

**Termografisk undersökning med samtidig analys
av rektaltemperatur, hjärtfrekvens, psykiska
reaktioner och specifika blodparametrar av häst
som behandlats med vibrationsboxen
VitafloorTM.**

av

Marianne Tingbö

**Handledare: Hans Broström
Bitr. Handledare: Göran Sandh
Sektionen för stordjurskirurgi, Avd. för kirurgi och medicin
Institutionen för kliniska vetenskaper
Sveriges Lantbruksuniversitet**

**Examensarbete 2005:54
ISSN 1652-8697
Uppsala 2005**

INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

SAMMANFATTNING	4
SUMMARY	4
TACK TILL	4
INLEDNING	5
GENERELLT OM TERMOGRAFI	7
”COLD FEET”	7
MATERIAL OCH METODER	8
Produktbeskrivning av Vitafloor	8
Hästarna	8
Utrustning och lokaler	9
Utförande av försöket.....	9
RESULTAT	11
Klinisk undersökning	11
Termografi.....	13
Psykiska reaktioner	15
Rektaltemperaturer	16
Hjärtfrekvenser	16
Blodprov	16
DISKUSSION	17
REFERENSER	21
TABELLER	24
FIGURER	37

SAMMANFATTNING

Ett flertal studier inom humanmedicinen har på senare tid dokumenterat positiva effekter av vibrationsbehandling på människa. Vitafloor systemet, som baseras på helkroppsvibrationsbehandling av häst, har som syfte att användas vid träning av friska hästar och vid rehabilitering av hästar med olika problem associerade till rörelseapparaten.

Syftet med föreliggande arbete har varit att analysera vad som händer fysiologisk med klinisk friska hästar som behandlas med Vitafloor. Analysmetoderna som har använts är termografi före och efter behandling, mätning av vissa blodparametrar (CK, Fosfat, Na, K, Cl, Hb, EVF, LPK, Neutrofiler, Eosinofiler, Lymfocyter, Monocyter och Basofiler) rektaltemperatur, hjärtfrekvens, samt klinisk undersökning och observation av hästarnas psykiska reaktioner.

Statistisk signifikanta ändringar i hudtemperatur i kotorna och hovarna på frambenen har observerats hos hästarna efter behandling med Vitafloor.

Vid analysering av blodprov visar kalium en tendens att gå ner, och två av hästarna hade ändringar i CK som är värd att nämna. Ingen negativa effekter har observerats vid användning av Vitafloor och hästarna ser ut att tycka om vibrationsbehandlingen.

SUMMARY

A number of studies in human medicine has documented positive effects of whole body vibration treatment in humans. The Vitafloor system, which is based on treatment of horses with vibration, has the purpose to be used in training of healthy horses and as rehabilitation for horses with injuries in their musculoskeletal system.

The purpose of this study was to analyse what happens with a clinically healthy horse during treatment with Vitafloor. The methods used is mainly thermography before and after treatment, but also blood samples, measurement of rectal temperature, heart rate, clinical examination and observation of psychic reactions has been done.

Statistic significant changes in skin temperature in hoofs and fetlocks of front legs has been observed after treatment with Vitafloor. Analyzing of the blood samples showed a tendency for decrease in Kalium, and two of the horses had changes in CK. No negative effect has been observed with the treatment of horses with Vitafloor, and the horses seems to like the treatment.

TACK TILL

.....min handledare Hans Broström som har ställt upp på alla tider med svar på frågor och mycket bra hjälp.

.....Göran Sandh för mycket bra hjälp och svar på frågor.

.....hela familjen Bø som har ställt upp med produkten Vitafloor, skaffat fram lämpliga hästar och alltid har varit tillgängliga för svar på frågor och teknisk assistans.

.....alla som jobbar på hästkirurgen för all hjälp med hästar och behandling.

.....alla djurägare som har ställt sina hästar till disposition.

INLEDNING

Hästar drabbas ofta av olika problem associerade till rörelsesapparaten. Problemen kan bero på inflammationer i muskler, leder och stödjevådnader orsakade av otillräcklig eller felaktig träning. Efter klinisk undersökning och eventuell diagnos och veterinär behandling, så kan behovet av fysiologisk rehabilitering vara stort. Vitafloor systemet har som syfte att användas vid träning av friska hästar och vid rehabilitering av hästar med olika problem associerade till rörelseapparaten.

Syftet med föreliggande arbete har varit att analysera vad som händer fysiologisk med klinisk friska hästar som behandlas med Vitafloor, för att senare utröna om metoden kan vara användbar vid träning av friska hästar och vid rehabilitering av hästar med olika problem associerade till rörelseapparaten. Analysmetoderna som har använts är termografi, blodprov, mätning av rektaltemperatur, hjärtfrekvens och klinisk undersökning av hästarna före och efter behandling med Vitafloor. Hästarnas psykiska reaktion på Vitafloor har också observerats.

Termografi är en icke-invasiv teknik som mäter temperaturen i de yttersta lagren (5mm) av hudens yta och omvandlar mätningarna till en bild. Alla områden av kroppen har sitt egna specifika termiska mönster baserat på blodcirkulationen och kroppens konturer. Det normala mönstret utgör grunden för användningen av termografi som ett diagnostisk hjälpmedel. Principen för tekniken är att områden som genomgår en akut inflammation blir varmare än normalt, och detta visar sig som en ökning i temperaturen på hudens yta (Hall *et al.*, 1987). Skadad vävnad kan också ha reducerad blodtillströmning antingen på grund av svullnad, trombos av kärl eller infarkt i vävnad. Med denna typ av skador ses kallare områden (Turner, 1996).

Med termografi kan man mäta temperaturskillnader ned till 0,01 °C vilket ger helt andra möjligheter än vanlig klinisk undersökning att hitta tex patologiska processer. Man kan dessutom fortsätta att följa utläkningen av en inflammation efter det att de kliniska symtomen har avklingat. Detta ger en möjlighet att utvärdera effekterna av en behandling och undvika att en patient t.ex. återvänder för tidigt till träning (Purohit & McCoy, 1980).

I human medicinen har termografi varit ett hjälpmedel i diagnostiseringen av bröstcancer, ögonsjukdomar, post-kirurgisk utvärdering av läkning, kärlsjukdomar, trombos, vaskulär huvudvärk, cerebrovaskulär patologi och olika akuta och kroniska inflammationer. Termografi har också använts i fall av diskbräck, ankyloserande spondylit, ryggsmärtor, nervskador, stressfrakturer, ligamentskador och dislokationer (Purohit, 1980).

Termografi har inom hästmedicinen använts för att påvisa senskador (Strömberg, 1972), hovbölder och sulblödningar (Strömberg, 1974), strålbenshåltä (Turner *et al.*, 1983), fång (Purohit & McCoy, 1980; Turner, 1991), septisk (Bertone *et al.*, 1992) och aseptisk (Bowman *et al.*, 1983) artrit, snedbelastningar i leder (Dahlin *et al.*, 1973), myopatii (Turner, 1989), periostreaktioner, överben i aktiv fas, instabilitet i griffelbenen, griffelbensfrakturer, bennybildning i griffelbensområdet, subperiostal eller periostal hyperemi över tredje metakarpalbenet hos unga hästar i träning (Strömberg, 1974), Horners syndrom

(Purohit, McCoy & Bergfeld III, 1980), ryggproblem (von Schweinitz, 1999) och radikulopater (Waldsmith, 1992). Termografi kan också användas för att mäta blodflödet i de distala extremiteterna (Dyson, Lakhani & Wood, 2001).

Ett flertal studier inom humanmedicinen har på senare tid dokumenterat positiva effekter av vibrationer på de neuromuskulära system i kroppen. Aktiv behandling med s.k. lågfrekvent helkroppsvibration (25-45 Hz) har visat sig ge ökad styrka och kraft i benmuskulaturen och ökad snabbhet i rörelserna (Issurin et al 1994; Issurin and Teenenbaum 1999, Bosco et al 1999a; Torvinen et al 2002a,; Delecluse et al 2003). Försökspersonerna upplevde även själva vibrationsbehandlingen som angenäm (Scherzer J 2002). Likaså kan paretiska muskler få tillbaka rörelseförmågan (Hagbart and Eklund 1966). Effekterna beror på en effektivisering av den neuromuskulära transmissionen (Bosco et al 1999b) och på att skelettmuskulaturen genomgår adaptiva förändringar (Bosco et al 1998). Muskelvävnaden påverkas så att både snabba och långsamma muskelfibrer ökar i diameter och den histologiska och histokemiska bilden förändras (Necking et al 1992, 1996; Rittweger et al 2000). Vibration påverkar även endokrina system i kroppen (Bosco et al 2000).

