta plats. Magnetfältet i spolen är proportionerligt mot strömstyrkan så när strömmen genom spolen ökar, ökar även magnetfältets styrka.

Skillnad i förklaringsmodeller mellan statiska och elektromagneter

Ur ett biologiskt perspektiv är det viktigt att skilja mellan statiska magneter och elektromagneter (Ramey, 1999). Effekten av pulserande elektromagnetiska fält tror man är kopplat till elektriska snarare än magnetiska krafter. Ett statiskt magnetfält ger inte upphov till någon elektrisk spänning vilket innebär att de effekter man tillskriver statiska magneter har effekter på biologisk vävnad så kan dessa inte vara elektriska till sin natur.

Statiska magneter

Statiska magneter ska enligt återförsäljare öka blodflödet, samt ge en ökad syreupptagningsförmåga genom att erytrocyterna separeras från varandra (Magnet Health AB, 2010a). Det ökade blodflödet ska enligt försäljare ge ett ökat flöde av endorfiner i kroppen – vilka har en smärtstillande effekt. Magneterna påverkar även olika kemiska reaktioner i cellen genom att påverka elektronerna i de enzymstyrda reaktionerna.

De fysikaliska förhållanden man hänvisar till som grund till effekten man får av de permanenta magneterna är Lorentz kraftlag och Halls lag (Ramey, 1999; Saunders, 2005). Dessa säger att magnetfält utövar kraft på laddade partiklar i

rörelse. Då blodet är i rörelse och innehåller joner skulle det innebära att magnetfältet får jonerna att studsas runt i kärlet och därmed stanna upp och bli mer separerat och detta i sin tur leder till att kärlet vidgas med ett ökat blodflöde som följd. Genom beräkningar av styrkan på magnetfälten i de statiska magneterna i kombination med den långsamma flödes hastighet som de laddade partiklarna (dvs jonerna och andra laddade molekyler i blodet) har blir de krafter som magneterna orsakar försumbara i förhållande till de krafter som redan råder mellan de olika laddade partiklarna i blodet. Dessa effekter har ej bevisats i biologiska system under fysiologiska förhållanden

Elektromagneter

Elektrisk aktivitet försiggår hela tiden i kroppen (Ramey, 1999). Den kan mätas i hjärtslagen, i benproduktionen och i neuronerna. Teorin bakom effekten av att använda sig av elektromagnetiska fält såväl som av svaga elektriska strömmar är att man genom dessa kan påverka kroppens egna elektriska aktivitet och därmed uppnå önskade effekter.

Magneters biologiska effekter

Generella effekter

I en översiktsartikel (Colbert *et al.*, 2007) över studier där man tittat på magneter och dess effekt på människor misslyckas 61% av studierna med att ge tillräcklig information om det statiska magnetfältets styrka för att tillåta att andra forskare försöker upprepa studien. Att studierna ej är reproducerbara omöjliggör en validering av dem. De viktigaste svagheter inkluderade brister i dimension på magneterna, uppmätt magnetfältstyrka och uppskattat avstånd från magnet till målvävnaden. Magnetfältstyrkan sjunker kraftigt med ökande avstånd från magneten, varför avstånd till målvävnad är en mycket viktig faktor. Ett bandage med statiska magneter som användes i en studie (Steyn *et al.*, 2000) hade en uppmätt styrka på 270 G i nivå med bandaget. 7 mm från magneten var styrkan <0,5 G vilket motsvarar jordens magnetfält. Det innebär i praktiken att de organ man försöker påverka måste ligga mycket nära magneten för att påverkas.

Blodperfusion

Mayrovitz *et al.* (2008) har studerat blodperfusionen i fingrar på friska människor innan och under tiden magneter alt placebo applicerats på försökspersonen. De magneter som användes var statiska magneter med en styrka på 0,1 resp. 0,05 T (1000 resp 500 G). Man fann ingen signifikant ökning i genomblödningen i huden i något av försöken. Försökspersonerna hade alla normal cirkulation och författaren anser att en effekt på onormal cirkulation ej kunnat uteslutas med denna studie.

Laddningar som rör sig i ett magnetfält ger upphov till en elektrisk potential (flödespotential) (Saunders, 2005). I blodet finns det laddade joner (t ex Na^+) som rör sig genom att hjärtat pumpar runt blodet. Den bildade flödespotentialen kan detekteras genom ekg-mätningar, där den summeras med T-vågen. Denna har mätts och varit detekterbar hos ett antal djurarter som exponerats för statiska

magnetfält på 100mT. Om flödespotentialen har någon fysiologisk signifikans är ej klarlagt.

Statiska magnetfält kan påverka elektrolytlösningar, så som blod, genom att generera en kraft mellan partiklarna i lösningen vilket anses minska flödeshastigheten och öka det arteriella blodtrycket. Beräkningar indikerar dock att detta fenomen ger upphov till mycket små förändringar till och med i ett så stort kärl som aorta i fält under 1 T (Saunders, 2005).

Det finns studier som påvisar effekt på genomblödning och blodtryck både med statiska och elektromagneter av olika styrkor på bland annat råtta och kanin (Saunders, 2005). Försöken inkluderar emellertid användning av läkemedel och immobiliseringsmetoder som kan interferera med resultaten, varför dessa studier skulle behöva reproduceras för att ge något belägg för sin effekt.

Kobluk, Johnston & Lauper (1994) anser sig visa att magnetpaddar med statiska magneter som applicerades under 48 h över tredje metakarpalbenet gav en ökad genomblödning och ökad metabolism i ben och mjukdelar vid scintigrafisk undersökning. I en senare studie av Steyn *et al.* (2000), vid mätning av radiomärkta erythrocyter, där även här ett bandage med statiska magneter applicerades över metacarpus under 48 timmar, kunde inte resultatet från Kobluks studie reproduceras.

Neurologisk påverkan

Den kraft som verkar på laddade partiklar i rörelse kan förväntas påverka konduktiviteten (den elektriska ledningsförmågan) i jonkanalerna och därmed påverka nervsystemets funktion (Wikswö & Barach 1980). Dock tyder beräkningar på att det skulle krävas ett magnetfält av styrkan 24 T för att orsaka en 10% förändring i Na- eller K-jonkanalskonduktivitet och ännu kraftigare magnetfält krävs för att förändra konduktiviteten för tyngre joner.

I olika försök har man sett att magnetfält kring 1 T inte påverkar konduktionshastighet, refraktärperiod eller retningströskel för neruronerna (Saunders, 2005). I vissa *in vitro*-studier har viss påverkan på celler kunnat ses, men motstridiga resultat föreligger.

Om man får effekter av ett magnetfält på nervsystemets funktion kan man förvänta sig att detta kommer att påverka beteendet på något sätt (Saunders, 2005). Möss som utsatts för ett magnetfält på 1,5 T under 72 h visade inga tecken på påverkan på dygnsrytm, aktivitet eller bibehållande av en inlärdd manöver för att undvika det potentiellt obehagliga stimuli.

