



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

**Fakulteten för veterinärmedicin
och husdjursvetenskap**
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Hästmassage

- påverkan på beteende och salivkortisol

Jessica Andersson

*Uppsala
2018*

Examensarbete 30 hp inom veterinärprogrammet

*ISSN 1652-8697
Examensarbete 2018:65*

Hästmassage - påverkan på beteende och salivkortisol

Equine massage – influence on behavior and salivary cortisol

Jessica Andersson

Handledare: Anna Bergh, institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi/kliniska vetenskaper

Biträdande handledare: Elin Hernlund, institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Examinator: Agneta Egenvall, institutionen för kliniska vetenskaper

Examensarbete i veterinärmedicin

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: Avancerad nivå, A2E

Kurskod: EX0830

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2018

Delnummer i serie: Examensarbete 2018:65

ISSN: 1652-8697

Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: massage, häst, beteende, effekt, stress, kortisol

Keywords: massage, horse, behavior, effect, stress, cortisol

Sveriges lantbruksuniversitet

Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

SAMMANFATTNING

Massage har genom tiderna använts för att smärtlindra samt öka välbefinnandet. Det är en manuell terapi där mjukdelar manipuleras i syftet att påverka läkande processer i det neuromuskuloskeletala systemet. Massage påstås ha en mängd positiva effekter så som smärtlindring, verka avslappnande och påskynda återhämtning efter träning. Syftet med den aktuella studien var att studera huruvida massage har en avslappnande effekt på häst, evaluerat via etogram och mätning av kortisolnivåer i saliv.

Nio friska hästar inkluderades i en prospektiv, randomiserad cross-over studie, där hästarna utgjorde sin egen kontroll och därmed deltog i studien vid två tillfällen. Hela försöket filmades och utifrån filmerna utvärderades beteendet med hjälp av två olika etologiska protokoll. Varje försöksomgång tog cirka en och en halv timme per häst med 20 minuters baslinjeregistreringar, 30 minuters intervention och 20 minuters registreringar efter interventionen. I den första beteendestudien registrerades hästarnas grad av avslappning under 30 sekunder vid fyra förutbestämda tillfällen. I den andra beteendestudien, som gjordes på samma videomaterial men under 5 minuter per tillfälle, studerades istället frekvensen av ett antal beteenden. Videoklippen inkluderade 5 minuter före intervention, 5 minuter efter halva interventionen, 5 minuter direkt efter interventionen samt 5 minuter efter 20 minuters återhämtning. Salivkortisolprover samlades före och efter varje försök både när hästen fick massage och när den deltog i studien som kontroll.

Resultatet visade att hästar som fått massage vilade ett av sina bakben signifikant mer än kontrollgruppen, att antalet tuggningar ökade signifikant efter massage samtidigt som öronrörelserna minskade signifikant över tid. Skakningar av huvudet i sidled skedde signifikant oftare i kontrollgruppen. Samtidigt sågs en statistisk signifikant skillnad i antalet viktomfördelningar och vändningar av huvudet åt sidorna vilka skedde oftare då hästarna fått massage. Salivkortisolanalysen visade en minskning i salivkortisolkoncentration efter massage hos fyra av fem hästar men ingen statistisk signifikans förelåg.

Det var ett litet hästmateriel som användes i studien och hästarna var välhanterade men hade inte fått vänja sig vid massagebehandling innan försökets start. Studien stödjer enbart delvis existerande evidens om att massage har en avslappnande effekt och det är värt att poängtera att upplägget gör att man inte kan utesluta massagens effekter för andra indikationer eller för hästar som är sjuka eller har en ökad muskelspänning.

SUMMARY

Massage has throughout history been used to relieve pain and enhance the feeling of well-being. It's a manual therapy where soft tissues are being manipulated with the goal of influencing healing processes within the neuromusculoskeletal system. Massage is said to have multiple positive effects such as pain relief, inducing relaxation and to speed up recovery after intense workout. The purpose of the present study was to investigate whether massage would have a relaxing effect, evaluated with the help of ethograms and cortisol concentration.

Nine healthy horses were included in a prospective, randomized, cross-over study where each horse constituted its own control and therefore participated twice. The trials were being videotaped and based on the movie sequences the behaviors were evaluated from the video sequences using two different ethological protocols. The study was conducted during a total of approximately one and a half hours per horse and study group, constituting 20 minutes of baseline registrations, 30 minutes of intervention and finally, 20 minutes of registrations after the intervention. In the first behavioral study, the level of relaxation was recorded over a 30 second period at four occasions. In the second study, performed on the same video material, the frequency of a number of behaviors associated with relaxation was recorded during a five-minute period. Both studies had video material from before intervention, halfway-through the intervention, directly after the intervention and after twenty minutes of recovery. The salivary cortisol study included samples taken before and after each trial both when the horse had received massage and when the horse had participated as a control.

The result showed that massaged horses were resting one of their hind legs significantly more than the controls, that the frequency of chewing increased significantly after massage at the same time as the number of ear-movements decreased over time. Sideways shaking of the head was performed significantly more often by the controls at the same time as the number of weight shifting and turning of the head sideways was performed more often for the horses receiving massage. The salivary cortisol analysis showed a decrease in salivary cortisol concentration for four out of five horses but no statistical significance was present.

The number of horses was limited in this study and although they were used to being handled they had not been accustomed to the massage treatment beforehand. The study only partially supports the existing evidence of massage having a relaxing effect and it is worth pointing out that the study design does not make it possible to exclude the effect of massage for other indications or for horses with increased muscular tension or sickness.

INNEHÅLL

Inledning	1
Litteraturoversikt.....	2
Bakgrund	2
Massagens förklaringsmodeller och indikationer	2
Smärta	2
Massagens påverkan på smärta	3
Beteende	4
Stress och kortisol.....	5
Massagens effekt på stress och beteenden	6
Blodflöde i muskler och hudtemperatur	7
Massagens effekt på hudtemperatur och muskelgenomblödning	7
Muskelspänning.....	8
Massagens effekt på muskelspänning.....	8
Atletisk prestation och muskelåterhämtning	8
Massagens effekt på atletisk prestation och muskelåterhämtning	9
Etologiska observationsmetoder	9
Material och metoder	11
Hästar	11
Metod	11
Försöksdesign.....	12
Beteendeprotokoll 1.....	13
Beteendeprotokoll 2.....	13
Salivkortisolanalys.....	14
Statistisk analys.....	14
Resultat	16
Beteendeprotokoll 1	16
Beteendeprotokoll 2	18
Salivkortisol	19
Diskussion.....	20
Referenser	24
Bilaga 1	1
Bilaga 2	2
Bilaga 3	3

INLEDNING

Massage är en manuell terapi som använts i flera tusen år (McBride *et al.*, 2004; Haussler, 2009) där olika mjukvävnader i kroppen manipuleras (McBride *et al.*, 2004) med målet att påverka reparerande processer i det neuromuskuloskeletala systemet (Haussler, 2009; Haussler, 2010). Massage påstås bland annat minska smärta, öka muskelavslappning, förbättra cirkulationen, verka stressreducerande och påskynda återhämtning efter skada (Hourdebaigt, 2007; Haussler, 2009) och beroende på massagens syfte och egenskaper hos den vävnad som masseras används olika metoder och handgrepp. Det finns olika typer av massage som exempelvis svensk massage, bindvävsmassage, taktill massage och triggerpunktsterapi och handgrepp som används är t ex strykningar, knådningar och friktioner (SOU 2001:16; McBride *et al.*, 2004).

Idag används massage bland annat vid behandling av muskuloskeletala problem hos hästar men dess acceptans som terapeutisk metod har varierat kraftigt (SOU 2001:16; McBride *et al.*, 2004). Massage på häst används både av tränare, privatpersoner och ridskolor (Strand, 1998) och indikationen är både förebyggande behandling men också behandling av muskelspänningar eller smärta. Både hos människor och hästar är det emellertid svårt att dra slutsatser om massagens effektivitet. Detta på grund av exempelvis för få kontrollerade studier eller brister i dessa vilket gör det svårt att vetenskapligt stödja de anekdotiska påståendena om effekt (Haussler, 2009). Fler studier krävs för att ge vetenskaplig evidens för massagens inverkan och vilka tekniker som ska användas vid olika tillstånd.

Syftet med den aktuella randomiserade cross-over studien var att undersöka hur hästens beteende och koncentration av kortisol i saliven påverkades av massage. Studien ingick som en del av en större studie där även blodflöde i muskulatur, hudtemperatur och muskelspänning undersöktes. Hypotesen var att hästen blir lugnare och uppvisar beteenden som kännetecknar en avslappnad häst som t ex sänkning av huvudet, tuggande och gäspande mer frekvent när den fått massage än när hästen medverkar i studien som kontroll samt att koncentrationen av kortisol i saliven sjunker efter massage.

LITTERATURÖVERSIKT

Bakgrund

Massage är en teknik inom området ”manuell terapi” (Haussler, 2009) och begreppet kommer från det franska ordet ”amaser” vilket betyder att knåda. Vid massage används händerna eller något verktyg för att manipulera olika mjukvävnader i kroppen (McBride *et al.*, 2004) och målet är att påverka olika reperativa processer i det neuromuskuloskeletala systemet (Haussler, 2009; Haussler, 2010). Enligt Kowalik *et al.*, (2017) tycks massage även användas allt mer för stressminskning och inte enbart vid neuromuskuloskeletala problem. Massage sägs bland annat förbättra cirkulationen i muskler, verka stressreducerande, påskynda återhämtning efter skada, minska smärta och öka muskelavslappning (Hourdebaigt, 2007; Haussler, 2009) men det finns inte kontrollerade studier som stödjer samtliga påståenden.

Det finns många olika massagetekniker som klassisk (svensk) massage, fibromassage, myofascial friläggning, bindvävsmassage, sportmassage, triggerpunktsterapi, taktil massage, lymfatiskt dränage och akupressur (Haussler, 2009). Det finns även en rad olika handgrepp som exempelvis strykningar (effleurage), knådningar (petrissage), skakningar, friktioner (gnidning), vibrationer/knackningar (tapotement) och nervmanipulering (SOU 2001:16; McBride *et al.*, 2004). Vilken typ av massage som används beror på massagens syfte och vilken typ av vävnad som ska behandlas (SOU 2001:16; McBride *et al.*, 2004). På humansidan används massage ofta hos atleter och denna trend ses även vid hästräning (Scott *et al.*, 2009). Både tränare och privatpersoner använder massage på sina hästar, ibland för de påstådda medicinska effekterna men även för ökad avslappning och välbefinnande. Terapeutisk massage på häst, eller idrottsmassage, består av flertalet tekniker som utvecklats på humansidan för att sedan börja användas på hästar (Scott *et al.*, 2009).

Massagens förklaringsmodeller och indikationer

Smärta

Smärta är en skyddsmekanism som utlöses när vävnader i kroppen skadas eller hotas att göra det. Mekanoreceptorer är känselreceptorer som reagerar på tryck, beröring och vibrationer. Smärtreceptorer i huden och andra vävnader är fria nervändar som kallas nociceptorer och dessa receptorer svarar på mekaniska, kemiska och termiska stimuli. Exempel på kemiskt stimuli är inflammationsmediatorer som frisätts i en skadad vävnad. Smärta är resultatet av komplexa interaktioner i kroppen och nociception innefattar processer på olika nivåer som transduktion, transmission, modulation, projektion och smärtupplevelse. Smärtsignaler leds genom A-delta- och C-fibrer till ryggmärgens bakhorn där det sker en omkoppling till andra ordningens neuron. Den spinala transmissionen sker huvudsakligen via två banor, den mediala och laterala, som båda passerar thalamus. Till skillnad från de flesta andra sensoriska receptorer i kroppen så anpassar sig smärtreceptorerna relativt lite vid stimuli. Smärta kan sägas vara en sensorisk och emotionell upplevelse vilken kan korreleras till verklig eller potentiell skada. Neuroner leder smärtimpulser till hjärnstammen och thalamus där aktivering av hjärnstammen ger ökad vakenhetsgrad och det i thalamus sker omkoppling av neuronerna i synapser till olika delar av cortex som ger en medveten upplevelse av smärtan.