VitaFloor är ett vibrerande golv som har som syfte att användas för träning av friska hästar samt rehabilitering av skadade hästar. Idén om ett vibrerande golv som en behandlingsmetod till häst uppstod efter upptäckten av att hästar som transporteras långa sträckor ofta visar förbättrade resultat vid träning eller tävling efter transporten.

Antalet behandlingar per dag och längden på varje behandling anpassas varje häst individuellt.

Tanken är att vibrationen skall stimulera läkningen av skador, mjuka upp stelheter och göra hästen mer rörlig. Enligt användare av golvet har det också haft mycket positiv effekt på hästar som visar koliksymptom.

GENERELLT OM TERMOGRAFI

Termografi är en icke-invasiv teknik som mäter temperaturen i hudens yttersta 5 mm och gör om den till en bild. Varje område av kroppen har sitt eget termiska mönster baserat på blodcirkulationen och kroppens konturer (Hall, et al.,1987).

Ett kamera som scannar infraröd strålning används för att göra om infraröd strålning som släpps ut från hudens yta till elektriska impulser som visualiseras i färger på en monitor. Bilden som uppstår kartlägger kroppens yt-temperatur och refereras till som ett termogram. Spektrat av färger indikerar en ökning eller minskning i mängden infraröd strålning som strålar ut från kroppens yta. Eftersom det finns en hög nivå av termisk symmetri i den normala kroppen, så kan små temperaturförändringar lätt identifieras.

Hudens blodflöde står under kontroll av sympatiska nervsystemet. Hos normala subjekt finns det ett symmetrisk mönster i huden som är reproducerbart för alla individer. Detta mönstret blir avbildat i mycket stor detalj med en noggrannhet i temperaturmätningen på 0,01°C (Meditherm 1997).

För djur, jämfört med människa, så är temperaturen av ytan sett av kameran vanligtvis inte själva hudens temperatur, men av huden täckt med ett lager av päls. Pälsens tjocklek, struktur och längd är faktorer som kan påverka termogrammet (Tunley & Henson, 2004). Hårväxten absorberar en del av den infraröda strålningen som avges ifrån hästens hud men så länge hårväxten i det termograferade området är likvärdigt förändras inte det infraröda mönstret (Turner, 1991).

Termografi av hästar har fått ökad användning i den veterinära hästpraktiken. Metoden anses vara ett gott verktyg för tidig upptäckt av skador som har potentialen att senare ge kliniska symptom, t.ex. hälta. (Holmes et al.,2003).

”COLD FEET”

Observation av fenomenet ”cold feet”, i form av kalla extremiteter under carpus/tarsus, har gjorts i flera studier, inkluderat föreliggande.

Problemet med ”cold feet” är välkänd inom häst scintigrafien. Ett markerat reducerad upptag av den radioaktiva substansen till skelettet kan ses från carpus/tarsus och distalt, eller distalt till kotan eller endast längst ner i foten. Fenomenet kan uppstå antingen bilateralt eller unilateralt (Dyson et al, 2001).

Strömberg och Norberg termografierade i en studie (1971) 46 hästar, där 15% visade kalla framben. Av dessa var hälften unilaterala.

Omgivningstemperaturen anses av vissa författare inte inverka på förekomsten av kalla extremiteter (Webbon, 1978) medan andra menar att låg omgivningstemperatur ökar förekomsten (Purohit & McCoy, 1980).

En temperaturökning, vasodilatation, i hästens ben kan ske mycket spontant och dramatisk, och kan vara unilateral (Mogg & Pollitt, 1992).

I föreliggande studie var stalltemperaturen ganska konstant på 17°C, och hästarna aklimatiserades innan försöket. ”Cold feet” kunde på trots av detta observeras hos enstaka hästar.

MATERIAL OCH METODER

Produktbeskrivning av Vitafloor

Vitafloor är ett behandlingsprodukt för stora djur, speciellt hästar. Produkten byggs in i golvet där djuret står och täcker hela golvet i boxen. Det har en höjd på ca 9 cm och storleken varierar efter boxen det byggs in i, ofta mellan 6-9 m².

Vitafloor behandlar med hjälp av vertikala vibrationer som kan regleras från 0 till 2700 vibrationer per minut (speed 0 – 10). Vi använde i regel speed 6, vilket motsvarar 1500 vibrationer per min, ca 30 Hz, med amplituden 1-2 mm. Golvet kan också lyftas så att halva golvet höjs med 5-7 cm längst ut i kanten. Därefter åker den sidan ner igen och den andra halvan höjs på motsvarande sätt. Det blir ca 10 lyft/min. Avsikten med lutningen är att få hästen att röra sig under behandlingen, så att samtliga ben belastas. Vibrationen och lyften kan kontrolleras oberoende av varandra, något som ger många möjligheter för individuell anpassning och behandling av hästar.

Vitafloor består av två ihopledade golv. Golven är av vattenfast plywood, 21 mm i tjocklek. Ovanpå plywooden fästs ett 8 mm tjockt gummigolv som skyddar hästarna från att halka, och skyddar plywooden mot avföring etc. Under plywooden är det monterat gummiklossar som gör att dessa kan vibrera.

Lyftningen av underlaget göres med 4 st. luftbälgar placerade i varje hörn av plattorna. Luftbälgarna kontrolleras med en PLS och magnetventiler. Lufttillförsel fås från en kompressor. Varje plywood-platta lyftes för sig med hjälp av 2 luft bälgar. Detta görs i ett tidsinställd intervall och kan justeras efter behov. Max lyfthöjd är ca 6 cm.

Underlaget sätts i vibration med hjälp av två elektronmotorer med excentriska skivor och vibreringen regleras med en frekvensomformare trinnlöst från 0 till max vibration. Hur mycket och hur länge man önskar behandla en häst vill variera, men systemet är koblat så det automatisk går av efter en timme. En ny start måste då ske manuellt.

Hästarna

I försöket användes 9 st. hästar varav 4 st. var kliniskt friska, 4 st. var skadade i ytliga böjsenan på ett av frambenen och en häst var skadad i ytliga böjsenan på båda frambenen.

De 4 hästarna som var kliniskt friska var alla hästar köpt in av SLU för användning till undervisning på veterinärhögskolan. Hästarna användes efter godkännande av ansökan om etisk tillstånd.

Hästarna med senskador var privatägda hästar införskaffade av tillverkaren av Vitafloor, Bø Horse Invention AS. Dessa hästar var på veterinärhögskolan för att genomgå en längre tids behandling, ca 2 veckor, med Vitafloor och i samband med detta få utvärderat senornas läkning med ultraljud. Resultaten från detta arbete kommer redovisas i senare studier.

Alla hästarna användes efter samtycke av ägaren som informerades noggrant om försöket.

Raserna fördelade sig på 5 varmblodiga travare och 4 fullblod. Det var 5 ston, 3 valacker och en hingst.

Av alla 9 hästarna gick 7 hästar genom försöket 2 eller flera gånger. Hästarna döptes med en siffra från 1-9 och om en häst användes flera gånger blev en bokstav, i alfabetisk ordning, tillagd bakom hästens siffra.

Utrustning och lokaler

Vid termograferingen användes en Meditherm Vet2000® kamera. Bilderna laddades ned till en dator med hjälp av datorprogrammet WinTes®.

Alla termograferingar gjordes på hästkliniken SLU, i avdelningen för hästmedicins gamla lokaler. Här blev också den kliniska undersökningen av hästarna gjord. I rummet där termograferingen gjordes fanns inga fönster på markplan och temperaturen och ljuset var relativt konstant. Solljus kunde ej direkt nå hästarna och skapa felkällor.

VitaFloor produkten installerades i en box i undervisningshäststallet på veterinärhögskolan, också detta i avdelningen för hästmedicins gamla lokaler. Denna box blev endast använd vid behandling med produkten. Produkten stod i samma box hela tiden och inga ändringar blev gjorda.

Utförande av försöket

Alla hästar gick genom en klinisk undersökning innan de blev satt in i försöket. Skador i pälsen noterades samt värme och svullnader i ben för att undvika felkällor. Rörelsekontroll utfördes i trav på rakt spor på betongolv. Direkt före och efter behandling med VitaFloor blev hästarna termograferade och rektaltemperatur och hjärtfrekvens mättes. Sex blodprov togs direkt före och efter behandlingen, varav en häst blev använd två gånger.