I försök med kraftigare magnetfält på råttor (4T) undvek råttorna att gå in i den del av T-labyrinten som var exponerad för magnetfältet (Saunders, 2005). De hade även lärt sig att undvika att gå in i den först exponerade armen av labyrinten även om magnetfältet flyttats till andra sidan, dvs magnetfältet hade skapat en aversiv (undvikande) respons hos råttorna. Man tror att dessa responser, liksom hos människor som upplever yrsel och illamående efter att ha arbetat i kraftiga

magnetfält, är orsakade av påverkan på och stimulans av vestibularisområdet i hjärnan.

Smärtlindring

I en svensk studie på människor (Nilsson, 2008) behandlades patienter med myrkrypningar och restless-leg-syndrome med pulserande elektromagnetiska fält (PEMF) med styrka på 17-25 μ T och en frekvens på 800Hz. Detta applicerades genom en apparat (ACTERA 1000) med dubbla spolar som applicerades på vardera sida av benet. Patienterna fick ange smärtnivå på en VAS-skala (visuell analog skala) innan behandlingsperiodens början och efter behandlingsperioden där patienterna behandlades 3ggr/vecka i 6 veckor. Man såg en förbättring med 50 % hos patienterna efter behandlingsperioden i den behandlade gruppen såväl som i placebogruppen.

Fysiologi och beteende

Smärta

Smärtimpulser startar i fria nervändar från särskilda sensoriska nervfibrer – sk nociceptorer som aktiveras av olika skadliga stimuli så som värme, kyla, mekaniska eller kemiska stimuli. De kan även startas av olika substanser som frisätts i skadad vävnad, inflammationsmediatorer så som prostaglandiner, ATP och histamin. Neuronerna leder smärtimpulsen till hjärnstammen (retikulära formationen) och till thalamus. Aktiveringen av hjärnstammen ger en ökad vakenhetsgrad hos individen. Från thalamus kopplas neuronerna om i synapser till olika delar av cortex som ger den medvetna upplevelsen av smärtan.

Rädsla, aggression och upplevelse av smärta är associerat till hjärnans limbiska system. Detta är välutvecklat hos alla domesticerade husdjur vilket gör det logiskt att anta att de upplever smärta på ett liknande sätt som människor gör. Från studier på människa vet man att smärtsamma stimuli kan upplevas väldigt olika av olika personer. Man vet också att samma stimuli kan upplevas som olika smärtsamt av samma individ beroende på vilken situation denne befinner sig i. Bakgrund och tidigare erfarenheter spelar också roll för den subjektiva upplevelsen. Även på djur har man sett att de inte tycks känna smärta då de slåss mot rivaler eller predatorer. Man har också sett att djur som skadats i ansiktet under ett slagsmål börja äta direkt efteråt utan att visa några tecken på smärta, men förklaringen till detta är oklar.

Smärtsinnet är unikt genom att smärtan i sig självt upplevs som obehaglig och skrämmande. Upplevelsen av smärta hos olika djurslag inklusive häst är inte klarlagd. Det är svårt att studera denna upplevelse baserat på beteenderesponser eftersom många av dessa inte involverar hjärnan utan är omedvetna spinalreflexer.

Stimulin som orsakar en smärtförminnelse har gemensamt att de är på väg att, eller riskerar att, orsaka en vävnadsskada. Medvetenhet om och perception av den faktiska nociceptiva smärtan beror dels på yttre, miljömässiga faktorer, dels på inre individrelaterade faktorer och soma ger upphov till sekundära responser på smärtan. Responserna är dels beteendemässiga och kan ge till exempel rädsla, aggressivitet, motsträvighet eller orörlighet. Även ett antal fysiologiska system

påverkas så som autonoma nervsystemet (ökad hjärtfrekvens och andningsfrekvens), immunförsvaret, metabolismen (hyperglykemi) och det neuroendokrina systemet (frisättning av cortisol och catecholaminer).

Välmående och välbefinnande

Välfärd är en sammanvägning av olika mått, både hälsa, fysiologi och beteende (Jensen, 1996). Väldigt lite finns studerat vad det gäller välbefinnande och välfärd hos häst. När hästen inte mår bra och börjar uppvisa avvikande beteenden t ex stereotypier är det en brist på välfärd och välbefinnande (McGreevy, 2004), men avsaknad av avvikande beteenden betyder inte säkert att välbefinnandet och välfärden för hästen är optimala.

En del i hästens välmående är att kunna utföra för hästen viktiga naturliga beteenden (McGreevy, 2004). Dessa påverkas av det sätt vi håller våra hästar på, vanligen uppställning i ensamboxar. En häst som hålls enskilt i box kan inte ha fysisk kontakt, eller mycket begränsad sådan, med sina hästkompisar, vilket kan ha en negativ inverkan på hästens välmående. Att inte kunna se andra hästar ur flocken har också en starkt oroande effekt.

En frigående häst som betar använder i genomsnitt 16-17 timmar varje dygn åt att äta (McGreevy, 2004). Många hästar som tränas och tävlas utfodras med begränsade mängder grovfoder och mycket kraftfoder vilket förkortar ättiderna så att de utgör en betydligt mindre del av dygnet. Detta ökar risken för utveckling av oönskade beteenden och inverkar negativt på hästens välfärd.

Flyktbeteendet är troligen inte ett beteende som det är väsentligt för hästens välmående att den får utöva (det ökar inte välbefinnandet att behöva fly ifrån rovdjur). Däremot är det en stark instinkt hos hästen och påverkar hur den hanterar olika situationer den utsätts för.

För alla arter är möjlighet till vila mycket viktigt. En häst kan befinna sig i fyra olika vilostadier vilka är överksamhet, vila, dåsigthet och sömn (Fraser, 1992). Överksamheten beskrivs som ett passivt vänteläge mellan mer rörliga aktiviteter och består i att hästen står stationärt med viss viktskiftning och positionsändring. Detta kan ske bland alla hästar i en grupp samtidigt, till skillnad från liggande vila och sömn som inte utförs av alla flockmedlemmar samtidigt, eftersom några måste kunna varna flocken mot faror.

Vila sker mellan vakenhet och dåsande/sömn och kan ske både i stående och liggande läge (McGreevy, 2004). En dåsande häst står med ögonen halvöppna och huvudet sänkt till ett medelhögt läge. Ofta vilas ett bakben. Hästen anstränger musklerna minimalt genom att benet låses med hjälp av ståapparaten.

En vuxen häst sover 3-5 timmar/dygn. Hästen kan sova stående, men endast i SWS (slow wave sleep) där muskeltonus bibehålls. För REM-sömn krävs att hästen ligger ner. Om hästen inte kan eller vill ligga ner av någon anledning, t ex på grund av smärta, otrygghet eller att det helt enkelt är för trångt för den att lägga sig ner, finns det anledning att tro att det påverkar dess välfärd negativt.