Smärta är en del av det limbiska systemet vilket är väl utvecklat hos djuren och man kan anta att de upplever smärta som människor. Det som påverkar smärtupplevelsen är bland annat individuella skillnader i personlighet, tidigare erfarenheter och vilken situation individen befinner sig i. Respons på smärta kan vara beteendemässig och ge till exempel rädsla eller aggressivitet. Även det autonoma nervsystemet påverkas av smärta vilket kan ses som ökad hjärt- och andningsfrekvens. Andra fysiologiska system som påverkas av smärta är immunförsvaret, det neuroendokrina systemet (frisättning av cortisol och catecholaminer) och metabolismen (ger hyperglykemi). Under vissa förhållanden sker en känslighetsökning hos smärtreceptorerna som kallas hyperalgesi. Detta beror på att smärtröskeln kan komma att minska när smärtstimulit fortsätter under en längre tid och därmed tillåter att receptorerna blir allt mer aktiverade med tiden. Smärta ger en ökad muskelspänning, vilket i sin tur ger upphov till ytterligare smärta på grund av ischemi i muskeln och sänkt pH.

Det finns olika typer av smärtlindring som utövar sin effekt på flera olika nivåer och centrala nervsystemet (CNS) har huvudsakligen tre system för att hämma inkommande smärtsignaler. Lokalbedövning används för smärtlindring på receptornivå, medan olika stimuleringstekniker såsom massage anses fungera via grindteorin, dvs att signalerna från beröring slår ut signalerna om smärta i ryggmärgens bakhorn. Sensorisk stimulering medför aktivitet i A-beta-fibrer vilket leder till hämning av den nociceptiva signalöverföringen i bakhornet. Endorfin har specifika receptorer i den grå substansen runt PAG (periaqueductal grey-matter) och vid akut smärta frisätts endorfiner i PAG som aktiverar nedåtgående bansystem med kraftigt hämmande effekt på den nociceptiva signaltransmissionen i bakhornet. Även serotonin och noradrenalin är aktiva i detta system. Det tredje systemet i CNS är DNIC (diffuse noxious inhibitory control) som består av spino-bulbo-spinal feedback och innebär en minskad aktivitet i vissa smärtledande neuron i ryggmärgen vid ospecifik smärtstimulering var som helst på kroppen.

Endorfin är ett peptidhormon som lindrar smärta genom att binda till opioidreceptorer. Hormonet påverkar också vår vilja att sova, äta och dricka och utsöndras vid bland annat stress, motion och skratt. Även oxytocin är ett peptidhormon men binds till oxytocinreceptorer som finns i livmoder, bröstkörtlar och hjärna. Oxytocin får bland annat mjölken att rinna till vid amning, livmodern att dra ihop sig vid förlossning och frisätts troligen även vid taktil beröring och varm temperatur. Oxytocin sägs minska oro, stress och depression och öka välbefinnandet.

Triggerpunktsterapi är en teknik som utvecklades på 40-talet. Triggerpunkter är ömma punkter i muskler med förhöjd spänning som man tror orsakas av energibrist eller cellskada och som ger utstrålade smärta. Behandling av triggerpunkter syftar till att få den spända muskelknutan att slappna av. Med olika sorters farmaka kan man också minska smärta. Opiater hämmar överföring av smärtimpulser i ryggmärgen till uppåtstigande neuron medan NSAID hämmar frisättning av inflammatoriska substanser och kan därmed användas vid behandling av inflammationen som uppstår vid vävnadsskada.

Massagens påverkan på smärta

Användandet av manuell manipulering är en av de äldsta universellt accepterade terapierna för att lindra smärta (Hourdebaigt, 2007; Haussler, 2010; Salter *et al.*, 2011). Att massera en

öm muskel eller stel led anses ofta som effektiva metoder för kortvarig smärtlindring hos människor (Haussler, 2010). På samma sätt kan djur ses exempelvis slicka eller klia på sår eller irriterade områden på sig eller sin avkomma i något som kan tolkas som ett försök att minska smärta. Hästar kan ses sträcka på sig, rulla runt på ryggen och klia sig mot saker, vilket kan antas ge någon form av välbefinnande (Haussler, 2010).

Massagens effekt som smärtlindrande stöds inte alltid av litteraturen (Brosseau *et al.*, 2001 a-d). Delar av problemet med att få evidens för smärtlindring är svårigheterna med att definiera och objektivt mäta smärta (Haussler, 2010). Mekanismen för hur manuell terapi minskar smärta är inte helt kartlagd men det anses att de olika manuella terapierna påverkar de nociceptiva processerna på någon av de olika nivåerna som beskrivs ovan (Haussler, 2010). Terapeutiska effekter av manuella terapier kan vara generaliserade till hela kroppen, genom att åstadkomma avslappning eller förändrat beteende, eller vara lokaliserade till en specifik vävnad. En teori är att massage genom biokemiska förändringar som påverkar blodflöde och musklers syresättning, skulle kunna påverka neuronaktivitet på ryggmärgsnivå och leda till en påverkan på humör och smärtupplevelse (Imamura *et al.*, 2008). Gate-teorin föreslår att massage av ett område kan hämma smärtsignaler att nå bakhornet och därmed minska smärtupplevelsen. Massage skulle också kunna höja smärtrösklar genom frisläppandet av endorfiner och serotonin (Imamura *et al.*, 2008).

I en studie av Sullivan *et al.*, (2008) ville man jämföra och objektivt utvärdera olika metoder som används för att behandla ryggsproblem på hästar. I studien mätte man spinal mechanical nociceptive thresholds (MNTs) och utvärderade effekterna av kiropraktik, massage och fenylobutazon och jämförde dem med aktiva och inaktiva kontrollgrupper. Trettioåtta friska vuxna hästar som inte visade några tecken på ländryggsmärta delades in i antingen en av tre behandlingsgrupper där de behandlades med instrument-assisterad kiropraktik, terapeutisk massage eller fenylobutazon eller i någon av de två kontrollgrupperna; riden motion (aktiv kontroll) eller enbart tid i paddock (inaktiv kontroll). MNT mätningar upprepades 1, 3 och 7 dagar efter behandling. Handgreppen som användes vid massagen var strykningar och knådningar och inkluderade alla bilaterala epaxiala muskler av de cervikala, thoracolumbara och sacrala regionerna samt proximal thorakal muskulatur och bäckenmuskulatur. Massagen koncentrerades till områden med muskelhypertoni eller myofascial smärta och massagen utfördes av en certifierad massageterapeut med 12 års erfarenhet av att massera hästar. Resultatet visade på att kiropraktik respektive massage signifikant ökade spinala MNTs, det vill säga höjde smärtröskeln, inom den kaudala delen av ryggkotpelaren efter dag 7. Vidare diskuterades svagheter med studien som att friska hästar utan kliniska tecken på smärta användes, och att behandlingen var individuell för varje häst istället för standardiserad. Dessutom diskuterades att andra resultat i förhållande till kontrollgrupperna kanske erhållits om total randomisering och dubbel-blindning hade använts (Sullivan *et al.*, 2008).

Beteende

Hästars naturliga beteende syftar till att anpassa sig till sin miljö och på så sätt förbättra sin chans till överlevnad. De kommunicerar mycket med sitt kroppsspråk som kroppshållning, rörelser, ansiktsuttryck och öronspel men också till viss del med ljud. Hästar har välutvecklad syn, hörsel, lukt, smak och känsel och huden kan betraktas som ett stort känselorgan.

Överläppen har extra mycket känselnerv och beröring av denna är ett viktigt beteende i hästens kommunikation. Beröring av olika delar av huden kan utlösa skakningar för att t ex få bort insekter. Hästar kan ses putsa varandra, ett beteende som ofta ses på sommaren när det finns mycket irriterande insekter, men som också argumenteras är en viktig del i det sociala samspelet mellan hästar (Feh & De Mazieres, 1993). Ett annat sätt för hästen att utöva kroppsvård är att rulla sig. Beteenden ger en bild av fysiologiska, hormonella och neurologiska processer där ett exempel är hästar som introduceras för en ny miljö eller nytt objekt vilka får en ökad hjärtfrekvens (Birt *et al.*, 2015). Den inre förändringen kommer därefter, beroende på hur hästen neurologiskt uppfattar miljön eller objektet, visa sig som olika beteenden. Beteenden som associeras med stress är svansviftningar, förflyttningar, höjning av huvudet och skrapande med hoven medan beteenden associerade med avslappning inkluderar sänkning av huvudet, slickande och tuggande, gäspande och en avslappnad svans (Birt *et al.*, 2015). Flera beteenden kan i andra sammanhang ha en annan betydelse. Vilobeteende hos häst karaktäriseras av ett avslappnat stadie med brist på uppmärksamhet av omgivningen och hästen har ofta ett sänkt huvud, stängda ögon och vilar på ett av bakbenen (Dallaire, 1986: se Ransom and Cade, 2009).

Hästar är flockdjur och kan om de lämnas ensamma bli mycket stressade, inte minst för att flocken innebär större chans till överlevnad. I flocken görs en rangordning upp där den dominanta hästen kan flytta undan den undergivna. Hästar är också ett flyktdjur vilket innebär att de har en medfödd instinkt att fly från faror.

Stress och kortisol

Hos hästar anses serumkortisolkoncentrationen vara en indirekt uppskattning av stress (Peeters *et al.*, 2011). Det inkluderar både fritt och bundet kortisol och blodprovstagningen i sig är invasiv och kan vara stressande. Icke-invasiva tekniker för att mäta kortisol innefattar t ex mätning av kortisol i saliv eller avföring, där man undviker stressen som blodprovstagning medför. Till skillnad från kortisol i blodet, som till stor del är bundet till bärarproteiner, så speglar kortisol i saliv det fria och biologiskt aktiva kortisolet (Schmidt *et al.*, 2010; Riad-Fahmy *et al.*, 1983: se Aurich *et al.*, 2015). I artikeln av Peeters *et al.*, (2011) jämfördes saliv- och serumkortisol hos hästar med ett ACTH-stimuleringsstest och kunde då konstatera att salivkortisol är en validerad och icke-invasiv metod för kortisolmätning hos hästar. Hellhammer *et al.*, (2009) anser att på grund av de fördelar som finns med salivprovtagningen samt den rimliga korrelationen som finns mellan fritt kortisol i blod och saliv, att salivkortisol är den metod man bör använda i forskning som studerar stress, i alla fall för uppskattning av fritt kortisol.