Behandlingen med VitaFloor gick till så att hästen placerades i boxen med vibrationsgolvet och boxdörren stängdes. Golvet sattes sedan igång. Vilken speed som användes varierade något. Vid de allra första behandlingarna var vi mycket försiktiga och använde en låg speed, speed 3. Under försöket blev dock flera olika inställningar provade, och merparten av hästarna blev behandlade vid speed 5-6 med lyft. Några enstaka hästar behandlades i 45 minuter, behandlingstiden var annars på 30 minuter.

Vid termograferingen användes 11 standardprojektioner. Merparten av hästarna blev undersökt med alla projectioner varje gång. Undantag från detta var enkelta termograferingar av hästarna med senskador vart endast benprojektionerna blev tagna.

De olika projectionerna var :

1. Rakt framifrån. Distala radius till och med framhovar.
2. Rakt framifrån. Bringa/nedre del av halsen till och med distala radius.
3. Framben 45° snett bakifrån på vänster sida av hästen. Vänster framben hamnar längst fram i bilden.
4. Hela hästen. Vänster sida.
5. Bakben 45° snett framifrån på vänster sida av hästen. Vänster bakben hamnar längst bak.
6. Rakt bakifrån. Distala tibia till och med bakhovar.
7. Rakt bakifrån. Korset och låren till och med distala tibia.
8. Bakben 45° snett framifrån på höger sida av hästen. Höger bakben hamnar längst bak.

9. Hela hästen. Höger sida.
10. Framben 45° snett bakifrån på höger sida av hästen. Höger framben hamnar längst fram i bilden.
11. Rakt bakifrån och 45° uppifrån. Hästens hals, manke, rygg och bakdel sett uppifrån.

Hästarnas psykiska reaktion på Vitafloor observerades och noterades. Hästarna med senskador blev undersökt med ultraljud innan behandlingen med Vitafloor sattes in. De behandlades så två gånger per dag i ca 14 dagar varefter ny ultraljudundersökning blev gjord. Dessa resultat redovisas av H.Broström, G.Sandh och C.Ley i en separat studie.

Statistisk analys (parat T-test, twotailed) gjordes på resultaten från temperaturmätningarna och på enstaka blodparametrar. Konfidensintervall, genomsnittlig förändring och statistisk signifikans bedömdes.

Alla resultat analyserades av mig, Marianne Tingbø, med god hjälp från min handledare Hans Broström.

RESULTAT

Klinisk undersökning

Häst nr 1

Vid klinisk undersökning kunde en svullnad ses dorsalt på höger carpus. Hästen hade lindriga galler i båda hasleder, en lindrig galla i vänster framkota och en triangulär hårlös fläck på höger sida av kruppan. En hälta på 1/2° kunde ses på höger fram i trav.

Hästen hade inga skor vid undersökningen.

Häst nr 1a

Klinisk undersökning som häst nr 1.

”Cold feet”- syndromet sågs vid detta tillfället. Det var därmed mycket svårt att mäta temperaturen på bilderna och inget representativt resultat kunde erhållas.

Häst nr 2

Inget onormalt upptäcktes vid klinisk undersökning. Hästen var långhårig.

Hästen hade inga skor vid undersökningen.

Häst nr 3

Vid klinisk undersökning sågs en lindrig fyllnad i kotsenskidan på båda bakben och en lindrig fyllnad i prekarpalbursan på vänster framben. Hästen var relativt långhårig och hade skavsår efter täcke på båda bogar. Ett litet hårlöst parti fanns också på carpus på höger framben.

Hästen hade inga skor vid undersökningen.

Häst nr 3a

Vid klinisk undersökning sågs måttliga hasledsgallor i båda bakben. Hästen hade också lindrigt fyllda kotsenskidor på båda bakben. Det fanns hårlösa parti på ryggen, över jugularvenen på båda sidor, över ID-nummret och på ett litet område dorsalt på höger carpus. Håret var också något avskavd på båda bogar.

Hästen hade inga skor vid undersökningen.

Häst nr 4

Vid klinisk undersökning sågs en lindrig dermatit dorsalt på skenan på båda bakbenen. Hästen hade hårlösa partier på båda bogspetsar och på ett lite område lateralt på vänster bakben strax dorsalt om hasen. Hästen hade en skada i ytliga böjsenan på vänster framben. Senan var förtjockad med ca 2 x normal tvärsnittsareal. Hästen var ohalt i skritt. Hästen hade inga skor vid undersökningen.

Hästen visade tendens att vara mera rörligt efter behandlingen.

Häst nr 4a

Vid klinisk undersökning sågs en lindrig dermatit dorsalt på skenan på båda bakbenen. Hästen hade hårlösa partier på båda bogspetsar och på ett lite område lateralt på vänster bakben strax dorsalt om hasen. Hästen hade en skada i ytliga böjsenan på vänster framben. Senan var förtjockad med ca 2x normal tvärsnittsareal. Hästen var ohalt i skritt.

Hästen hade skor vid undersökningen.

Häst nr 5 och 5a

Vid klinisk undersökning sågs ett hårlöst parti på vänster sida av halsen, annars upptäcktes inget onormalt.

Hästen hade skor vid undersökningen.

Häst nr 6

Hästen hade en skada på ytliga böjsenan på vänster framben. Senan var lindrigt svullen. Hästen visade ingen hälta eller ömhet, och ingen värme kunde kännas. Det fanns lindrig dermatit dorsalt mitt på mtIII på båda bakben. Hästen hade ett överben medialt på vänster mcIII och en lagad hovspricka medialt på höger framben.

Hästen hade skor vid undersökningen.

Häst nr 6a

Hästen hade en skada på ytliga böjsenan på vänster framben. Senan var lindrigt svullen. Hästen visade ingen hälta eller ömhet, och ingen värme kunde kännas. Hästen hade ett överben medialt på vänster mcIII och en lagad hovspricka medialt på höger framben.

Hästen hade skor vid undersökningen.

Häst nr 7

Hästen hade skador på ytliga böjsenan på båda framben. Senorna var lindrigt svullna. Hästen visade ingen hälta eller ömhet på någon av benen. Hästen hade skor vid undersökningen.

Häst nr 8

Hästen hade en skada i ytliga böjsenan på höger framben. Senan var måttlig svullen och lindrigt öm och varm. Hästen visade ingen hälta. Hästen hade skor vid undersökningen.

Häst nr 8a

Hästen hade en skada i ytliga böjsenan på höger framben. Senan var måttlig svullen och lindrig ömhet och värme kunde kännas. Hästen visade ingen hälta. Hästen hade skor vid undersökningen. Vid termografering av hästen före behandling med Vitafloor hade den antydning till "cold feet".

"Cold feet" gjorde att inte alla projektioner kunde avläsas i detta fallet.

Häst nr 8b

Hästen hade en skada i ytliga böjsenan på höger framben. Senan var måttlig svullen och lindrigt öm och varm. Hästen visade ingen hälta. Hästen hade inte skor vid undersökningen.

Vid denna undersökningen togs enbart projektioner som fokuserade på distala benen.

Häst nr 8c

Hästen hade en skada i ytliga böjsenan på höger framben. Senan var måttlig svullen. Ingen ömhet eller värme kunde kännas. Hästen visade ingen hälta. Hästen hade inte skor vid undersökningen.

Vid termografering av hästen före behandling med Vitafloor hade den något kalla extremiteter.

Häst nr 9

Hästen hade en skada på ytliga böjsenan på höger framben. Skadan var ca 5 veckor gammal vid den termografiska undersökelsen. Senan var måttlig svullen, men det fanns ingen ömhet eller värme. Hästen visade ingen hälta.

Hästen var rakad på hela kroppen utom på ryggen. Båda mcIII var rakade över böjsenorna. Annars inget onormalt vid klinisk undersökning.

Hästen hade inga skor vid undersökningen.

Häst nr 9a, b och c

Hästen hade en skada på ytliga böjsenan på höger framben. Skadan var ca 6 veckor gammal vid den termografiska undersökelsen. Senan var måttlig svullen, men det fanns ingen ömhet eller värme. Hästen visade ingen hälta.

Hästen var rakad på hela kroppen utom på ryggen. Båda mcIII var rakade över böjsenorna. Annars inget onormalt vid klinisk undersökning.

Hästen hade skor vid undersökningen.

Termografi

Områden som har blivit analyserade termografiskt är framhovar, bakhovar, carpus, hasled, mediala sidan av kotled framben, mediala sidan av kotled bakben och området över semitendinosus och semimembranosus. Resultaten från dessa undersökningar redovisas i Tabell 1 till 7.