Kommunikation med omvärlden

Hästen kommunicerar och uttrycker sig framför allt med hjälp av rörelser av huvud och öronen (Jensen, 1996). Visuella och taktila signaler är det absolut viktigaste kommunikationsmedlet för hästar (Mills & McDonnell, 2005). Mycket små förändringar av näsborrar och öronposition uppfattas av andra hästar.

Hästen ägnar mycket tid åt att lukta på sin omgivning och på andra flockmedlemmar, men man vet väldigt lite om vad det betyder för hästen i fråga om att ta emot och ge information till sina flockmedlemmar.

Hästar har ofta en särskild flockmedlem de föredrar att göra saker tillsammans med och håller sig i närheten av. De vilar och äter samtidigt och det är oftast med denna partner som hästen ägnar sig åt att ansa och kliar. Det sker antingen genom att hästen gnider sitt huvud mot partnerns kropp eller genom att den kliar den andra hästen med framtänderna; ofta gör bägge hästarna detta samtidigt på varandra.

Etologiska observationsmetoder

För att sätta upp en etologisk observationsmodell inleder man med att formulera en frågeställning (Martin & Bateson, 2007). Utifrån den kan preliminära observationer göras för att identifiera lämpliga beteendevariabler att mäta. Det är dessa beteendevariabler i kombination med vilken frågeställning man har som avgör vilken metod som är lämplig att användas. Efter att dessa steg tagits kan data samlas in och analyseras.

Man kan dela in modeller för att observera beteenden i fyra grupper, vilka passar för olika frågeställningar och ger olika typer av data att analysera:

- Latens – tiden från t ex observationens start fram till att ett visst beteende startar. T ex från observationsstart tills ungen börjar dia.
- Frekvens – antal gånger ett beteende utförs under en viss tid. T ex hur många gånger under dygnet ungen diar.
- Duration – tiden för vilket ett enda beteendemönster pågår. T ex tiden från att ungen börjar dia tills den diar klart. Kan även mätas som proportion, dvs hur stor andel av observationstiden som ungen ägnar åt att dia.
- Intensitet – ett mått på intensitet eller amplitud av ett beteende. Exempelvis hur hög en vokalisering är eller hur stor mängd individen äter.

Beteendena man observerar kan antingen vara olika händelser vilket är beteenden med en kort duration, t ex att hästen gnäggjar eller skrapar med frambenet, eller vara mer av tillstånd som varar under längre tid så som kroppspositioner eller vila.

Insamling av data kan göras på olika sätt. Registreringar kan göras kontinuerligt eller under vissa bestämda tider. Det senare är det som oftast används då kontinuerlig observation ofta inte är praktiskt att genomföra. Den tidsbegränsade registreringen kan antingen innebära att man observerar vad som händer i ett visst ögonblick eller att man observerar om ett beteende förekommer under en given tidsperiod.

Vid alla beteendeobservationer kommer man att stöta på individuella skillnader. De statistiska analysmetoder som används för beteendeanalyser är normalt sett utformade för att hitta skillnader i en grupp eller population och inte för att analysera den enskilda individen. Det är dock viktigt att vara medveten om de individuella skillnaderna och att titta även på individnivå för att undvika att dra felaktiga slutsatser baserat enbart på ett medelvärde av populationen. Många beteenden varierar beroende på kön, ålder och yttre miljö, men även då dessa faktorer beaktas kan det fortfarande vara stora individuella skillnader.

MATERIAL OCH METOD

Hästgruppen

Sju hästar inkluderades i studien. Alla hästar bedömdes som friska vid klinisk undersökning i direkt anslutning till att försöken startade. Hjärta och lungor auskultades, rekaltemperatur mättes och de visade inga tecken på ömhet vid palpation av ryggmuskulaturen. Hästarna som användes i studien ägdes av institutionen för kliniska vetenskaper, SLU eller av SVA i Uppsala och var av rasen svenskt varmblod. Tre av hästarna var valacker och fyra ston, åldern varierade mellan 7 och 20 år och vikten mellan 426 och 680 kg.

Täckena

Magnettäckena som användes var tillverkade av Magnet Health Sweden AB (Halmstad). De var gjorda av nylontextil med bomullskanter och innehöll 120 magneter med styrka 900 Gause/magnet som var insydda i rader bilateralt från bogen och bakåt. Placebotäcket var identiskt med det riktiga täcket, men innehöll avmagnetiserade magneter (cirka 0 Gause/magnet).

Försöksdesign

Försöksupplägget var godkänt av Uppsala djurförsöksetiska nämnd.

Försöksdesignen var en prospektiv, randomiserad, blindad, placebokontrollerad cross-over studie. Att studien är prospektiv innebär att studien planeras och sedan utförs framåt i tiden. Varje häst utgjorde sin egen kontroll och deltog i försöket två gånger, en gång i magnetgruppen och en gång i placebogruppen. Ordningen på täckena dvs om hästen fick magnettäcke eller placebotäcke på sig först lottades (randomisering). Endast en person visste om vilket täcke som användes och utförde inga delar i försöket som innefattade en subjektiv bedömning, dvs övriga deltagare i studien var omedvetna om det var placebo eller magnettäcke som användes.

Studien genomfördes vid samma tidpunkt på dygnet dagarna efter varandra i hästens egen stallmiljö. Hästarna togs in i stallet minst 1.5 timmar innan försöksstart. De hade sällskap i stallet och fram till försökets början fri tillgång på hö och vatten.

Studien tog totalt två timmar. Hästen ställdes upp i stallgången och fick stå där under 30 minuter då baslinjeregistreringar utfördes. Därefter lades täcket på och fick ligga på hästen under 60 minuter. Försöket avslutades med 30 minuters post-studieregistreringar efter det att täcket tagits av. Hela försöket filmades med en videokamera placerad 2-3 meter framför hästens vänstra bog, ca 1 m lateralt om hästens mittlinje. Undantaget var en häst som filmades bakifrån eftersom han fick stå i box och då var det inte möjligt att filma framifrån.

Aktuellt arbete fokuserar på bedömningen av hästarnas beteende, via två beteendestudier där olika beteendeprotokoll användes (bilaga 1 och 2) Genom användning av det första beteendeprotokollet (bilaga 1), som följdes både i realtid under försökets gång och i efterhand från videofilmer av försöken, bedömdes

hästens beteende vid ett antal givna tidpunkter. Det andra beteendeprotokollet (bilaga 2) tillämpades enbart från videofilmer av försöken och där registrerades frekvensen av ett antal förutbestämda beteenden under en viss tid (4 minuter).

Beteendestudie 1

Beteendet utvärderades hos hästarna var tionde minut med start 30 minuter innan täcket lades på (-30BL) och avslutades 30 min efter att täcket tagits av (+30 Post). Observationstiden vid varje tillfälle för att bedöma hästen var 30-60 s. Bedömningen gjordes både i realtid av en observatör och sedan igen från videoupptagningen från försöken; det senare är de data som presenteras i det här arbetet.