En fysiologisk reaktion på stress är att öka utsöndringen av hormoner som adrenokortikotrop hormon (ACTH), kortisol, adrenalin och noradrenalin till blodet. Dessa hormoner hjälper djuret att anpassa sig till stressen genom att påverka dess kardiovaskulära-, energiproducerande- och immunsystem. I en studie av Aurich *et al.*, (2015) som inkluderade nittiofyra hästar, noterades att salivkortisolkoncentrationen följer en tydlig dygnsrytm, med högst koncentration på morgonen och successiv minskning under dagen, och författarna diskuterar att tiden på dygnet därför är viktig när studier inkluderar analyser av kortisol i saliven. En jämförelse av kortisolkoncentrationer mellan olika månader visade högst

koncentration i december. Vidare sågs i artikeln att ålder på hästen inte tycktes ha någon uppenbar effekt på basalkortisolkoncentration i saliv men däremot reproduktionsstadiet då salivkortisolkoncentrationen sågs öka hos aktiva avelshingstar (Aurich *et al.*, 2015).

Massagens effekt på stress och beteenden

Flera studier har genom att studera beteenden och hjärtfrekvens kommit fram till att massage har en avslappnade effekt på hästar. Massage har setts ge en ökning av positiva beteenden (avslappning) samt en lägre hjärtfrekvens (Feh & De Mazieres, 1993; McBride *et al.*, 2004; Birt *et al.*, 2015; Kowalik *et al.*, 2017). McBride *et al.*, (2004) skriver att om rykning/kliande kan ses som en typ av massage skulle massage utförd av människa på häst kunna ha en lugnande och därmed potentiellt stress-reducerande effekt.

McBride *et al.*, (2004) studerade tio skadefria ridskolehästar/ponnys för att se hur beteende och hjärtfrekvens (HF) påverkades av massage. Varje häst motionerades i en timme för att senare på dagen få massage av typen efflurage. Varje häst fick massage på ett av sex områden en gång om dagen. Område 1-3 bestod av vanliga områden för putsning hästar emellan (manken, mitt på halsen och krupp), medan område 4-6 (lår, underarm och bakom öronen samt öronen) inte var det. Resultatet visade en signifikant minskning i HF och beteende. Den största minskningen i HF sågs vid massage runt manken och mitt på halsen och massagen vid område 1-3 gav en signifikant skillnad i effekt på beteende jämfört med område 4-6 där de senare inte gav någon beteendeförändring alls eller en förändring som ansågs negativ.

I en studie av Feh & De Mazieres (1993) kunde de genom att studera vilt levande hästar identifiera deras så kallade "preferred grooming site", alltså ett område de brukar kliar varandra på. Detta område visade sig i studien vara ett område inkluderande basen av nacken, framför skulderbladet och delar av manken. I studien imiterades sedan denna kroppsvård genom att en människa kliade en häst manuellt med samma frekvens som hästarna kliar varandra med (2/s) och jämförde hjärtfrekvensen då någon kliade hästen på den för hästar föredragna platsen på halsen mot när den kliades 40 cm nedanför detta området, lågt på bogen. När hästarna kliades på den föredragna platsen fick de signifikant lägre hjärtfrekvens, medan massage på andra områden inte gav det, vilket sågs hos både vuxna hästar och föl.

Kowalik *et al.*, (2017) undersökte i en studie effekten av massage på 72 arabhästar under deras första säsong som galopphästar, vilket kan vara en mycket stressande period i hästarnas liv. Slutsatsen blev att massage både var bra för hästarnas välmående, då de blev mer avslappnade, samt resulterade i bättre tävlingsprestation. I studien inkluderades hästar som befann sig i tävlings säsongen, 36 hästar per år under två på varandra följande år, där hästarna tränades sex gånger per vecka. Hästarna i massagegruppen fick till skillnad från kontrollgruppen avslappningsmassage 3 dagar i veckan under hela studien. Mätningar av hjärtfrekvens (HF) och hjärtfrekvensvariabilitet (HFV) gjordes var 4-5:e vecka. Massagen utfördes av fyra olika massörer specialiserade i häst-fysioterapi och de masserade slumpvist utvalda hästar under de aktuella dagarna. Massagen pågick under 25-30 min och inkluderade friktion, knådningar, skakningar och knackningar. De områden på kroppen som inkluderades i massagen var muskler i nackområdet, kring skulderbladet, underarmar och rygg, rumpa och bakben. Studien visade på att massage gav signifikant minskning i HF i vila, vid sadling och skritt-uppvärmning efter 2 månaders massage.

Blodflöde i muskler och hudtemperatur

Muskler är viktiga av flera anledningar t ex för att skapa och styra rörelser samt att ge stöd och skydd. Muskelvävnaden består av celler som kan dra ihop sig som svar på nervimpulser. Muskulatur får syre och näring från blodet och när muskeln arbetar ökar blodflödet genom den. Det förbrukas mycket energi när muskeln dras samman och muskelceller kan lagra överskottsenergi i form av glykogen. Om den arbetande muskeln inte får tillräckligt med syre bryts inte näringsämnen ner fullständigt och det bildas mjölksyra vilket leder till muskeltrötthet och smärta. Vid fysisk aktivitet ökar hjärtminutvolymen och den största delen går då till de arbetande musklerna och ökande hjärtminutvolym är den viktigaste faktorn bakom ökat blodflöde till muskler under träning. Även vid vila får skelettmuskulaturen cirka en femtedel av hjärtminutvolymen vilket betyder att det vaskulära motståndet och blodflödet i skelettmuskler spelar en viktig roll i upprätthållandet av det arteriella blodtrycket. Vid lätt träning får huden ett ökat blodflöde för att man ska kunna göra sig av med överskottsvärme men vid träning nära max sker vasokonstriktion perifert och även av kärlen till huden vilket leder till att detta blodflöde omdirigeras till musklerna.

Hästar är som de flesta andra däggdjur så kallat jämnvarma vilket innebär att kroppens inre temperatur hålls på en nära nog konstant nivå dygnet runt. I huden och extremiteterna varierar däremot temperaturen betydligt mer vilket hjälper kroppen att reglera den inre temperaturen. I hjärnan finns ett temperaturcentrum som får information om kroppstemperaturen från blod och nerver och styr i sin tur temperaturen genom nerv- och hormonsystemet. Vid låg kroppstemperatur ökar kroppens värmeproduktion framförallt genom ökad muskelaktivitet där musklerna blir spända och gör ofrivilliga rörelser och skakningar. Rörelse ökar värmeproduktionen och vid kraftigt muskelarbete kan produktionen av värme öka mångfalt. Ämnesomsättningen är också en viktig del av temperaturregleringen.

Vid låg kroppstemperatur minskar blodcirkulationen i huden så mindre värme avges. Vid hög kroppstemperatur måste kroppen istället göra sig av med överskottsvärme och detta görs genom att blodkärlen i huden vidgas och blodet leds hit och kyls av om den omgivande temperaturen är lägre. Hudtemperatur ändras synkront med blodcirkulation vilket gör att hudtemperatur kan ses som ett indirekt mått på hudcirkulationen. Avkylning sker också genom svettning hos många djur som t ex hästar och fungerar på så sätt att när svetten avdunstar så kyls huden. Ändringar i hudtemperaturen är kroppens viktigaste sätt att påverka värmeförlusten så den inre kroppstemperaturen hålls jämn.

Massagens effekt på hudtemperatur och muskelgenomblödning

I en studie av Salter *et al.*, (2011) där man studerade idrottsmassagens effekt på hudtemperatur hos hästar sågs en ökning i hudblodflöde och hudtemperatur i områden där massage utförts. Effekterna sågs bestå i mer än en timme efter avslutad massage. Detta tolkades som att idrottsmassage kan öka transporten av metaboliska restprodukter och bränsle och gasutbyte vilket i sin tur skulle kunna förbättra hästens skick och prestation (Salter *et al.*, 2011). I artiklarna skrivna av Shoemaker *et al.*, (1997) och Hind *et al.*, (2004) sågs inga bevis på att massage ökade det venösa eller arteriella blodflödet i muskler och menade på att massagen antagligen inte gav någon signifikant ökning i muskelgenomblödning i behandlad muskel. Shoemaker *et al.*, (1997) diskuterar vidare att om den önskade effekten av massage är

ökad muskelgenomblödning så skulle lätt fysisk aktivitet vara ett bättre val då de i studien såg en signifikant ökning av blodhastighet och ökad diameter av brakial- och femoralartärerna vid lätt ansträngning.

Muskelspänning

Skelettmuskler är sällan helt avslappnade. Även när de inte åstadkommer rörelse är de lindrigt kontraherade för att bibehålla sin kontraktilitet och producera muskeltonus, det vill säga muskelspänning. Muskeltonus är resultatet av komplexa interaktioner mellan nervsystemet och skelettmuskulaturen som ger aktivering av ett fåtal motorneuron åt gången. På detta sätt motverkas uttröttningsprocesser då några motorenheter kan återhämta sig under tiden som andra är aktiva. Ökad muskeltonus kallas hypertoni och en onormalt ökad muskelspänning kan bero på stress. Den ökade muskelspänningen kan leda till minskad genomblödning och därmed en minskning av syretillförseln och en uppbyggnad av restprodukter som i sin tur kan leda till spasm eller smärta på grund av ischemi eller en ökad mängd mjölksyra som stimulerar nociceptorerna via sänkt pH.

Massagens effekt på muskelspänning

I en reviewartikel av Ramey & Tiidus (2002) diskuteras evidensen för massagens effekter på hästar utifrån human- och djurstudier. Det påstås ofta att massage kan användas för att minska muskelspänningar och lösa ”muskelknutor” (Ramey & Tiidus, 2002). Författarna diskuterar att det framförallt är anekdotiska påståenden och att empiriska bevis för dessa effekter är svåra att mäta. Enstaka bevis finns för minskad sympatisk aktivering efter massage men Ramey & Tiidus (2002) kommer i sin artikel fram till att de evidens för långvarig massage-inducerad muskelavslappning är otillräckliga.

Atletisk prestation och muskelåterhämtning

Vid fysiskt arbete sker många omställningar i kroppen, dessa innefattar aktivering av relevanta muskelgrupper, ökning av hjärtats pumparbete och omdirigering av blod till arbetande muskulatur, ökad syreextraktion från arteriellt blod, ökad andning, ökad metabolism i arbetande muskler och ökad värmeproduktion och värmeavgivning under arbete. Muskelns energiförsörjning sker med hjälp av aeroba (syrekrävande) och anaeroba (ej syrekrävande) energiprocesser. De anaeroba processerna, till skillnad från de aeroba, leder till en ansamling av slaggprodukter som kan störa muskelfunktionen. Mjölksyrabildning är en ofullständig nedbrytning av muskelns kolhydrater och ansamlingen av mjölksyra leder till att surhetsgraden i muskeln ökar, vilket ger ett minskat pH. Nedbrytning av kreatinin-fosfat leder till en frisättning av fosfat och i takt med att muskelns förråd av detta minskar blir möjligheterna för anaerobt arbete mindre och muskeln drabbas av energibrist. Muskulär trötthet är kopplat till ansamling av mjölksyra och fosfat samt till energibrist och vid långvarigt arbete även kopplat till minskade glykogendepåer. Efter hårt arbete gör mjölksyra att muskelns pH-värde minskar vilket kan påverka flera metabola och fysiologiska processer. Vid återhämtning minskar mjölksyran i muskeln framförallt beroende på transport till blodbanan och/eller förbränning i muskulaturen. Man vet att mjölksyra försvinner fortare vid aktiv återhämtning (submaximal belastning) än vid passiv (vila). Förklaringen till detta fenomen är att de aeroba processerna använder laktat som bränsle.