Statistisk analys (parat T-test, twotailed) gjordes av resultaten från temperaturmätningarna på framhovarna, bakhovarna, mediala sidan av kotled fram, mediala sidan av kotled bak och området över semitendinosus och membranosus. Resultaten från dessa undersökningar redovisas i Figur 1 till 3. Mätningarna som blev gjorda av carpus och hasled anses ha för mycket felkällor för vidare analys.

Analyserna av framhovarna gav det säkraste resultatet på grund av att bilden på dessa hovar blir tagna rakt framifrån, och det gör att det blir en säker projektion som det går bra att upprepa utan felkällor. Hovarna har heller ingen päls som kan ge felkällor i mätningarna.

I följande arbete ingår kronranden under definitionen hov eftersom det är mycket svårt att skilja kronranden och hovkapseln på en termografisk bild.

Några av hästarna hade sk. "cold-feet" vid undersökningstillfället. På grund av detta valde vi att utesluta alla hästar med en utgångstemperatur på under 25°C från våra statistiska uträkningar, och därmed undvika felaktiga resultat.

Även analys av resultat med temperaturändringar på mindre än 1°C ingår. Det är mycket svårt att göra exakta mätningar när det är så små temperaturskillnader, resultatet redovisar därför också generella tendenser man har kunnat se.

Temperaturförändring i hovar efter behandling med Vitafloor

Temperaturförändringen går i samma riktning för båda framhovarna hos varje enskild häst. Det finns ingen häst där temperaturen i en framhov går i en annan riktning än den andra framhoven. Temperaturförändringen behöver dock inte gå i samma riktning mellan de olika hästarna.

Temperaturförändringen i bakhovarna visar också tendens att gå i samma riktning hos varje enskild häst, men flera av mätningarna i bakhovarna visar också oförändrad temperatur. Det finnes dock ingen mätning där temperaturen i en bakhov går i en annan riktning än den andra bakhoven. Temperaturförändringen behöver dock inte gå i samma riktning mellan de olika hästarna.

Temperaturförändringarna i framhovar och bakhovar hos en individ gick inte nödvändigtvis i samma riktning. Den högsta förekomsten av förändring av framhov- och bakhovstemperatur i samma riktning fanns hos hästarna med skor. Det varierade dock mellan dessa hästar om temperaturen gick upp eller ner.

Temperaturen i framhovarna hos hästarna, både med och utan skor, gick oftare ner än upp (Tabell 1). Statistiska uträkningar (Figur 1) visar ett konfidensintervall på $-0,72^{\circ}\text{C}$ till $-2,02^{\circ}\text{C}$. Den genomsnittliga temperaturförändringen i framhovarna är på $-1,37^{\circ}\text{C}$. Uträkningarna visar också att temperatursänkningen är statistisk signifikant ($\text{Prob} > |t| 0,0002$).

Vid uppdelning av hästarna i grupper med ($\text{Prob} > |t| 0,0068$) och utan sko ($\text{Prob} > |t| 0,0076$), visar uträkningarna för båda grupper en statistisk signifikant temperatursänkning i framhovarna (Figur 1a, b).

Inget liknande samband kan ses på temperaturändringarna i bakhovarna (Tabell 2). Statistiska uträkningar visar ett konfidensintervall på $0,42^{\circ}\text{C}$ till $-0,70^{\circ}\text{C}$. Den genomsnittliga temperaturändringen i bakhovarna är på $-0,14^{\circ}\text{C}$, alltså mycket liten. Uträkningarna visar att temperatursänkningen inte är statistisk signifikant ($\text{Prob} > |t| 0,6139$).

Temperaturförändring i kotor efter behandling med Vitafloor

På medialsidan av framkotorna visar temperaturen en tendens att gå ner efter behandling, både hos hästarna med och utan skor (Tabell 5).

Statistiska uträkningar (Figur 2) visar ett konfidensintervall på $-0,08^{\circ}\text{C}$ till $-0,91^{\circ}\text{C}$. Den genomsnittliga temperaturändringen på medialsidan av framkotorna är på $-0,49^{\circ}\text{C}$. Uträkningarna visar också att temperatursänkningen är statistisk signifikant ($\text{Prob} > |t| 0,0217$).

Vid uppdelning av hästarna i grupper med ($\text{Prob} > |t| 0,0849$) och utan sko ($\text{Prob} > |t| 0,1576$), visar ingen av grupperna en statistisk signifikant temperatursänkning. Man kan dock se att tendensen till en temperatursänkning kvarstår. Orsaken till detta är troligt att det blir för få hästar i varje grupp och en lite för stor spridning i resultatet för att det skall kunna bli statistisk signifikant.

Hos 14 av 19 hästar fanns det en bilateral förändring i framkotornas temperatur, dvs. at temperaturen gick åt samma håll i båda framkotor.

En av hästarna hade så kallade ” cold feet ” innan behandlingen.

Inget starkt samband kunde ses på temperaturändringarna i bakkotorna efter behandling med Vitafloor. Det fanns dock en tendens för bakkotorna hos hästarna med skor att följa temperaturändringen i framkotorna, dvs. ändra temperatur i samma riktning.

Vilken väg temperaturen i bakkotorna gick var varierande (Tabell 6). Statistiska uträkningar visar ingen statistisk signifikant temperaturförändring

($\text{Prob} > |t|$ 0,9089). Uträkningarna visar ett konfidensintervall på 0,58°C till – 0,65°C. Den genomsnittliga temperaturändringen i bakkotorna är på –0,03°C, nästan lika med 0.

Hos 10 av 14 hästar förändrades temperaturen i bakkotorna bilateralt, dvs. att temperaturen gick åt samma håll i båda bakkotorna.

Temperaturförändring i musklerna på övre delen av låret efter behandling med Vitafloor

Generellt verkar det som temperaturen har en större tendens att gå upp efter behandling i detta området (Tabell 7). Om man räknar på antalet hästar så finns det många flera hästar som går upp i temperatur än ner. Statistiska uträkningar visar dock ingen statistisk signifikant stegring i temperatur ($\text{Prob} > |t|$ 0,1047). Uträkningarna visar ett konfidensintervall på 0,67°C till –0,07°C. Den genomsnittliga temperaturförändringen i musklerna är på 0,3°C.

Vid uppdelning av hästarna i grupper med ($\text{Prob} > |t|$ 0,0837) och utan skor ($\text{Prob} > |t|$ 0,6577) ses en starkare tendens till temperaturstegring i gruppen av hästar som hade skor under behandlingen.

Riktningen på temperaturförändringen är oftast den samma på höger och vänster sida av hästen.

Temperaturförändring på mediala sidan av hasen efter behandling med Vitafloor

Inget större samband har kunnat ses mellan hästarna, ej heller för hästarna med eller utan skor. Det verkar som det är individuellt vilken väg temperaturen går, den går upp, ner och är oförändrad om varandra (Tabell 4). Temperaturförändringarna i hasorna visar en tendens att gå samma väg som temperaturförändringarna i carpus, dvs. upp, ner eller oförändrat hos den enskilda hästen.

Temperaturförändring i carpus efter behandling med Vitafloor

Inget större samband har kunnat ses. En liten tendens för temperaturen att gå ner kan nämnas, speciellt hos hästarna med skor (Tabell 3). Temperaturförändringarna i carpus visar också tendens att gå samma väg som temperaturförändringarna i hasorna (se ovan).

Psykiska reaktioner

Ingen av hästarna reagerade negativt eller motsatte sig behandling med Vitafloor. För att komma in i boxen fick hästarna gå upp ett steg, ca 15 cm. Golvet var också klätt i ny svart gummi, något som gjorde att hästarna gick försiktigt in de första gångerna. Generellt var hästarna nyfikna när dom kom in i boxen, de gick runt och luktade på väggar och golv. Vid igångsättande av vibrationen blev merparten av hästarna något oroliga första gången, men reaktionen gick över på ett par minuter. Ingen verkade bli stressad eller orolig av situationen. Många av hästarna började även att tugga och gäspa, och såg ut att tycka att det var skönt.

Nämnas borde också att många av hästarna i studien var fullblod, som ofta har ett känsligt temperament, men detta utgjorde inget hinder i användningen av Vitafloor.

Sammanfattningsvis hade användningen av Vitafloor ingen negativ effekt på hästarna psykisk, men verkar kunna ha en positiv och lugnande effekt.

Rektaltemperaturer

Det fanns ingen signifikant skillnad i rektaltemperatur (Tabell 8) direkt före och efter behandlingen med Vitafloor. Ändringarna som sågs var mycket små, 0,1-0,2°C enstaka 0,3°C, och det fanns inget samband mellan hästarna och temperatursänkning/stegring.