De parametrar som bedömdes var allmänt intryck av hästens vakenhetsgrad (från alert till halvsovande), halsposition (neutral, över eller under normalläge) samt om hästen vilade något av bakbenen. Dessa bedömdes med hjälp av en sifferskala (1-5 respektive 0/1) där en högre siffra indikerar en högre grad av avslappning. Det noterades även om hästen ryckte med huvudet, flyttade vikt, skrapade med frambenet, gnäggade etc (se tabell 1).

Tabell 1. Parametrarna som bedömdes och gradering av dessa. Våg innebär en neutral halsposition för hästen i fråga. Flyttar vikt innebär att hästen lägger över tyngd från ett ben till ett annat medan gå omkring är förflyttning av flera hovar

Allmänt intryck	1 – orolig/otålig
	2 – alert
	3 – vaken
	4 – avslappnad
	5 – halvsovande
Halsposition	1 – mkt över
	2 – över
	3 – våg
	4 – under
	5 – mycket under
Vilar bakben	1 – ja
	0 – nej
Övrigt	1 – går omkring
	2 – skrapar
	3 – gnäggar/frustar
	4 – rycker m huvudet
	5 – flyttar vikt

Beteendestudie 2

I den andra delstudien registrerades frekvensen av olika beteenden under en fyraminuters period strax innan täcket lades på och under ytterligare en fyraminutersperiod i slutet av tiden hästen stod med täcke på. Detta försök gjordes från videofilmerna från försöken.

Beteendena som registrerades kan delas in i benrörelser, huvudrörelser och övrigt. För benen registrerades viktomfördelning, förflyttningar, skrapande med framhoven, sparkar och stamp med bakbenet. För huvudet registrerades höjning respektive sänkning av huvudet, huvudskakningar i sidled och i höjddled samt vridning av huvudet i sidled. Övriga beteenden innefattade öronrörelser, frustningar, suckar, gnäggande, tuggande, gäspningar, tungrörelser samt bitande i grimskäftet.

I så stor utsträckning som möjligt analyserades samma tidpunkt för varje häst, men i de fall det förekom störande moment, så som människor som var framme hos hästen samt korrigering av utrustning, anpassades tidsperioden för att hästen skulle vara ostörd då beteendena observerades. Alla observationer genomfördes inom en 10-minutersperiod före täcket lades på respektive före täcket togs av.

Statistisk analys

Resultaten presenteras som medelvärden för de olika beteendena med standardavvikelse. Non-parametriska statistiska metoder har använts såsom Wilcoxon's test samt Spearmans korrelationstest med hjälp av SAS.

RESULTAT

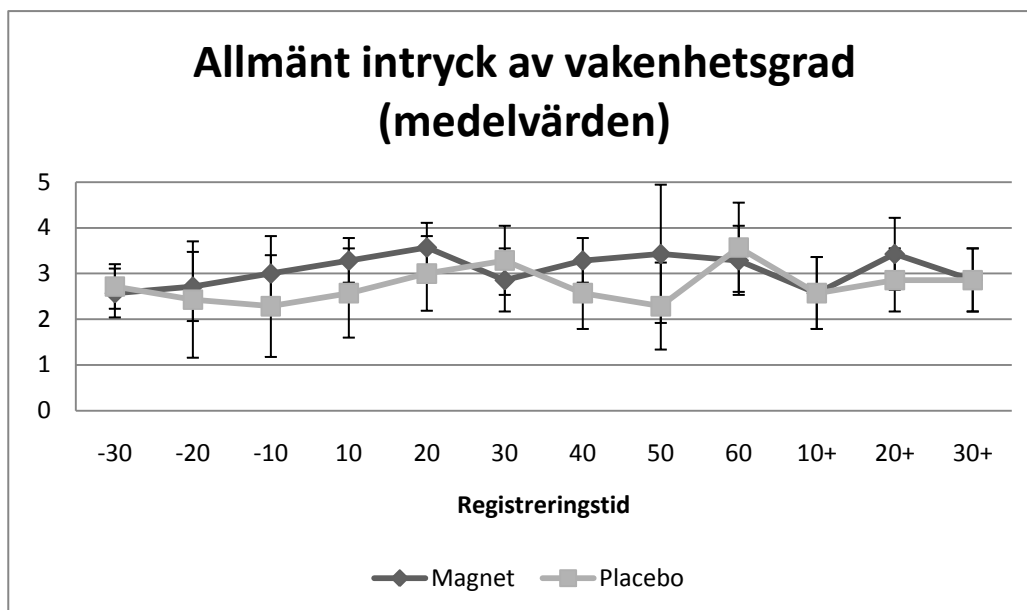
Nollhypotesen, att det inte förelåg någon skillnad i beteende mellan när hästarna behandlades med magnettäcke jämfört med när de behandlades med placebotäcke, bekräftades. Resultat från alla 7 hästar redovisas med medelvärde \pm sd.

Beteendestudie 1

Resultaten gällande parametern ”vakenhetsgrad” redovisas i tabell 2 och figur 1. Medelvärdet för baslinjeregistreringarna (observationerna -30, -20 och -10) av det allmänna intrycket, där vakenhetsgraden bedömdes enligt en numerisk skala där 1 är alert/uppjagad och 5 är halvsovande, var 2,8 det tillfället då hästarna sedan hade på sig det aktiva magnettäcket och 2,5 då de hade placebotäcket. Från observationerna innan täckena lades på till att hästarna hade täckena på sig skiljde vakenhetsgraden 0,5 steg i bedömningsskalan med magnettäcket och 0,4 steg i placebogrupper. Det allmänna intrycket registrerat under den tid hästarna hade täcken på sig (observation 10-60) hade ett medelvärde på 3,3 för det aktiva magnettäcket och 2,9 för placebotäcket. Det är ingen signifikant skillnad mellan grupperna. Däremot ses en signifikant skillnad i bägge grupper när man jämför medelvärdet innan täcket läggs på med medelvärdet under tiden hästen har täcke på.