Massagens effekt på atletisk prestation och muskelåterhämtning

Det finns många rapporter om att massage skulle ha fördelaktiga effekter på atletisk prestation men flera av dem saknar evidens från kontrollerade studier (Hemmings, 2001; Haussler, 2009). Detta gör det svårt att bekräfta påståendet att massage skulle förebygga skador eller förbättra prestationer. I studien av Kowalik *et al.*, (2017) där 72 galopphästar studerades under deras första tävlingssäsong visade det sig att hästarna som fått massage både var mer avslappnade under vila, sadling och skritt-uppvärmning och presterade bättre på tävling än de hästar som inte fick massage. Hästarna i massagegruppen i denna studie fick massage tre gånger i veckan, under ca 30 min per tillfälle, och signifikant skillnad jämfört med kontrollerna sågs efter två månader med massage. I studien har inte andra fysiologiska förklaringar till en förbättrad prestation mer än avslappning studerats.

Fysisk ansträngning kan leda till olika grader av trötthet i det muskuloskeletala-, metaboliska- eller nervsystemet (Bleakley *et al.*, 2012). Träning ger även ofta upphov till tillfällig muskelskada vilket kan leda till delayed onset muscle soreness (DOMS). DOMS är vanligare vid träning som kroppen inte är van vid eller intensiv träning där muskeln tvingas sträcka på sig när den är aktiv (eccentrisk träning). DOMS karaktäriseras av muskelsvullnad, stelhet, förkortning av muskler, minskad kraft, muskelömheter och minskat rörelseomfång (Bleakley *et al.*, 2012). Den exakta mekanismen bakom DOMS är ännu ej helt kartlagd men troligen är det den mekaniska skadan följt av inflammation som bidrar till symtom (Guo *et al.*, 2017). I en review-artikel av Guo *et al.*, (2017) utvärderades om massage kunde påverka DOMS och muskelprestation efter krävande träning hos människa och såg att massage tycks ha positiv effekt. Resultatet visade att muskelömheter minskade signifikant hos människor som fått massage jämfört med de som inte fått det efter intensiv träning. Dessutom sågs massage förbättra parametrar kopplade till prestation som MIF (maximal isometric force) och peak torque. I studien sågs också en sänkning av kreatininkinas i blod när människorna fick massage. Slutsatsen i studien blev därför att nuvarande evidens pekar på att massage efter intensiv träning kan förbättra prestation och lindra DOMS (Guo *et al.*, 2017).

Etologiska observationsmetoder

Etologiska studier är studier av djurbeteende som kan göras vetenskapliga och objektiva. Genom att formulera en frågeställning och genomföra observationer kan man avgöra vilka beteendevariabler som kan vara lämpliga att mäta (Martin & Bateson, 2007). Beteendevariablerna tillsammans med frågeställningen avgör vilken metod som bör användas. Observationsmodeller kan delas in i fyra grupper; latens, frekvens, duration och intensitet. I latensgruppen noterar man tiden från observationsstart till beteendet startar, frekvens innebär antalet gånger ett beteende utförs under en viss tid, duration är tiden för vilket ett beteendemönster pågår och intensitet är ett mått på intensiteten av ett beteende.

Beteenden kan vara händelser med kort duration som skakningar av huvudet eller tillstånd som pågår en längre tid som kroppsposition. Registrering av beteenden kan göras kontinuerligt eller under bestämda tider, man kan t ex studera vad som händer vid ett visst ögonblick eller hur många gånger ett visst beteende förekommer under en viss tid. Beteendeanalyser syftar oftast till att hitta skillnader i en grupp istället för individnivå.

Individskillnader ska tas med i beräkningarna för att undvika slutsatser som kan ha berott på individuella skillnader eller faktorer som kön och ålder.

MATERIAL OCH METODER

Studien genomfördes med ett generellt etiskt tillstånd nummer C344/10.

Hästar

Nio hästar ingick i försöket, samtliga var ston i åldrarna 6 till 22 år med en medelålder på 15,7 år och standardavvikelse (SD) 5,2. Hästarnas vikt varierade från 457 till 680 kg med en medelvikt på 569 och SD 66,2. Åtta av hästarna var av rasen svenskt varmblood och en var ett svenskt kallblood. Två av hästarna var svarta, tre mörkbruna och fyra bruna. Samtliga ägdes av institutionen för kliniska vetenskaper, SLU, och ansågs friska. Varje häst undersöktes genom översiktlig okulär besiktning innan försökets start och borstades i fem minuter. Ett område på ca fem gånger fem centimeter, från första till tredje ländkotan och tre centimeter från tornutskotten, på vänster sida om ryggraden rakades inför försöket för att kunna göra kontinuerliga mätningar för elektromyografi (EMG) och near-infrared spectroscopy (NIRS) samt enstaka mätningar för hudtemperatur.

Metod

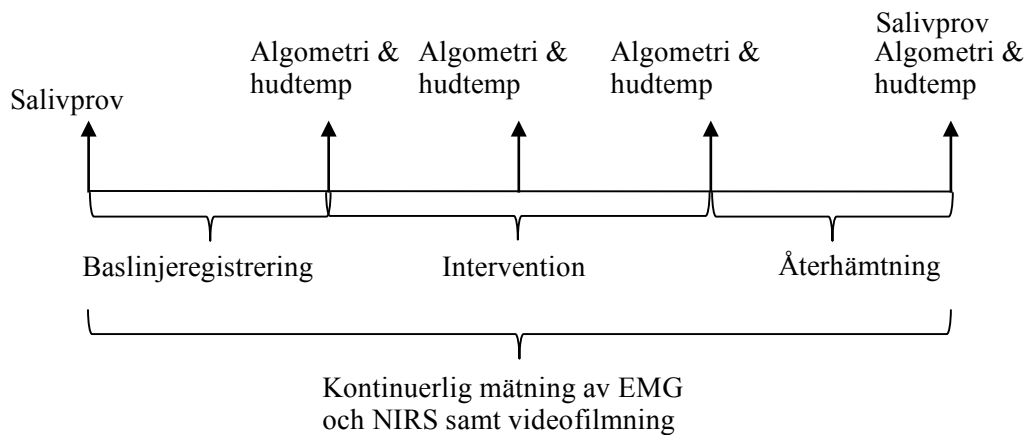
Studien var en prospektiv, randomiserad crossover studie där hästarna i försöket utgjorde sin egen kontroll och därmed deltog i studien två gånger vardera, en gång i massagegruppen och en gång i kontrollgruppen. Ordningen på massagen, dvs. om hästen fick massage eller inte vid första tillfället den deltog i studien, lottades fram. Massagetekniken innefattade strykningar, friktioner, knådningar, passiv stretchning av vävnaderna och yttlig fasciamobilisering. Om triggerpunkter lokaliserades användes även ischemiskt tryck med hjälp av armbågen på området. Tekniker, tryck och durationen av det ischemiska trycket anpassades efter varje individuell häst genom en klinisk bedömning av den utbildade fysioterapeut som utförde massagen på samtliga hästar. Vänster sida av ryggen, som var den sida där mätutrustningen för elektromyografi (EMG) och near-infrared spectroscopy (NIRS) placerades, masserades under 30 minuter med en paus efter halva tiden. Musklerna, som masserades i olika utsträckning, var m. longissimus, m. iliocostalis, mm. trapezius pars thoracic, latissimus dorsi, m. rhomboideus och m. gluteus medius. Området kranialt om sensorerna för EMG och NIRS masserades tills ett avslappnings svar från vävnaden noterades följt av samma tillvägagångssätt kaudalt om mätutrustningen. Massören fortsatte sedan på detta sätt att förflytta massagen mellan den kraniala och kaudala delen till tiden var slut. Hela försöket filmades med en videokamera stående på ett stativ snett framför och till vänster om hästen.

För att utvärdera effekten av massagen gjordes för det första två beteendestudier utifrån olika beteendeprotokoll (se bilaga 1 och 2). Dessa beteendeprotokoll skapades av Blennersjö (2010) baserat på artiklar från Fraser (1992), Price (2003), McGreevy (2004), Mills och McDonnell (2005). Med det första beteendeprotokollet bedömdes allmänt intryck, halsposition och om hästen vilade något av sina bakben, vid fyra givna tidpunkter (under 30 sekunder). Med det andra beteendeprotokollet registrerades frekvensen av ett antal förutbestämda beteenden vid fyra tillfällen under en viss tid (5 minuter).

Effekten av massagen utvärderades också med mätning av salivkortisolkoncentration. Salivprover togs i början och slutet av varje tillfälle en häst deltog i studien, alltså sammanlagt fyra prover per häst. I den större studien utvärderades även massagens effekt med hjälp av

algometri, hudtermometer, EMG och NIRS men dessa resultat kommer inte att redovisas i det här arbetet.

Försöksdesign



Figur 1. Översiktlig tidslinje av studiens försöksdesign.

En översiktlig tidslinje redovisas i figur 1. Studien med datainsamling genomfördes under fyra hela dagar, lördag och söndag, vid två på varandra följande helger. Hästarna delades in i två grupper där grupp A bestod av fyra hästar som fick massage dag 1 (den första lördagen) och genomgick baslinjeregistrering, intervention och återhämtning enligt figur 1. Grupp A deltog återigen under nästkommande söndag men fick då ingen massage under interventionen och kunde därmed agera som sin egen kontroll. Grupp B som bestod av fem hästar deltog som kontroller under den första söndagen och fick massage nästkommande lördag. Tiden mellan deltagande i de olika grupperna var därmed fem respektive sju dagar. Studien genomfördes ungefär samma tid på dygnet för varje individuell häst. Hästarna hade natten innan försöket stått inne i stallen som vanligt. Samtliga hästar i det stall där studien för dagen genomfördes, stod kvar i stallen under försöksdagen med tillgång till hö och vatten.

Studien tog ungefär en och en halv timme per häst och omgång inklusive förberedelse av häst och mätutrustning. Hästen ställdes i stallgången och bands fast med två kedjor som fästes på varsin sida i grimman. Hästen blev sedan borstad och fick mätutrustning för mätning av EMG och NIRS fastsatt med hjälp av dubbelhäftande tejp på det rakade hudområdet. Detta området täcktes sedan med silvertejp för skydd mot ljusinsläpp och som extra fäste. Ett salivprov togs genom att en bit steril kompress ströks mot insidan av kinden på hästen med hjälp av en peang. Hästen fick sedan stå ostörd under 20 minuter medan baslinjeregistrering utfördes (se figur 1). Innan intervention startades gjordes mätningar för algometri och hudtemperatur manuellt på det rakade området på ryggen. Därefter utfördes intervention i form av massage eller ingen intervention alls, i 30 minuter, med en 5 minuters paus efter halva tiden. Mätningar för algometri och hudtemperatur utfördes även efter halva interventionen och direkt efter interventionen. Försöket avslutades med 20 minuters postinterventionsregistreringar där hästen fick stå ostörd och avslutades med den fjärde mätningen av algometri och hudtemperatur samt att ett nytt salivprov togs. Under försöket registrerades EMG och NIRS kontinuerligt från - 20 min baslinjemätning till + 20 min postintervention, återhämtning. Hästarna filmades under hela försöket. För beteendestudien klipptes sedan delar av filmen ut

där filmklippen bestod av 5 minuter före interventionen, fem minuter efter halva interventionen, fem minuter efter interventionen samt fem minuter 20 minuter senare. Beteendena bedömdes sedan med etogram enligt beteendeprotokoll 1 och 2 (se nedan samt bilaga 1 och 2).

Aktuellt arbete fokuserar på bedömning av hästarnas beteende via två olika beteendeprotokoll (bilaga 1 och 2) och mätning av koncentrationen av salivkortisol. Båda beteendeprotokollen bedömdes oblindat i efterhand utifrån filmklippen från försöket.