Hos hästarna som hade senskador och blev behandlade en längre tid kunde det ibland ses större skillnader i rektaltemperatur före och efter behandling med Vitafloor. Detta har troligen andra orsaker eftersom dessa hästar inte acklimatiserades varje gång innan behandlingen, och till exempel kunde komma direkt från hagen eller en kallare stall.

Hjärtfrekvenser

Ingen stor skillnad kunde ses i hjärtfrekvensen (Tabell 9) direkt före och efter behandlingen med Vitafloor. Inte alla hästar genomgick denna undersökningen, eftersom det inte bedömdes nödvändigt efter de 7 första hästarna. I mätningarna som blev gjorda ses en övervikt av en mycket låg stegring. Detta orsakades troligtvis av att hästarna togs ut av boxen efter behandlingen före mätningen blev gjord. På väg ut av boxen fick hästarna gå ner ett steg på ca 15 cm, och det fanns en utgödslingslucka i metall på golvet precis utanför box-dörren. Många av hästarna tyckte denna luckan var skrämmande och blev rädda, något som igen kan orsaka något ökad hjärtfrekvens.

Blodprov

Flerparten av ändringarna vid mätningen av olika blodparametrar (Tabell 10) var inom laboratoriets normala variationer.

Två av hästarna hade ändringar i CK som var onormala. Den ena hästen var en undervisningshäst på skolan, en varmblodig travare. Den hade en CK som gick upp från 3,9 till 6,3 efter behandlingen (normalt skal CK vara mindre än 5,8). Hästen hade inga fynd på den kliniska undersökningen som kunde förklara stegringen. Den hade inga skor vid behandlingstillfället.

Den andra hästen var också en undervisningshäst på skolan, också denna en varmblodig travare. Den hade en CK som gick ner från 7,5 till 5,7 efter behandlingen. Ingen kliniska fynd kunde förklara ändringen. Hästen hade skor vid behandlingstillfället.

I mätningarna av kalium fanns det förändringar som kanske är värda att nämna. Ändringarna hos varje enskild häst är inte så stora, men det kan se ut som det finns en gemensam tendens hos hästarna. Hos 4 av 6 hästar gick kalium ner efter behandlingen. Statistiska uträkningar (Figur 3) visar ett konfidensintervall på 0,02 till -0,32. Den genomsnittliga ändringen ligger på -0,15. Temperaturförändringarna var inte statistisk signifikanta (Prob > |t| 0,0756), men detta kan orsakas av det ringa antalet hästar som var med i uträkningarna.

DISKUSSION

Den senaste tiden har termografi använts mer och mer i den veterinära kliniska verksamheten. Termografi har visat sig ha ett värde som ett diagnostisk hjälpmedel, och i vissa fall har termografi varit det enda sättet att få en diagnos (speciellt vid muskelskader). En annan funktion har varit övervakning av friska hästar i hård träning. Med hjälp av termografi har man kunnat upptäcka tidig inflammation i senor, 1-2 veckor innan man har kunnat hitta kliniska tecken på skada (Purohit, 1980).

Det finns många möjliga felkällor man måste räkna in om man vill använda termografi i sitt kliniska arbete. Hästens päls utgör en av dessa. Ett rakad område på en häst släpper ut mer infraröd strålning än ett område som har päls, och vill därför framstå som ett varmare område i termogrammet. Pälsens längd och tjocklek har också betydelse, och det är viktigt att den är likvärdig i hela området som skal termografieras. Vilken vinkel håren har när man tar bilden spelar också en roll. Päls som ligger ner och täcker huden vill blockera mer av den infraröda strålningen än en päls som står ut från kroppen. Det är naturligtvis också viktigt att pälsen är ren och att hästen inte är svettig eller blöt.

Direkt solljus, eller solljus som reflekteras från en ljus vägg och vidare på hästen, kan också utgöra en felkälla. Hästen vill då bli uppvärmd och få en högre temperatur i området som påverkas av ljuset. Det är en fördel om hästen kan få acklimatisera sig en stund (ca 1 tim) i rummet där termograferingen skal genomföras så att den tex inte kommer från ett kallare rum och går upp i temperatur under termograferingens gång.

Ett termogram av en häst skal vara en symmetrisk bild. Detta använder man sig av i det kliniska arbetet. Exakt hur många grader C° ett område är spelar mindre roll, så länge man har symmetri i bilden, men om man kan se asymmetri i områden av termogrammet kan det tyda på patologiska processer.

I föreliggande arbete har termografi använts för att mäta temperaturskillnader före och efter behandling med vibrationsboxen Vitafloor. Det har under arbetets gång visat sig vara svårt att använda termografi på detta sättet. Hästens hudtemperatur varierar i direkt proportion till ändringar i omgivningstemperaturen (Palmer, 1983). Det är därför viktigt att ha en konstant temperatur före, under och efter behandlingen av hästarna på Vitafloor. Detta kan vara svårt att få till i ett stall eftersom det oftast finns en del trafik, och därmed också dörrar som öppnas och stängs. Under vårt försök har vi dock lyckats bra med att begränsa variationer i stalltemperaturen, men det kan inte uteslutas att temperaturen i enstaka fall har varierat något.

En annan aktuell felkälla i vårt försök har varit att det är svårt att upprepa termograferingen på ett sådant sätt att projektionerna blir exakt lika. Det är mycket svårt att upprepa en projektion så att vinkeln mot och avståndet till hästen blir exakt likadant varje gång. Detta kan ge utslag i att man får en annan vinkel mot hästens päls, något som kan göra resultatet osäkert, eller man kan få ett större inslag av kärl i bilden, något som ger en ökad temperatur eftersom områden över stora kärl är varma områden.

Projektionen som har visat sig vara den säkraste är projektion nr 1, tagen rakt framifrån. Den är mycket lätt att upprepa och det är lätt att uppnå samma vinkel mot pälsen. Det finns heller inga stora kärl, som det tex finns på medialsidan av frambenen, som kan störa resultatet.

Temperaturmätningen av hovarna i denna projektionen har visat sig vara ganska säker och på hovarna finns det heller ingen päls som kan störa mätningarna.

När det gäller själva temperaturmätningarna kan också dessa utgöra en felkälla i föreliggande arbete. Mätningarna av temperaturen i ett område går till så att man manuellt drar upp en ruta över området man önskar att mäta temperaturen i. Det är mycket svårt att dra upp exakt samma ruta och få med exakt samma vävnad varje gång. Därmed kan man också få olika resultat i sina mätningar. För att minska denna felkällan har alla mätningar i denna studie utgjorts av max temperaturen i det aktuella området. Upprepade mätningar av medeltemperatur i ett område är svåra att tolka eftersom man kan ha lyckats få med olika lite/mycket av den kallare omgivningen i rutan, och medelvärdet kan då dras ner anmärkningsvärt.

Önskvärd i detta arbetet skulle vara att ha en studie där hästar har övervakats termografisk över en längre tidsperiod, tex ett dygn, att relatera erhållna resultat till. Detta för att kunna utesluta att resultaten ej är lika med eventuella normala dygnsvariationer i temperatur.

Studier med konstant mätning av temperatur i distala extremiteter över en längre period med temperatursensorer är dock genomförd av Mogg och Pollitt (1992). Resultaten visade här att om omgivningstemperaturen var konstant i intervallet 20-22°C så var också yt-temperaturen på distala frambenen relativt konstant.

Resultaten från vårt försökt visar en statistisk signifikant temperatursänkning i både framhovar och framkotor efter behandling med Vitafloor.

Det finns en stark korrelation mellan hovens temperatur och blodperfusionen i det distala benet varför man med termografi kan få ett mått på blodflödet i extremiteterna (Dyson, Lakhani & Wood, 2001). Våra resultat tyder därför på att blodcirkulationen påverkas i hästens distala extremiteter vid behandling med Vitafloor.