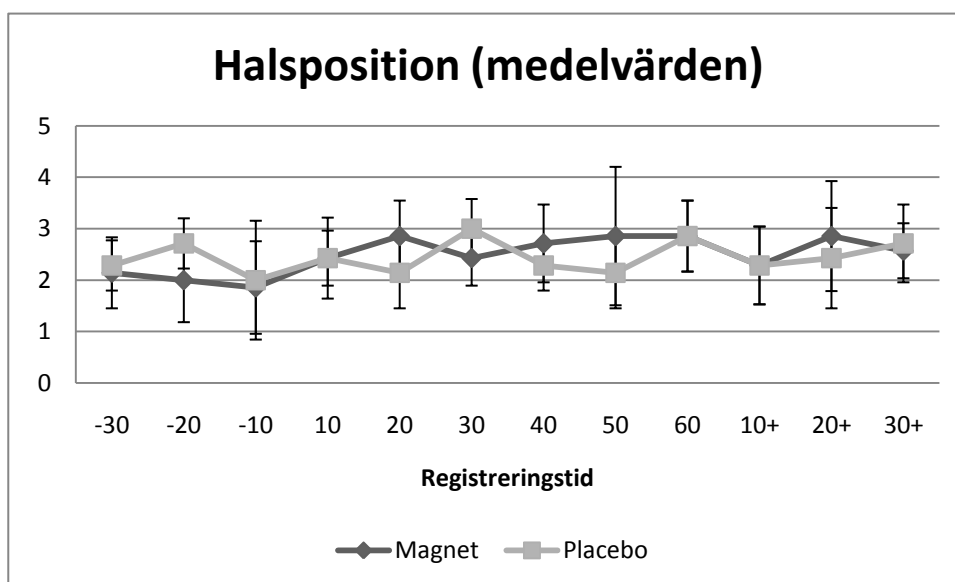
Tabell 2. Medelvärden och standardavvikelser för allmänt intryck/vakenhetsgrad hos hästarna för de olika observationstidpunkterna.

Tidpunkt	Magnettäcke		Placebo	
	Medelvärde	SD	Medelvärde	SD
Baseline-30	2,57	0,53	2,71	0,49
Baseline -20	2,71	0,76	2,43	1,27
Baseline-10	3	0,82	2,29	1,11
Täcke 10	3,29	0,49	2,57	0,98
Täcke 20	3,57	0,53	3	0,82
Täcke 30	2,86	0,69	3,29	0,76
Täcke 40	3,29	0,48	2,57	0,79
Täcke 50	3,43	1,51	2,29	0,95
Täcke 60	3,29	0,76	3,57	0,98
Post +10	2,57	0,79	2,57	0,79
Post + 20	3,43	0,79	2,86	0,69
Post + 30	2,86	0,69	2,86	0,69



Figur 1. Medelvärdet med standardavvikelser för hästarna vid varje mättidpunkt. En högre siffra indikerar en tröttare och mera avslappnad häst.

Resultaten för parametern ”halsposition” presenteras i figur 2 samt i tabell 3. På samma sätt som för det allmänna intrycket av vakenhetsgrad ses inga signifikanta skillnader i halsposition mellan grupperna. Medelvärdet under observationstillfällena med täcke på ligger för hästarna med magnettäcken på sig på 2,7 medan det för hästarna med placebotäcke ligger på 2,5.

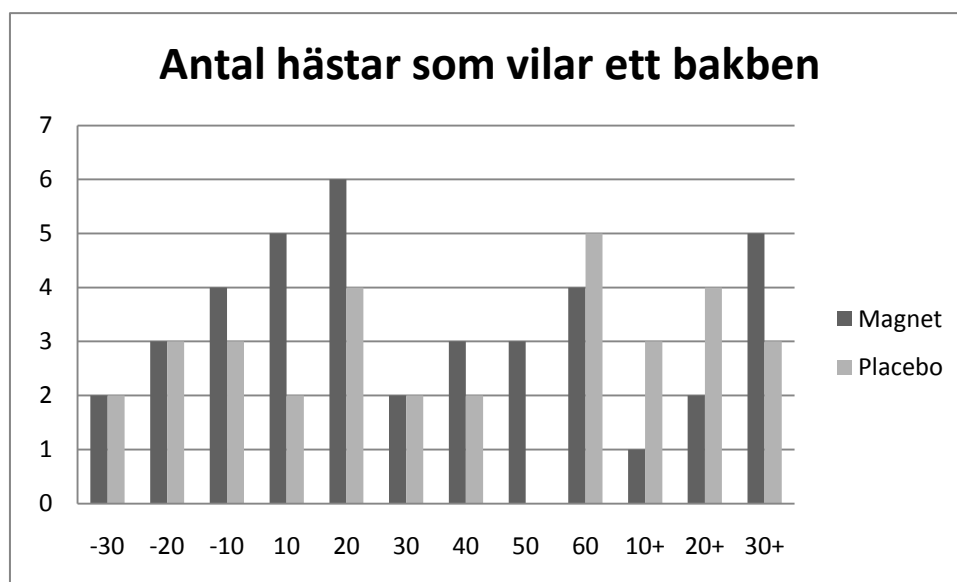


Figur 2. Medelvärdet samt standardavvikelse för hästarna vid varje observationstidpunkt. En högre siffra indikerar en lägre halsposition och därmed en mera avslappnad häst.

Tabell 3. Medelvärden och standardavvikelser för halspositionen hos hästarna för de olika observationstidpunkterna.

Tidpunkt	Magnettäcke		Placebo	
	Medelvärde	SD	Medelvärde	SD
Baseline-30	2,14	0,69	2,29	0,49
Baseline -20	2	0,81	2,71	0,49
Baseline-10	1,86	0,90	2	1,15
Täcke 10	2,43	0,79	2,43	0,53
Täcke 20	2,86	0,69	2,14	0,69
Täcke 30	2,43	0,53	3	0,58
Täcke 40	2,71	0,76	2,29	0,49
Täcke 50	2,86	1,35	2,14	0,69
Täcke 60	2,86	0,69	2,86	0,69
Post +10	2,29	0,76	2,29	0,76
Post + 20	2,86	1,07	2,43	0,98
Post + 30	2,57	0,53	2,71	0,76

Resultaten för parametern ”vila ett bakben”, det vill säga att hästen avlastar ett av sina bakben, presenteras i figur 3. På samma sätt som för det allmänna intrycket av vakenhetsgrad ses inga signifikanta skillnader i belastningsgraden på bakbenen mellan grupperna. Medelvärdet under observationstillfällena med täcke på ligger för hästarna med magnettäcken på 3,3 medan det för hästarna med placebotäcke ligger på 2,8.