Beteendeprotokoll 1

Beteendet utvärderades med hjälp av ett beteendeprotokoll (se bilaga 1) hos hästarna vid fyra tillfällen; precis före interventionen, efter halva interventionen, efter interventionen samt efter 20 minuters återhämtning. Observationstiden vid varje tillfälle för att bedöma hästen var 30 s. Bedömningen gjordes från videoupptagning från försöken.

De parametrar som bedömdes var allmänt intryck av hästens vakenhetsgrad (stressad/otålig, alert, vaken, avslappnad och halvsovande), halsposition (mkt över vågrätt, över vågrätt, neutral/vågrätt, under vågrätt eller mkt under vågrätt) och om hästen vilade något av bakbenen (ja/nej). De två första parametrarna bedömdes med hjälp av en skala på 1-5 och den tredje med 0/1, där en högre siffra indikerar högre grad av avslappning.

Tabell 1. *Parametrarna som bedömdes och graderingen av dessa. Våg = neutral halsposition för hästen*

Allmänt intryck	1 – orolig/otålig 2 – alert 3 – vaken 4 – avslappnad 5 - halvsovande
Halsposition	1 – mkt över 2 – över 3 – våg 4 – under 5 – mkt under
Vilar bakben	1 – ja 0 – nej

Beteendeprotokoll 2

I den andra beteendestudien registrerades frekvensen av olika beteenden med hjälp av ett annat beteendeprotokoll (se bilaga 2) under en femminuters period vid fyra tillfällen (precis före interventionen, i mitten av interventionen, precis efter interventionen samt efter tjugo minuters återhämtning). Bedömningen gjordes från videofilmerna från försöken.

Beteendena som registrerades kan delas in i huvudrörelser, benrörelser och övrigt. För benrörelser registrerades viktomfördelning, förflyttning, skrap/stamp med framben, stamp med bakben och sparkar. För huvudrörelser registrerades höjning av huvudet, sänkning av huvudet, skakningar av huvudet i sidled, skakningar av huvudet uppåt och nedåt och vändning av huvudet åt sidorna. I övriga beteenden ingick öronrörelser, gäspningar, tuggande, tungrörelser, bitande i grimskäft, gnägningar och suckar.

Salivkortisolanalys

Salivproverna analyserades med ELISA från företaget Tecan AB och en disputerad forskningsingenjör på institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi på SLU utförde analysen. ELISA kitet som användes har använts av flera forskare på institutionen och vid flertalet tillfällen. Tillvägagångssättet för analysen visas stegvis nedan.

1. Proverna tinades och centrifugerades i 2000-3000xg för att få bort större partiklar
2. Följande tillsattes till motsvarande brunnar.
 - a) 50 µl Standard A-F
 - b) 50 µl Kontroll 1 och 2
 - c) 50 µl Prov
3. 100 µl enzym-konjugat tillsattes i brunnarna (ELISA plattan täcktes med plastfolie)
4. Plattan inkuberades i 2 timmar på RT på en orbital shaker (400-600rpm)
5. Plastfolien togs bort och lösningen kasserades.
6. Plattan tvättades med 4 x 250 µl med utspädd tvätt buffert. (Överflödeslösning togs bort genom att knacka den upp och ner vända plattan på en pappershandduk)
7. 100 µl TMB substrat lösning tillsattes till brunnarna
8. Plattan inkuberas på nytt i 30 minuter på RT på en orbital shaker (400-600rpm)
9. Reaktionen stoppades genom att tillsätta 100 µl TBM stopplösning till brunnarna som skakades om försiktigt.
10. OD mättes vid 450nm (referensvåglängd 600-650nm) inom 15 minuter efter tillsatsen av stopplösningen.

Statistisk analys

Resultaten presenteras som medelvärden med standardavvikelser för de olika beteendena. Beteendestudie ett inkluderar två ordinala variabler (allmänt intryck och halsposition) och en binär variabel (vilar bakben). Beteendestudie två inkluderar sju ordinala variabler. Eftersom flera observationer gjordes på varje häst användes blandade statistiska modeller ("mixed models") (Littell *et al.*, 2006). Glimmix proceduren i SAS (2014) användes för analyserna. Den ordinala datan analyserades med hjälp av GLMM (generalized linear mixed models) med en multinomial fördelning och kumulativ logit link (Olsson, 2002). Den

slumpmässiga delen av modellen inkluderade häst och samspelet häst*behandling. För de binära variablerna användes liknande modeller men med en binomial fördelning.

Vid analysen av salivkortisoldata användes Students t-test av typen tvåsampeltest med lika varians (homoskedastisk).

Statistisk signifikans ansågs föreligga om $p < 0,05$

RESULTAT

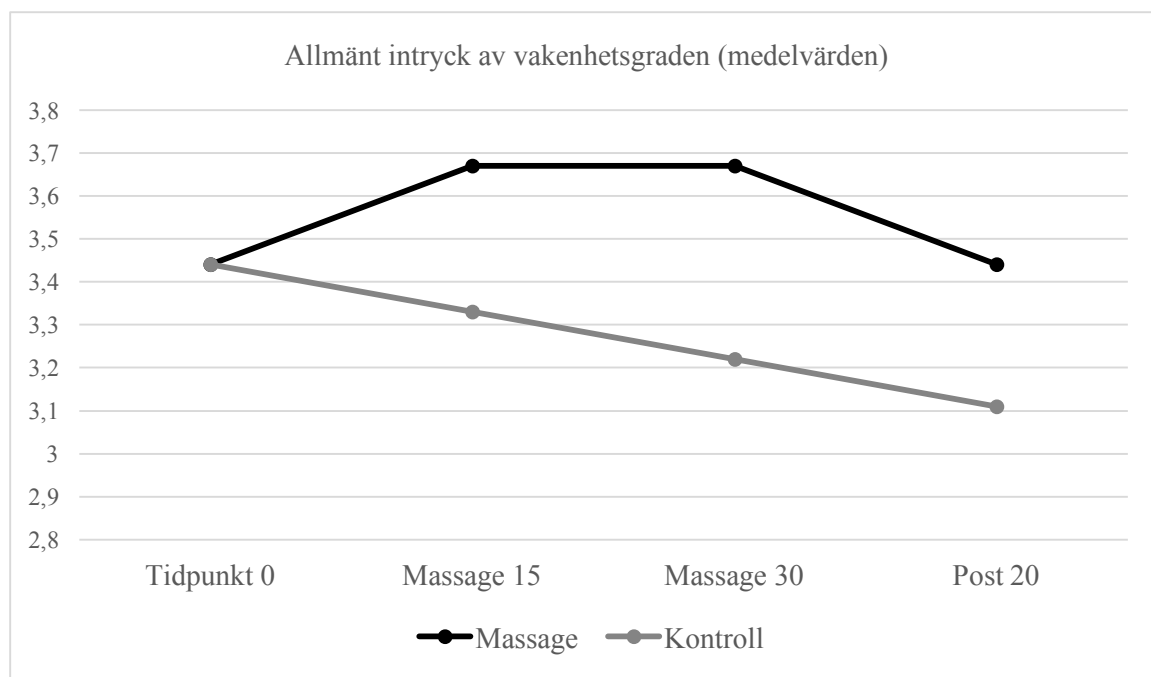
Hypotesen var att det skulle ske en ökning av positiva beteenden (ökad avslappning) samt en sänkning av salivkortisolkoncentration efter massagen jämfört med kontrollförsöket. Hypotesen styrks endast delvis av resultatet från studien då detta inte entydigt pekar åt ett och samma håll. Resultatet visade att hästar som fått massage vilade ett av sina bakben signifikant oftare än kontrollgruppen, att antalet tuggningar ökade signifikant efter massage samtidigt som öronrörelserna minskade signifikant över tid. Skakningar av huvudet i sidled gav även det statistisk signifikans då detta beteende skedde något oftare i kontrollgruppen. Samtidigt sågs en statistisk signifikant skillnad i antalet viktomfördelningar och vändningar av huvudet åt sidorna vilka skedde oftare för hästarna som fått massage. En minskning i salivkortisolkoncentration efter massage sågs hos fyra av fem hästar men ingen statistisk signifikans förelåg. Att enbart fem hästar studerades avseende salivkortisolkoncentration var på grund av för liten mängd saliv i proverna från de andra hästarna. Resultaten redovisas nedan med medelvärde \pm sd.

Beteendeprotokoll 1

Resultatet avseende parametern "allmänt intryck/vakenhetsgrad" redovisas i tabell 2 och figur 2. Medelvärdet för baslinjeregistreringen (tidpunkt 0) av det allmänna intrycket, där vakenhetsgraden bedömdes enligt en numerisk skala där 1 är orolig/otålig och 5 är halvsovande, var 3,44 för både massage och kontroll. Medelvärdet för det allmänna intrycket under och efter intervention (tidpunkt intervention 15, intervention 30 och post +20) var vid varje observation något högre för de hästar som fick massage jämfört med kontrollerna. Det föreligger ingen signifikant skillnad ($P < 0,4271$) mellan grupperna.

Tabell 2. Medelvärde och SD för Allmänt intryck/vakenhetsgrad när hästarna fick massage

Tidpunkt	Massage		Kontroll	
	Medelvärde	SD	Medelvärde	SD
0	3,44	1,13	3,44	0,53
Intervention 15	3,67	0,87	3,33	0,50
Intervention 30	3,67	1,00	3,22	0,44
Post +20	3,44	0,88	3,11	0,60

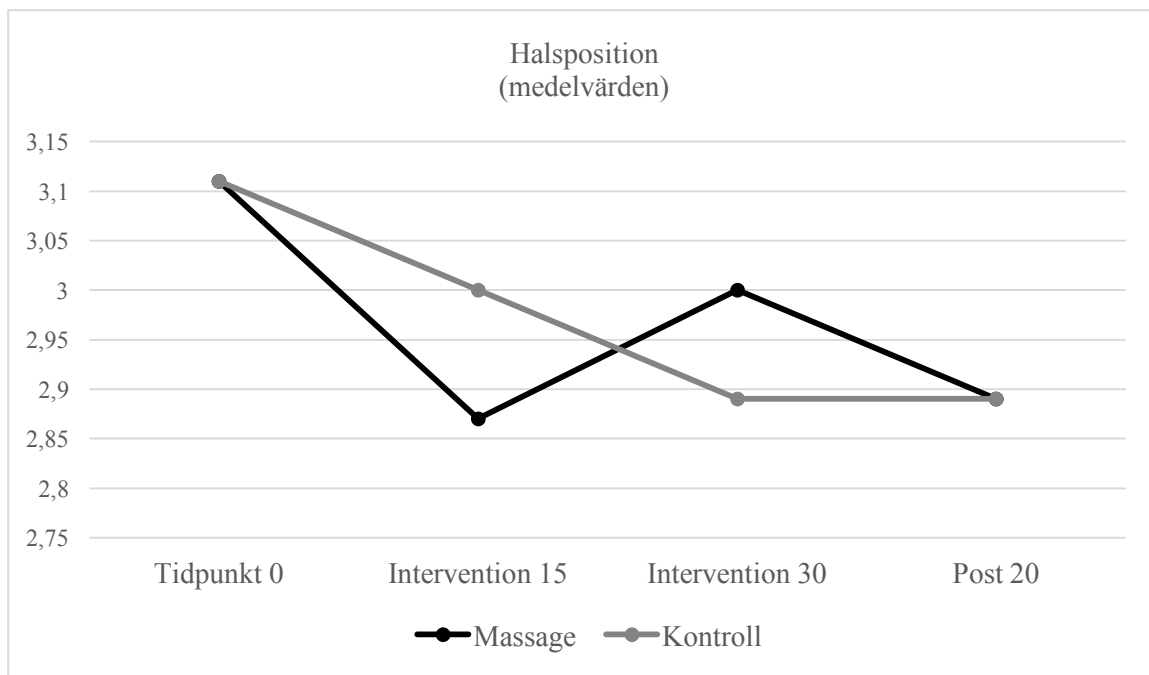


Figur 2. Jämförelse mellan massage och kontroll hur vakenhetsgraden var för samtliga hästar där en högre siffra avser en tröttare och mer avslappnad häst.