Studier har visat att arteriovenösa anastomoser (AVA) är termoregulatoriska organ (Mogg & Pollitt, 1992). AVA har demonstrerats i hästens hud och hovar. Tätheten av AVA var högst i huden på öronen och i hovens corium, och i hoven har AVA's täthet rapporterats vara 500/cm². Hos andra arter har AVA's täthet varit hög på ställen med hög termoregulatorisk betydelse. AVA dilatation ger en dramatisk ökning av varmt arteriellt blodflöde in i subkutana venösa plexus, något som ger en ökning av yt-temperatur och därmed faciliterar värmeavgivning. AVA kontrolleras centralt, men AVA dilatation hämmas när lokal yt-temperatur överstiger inre kroppstemperaturen på grund av att en sådan temperaturgradient vill facilitera värmeabsorption istället för värmeavgivning. Som kontrast är kapillärt blodflöde under lokal kontroll och ökar som svar på varma lokala temperaturer och minskar som svar på kalla lokala temperaturer. I en studie utförd av Mogg och Pollitt, där det distala benets yt-temperatur studerades hos normala hästar, kunde de största temperaturändringarna ses i hoven, där AVA tätheten är hög. Studien indikerar att ändringar i AVA kan ha signifikant påverkan på det distala benets yt-temperatur En teori i vår studie kan vara att vibrationsbehandlingen på något sätt påverkar AVA i hoven och att detta igen leder till en temperatursänkning både i framhovar och framkotor. Orsaken till att en likartad temperatursänkning inte kan ses i bakhovarna och bakkotorna kan kanske ha att göra med att hästen har en större del av sin tyngd på frambenen, och detta gör att man får en större påverkan av behandlingen i hästens framdel.

Ett annat intressant resultat var tendensen till temperaturstegring i musklerna på övre delen av låret efter behandling. Ytterligare undersökningar skulle kunna göras för att utreda om temperaturen över större muskler har tendens att gå upp efter behandling med Vitafloor. Undersökningar gjorda på människor har visat att snabba och långsamma muskelfibrer ökar i diameter och den histologiska bilden förändras (Necking et al 1992,1996; Rittweger et al 2000). Lågfrekvent vibration har visats öka blodflödet i muskulatur (Kerschman et al 2001). Aktiv behandling med lågfrekvent helkroppsvibration har visat sig ge ökad styrka och kraft i benmuskulatur och ökad snabbhet i rörelserna (Issurin et al 1994, Issurin & Teenenbaum 1999, Bosco et al 1999a; Torvinen et al 2002a,b; Delecluse et al 2003). Flera studier krävs för att utreda om vibrationsbehandlingen har samma effekter på hästar.

Ett intressant fynd i föreliggande studie var också kaliums tendens att gå ner efter behandling med Vitafloor.

K^+ är den jon som ett cellmembran i vila är mest permeabel för. Diffusjon av K^+ ut av cellen leder till ett litet överskott av positiv laddning på utsidan av cellmembranet, och ett tillsvarende överskott av negativ laddning på insidan, något som ger ett negativt membranpotensiale. I cellernas membran sitter det en pump som transporterar K^+ in i cellen samtidigt som Na^+ pumpas ut, och den kallas därför Na^+-K^+ - pumpen. Pumpen är nödvändig för att upprätthålla en hög koncentration av K^+ intracellulärt. För att illustrera vad som händer kan man tänka sig en cell där jonerna har samma koncentration på varje sida av membranen och där membranpotensialet är 0 mV. Efter att Na^+-K^+ - pumpen i en sådan cell har verkat en kort tid, pumpas ungefär lika mycket Na^+ ut ur cellen som K^+ in. Det har med andra ord uppkommit ungefär lika stora, men motsatta, koncentrationsskillnader mellan insidan och utsidan för dessa jonerna. Båda jonslagen börjar därför diffundera genom membranen. Eftersom denna är mer permeabel för K^+ än för Na^+ , vill det diffundera flera K^+ joner ut av cellen än Na^+ in. Det ackumuleras därför ett underskott av positiv laddning på insidan och ett överskott på utsidan och ett membranpotensiale uppstår.

En aktionspotential i en cell utlöses av att cellens membranpotensiale ändras. Också för aktionspotentialen spelar K^+ en viktig roll (Haug et al, 1992).

Vad som gör att kalium visar tendens till att sjunka efter behandling med Vitafloor kan det endast spekuleras i på nuvarande tidpunkt. Kanske påverkar vibrationerna muskelceller och får som resultat att transporten av K^+ över cellmembranet ändras?

Flera studier krävs för att säkerställa att hästarna verkligen har en sänkning i Kalium efter behandling med Vitafloor och för att konstatera att tendenserna som har setts i denna studie inte enbart är tillfällig variation i laboratoriets resultat.

Det är mycket svårt att uttala sig om betydelsen av fynden i föreliggande studie. Det som med säkerhet kan konstateras är att ingen negativ effekt av behandlingen med Vitafloor har kunnat ses utifrån genomförda undersökningar. Positiva effekter av likvärdig behandling av människa har bevisats, och det är inget som talar imot att behandlingen inte skulle kunna fungera även på hästar. Utprovning av Vitafloor som behandlingsmetod har genomförts hos välkända tränare inom hästmiljöet med goda resultat. Hästar med skador i rörelseapparaten samt hästar

med nedsatt prestation utan fastställd diagnos har visat sig ha bra effekt av behandlingen. Även kolikhästar har svarat bra på behandling med Vitafloor.

Flera studier krävs för att klargöra exakt vad som händer vid behandling med Vitafloor, men den tidiga praktiska utprovningen visar goda resultat och behandlingsmetoden ser ut att kunna bli ett bra alternativ för hästägare i framtiden.

REFERENSER

- Bertone, A.L, Davis, D.M., Cox, H.U., Kamerling, S.S., Roberts, E.D., Caprile, K.A. & Gossett, K.A. 1992. Arthrotomy versus arthroscopy and partial synovectomy for treatment of experimentally induced infectious arthritis in horses, *Am J Vet Res* 4, 585-591.
- Bosco, C., Cardinale, M., tsarpela, O., Colli, R., Tihany, J., von Duvillard, S.P. & Viru, A. 1998. The influence of whole body vibration on jumping performance. *Biopl Sport* 15:157-164.
- Bosco, C., Colli, R., Introini, E., Cardinale, M., Tsarpela, O., Madella, A., Tihanyi, J. & Viru A. 1999a. Adaptive responses of human skeletal muscle to vibration exposure. *Clin Physiol* 19:183-187.
- Bosco, C., Cardinale, M. & Tsarpela, O. 1999b. Influence vibration on mechanical power and electromyogram activity in human arm flexor muscles. *Eur J Appl Physiol* 79:306-311.
- Bosco, C., Iacovelli, M., Tsarpeia, O., Cardinale, M., Bonifaci, M., Tihanyi, Y., Viru, M., De Lorenzo, A. & Viru, A. 2000. Hormonal responses to whole-body vibration in man. *Eur J Appl Physiol* 81:449-454.
- Bowman, K.F., Purohit, R.C., Ganjam, V.K., Pechman, Jr. & Vaughan, J.T. 1983. Thermographic evaluation of corticosteroid efficacy in amphotericin B-induced arthritis in ponies, *Am J Vet Res* 1, 51-56.
- Dahlin, G., Drevemo, S., Fredricson I. & Jonsson, K. 1973. Ergonomic aspects of locomotor asymmetry in standardbred horses trotting through turns, *Acta Veterinaria Scandinavica*, Supplement 44, 111-139.
- Delecluse, C., Roelants, M. & Verschueren, S. 2003. Strenght increase after wholw body vibration compared with resistance training. *Med Sci Sports Exerc* 35:1033-1041.
- Dyson, S., Lakhani, K. & Wood, J. 2001. Factors influencing blood flow in the equine digit and their effect on uptake of 99m technetium methylene diphosphonate into bone, *Equine veterinary journal* 6, 591-598.
- Hagbarth, K.E. & Eklund, G. 1966. Tonic vibration reflex (TVR) in spasticity. *Brain Research* 2:201-203.
- Hall J., Bramlage L.R., Kantrowitz B.M., Page L. & Simpson B. Correlation between contact thermography and ultrasonography in the evaluation of experimentally-induced superficial flexor tendinitis, *Proceedings of the thirty-third annual convention of the american association of equine practitioners, New Orleans, Louisiana, November-December, 1987*,429-438.
- Haug, E., Sand, O. & Sjaastad, Ø.V. 1992. *Menneskets Fysiologi, Universitetsforlaget AS, Tøyen, Oslo*, 89-97.
- Holmes, L.C., Gaughan, E.M., Gorondy, D.A., Hogge, S. & Spire, M.F. 2003. The effect of perineural anesthesia on infrared thermographic images of the forelimb digits of normal horses, *Can Vet J Volume* 44, May, 392-396.