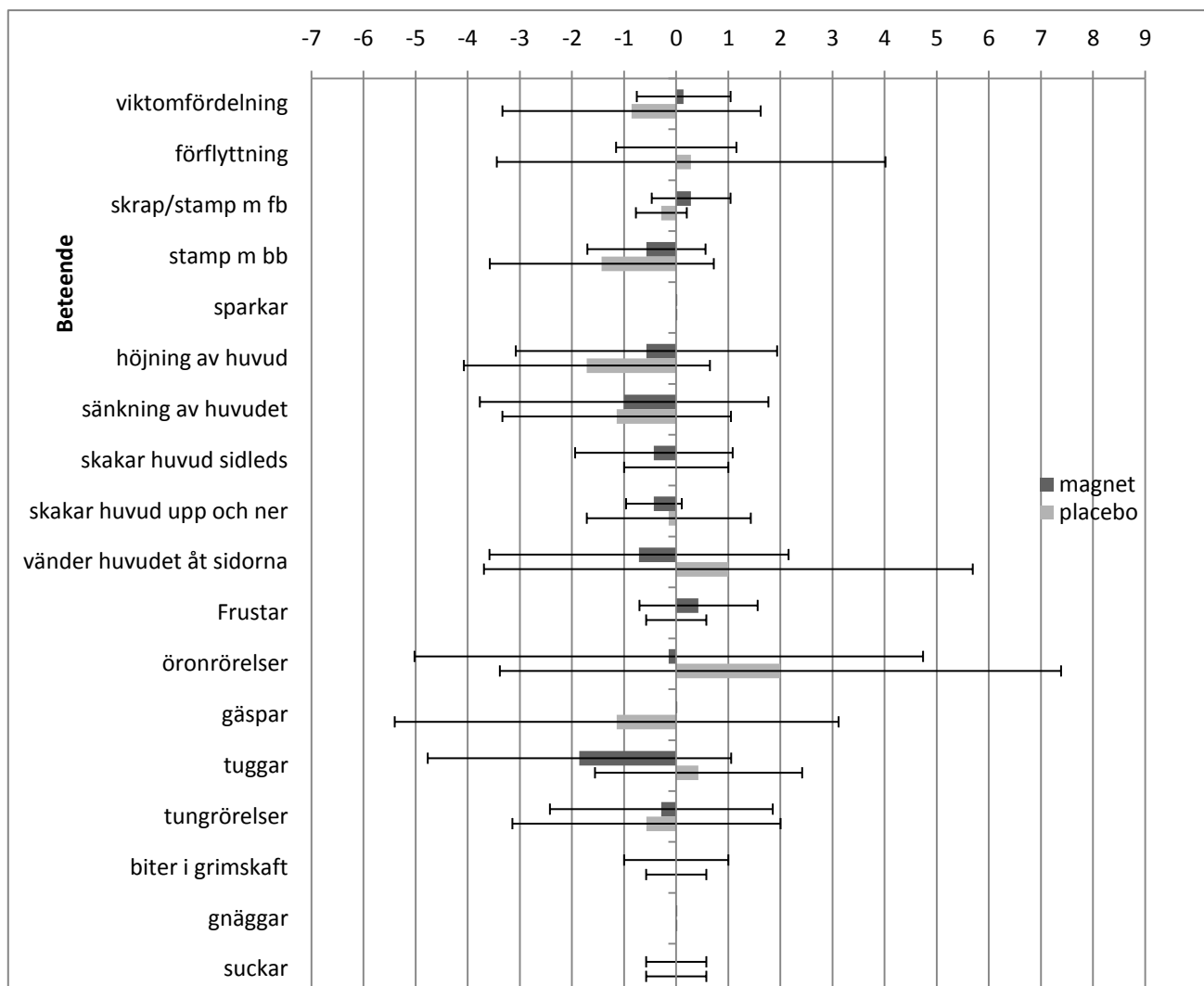
Figur 3. Jämförelse mellan placebo och magnettäckesgruppen av hur många av hästarna som vid varje observationspunkt vilar något av sina bakben.

Beteendestudie 2

Resultaten gällande alla registrerade beteenden presenteras i tabell 4 och figur 4. Figuren visar skillnaden i frekvensen beteenden registrerade under en 4-minuters period just innan täcket lades på och under en 4-minuters period just innan täcket togs av. Frekvensen av de olika beteendena skiljer sig ej signifikant mellan hästgrupperna. Däremot görs flera beteenden i högre utsträckning före täcket läggs på än då hästen har täcke på sig.

Tabell 4. Medelvärden och standardavvikelser för varje beteende med magnettäcke respektive placebotäcke

Beteende	Magnettäcke		Placebotäcke	
	Medel	SD	Medel	SD
viktomfördelning	2,57	2,23	2,43	1,9
förflyttning	0,57	1,13	2,43	1,62
skrap/stamp m framben	0,43	1,13	0,14	0,38
stamp m bakben	0,00	0	0,14	0,38
sparkar	0,00	0	0	0
höjning av huvud	2,00	1	1,86	1,46
sänkning av huvudet	1,43	1,13	2,29	1,6
skakar huvud sidleds	0,29	0,76	0,29	0,76
skakar huvud upp och ner	0,00	0	0,86	1,21
vänder huvudet åt sidorna	2,14	1,77	4,57	2,64
frustar	0,43	1,13	0,29	0,76
öronrörelser	11,71	5,91	13,29	3,86
gäspar	0,00	0	0,86	1,57
tuggar	0,57	0,79	2,57	1,9
tungrörelser	0,57	1,51	0,57	0,79
biter i grimskaft	0,29	0,76	0,29	0,76
gnäggjar	0,00	0	0	0
suckar	0,14	0,38	0,14	0,38



Figur 4. Differensen av ett beteendes frekvens före och under tiden hästen har täcket på sig, dvs (frekvens innan täcket)-(frekvens med täcket). Detta innebär att om ett beteende förekommer i större utsträckning utan täcket blir resultatet en negativ stapel i figuren. I figuren ses även standardavvikelsen för varje stapel.

Övriga observationer

Under studien pågick mätningar och folk kom och gick kontinuerligt under försökets gång. Detta kan antas ha inverkat negativt på hästarnas avslappningsnivå. Aktivitet i omgivningen fick dem att reagera och rikta uppmärksamhet åt olika håll, ibland kunde man höra att folk pratade i omgivningen eller att det förekom annat buller som störde. Dock återgick hästarna relativt fort (någon minut) efter att något hänt till ungefär samma avslappningsnivå som tidigare. Frekvensen ”störande moment” låg på ungefär samma nivå för varje häst i båda delarna av försöken. Under det första försöket justerades observationstidpunkten något om hästen plötsligt störts av något uppenbart.

DISKUSSION

Resultaten från aktuell studie visar ingen signifikant skillnad i beteende mellan när hästarna hade på sig täcke med aktiva magneter jämfört med placebotäcke. Två olika modeller för att studera beteendet användes och ingen skillnad förelåg i resultat mellan de bägge analysmodellerna. Att det använts mer än en metod minskar troligen risken för att förändringar i beteendet inte upptäcks. Resultatet styrker därmed hypotesen att det inte skulle föreligga någon skillnad i beteende.

Det är ett relativt litet hästmateriel som är inkluderat i studien, vilket gör att små skillnader kan vara svåra att upptäcka. Standardavvikelsen för de olika beteendena är stor, vilket innebär att de individuella skillnaderna är större än skillnaderna man ser mellan grupperna. Det förelåg ingen signifikant skillnad i beteende mellan hästarna med aktiva respektive inaktiva magneter innan behandlingen med täcket började. Stora standardavvikelser gör det svårt att få fram statistiskt signifikanta skillnader mellan magnetäckesgruppen och placebotäckesgruppen. En stor variation mellan individers respons på konstant smärtsamma stimuli har beskrivits både på gris och lamm (Price & Nolan, 2001; Molony & Kent, 2002) och detta sågs även på häst i en studie av Price *et al.* (2003). En stor individvariation gör det viktigt att relatera beteendeförändringar hos individen till dess normala beteende samt att standardisera försöksupplägget så att eventuella förändringar enbart kopplas till den aktuella behandlingen.