Resultatet avseende parametern "halsposition" redovisas i tabell 3 och figur 3. På samma sätt som för det allmänna intrycket av vakenhetsgrad ses inga signifikanta skillnader i halsposition mellan grupperna ($P < 0,6907$). Medelvärdet var 3,11 vid tidpunkten 0 och 2,89 vid Post + 20 för båda grupperna och varierar minimalt däremellan.

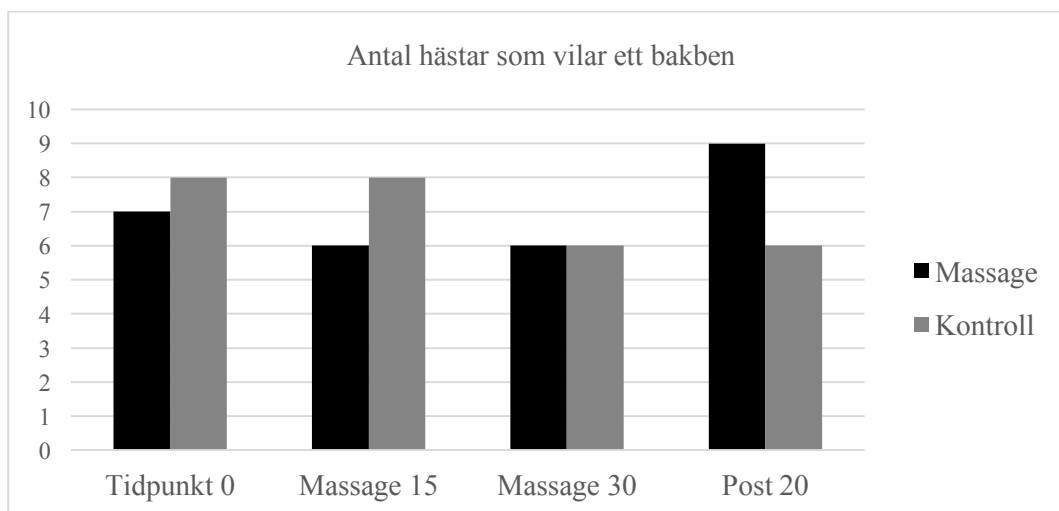
Tabell 3. Medelvärde och SD för Halsposition

Tidpunkt	Massage		Kontroll	
	Medelvärde	SD	Medelvärde	SD
0	3,11	0,33	3,11	0,78
Massage 15	2,87	0,44	3,00	0,50
Massage 30	3,00	0,50	2,89	0,33
Post +20	2,89	0,33	2,89	0,33



Figur 3. Jämförelse av halsposition vid massage eller kontroll där en högre siffra indikerar en lägre halsposition och därmed en mer avslappnad häst.

Resultatet avseende parametern ”vilande av bakben” presenteras i figur 4. Statistisk signifikans för denna parameter förelåg ($P < 0,0001$) där fler hästar vilade ett bakben efter massage (Post 20) än när de deltog som kontroller och en statistisk signifikans över tid observerades ($P < 0,0001$).



Figur 4. Jämförelse mellan massage och kontroll av hur många av hästarna som vid varje observationspunkt vilar något av sina bakben.

Beteendeprotokoll 2

Resultaten gällande registrerade beteenden presenteras som medelvärde och SD i bilaga 3. Statistisk signifikans sågs vid beteendena viktomfördelning, skakningar av huvud i sidled, vändningar av huvudet åt sidorna, öronrörelser och tuggningar. Vid beteendena förflyttning ($P < 0,1239$), höjning av huvudet ($P < 0,9460$) och sänkning av huvudet ($P < 0,2079$) sågs ingen

statistisk signifikans och för övriga beteenden var det för få mätningar/hästar inkluderade för att få ett statistiskt resultat.

Vid viktomfördelning sågs en signifikant skillnad mellan grupperna där de som fått massage gjorde fler viktomfördelningar än kontrollerna ($P < 0,0433$) och medelvärdet för beteendet ses öka med tiden. Även vid vändningar av huvudet åt sidorna ses en signifikant skillnad ($P < 0,0001$) där massagegruppen är de som vid varje tidpunkt har ett högre medelvärde än kontrollerna. Skakningar av huvudet i sidled sker något oftare för kontrollerna och även här kan man se att medelvärdet för beteendet ökar med tiden och att resultatet är statistiskt signifikant ($P < 0,0251$). Beteendet öronrörelser sker fler gånger vid tidpunkt 0 för hästarna som fått massage än för kontrollerna ($P < 0,0001$) och antalet ses sedan minska med en signifikant effekt över tid ($P < 0,0261$). Antalet tuggningar ger en statistiskt signifikant ökning i massagegruppen jämfört med kontrollen ($P < 0,0001$).

Salivkortisol

Resultaten gällande salivkortisol presenteras i tabell 5. På grund av för liten salivmängd kunde inte samtliga prover analyseras och för att tillförlitliga värden skulle erhållas bestämdes att en resultatgivande analys minst skulle omfatta prov taget före och efter massage hos den individuella hästen. Detta resulterade i att värden från fem av de nio hästarna kan presenteras i tabellen nedan. För fyra av fem hästar uppmättes lägre värden av salivkortisolkoncentration efter massage än före men det var ingen statistiskt signifikant skillnad ($P < 0,1785$).

Tabell 5. Resultatet för salivkortisolkoncentrationen före och efter massage i enheten nmol/L

Häst	Före Massage (nmol/L)	Efter Massage (nmol/L)
1	1,188	1,158
2	1,348	1,156
3	1,113	1,154
4	1,224	1,089
5	1,099	1,042

DISKUSSION

Aktuell studie visar att vissa beteende som kan kopplas till avslappning gav ett positivt signifikant resultat. När det gäller salivkortisol minskade denna hos fyra av fem hästar efter massage men ingen statistisk signifikans förelåg. Resultatet styrker inte helt hypotesen om att det skulle föreligga en skillnad i avslappning utifrån beteende och salivkortisolkoncentration när hästen får massage eller inte. Detta då beteendena inte entydigt pekar på ökad avslappning efter massage. Två olika modeller för att studera beteendet användes där statistisk signifikans kunde ses för parametrar i bägge analysmodellerna. Resultaten pekar delvis på att massage gav ökad avslappning, men inte genomgående då två beteenden kan tolkas gav minskad avslappning hos hästar som fick massage. Att det använts mer än en metod minskar troligen risken för felbedömningar och att förändringar i beteende inte upptäckts.

I beteendeprotokoll ett var hästarna vid bedömningen av allmänt intryck/vakenhetsgrad något mer avslappnade sett till medelvärdena när de fått massage jämfört med kontrollerna, medelvärdet innan intervention var densamma för de båda grupperna. Eftersom resultatet inte var statistiskt signifikant går det dock ändå inte dra några slutsatser om att hästarna blev avslappnade utifrån just denna bedömning. I bedömningen av halsposition sågs inte heller någon signifikant skillnad mellan behandlingarna. Medelvärdet indikerar dock nära vågrätt position av halsen. Det kan förklaras av en begränsning av huvudets lägsta position då hästarna stod uppbundna i kedjor och därmed kanske inte kände sig bekväma att sänka halsen mycket mer. Endast vid ett fåtal tillfällen hade några av hästarna huvudet under vågrät position och aldrig mycket under. Majoriteten av hästarna vilade vid alla observationstidpunkter något av sina bakben. Enbart vid tidpunkten 20 minuters återhämtning var det fler som vilade ett bakben i massagegruppen än kontrollgruppen, då samtliga hästar som fått massage vilade ett bakben. En statistisk signifikans förelåg alltså beroende på tidpunkt. Detta skulle kunna vara ett tecken på att massagen, efter den var slutförd men inte under tiden, var avslappnande. Den typ av massage som utfördes var stundvis koncentrerad till områden med ökad muskelspänning vilket möjligen inte tillåter omfattande avslappning, speciellt innan hästen vant sig vid behandlingen. Eftersom ingen statistisk signifikans sågs vid någon av de andra parametrarna i beteendeprotokoll ett (allmänt intryck och halsposition) är det svårt att dra några slutsatser om det verkligen är massagen som haft effekt eller om det är en tillfällighet av hästarna vilar ett bakben mer vid just den tidpunkten. Det går att anta att vilande av bakben vid en tidpunkt inte ensamt kan ses som ett tecken att massage hade en avslappnande verkan även om det ger en indikation.

I det andra beteendeprotokollet sågs en statistisk signifikans på fem beteenden, ingen signifikans på tre och resterande nio beteenden hade för få mätningar/hästar för att göra tillförlitliga analyser. Beteendena med statistisk signifikans pekar inte entydigt åt ett och samma håll och resultatet är relativt svårtolkat. En statistiskt signifikant ökning sågs i frekvensen av tuggande hos hästarna som fått massage vilket kan indikera avslappning (Birt *et al.*, 2015). Öronrörelser sågs mer frekvent vid tidpunkt 0 för massagegruppen än kontrollgruppen men det blev sedan en signifikant effekt över tid genom att frekvensen minskade hos de masserade hästarna. Att hästar rör på sina öron är ett sätt att vara uppmärksam på omgivningen. En avslappnad häst är mindre bekymrad av sin omgivning och rör därmed mindre på sina öron (Dallaire, 1986: se Ransom and Cade, 2009). Samtidigt ses

hästarna i massagegruppen vända huvudet åt sidorna signifikant mer än kontrollerna vilket talar för att de då är mer uppmärksamma på sin omgivning. Att hästen skakar på sitt huvud i sidled sågs något oftare i kontrollgruppen och kan vara ett tecken på otålighet/missnöjdhet och indikerar en lägre avslappning än massagegruppen som inte utförde detta beteende lika ofta. Viktomfördelning var signifikant mer frekvent när hästarna fått massage vilket kan indikera en av två saker. Dels kan det vara ett tecken på otålighet eller att hästen är obekvä, men det kan också bero på en ökad avslappning. I beteendeprotokoll ett såg man en signifikant skillnad i antalet hästar som vilar ett bakben efter massage och den informationen tillsammans med ett ökat antal viktomfördelningar skulle kunna tyda på att hästarna vilar mer på ett av sina bakben och därmed skiftar vikt oftare än hästarna som belastar alla fyra ben. Höjning av huvudet och förflyttning ses som tecken på att hästen inte är avslappnad men ingen skillnad sågs mellan grupperna i frekvensen av dessa beteenden. Frekvensen sänkning av huvudet vilket ses hos vilande eller avslappnade hästar visade inte heller någon statistisk signifikans. Detta ger oss inte så mycket mer information än att det inte förelåg någon mätbar skillnad och talar för att massagen inte hade en effekt på dessa beteenden.