- Issurin, V.B., Liebermann, D.G. & Tenenbaum, G. 1994. Effect of vibratory stimulation training on maximal force and flexibility. *J Sports Sci* 12:561-566.
- Issurin, V.B. & Tenenbaum, G. 1999. Acute and residual effects of vibratory stimulation on explosive strength in elite and amateur athletes. *J Sport Sci* 17:177-182.
- Necking, L.E., Dahlin, L.B., Frieden, J., Lundborg, G., Lundstrom, R. And Thornell, L.E. 1992. Vibration-induced muscle injury. An experimental model and preliminary findings. *J Hand Surg* 17:270-274.
- Kersch-Schindl, K., Gramp, S., Henk, C., Resch, H., Preisinger, E., Fialka-Moser, V. & Imhof, H. 2001. Whole body vibration exercise leads to alterations in muscle blood volume. *Clin Physiol* 21:377-382.
- Meditherm. 1997. Digital Infrared Thermal Imaging. *Medical Infrared Imaging...Now an Economic Reality. Medical Monitoring Systems pty Ltd.* 4-5.
- Mogg, K.C. & Pollitt, C.C. 1992. Hoof and distal limb surface temperature in the normal pony under constant and changing ambient temperatures. *Equine Vet J* 24 (2) 134-139.
- Necking, L.E., Fridèn, J., Lundborg, G., Lundstrom, R. And Thornell, L.E. 1996. Skeletal muscle changes after short time vibration. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg* 30:99-103.
- Palmer, S.E. 1983. Effect of ambient temperature upon the surface temperature of the equine limb. *Am J Vet Res, Vol 44 nr 6*, 1098-1101.
- Purohit, R.C. & McCoy, M.D. 1980. Thermography in the Diagnosis of Inflammatory Processes in the horse, *Am J Vet Res* 8, 1167-1174.
- Purohit, R.C., McCoy, M.D. & Bergfeld III, W.A. 1980. Thermographic Diagnosis of Horner's Syndrome in the Horse, *Am J Vet Res* 8, 1175-1179.
- Purohit, R.C, 1980. The diagnostic value of thermography in equine medicine. *Proceedings of the 26th annual convention of the American Association of Equine Practitioners, Anaheim, California, Nov-Dec 1980*, 317-325.
- Rittweger, J., Beller, G. & Felsenberg, G. 2000. Acute physiological effects of exhaustive whole-body vibration exercise in man. *Clin Physiol* 20:134-142.
- Scherzer, J. 2002. Vibrationskrafttraining versus konventionelle Krafttraining. *Abgeschlossene Diplomarbeit, Inst f Sportwissenschaft, Univ Bayreuth, Germany.*
- Strömberg, B.R. & Norberg, A.W. 1971. Infra-red emission and 133Xe – disappearance rate studies in the horse, *Equine Vet J* 1, 7-14.
- Strömberg, B. 1972. Thermography of the superficial flexor tendon in race horses. *Act Radiol Suppl* 319, 295-297.
- Strömberg, B. 1974. The Use of Thermography in Equine Orthopedics. *Journal of the american veterinary radiology society* 2, 94-97.
- Torvinen, S., Kannus, P., Sievanen, H., Jarvinen, T.A., Pasanen, M., Kontulainen, S., Jarvinen, T.L., Jarvinen, M., Oja, P. & Vuori I. 2002a. Effect of four-month vertical whole body vibration on performance and balance. *Med Sci Sports Exerc* 34:1523-1528.

- Torvinen, S., Kannus, P., Sievanen, H., Jarvinen, T.A., Pasanen, M., Kontulainen, S., Jarvinen, T.L., Jarvinen, M., Oja, P. & Vuori I. 2002b. Effect of a vibrating exposure on muscular performance and body balance. *Clin Physiol Funct Imaging* 22:145-152.
- Tunley, B.V. & Henson, F.M.D. 2004. Reliability and repeatability of thermographic examination and the normal thermographic image of the thoracolumbar region in the horse. *Equine Vet J* 36 (4) 306-312.
- Turner, T.A., Fessler, J.F., Lamp, M., Pearce, J.A. & Geddes, L.A. 1983. Thermographic evaluation of horses with podotrochlosis, *Am J Vet Res* 4, 535-539.
- Turner, T.A. 1991. Thermography as an Aid to the Clinical Lameness Evaluation, *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* 2, 311-338.
- Turner, T.A., 1989. Hindlimb Muscle Strain as a Cause of Lameness in Horses, *American Association of Equine Practitioners, 35th Annual Convention Proceedings Boston, MA, Dec. 3-6, 281-290.*
- Turner, T.A. 1991. Thermography as an Aid to the Clinical Lameness Evaluation, *Veterinary Clinics of North America : Equine Practice-Vol. 7, No. 2, August.* 311-338.
- Turner T.A. Alternate methods of soft tissue imaging. *Dubai international equine symposium, March 27-30,1996.* 165-176.
- Von Schweinitz, D.G. 1999. Thermographic Diagnostics in Equine Back pain, *Veterinary clinics of north america: Equine practice* 1, 167-176.
- Waldsmith, J.K. 1992. Real-Time Thermography: A Diagnostic Tool for the Equine Practitioner, *American Association of Equine Practitioners, 38th Annual Convention Proceedings Orlando, Florida,* 455-466.
- Webbon, P.M. 1978. Limb skin thermometry in racehorses. *Equine Vet J., Jul;10(3),* 180-184.

TABELLER

Tabell 1

Temperatur i framhovar före och efter behandling med Vitafloor

Häst :	Hov :	Temp före :	Temp efter :	Temp. ändring :	Skor Ja/Nej :
Häst nr 1	Höger	29,07	28,26	-0,81	Nej
	Vänster	30,56	28,01	-2,55	Nej
Häst nr 2	Höger	30,96	27,56	-3,4	Nej
	Vänster	31,14	28,06	-3,08	Nej
Häst nr 3	Höger	33,32	31,05	-2,27	Nej
	Vänster	34,12	31,16	-2,96	Nej
Häst nr 3a	Höger	28,26	26,94	-1,32	Nej
	Vänster	28,62	27,15	-1,47	Nej
Häst nr 4	Höger	31,65	31,08	-0,57	Nej
	Vänster	31,43	30,69	-0,74	Nej
Häst nr 4a	Höger	31,12	32,81	1,69	Ja
	Vänster	31,27	32,15	0,88	Ja
Häst nr 5	Höger	23,38	25,69	2,31	Ja
	Vänster	22,69	26,05	3,36	Ja
Häst nr 5a	Höger	28,56	24,78	-3,78	Ja
	Vänster	28,76	24,88	-3,88	Ja
Häst nr 6	Höger	29,97	29,78	-0,19	Ja
	Vänster	29,97	30,23	0,26	Ja
Häst nr 6a	Höger	30,85	30,94	0,09	Ja
	Vänster	30,92	31,16	0,24	Ja
Häst nr 7	Höger	29,88	28,41	-1,47	Ja
	Vänster	29,17	28,3	-0,87	Ja
Häst nr 8	Höger	30,67	26,35	-4,32	Ja
	Vänster	30,08	24,54	-5,54	Ja
Häst nr 8a	Höger	16,5	17,34	0,84	Ja
	Vänster	16,5	17,68	1,18	Ja
Häst nr 8b	Höger	34,17	33,14	-1,03	Nej
	Vänster	33,59	33,14	-0,45	Nej
Häst nr 8c	Höger	23,42	28,3	4,88	Nej
	Vänster	24,54	30,69	6,15	Nej
Häst nr 9	Höger	29,52	31,63	2,11	Nej

	Vänster	30,63	31,38	0,75	Nej
Häst nr 9a	Höger	31,83	30,87	-0,96	Ja
	Vänster	33,06	31,34	-1,72	Ja
Häst nr 9b	Höger	29,63	29,41	-0,22	Ja
	Vänster	30,43	29,92	-0,51	Ja
Häst nr 9c	Höger	26,84	23,78	-3,06	Ja
	Vänster	30,37	27,31	-3,06	Ja