Trots att det inte finns så mycket studerat på häst vad det gäller utvärdering av beteende relaterat till avslappning och välbefinnande kan man anta att de parametrar som studerats i aktuell studie ändå ger en relativt god indikation på om hästen är avslappnad eller inte. Dock är kanske inte dessa tillräckligt känsliga för att detektera mindre skillnader i hästens generella nivå av avslappning och välbefinnande.

På en återförsäljares hemsida (Magnet Health AB, 2010b) skrivs att 40 minuters behandlingstid är tillräckligt och att man ej bör ha magnetprodukterna på hästen i mer än 8-10 timmar per dygn. Man rekommenderar även upprepade behandlingar. Om man ska följa dessa rekommendationer är 60 minuters behandlingstid, så som gjorts i detta försök, tillräckligt. Försöket kan dock inte utesluta att en effekt skulle kunna ses om man förlängde behandlingstiden eller om behandlingen användes vid upprepade tillfällen

Det är ofta det nära sambandet mellan magnetfält och elektricitet och elektriska laddningar som används som förklaringsgrund till att magneterna ska ha effekt. I den här studien har endast statiska magneter använts, vilket innebär att ingen elektrisk spänning skapas (Ramey, 1999) och därmed behövs en annan förklaringsmodell till en eventuell effekt av magnettäcket.

I aktuell studie antas magneter kunna påverka muskler och deras blodflöde, samt ytligt liggande vävnad såsom nervvävnad i hud. Tidigare studier har visat hur styrkan på magnetfälten sjunker i relation till ökande avstånd från magneten, bl a har en magnet med styrkan 270 G samma fältstyrka som jorden (0,5 G) 7 mm från magnetytan (Steyn *et al.*, 2000). Av detta kan man anta att aktuella magneter med

styrkan 900 G inte kommer att orsaka ett magnetfält med någon större styrka i ryggmusklerna på häst, vilka ligger på centimetersdjup från huden.

Både hästarna i placebogruppen och i magnettäckesgruppen var mer avslappnade då de hade täckena på än innan täcket applicerades. En trolig orsak till detta är att de då hunnit stå en längre tid uppbundna i gången och vant sig vid detta samt accepterat situationen med mätutrustning och placeringen i stallgången. En annan möjlig orsak till att hästarna var mer avslappnade då de hade täcket på sig kan vara att täcket isolerar och gör hästen varmare och därmed mer avslappnad.

I delstudie ett varierade det hur alert hästen var vid en viss tidpunkt jämfört med bara någon minut före eller efter, vilket ibland gjorde det svårt att gradera hästens sinnesstämning för den observationen, vilket ger upphov till en viss osäkerhetsgrad i bedömningarna. Att hästen är väldigt snabb på att rikta sin uppmärksamhet mot något som händer är en del i att den är ett flyktdjur och att uppmärksamma och upptäcka faror är starkt rotat i hästen (McGreevy, 2004). Ögonblicksbilder som metod kan därmed ibland bli lite missvisande om hästen precis i observationsögonblicken riktat sin uppmärksamhet mot något, men var helt avslappnad just innan. Detta problem blir mindre genom en längre observationsperiod och mätning av beteendefrekvens istället, som i den andra delstudien. I vissa fall kunde man höra på videofilmen att det hände något, t ex att folk började prata eller att dörrar öppnades och stängdes vilket då förklarade dessa förändringar i avslappning, men ofta fanns det ingen tydlig orsak till varför hästen plötsligt riktade uppmärksamheten åt något håll. Trots detta problem i den första delstudien så skiljde sig inte resultaten från den andra delstudien.

I den här studien ses ingen effekt på beteendet av magnettäcken. Det kan av det här arbetet inte helt uteslutas att man genom att mäta andra parametrar eller titta på andra faktorer, använder sig av andra behandlingsregimer eller använder sig av ett större hästmateriäl, kan upptäcka viss effekt av magnetterapi. Den magnetstyrka man försöker påverka hästens muskulatur med tyder rent matematiskt på att man även genom förändringar i utförande av försöken kommer att få samma resultat (Ramey, 1999).

Andra faktorer man hade kunnat titta på för att bedöma stressnivå och grad av avslappning är hjärtfrekvens och s-cortisol. I försöket har vi valt att ej titta på hjärtfrekvensen eftersom denna påverkas av så många olika faktorer så som att man är framme och gör andra mätningar som ingick i studien, vilket kan stressa hästen, eller åtminstone göra den mera alert. Holton *et al.* (1998) har demonstrerat att det ej finns någon korrelation mellan hjärtfrekvens och post-operativ smärta hos hund. Det har ej utvärderats om samma sak även gäller för häst (Price *et al.*, 2003). Men det indikerar ändå att hjärtfrekvens kanske inte är en så bra parameter att använda sig av för att utvärdera hur smärtpåverkad, spänd eller avslappnad individen är.

Blodprover för att analysera cortisolnivån i serum är en annan möjlig metod för att bedöma huruvida hästen är under någon form av stress eller inte. För att inte få en falsk påverkan av att sticka hästen upprepade gånger skulle en permanentkateter behövas för att ta ut blodet. I de studier som gjorts på hästar där s-cortisol mätts har man tagit normalvärden för individen och därefter utsatt den

för stress och tagit nya värden (Micera *et al.*, 2010; Schmidt *et al.*, 2010). Huruvida en signifikant sänkning av s-cortisol skulle kunna ses när man från början har en relativt lugn individ som därefter slappnar av ytterligare finns det inga studier gjorda på.

Temperaturreglering, metabolism och enzymatiska reaktioner i kroppen skiljer sig åt mellan friska och sjuka djur. Det kan därför inte uteslutas av studien att man skulle kunna få en annan påverkan av magnetbehandling om man tittar på sjuka hästar istället, eller på hästar med konstaterat ökad muskelspänning i ryggmusklerna.

KONKLUSION

Inga skillnader sågs i beteende mellan grupperna av hästar som behandlats med magnettäcke respektive placebotäcke. Av den här studien kan man inte dra några slutsatser om hästar med ökad muskelspänning eller andra sjukdomstillstånd kan få en positiv effekt av magnettäcken. Ytterligare studier behövs för att utvärdera detta.

LITTERATURFÖRTECKNING

Adie, G, Gislén, L & Whanström, T (2009) *Repetitionskurs i fysik: en förberedelse till högskolestudier*. Stockholm: Studentlitteratur AB.

Colbert, A P, Wahbeh, H, Harling, N, Conelly, E, Schiffke, H C, Forsten, C, Gregory, W L, Markov, M S, Souder, J J, Elmer, P & King, V (2007) Static Magnetic Field Therapy: A Critical Review of Treatment Parameters. *Advance Access Publication eCAM* 2009;6 (2) 133-139 doi:20.10.2093/ecam/nem131.