Trots att ingen statistisk signifikans erhöles sågs salivkortisolkoncentrationen minska hos fyra av fem hästar vilket möjligen kan indikera att de inte blev mer stressade av massagen då man borde sett en ökning i koncentrationen. Att salivproverna från samma individ jämfördes minskade risken för feltolkning på grund av individuella skillnader i kortisolkoncentration eller yttre påverkan som tid på dygnet och årstid. Mängden saliv som samlades in var hos övriga hästar för liten, då inte optimal provtagningsutrustning använts, och den önskade jämförelsen mellan kontroll och massage kunde dessvärre inte genomföras. Dessutom blev antalet hästar i salivanalysen därför fem istället för nio.

I beteendestudie ett, där man noterade beteende vid en tidpunkt, varierade ofta hästens vakenhetsgrad vid tillfället för bedömning jämfört med bara någon minut före eller efter. Detta ger upphov till en viss osäkerhet i bedömningen. Som flyktdjur är hästen uppmärksam på sin omgivning och en ögonblicksbild kan bli missvisande om hästen precis vänt blicken mot något eller blivit skräm. Detta problem avhjälpes med den andra beteendestudien där en längre observationsperiod användes och frekvensen av förutbestämda beteenden istället mättes.

Att så många beteenden tagits med i beteendeprotokoll två är för att inkludera så många av hästens möjliga reaktioner som möjligt. Som man ser ovan talar olika beteende för eller mot varandra och en ökad eller minskad avslappning. Skulle färre parametrar inkluderats i studien finns risken att viktig information gått förlorad och felaktiga slutsatser dragits utifrån det.

Utvärdering av beteende relaterat till avslappning och välbefinnande hos häst är bristfälligt utforskat och forskning om manuella terapiers effekt på beteende är begränsad (McBride *et al.*, 2004; Birt *et al.*, 2015) men trots detta kan antas att de parametrar som studerats ger relativt god indikation på om hästen är avslappnad eller inte. Studier som exempelvis McBride *et al.*, (2004) och Birt *et al.*, (2015) har också använt sig av etogram för att bedöma hästars beteende vid massage och även om protokollen inte varit identiska har tolkningen av olika beteenden generellt varit densamma som positiva (sänkning av huvud, vilande av bakben, viktomfördelning på bakbenen etc.) och negativa (höjning av huvudet, hovstamp,

bitande osv.) beteenden. Hästarna som deltog i studien är mycket vana vid att ställas upp i stallgången samt hanteras av människor vilket gör att de kan ha varit mycket avslappnade oavsett om massagen gav effekt eller inte, vilket kan ses när de är kontroller. Värt att notera är att hästar som står uppbundna är begränsade i sina rörelser. Beteendeprotokollen inkluderar dock många beteenden och parametrar för att ge en helhetsbild av hur hästen reagerade på massagen. När hästarna deltog som kontroller stod de orörda under den period som intervention i form av massage annars utfördes. Detta kan antas skulle kunna bidra till att hästarna ibland visar mer avslappningsbeteenden som kontroller än när de blivit masserade. En häst som får djup massage på ett område kan antas inte stå halvsovande och vid den massage som användes i studien går massören in och masserar extra i områden med muskelspänningar. Detta innebär att massagen inte alltid upplevs som enbart avslappnande utan kanske till och med ger upphov till viss smärta eller obehag.

Det finns en rad olika massagetekniker (McBride *et al.*, 2004; Haussler, 2009) och det kan diskuteras att alla kanske inte har samma grad av effekt. Idrottsmassage är ett exempel på en teknik som utvecklats på humansidan och sedan börjat användas på hästar (Scott *et al.*, 2009) och det är inte omöjligt att teknikerna kräver mer modifiering vid byte av djurslag. I Haussler (2009) diskuteras att det krävs vidare utvärderingar av vilken kraft, frekvens och duration olika massagebehandlingar ska omfatta och tar även upp att det är en utmaning för utövare att välja den mest lämpliga och effektiva typen av massage eller andra manuella terapier för att skapa önskade fysiologiska effekter för varje individ och indikation. Idag är equiterapeut inte en skyddad titel i Sverige vilket innebär att det inte finns juridiska krav för den som vill kalla sig detta. Det finns en djurskyddslagstiftning att förhålla sig till men det finns inga krav på utbildning. I artikeln av Haussler (2010) varnar författaren för potentiella risker med felanvändning och säkerhet vid manipulerande terapier och att dessa därför bör utföras av speciellt tränade veterinärer eller licensierade humanterapeuter. Slutsatsen är att om massage i framtiden blir en mer accepterad del av behandlingen vid olika skador och sjukdomar är det också viktigt att de som utför den har omfattande utbildning på aktuellt djurslag.

Resultaten i studien baseras på relativt litet antal hästar och varje häst har bara fått massage vid ett enskilt tillfälle. Hästarna som användes i studien var välhanterade men hade inför försöket inte fått vänja sig vid massagebehandling och för flera eller alla hästarna kan detta ha varit något helt nytt vilket kan ha medfört att de reagerade annorlunda mot vad de kanske gjort om de var vana vid behandlingen. Det kan finnas individskillnader i hur svaret på kontakten med massören blev som exempelvis personlighet, tidigare erfarenhet eller att smärta faktiskt förelåg. I beteendeprotokoll två var det tyvärr för lite mätvärden för att statistiskt kunna säga något om nio av de sjutton beteendena. Med tanke på detta skulle ett bättre val kanske exempelvis varit att ha med färre beteenden och studerat under en längre tid vid färre tillfällen alternativt inkluderat fler hästar i studien.

Under studien pågick mätningar där människor gick fram till hästen med olika instrument och folk kom och gick i stallet under försökets gång. Dörrarna till det aktuella stallet hölls under försöket stängda så mycket som möjligt, men hästarna kan ha reagerat på ljud utifrån. Detta kan antas ha negativ inverkan på hästarnas avslappningsnivå. Aktiviteter i stallet och omgivningen utanför fick dem att reagera och rikta sin uppmärksamhet åt olika håll då det

förekom både ljud och rörelser, dock inte mer än en vanlig dag i stallet. Hästarna återgick inom någon minut till ungefär samma avslappningsnivå som tidigare i de flesta fall men inte alla. Frekvensen ”störningar” i omgivningen uppskattas ha legat på ungefär samma nivå för varje häst i båda delarna av försöken. Vid några tillfällen förlängdes baslinjen om någon varit framme och stört hästen mer än vanligt t ex när mätutrustningen slutade fungera och fick fästas på nytt.

Vad gäller beteende och salivkortisolkoncentration kan inte dras några större slutsatser från den aktuella studien men den stödjer delvis de studier som redan finns. Man har i flera studier sett en ökning i positiva beteenden (avslappning) eller lägre hjärtfrekvens hos hästar som fått massage (Feh & De Mazieres, 1993; McBride *et al.*, 2004; Birt *et al.*, 2015; Kowalik *et al.*, 2017). Det kan diskuteras huruvida massage kanske är något hästarna behöver vänja sig vid eller att massage har långtidseffekter man i en studie som denna inte har möjlighet att se. Stöd för detta kan bland annat ses i artikeln av Kowalik *et al.*, (2017) där man såg statistiskt signifikant effekt först efter två månader med massage tre gånger i veckan. Ytterligare studier som inkluderar exempelvis kortisolkoncentration för att styrka evidensen för en avslappande effekt av massage hade varit av nytta då detta ännu inte är väl undersökt.

Författarna i artikeln av Scott *et al.*, (2009) föreslår att ytterligare prospektiva studier av massage med tillräcklig vetenskaplig kraft krävs för att ge veterinärer, tränare och ägare mer konkret data och vetenskapligt baserat kunskap i användandet av massage på häst. Under tiden ska man enligt författarna med den kunskap som finns, samt anekdotiska positiva effekter och fallstudier som indikerar potentiella fördelar med massage, inte ignorera att massage på häst redan kan spela en värdefull praktisk roll i omhändertagandet och träningen av många hästatleter (Scott *et al.*, 2009). För att massage ska bli en mer accepterad terapeutisk metod krävs alltså fler studier som vetenskapligt bevisar vilka effekter denna manuella terapi har, och hur man bäst kan använda den.

REFERENSER

- Aurich, J., Wulf, M., Ille, N., Erber, R., von Lewinski, M., Palme, R., Aurich, C. (2015). Effects of Season, Age, Sex, and Housing on Salivary Cortisol Concentrations in Horses. *Domestic Animal Endocrinology*, 52:11-16
- Birt, Michael A., Guay, Kimberly., Treiber, Kibby., Ramirez Ramirez, Hugo., Snyder, David. (2015). The Influence of a Soft Touch Therapy Flowtrition on Heart Rate, Surface Temperature, and Behavior in Horses. *Journal of Equine veterinary science*, 35: 636-644
- Bleakley, C., McDonough, S., Gardner, E., Baxter, GD., Hopkins, JT., Davidson, GW. (2012). Cold-water Immersion (cryotherapy) for Preventing and Treating Muscle Soreness after Exercise. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2:CD008262. DOI: 10.1002/14651858.CD008262.pub2
- Blennersjö, Josephine. (2010). *Påverkar behandling med magnettäcke beteendet hos friska hästar?* Sveriges lantbruksuniversitet. Veterinärprogrammet (Examensarbete 2010:78)
- Brosseau, L., Tugwell, P., Wells, G.A., Robinson, V.A., Graham, I.D., Shea, B.J., McGowan, J., Peterson, J., Corriveau, H., Morin, M., Pellandm L., Poulin, L., Tousignant, M., Laferriere, L., Casimiro, L., Tremblay, L.E., Albright, J., Allman, R., Bonfiglio, R.P., Conill, A., Dobkin, B., Guccione, A.A., Hasson, S., Russo, R., Shekelle, P. and Susman, J.L. (2001a). Philadelphia Panel Evidence-based Clinical Practice Guidelines on Selected Rehabilitation Interventions for Low Back Pain (with systematic review). *Phys. Therap.* 81:1641-1674. DOI: <https://doi.org/10.1093/ptj/81.10.1641>
- Brosseau, L., Tugwell, P., Wells, G.A., Robinson, V.A., Graham, I.D., Shea, B.J., McGowan, J., Peterson, J., Corriveau, H., Morin, M., Pellandm L., Poulin, L., Tousignant, M., Laferriere, L., Casimiro, L., Tremblay, L.E., Albright, J., Allman, R., Bonfiglio, R.P., Conill, A., Dobkin, B., Guccione, A.A., Hasson, S., Russo, R., Shekelle, P. and Susman, J.L. (2001b). Philadelphia Panel Evidence-based Clinical Practice Guidelines on Selected Rehabilitation Interventions for Knee Pain (with systematic review). *Phys. Therap.* 81:1675-1700.
- Brosseau, L., Tugwell, P., Wells, G.A., Robinson, V.A., Graham, I.D., Shea, B.J., McGowan, J., Peterson, J., Corriveau, H., Morin, M., Pellandm L., Poulin, L., Tousignant, M., Laferriere, L., Casimiro, L., Tremblay, L.E., Albright, J., Allman, R., Bonfiglio, R.P., Conill, A., Dobkin, B., Guccione, A.A., Hasson, S., Russo, R., Shekelle, P. and Susman, J.L. (2001c). Philadelphia Panel Evidence-based Clinical Practice Guidelines on Selected Rehabilitation Interventions for Neck Pain (with systematic review). *Phys. Therap.* 81:1701-1717.
- Brosseau, L., Tugwell, P., Wells, G.A., Robinson, V.A., Graham, I.D., Shea, B.J., McGowan, J., Peterson, J., Corriveau, H., Morin, M., Pellandm L., Poulin, L., Tousignant, M., Laferriere, L., Casimiro, L., Tremblay, L.E., Albright, J., Allman, R., Bonfiglio, R.P., Conill, A., Dobkin, B., Guccione, A.A., Hasson, S., Russo, R., Shekelle, P. and Susman, J.L. (2001d) Philadelphia Panel Evidence-based Clinical Practice Guidelines on Selected Rehabilitation Interventions for Shoulder Pain (with systematic review). *Phys. Therap.* 81:1719-1730.
- Dallaire, A. (1986). Rest Behavior, in Crowell-Davis, S.L., and Houpt, K.A., eds., *The veterinary clinics of North America, equine behavior*: Philadelphia, W.B. Saunders Co., p. 591–607.
- Feh, C., De Mazieres, J. (1993). Grooming at Preferred Site Reduces Heart Rate in Horses. *Animal Behaviour*, 46: 1191-1194
- Fraser, A F (1992) *The Behaviour of the horse*. London: CAB International