Engström, L A (2000) *Elektromagnetism från bärnsten till fältteori*, 1-7. Lund: Studentlitteratur.

Fraser, A F (1992) *The Behaviour of the horse*. London: CAB International

Holton, L L, Reid, J, Welsh, E (1998) Relationship between physiological factors and clinical pain in dogs scored using a numerical rating scale. *J Small Anim Prac* 39, 469-474

Jensen, P (1996) *Stress i djurvälrfärden*. Falköping: LTS förlag.

Kobluk, C N, Johnston, G R & Lauper, L (1994) A Scintigraphic Investigation of Magnetic Field Therapy on the Equine Third Metacarpus. *Veterinary Comparative Orthopaedics and Traumatology* Vol. 7, 9-13.

Magnet Health AB, 2010a. Hemsida [online] Tillgänglig: <http://www.magnethealth.se/magnetterapi-i-50.aspx> [2010-12-06]

Magnet Health AB, 2010b. Hemsida [online] Tillgänglig: <http://www.magnethealth.se/faq--djurprodukter-i-59.aspx> [2010-12-06]

Martin, P & Bateson, P (2007) *Measuring behavior. An introductory guide*. Cambridge: Cambridge University Press.

Mayrovitz, H N, Groseclose, E E, Markov, M & Pilla, A A (2001) Effects of Permanent Magnets on Resting Skin Blood Perfusion in Healthy Persons Assessed by Laser Doppler Flowmetry and Imaging. *Bioelectromagnetics* 22:494-502.

McGreevy, P (2004) *Equine Behavior. A Guide for Veterinarians and Equine Scientists*. Sydney: Saunders

Micera, E, Albrizio, M, Surdo, N C, Moramarco, A M, Zarrilli, A (2010) Stress-related hormones in horses before and after stunning by captive bolt gun. *Meat Sci.* 84(4):634-7. Epub 2009 Oct 28

Mills, D & McDonnell, S (2005) *The domestic horse: the origins, development, and management of its behaviour*. Cambridge: Cambridge University Press.

Molony, V & Kent, J E (2002) Validation of a method for assessment of an acute pain in lambs. *Appl Anim Behav Sci* 76, 215-238.

Nationalencyklopedin [elektronisk] Magnetism. Tillgänglig: <http://www.ne.se/magnetism> [2010-12-06]

- Nilsson, S (2008) Pulserande elektromagnetiska fält och placebo gav samma effekt. *Läkartidningen* Vol. 105, Nr 32-33, 2167-2170.
- Price, J, Catriona, S, Welsh, E M, Waran, N K (2003) Preliminary evaluation of a behaviour-based system for assessment of post-operative pain in horses following arthroscopic surgery. *Veterinary Anesthesia and Analgesia*, 30:124-137.
- Price, J & Nolan, A M (2001) Analgesia of newborn lambs before castration and tail docking with rubber rings. *Vet Record* 149, 321-324
- Ramey, D W (1999) Magnetic and Electromagnetic Therapy in Horses. *The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* Nr. 21, 553-560.
- Saunders, R (2005) Static Magnetic fields: animal studies. *Progress in Biophysics and Molecular Biology* Nr 87, 225-239.
- Schmidt, A, Hödl, S, Möstl, E, Aurich, J, Müller, J, Aurich, C (2010) Cortisol release, heart rate, and heart rate variability in transport-naive horses during repeated road transport. *Domest Anim Endocrinol.* Oct;39(3):205-13
- Singh, S & Ernst, E (2008) *Salvekwick och kvacksalveri. Alternativmedicin under luppen.* Stockholm: Leopard förlag.
- Steyn, P F, Ramey, D W, Kirschvink, J & Uhrig, J (2000) Effect of a static magnetic field on blood flow to the metacarpus in horses. *J Am Vet Med Assoc* Nr 6, Vol 217: 874-877.
- Wikswow, J P & Barach, J P (1980). An estimate of the steady magnetic field strength required to influence nerve conduction. *IEEE Trans Biomed. Eng.* BME-27:722-723.

Bilaga 1

Datum:

Försöksnummer:

Hästnamn:

Protokollförare:

Tid (kl)	Tidpunkt	Allmänt intryck <i>orolig/otålig, alert, vaken, avslappnad, halvsovande 1-5</i>	Halsposition <i>mkt över, över, våg, under, mkt under</i> <i>1-5</i>	Vilar bakben <i>ja/nej</i> <i>1/0</i>	Övrigt <i>hängande underläpp, skrapar, gnäggar, rycker m huvudet, flyttar vikt, mm</i>
	-30BL				
	-20 BL				
	-10 BL				
	10 Täcke				
	20 Täcke				
	30 Täcke				
	40 Täcke				
	50 Täcke				
	60 Täcke				

	+10 Post				
	+20 Post				
	+30 Post				

Filmning:

Placering av videokameran:

avstånd till hästens bog:

avstånd

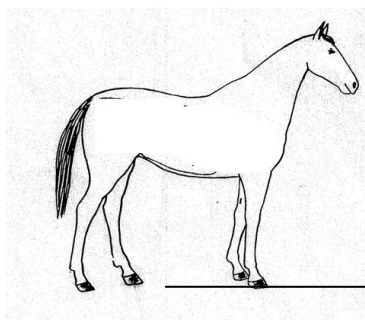
från mittlinje:

Filmning start:

Byte av band 1:

Filmning slut:

Kommentarer:



Bilaga 2

Hästnamn	Försök dag 1		försök dag 2	
	innan täcke	med täcke	innan täcke	med täcke
Beteende				
viktomfördelning				
Förflyttning				
skrap/stamp m fb				
stamp m bb				
Sparkar				
höjning av huvud				
sänkning av huvudet				
skakar huvud sidleds				
skakar huvud upp och ner				
vänder huvudet åt sidorna				
öronrörelser				
gäspar				
tuggar				
tungrörelser				
biter i grimskaft				
gnäggjar				
suckar				

Varje beteende registrerades genom en markering i protokollet varje gång det inträffade.

Viktomfördelning räknades som förflyttning av en eller max två hovar, normalt för att börja eller sluta vila en bakhov. Flyttades fler hovar räknades detta som en förflyttning istället.

För att en huvudrörelse skulle inkluderas skulle det vara en sammanhängande ganska snabb rörels. Ett gradvis nedsjunkande huvud vi ökande avslappning

registrerades inte som en sänkning. Även för öronrörelserna var det de snabba öronspelen då hästen lyssnar och riktar uppmärksamhet åt olika håll som registrerades.

Beteenderegistreringen gjordes så nära som möjligt innan täcket lades på under 4 minuter och de sista 4 minuterna täcket låg på under bägge försöksdagarna. Om något störde under denna period, t ex att någon gick fram till hästen etc flyttades observationsperioden något för att detta ej skulle störa observationerna.