- Guo, Jianmin., Li, Linjin., Gong, Yuxiang., Zhu, Rong., Xu, Jiake., Zou, Jun., Chen, Xi. (2017). Massage Alleviates Delayed Onset Muscle Soreness after Strenuous Exercise: A Systematic Review and Meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 8:747
- Haussler, Kevin. K. (2009). Review of Manual Therapy Techniques in Equine Practice. *Journal of Equine Veterinary Science*, Vol 29, No 12.
- Haussler, Kevin. K. (2010). The Role of Manual Therapies in Equine Pain Management. *Vet Clin Equine*, 26: 579-60. DOI:10.1016/j.cveq.2010.07.006
- Hellhammer, Dirk H., Wust, Stefan., Kudielka, Birgitte M. (2009). Salivary Cortisol as a Biomarker in Stress Research. *Psychoneuroendocrinology*, 34:163-171
- Hemmings, BJ. (2001) Physiological, Psychological and Performance Effects of Massage in Sport: a Review of the Literature. *Phys Ther Sport*, 2:165–170.
- Hinds, Tessa., McEwan, Islay., Perkes, Jill., Dawson, Ellen., Ball, Derek., George, Keith. (2004). Effects of Massage on Limb and Skin Blood Flow after Quadriceps exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(8), 1308-1313 DOI: 10.1249/01.MSS.0000135789.47716.DB
- Hourdebaigt, LMT Jean-Pierre. (2007). *Equine Massage A Practical Guide*. 2. ed. New Jersey, Wiley Publishing, Inc. Tillgängling: <http://www2.univet.hu/users/knagy/books/equine%20massage.pdf> [2017-09-19]
- Imamura, Marta., Furlan, Andrea D., Dryden, Trish., Irvin, Emma. (2008). Evidence-informed Management of Chronic low Back Pain with Massage. *The Spine Journal*, 8:121-133
- Kowalik, S., Janczarek, I., Kedzierski, W., Stachurska, A., Wilk, I. (2017). The Effect of Relaxing Massage on Heart Rate and Heart Rate Variability in Purebred Arabian Racehorses. *Animal Science Journal*, 88:669-677. DOI:10.1111/asj.12671
- Littell, R., Milliken, G., Stroup, W. Wolfinger, R. and Schabenberger O. (2006): *SAS for mixed models*, second ed. Cary, N. C., SAS Institute Inc.
- Martin, P & Bateson, P (2007). *Measuring behavior. An introductory guide*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McBride, S. D., Hemmings, A., Robinson, K. (2004). A Preliminary Study on the Effect of Massage to Reduce Stress in the Horse. *Journal of Equine Veterinary Science*, Vol 24 No 2: 76-81
- McGreevy, P (2004) *Equine Behavior. A Guide for Veterinarians and Equine Scientists*. Sydney: Saunders
- Mills, D & McDonell, S (2005). *The domestic horse: the origins, development and management of its behavior*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Näringsdepartementet (2001), *Alternativmedicinsk behandling av djur*, ID-nummer: SOU 2001:16.
- Olsson, Ulf: *Generalized linear models: an applied approach*. Lund, Studentlitteratur, 2002, 232 pp, ISBN 91-44-04155-1.
- Peeters, M., Sulon, J., Beckers, J.-F., Ledoux, D., Vandenheede, M. (2011). Comparison Between Blood serum and Salivary Cortisol Concentrations in Horses Using an Adrenocorticotropic Hormone Challenge. *Equine veterinary journal*, 43:487-493

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 Anaesthesia and Analgesia*, 30:124-137.

Ramey, David W., Tiidus, Peter M. (2002). Massage Therapy in Horses: Assessing its Effectiveness from Empirical Data in Humans and Animals. *Compendium. cont. Educ. pract. Vet.* **24**, 418-423.

Ransom, J.I., Cade, B.S. (2009). Quantifying Equid Behavior— A Research Ethogram for Free-roaming Feral Horses: U.S. Geological Survey Techniques and Methods 2-A9, 23 p.

Riad-Fahmy, D., Read, GF., Walker, RF. (1983). Salivary steroid assays for assessing variation in endocrine activities. *J Steroid Biochem*, 19:265-72

Salter, M.M., McCall, C.A., Pascoe, D.D., McElhenney, W.H., Pascoe, C. (2011). Effect of Equine Sports Massage Therapy on Cutaneous Temperature. *Abstracts/Journal of Equine Veterinary Science*, 31:322-323

SAS Institute Inc. (2014): *SAS/Stat User's Guide. Version 9.4*. Cary, N. C., SAS Institute Inc.

Scott, M., Swenson L. A. (2009). Evaluating the Benefits of Equine Massage Therapy: A Review of the Evidence and Current Practices. *Journal of Equine Veterinary Science*, Vol 29 No 9: 687-697

Schmidt, Alice., Möstl, Erich., Wehnert, Christiane., Aurich, Jörg., Müller, Jürgen., Aurich, Christine. (2010). Cortisol release and heart rate variability in horses during road transport. *Hormones and Behavior*, 57:209-215

Shoemaker, J.K., Tiidus, P.M., Mader, R. (1997). Failure of Manual Massage to Alter Limb Blood Flow: Measures by Doppler Ultrasound. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29:610-4.

Strand, I. (1998). *Används alternativbehandling på svenska ridskolor?* Sveriges lantbruksuniversitet. Hippologenheten/Hippologprogrammet (Fördjupningsarbete 1998:68)

Sullivan, K.A., Hill, A.E., Haussler, K.K. (2008). The Effects of Chiropractic, Massage and Phenylbutazone on Spinal Mechanical Nociceptive Thresholds in Horses Without Clinical Signs. *Equine veterinary journal*, 40(1):14-20

BILAGA 1

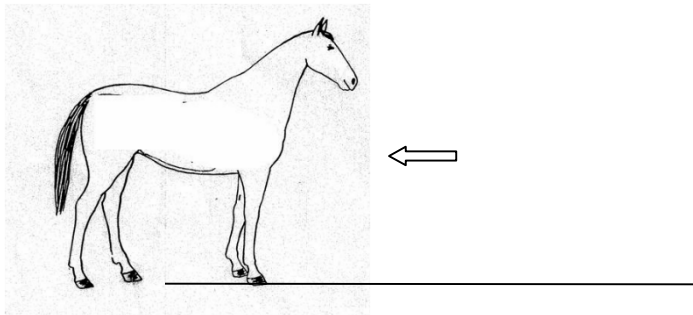
Datum:

Försök:

Hästnamn:

Protokollförare:

Tid <i>(kl)</i>	Tidpunkt	Allmänt intryck <i>orolig/otålig, alert, vaken, avslappnad, halvsovande 1-5</i>	Halsposition <i>mkt över, över, våg, under, mkt under 1-5</i>	Vilar bakben <i>ja/nej 1/0</i>
	0			
	Massage 15			
	Massage 30			
	Post + 20			



Placering av videokameran:

Avstånd till hastens bog:

Filmningen start:

Filmningen slut:

Kommentar:

BILAGA 2

	Massage				Kontroll			
	Innan intervention	Efter halva interventionen	Efter intervention	20 min post	Innan intervention	Efter halva interventionen	Efter intervention	20 min post
Beteende								
Viktomfördelning								
Förflyttning								
Skrap/stamp m framben								
Stamp m bakben								
Sparkar								
Höjning av huvudet								
Sänkning av huvudet								
Skakar huvud sidleds								
Skakar huvud upp och ner								
Vänder huvudet åt sidorna								
Öronrörelser								
Gäspar								
Tuggar								
Tungrörelser								
Biter i grimskäft								
Gnäggar								
Suckar								

Varje beteende registrerades genom en markering i protokollet varje gång det inträffade. Viktomfördelning var när hästen tydligt endast flyttade sin vikt för att börja eller sluta vila på en bakhov. En förflyttning innebar istället att hästen flyttade flera av sina hovar för att byta position i rummet. För att en huvudrörelse skulle inkluderas skulle det vara en sammanhängande ganska snabb rörelse. Ett gradvis nedsjunkande huvud vid 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.

BILAGA 3

	Massage								Kontroll							
	Före intervention		Efter halva interventionen		Efter intervention		Efter 20 min återhämtning		Före intervention		Efter halva interventionen		Efter intervention		Efter 20 min återhämtning	
	Medel	SD	Medel	SD	Medel	SD	Medel	SD	Medel	SD	Medel	SD	Medel	SD	Medel	SD
Viktomfördelning	2,68	2,16	3,11	3,02	3,11	2,39	4,67	3,28	3,44	1,42	3,22	2,54	3,11	1,69	2,33	1,41
Förflyttning	0,67	1,10	0,78	1,17	0,44	0,87	0,22	0,44	0,67	1,32	0,11	0,33	0,33	0,71	0,56	0,73
Skrap/stamp m framben	0,33	0,71	0,33	0,71	0,22	0,67	0,11	0,33	0,11	0,33	0,56	1,33	0	0	0	0
Stamp med bb	0,11	0,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sparkar	0	0	0,33	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,11	0,33	0	0
Höjning av huvudet	0,67	0,87	0,22	0,44	0,22	0,44	0,33	0,71	0,44	0,73	0,22	0,44	0,44	0,73	0,22	0,67
Sänkning av huvudet	0,67	1	0,44	0,73	0,33	0,71	1	1,12	0,67	1,12	0,89	1,36	0,67	0,71	0,67	1,41
Skakar huvud sidled	0,11	0,33	0,33	0,5	0,22	0,67	0,33	0,5	0,11	0,33	0,33	0,5	0,44	0,53	0,89	2,03
Skakar huvud upp och ner	0,11	0,33	0,11	0,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vänder huvudet åt sidorna	3,11	3,76	3,89	1,83	3,11	2,89	3,33	2,60	2,56	3,84	2,22	2,44	1,78	2,22	2,11	2,09
Öronrörelser	29,89	15,75	23,22	11,70	20	11,09	23,33	10,21	17,11	6,23	16,22	7,72	18,56	8,72	19,22	9,08
Gäspar	0	0	0,44	1,01	0,67	1,66	0,11	0,33	0,11	0,33	0	0	0,33	0,71	0	0
Tuggar	2,11	1,90	3,22	2,77	3,44	2,65	3,56	3,09	2,11	1,45	1,56	1,13	1,56	1,74	1,67	1,32
Tungrörelser	0,22	0,44	0,11	0,33	0,11	0,33	0	0	0,44	0,53	0,11	0,33	0,11	0,33	0,22	0,44
Biter i grimskäft	0,44	0,73	0,22	0,67	0,56	1,67	0	0	0,44	0,53	0,33	0,71	0,33	1	0,22	0,44
Gnäggar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suckar	0,11	0,33	0,22	0,44	0	0	0,11	0,33	0	0	0	0	0	0	0,11	0,33