Tabell 2

Temperatur i bakhovar före och efter behandling med Vitafloor

Häst :	Hov :	Temp före :	Temp efter :	Temp ändring :	Skor Ja/Nej :
Häst nr 1	Höger	29,21	30,48	1,27	Nej
	Vänster	28,25	28,46	0,21	Nej
Häst nr 2	Höger	28,66	29,26	0,6	Nej
	Vänster	28,3	28,81	0,51	Nej
Häst nr 3	Höger	34,63	34,21	-0,42	Nej
	Vänster	34,66	34,21	-0,45	Nej
Häst nr 3a	Höger	30,74	29,88	-0,86	Nej
	Vänster	29,78	28,77	-1,01	Nej
Häst nr 4	Höger	33,01	33,06	0,05	Nej
	Vänster	32,43	32,77	0,34	Nej
Häst nr 4a	Höger	33,24	34,43	1,19	Ja
	Vänster	32,92	34,86	1,94	Ja
Häst nr 5	Höger	30,61	31,12	0,51	Ja
	Vänster	30,12	31,92	1,8	Ja
Häst nr 5a	Höger	31,56	27,66	-3,9	Ja
	Vänster	30,32	29,47	-0,85	Ja
Häst nr 6	Höger	31,9	31,68	-0,22	Ja
	Vänster	32,63	32,41	-0,22	Ja
Häst nr 6a	Höger	32,6	32,9	0,3	Ja
	Vänster	33,08	33,3	0,22	Ja
Häst nr 7	Höger	32,5	29,16	-3,34	Ja
	Vänster	32,36	31,48	-0,88	Ja
Häst nr 8	Höger	31,08	30,98	-0,1	Ja
	Vänster	31,3	31,27	-0,03	Ja
Häst nr 8a	Höger	21,03	Ingen bra bild		Ja
	Vänster	21,37	Ingen bra bild		Ja
Häst nr 8b	Höger	Ingen bra bild			Nej
	Vänster	Ingen bra bild			Nej
Häst nr 8c	Höger	20,88	24,34	3,46	Nej
	Vänster	20	23,17	3,17	Nej

Tabell 3

Temperatur i carpus före och efter behandling med Vitafloor

Häst :	Carpus :	Temp före :	Temp efter :	Temp ändring :	Skor Ja/Nej :
Häst nr 1	Höger	28,82	30,07	1,25	Nej
	Vänster	30,33	29,57	-0,76	Nej
Häst nr 2	Höger	28,66	28,1	-0,56	Nej
	Vänster	28,31	29,68	1,37	Nej
Häst nr 3	Höger	32,12	30,92	-1,2	Nej
	Vänster	30,79	31,3	0,51	Nej
Häst nr 3a	Höger	29,47	28,87	-0,6	Nej
	Vänster	29,93	28,96	-0,97	Nej
Häst nr 4	Höger	32,17	31,92	-0,25	Nej
	Vänster	31,85	32,01	0,16	Nej
Häst nr 4a	Höger	32,65	32,36	-0,29	Ja
	Vänster	31,45	31,85	0,4	Ja
Häst nr 5	Höger	28,96	27,56	-1,4	Ja
	Vänster	28,71	26,34	-2,37	Ja
Häst nr 5a	Höger	28,26	27,56	-0,7	Ja
	Vänster	28,1	28,1	0	Ja
Häst nr 6	Höger	32,63	32,08	-0,55	Ja
	Vänster	32,1	32,95	0,85	Ja
Häst nr 6a	Höger	33,19	33,06	-0,13	Ja
	Vänster	33,53	32,63	-0,9	Ja
Häst nr 7	Höger	33,24	32,77	-0,47	Ja
	Vänster	32,52	32,23	-0,29	Ja
Häst nr 8	Höger	Ingen bra bild	32,74		Ja
	Vänster	32,5	31,23	-1,27	Ja
Häst nr 8a	Höger	31,96	Ingen bra bild		Ja
	Vänster	28,46	29,41	0,95	Ja
Häst nr 8b	Höger	33,63	32,99	-0,64	Nej
	Vänster	Ingen bra bild	33,35		Nej
Häst nr 8c	Höger	30,53	30,22	-0,31	Nej
	Vänster	30,96	32,54	1,58	Nej

Tabell 4

Temperatur på mediala sidan av hasen före och efter behandling med VitaFloor

Häst :	Has :	Temp före :	Temp efter :	Temp ändring :	Skor Ja/Nej :
Häst nr 1	Höger	31,81	31,96	0,15	Nej
	Vänster	30,76	31,14	0,38	Nej
Häst nr 2	Höger	28,56	27,95	-0,61	Nej
	Vänster	28,76	29,41	0,65	Nej
Häst nr 3	Höger	32,88	32,77	-0,11	Nej
	Vänster	31,77	32,32	0,55	Nej
Häst nr 3a	Höger	31,7	30,79	-0,91	Nej
	Vänster	31,59	29,82	-1,77	Nej
Häst nr 4	Höger	32,59	32,75	0,16	Nej
	Vänster	32,83	33,23	0,4	Nej
Häst nr 4a	Höger	32,72	33,43	0,71	Ja
	Vänster	32,12	33,26	1,14	Ja
Häst nr 5	Höger	30,32	27,65	-2,67	Ja
	Vänster	29,72	26,44	-3,28	Ja
Häst nr 5a	Höger	30,79	29,68	-1,11	Ja
	Vänster	29,73	29,93	0,2	Ja
Häst nr 6	Höger	32,55	32,21	-0,34	Ja
	Vänster	30,87	31,48	0,61	Ja
Häst nr 6a	Höger	32,26	31,92	-0,34	Ja
	Vänster	Ingen bra bild			Ja
Häst nr 7	Höger	33,32	33,01	-0,31	Ja
	Vänster	33,37	Ingen bra bild		Ja
Häst nr 8	Höger	32,15	Ingen bra bild		Ja
	Vänster	31,97	31,81	-0,16	Ja

Tabell 5

Temperatur på medialsidan av framkotor före och efter behandling med Vitafloor

Häst :	Kota :	Temp före :	Temp efter :	Temp ändring :	Skor Ja/Nej :
Häst nr 1	Höger	25,34	27,04	1,7	Nej
	Vänster	26,25	26,09	-0,16	Nej
Häst nr 2	Höger	25,68	24,73	-0,95	Nej
	Vänster	25,29	25,74	0,45	Nej
Häst nr 3	Höger	29,17	28,21	-0,96	Nej
	Vänster	28,1	27,1	-1	Nej
Häst nr 3a	Höger	24,63	24,08	-0,55	Nej
	Vänster	25,69	24,18	-1,51	Nej
Häst nr 4	Höger	30,53	29,57	-0,96	Nej
	Vänster	30,87	29,93	-0,94	Nej
Häst nr 4a	Höger	29,21	30,12	0,91	Ja
	Vänster	28,41	31,05	2,64	Ja
Häst nr 5	Höger	25,99	24,08	-1,91	Ja
	Vänster	24,13	21,07	-3,06	Ja
Häst nr 5a	Höger	24,84	23,63	-1,21	Ja
	Vänster	24,33	23,67	-0,66	Ja
Häst nr 6	Höger	32,19	30,98	-1,21	Ja
	Vänster	31,81	32,34	0,53	Ja
Häst nr 6a	Höger	32,21	31,39	-0,82	Ja
	Vänster	32,92	32,48	-0,44	Ja
Häst nr 7	Höger	30,96	30,08	-0,88	Ja
	Vänster	31,03	30,33	-0,7	Ja
Häst nr 8	Höger	29,98	30,13	0,15	Ja
	Vänster	32,28	30,69	-1,59	Ja
Häst nr 8a	Höger	18,66	20,14	1,48	Ja
	Vänster	21,43	25,13	3,7	Ja
Häst nr 8b	Höger	32,9	32,37	-0,53	Nej
	Vänster	33,06	33,75	0,69	Nej
Häst nr 8c	Höger	23,01	25,79	2,78	Nej
	Vänster	28,67	32,57	3,9	Nej
Häst nr 9	Höger	33,48	30,9	-2,58	Nej
	Vänster	33,72	33,3	-0,42	Nej
Häst nr 9a	Höger	33,45	32,76	-0,69	Ja
	Vänster	34,59	33,37	-1,22	Ja

Häst nr 9b	Höger	32,19	30,53	-1,66	Ja
	Vänster	31,86	31,23	-0,63	Ja
Häst nr 9c	Höger	28,76	27,51	-1,25	Ja
	Vänster	31,86	30,53	-1,33	Ja

Tabell 6

Temperatur på medialsidan av bakkotor före och efter behandling med Vitafloor

Häst :	Kota :	Temp före :	Temp efter :	Temp ändring :	Skor Ja/Nej :
Häst nr 1	Höger	27,75	27,8	0,05	Nej
	Vänster	25,99	25,84	-0,15	Nej
Häst nr 2	Höger	25,13	25,58	0,45	Nej
	Vänster	25,03	26,04	1,01	Nej
Häst nr 3	Höger	29,27	29,98	0,71	Nej
	Vänster	28,81	29,26	0,45	Nej
Häst nr 3a	Höger	28,41	27,85	-0,56	Nej
	Vänster	27,1	25,84	-1,26	Nej
Häst nr 4	Höger	30,81	30,87	0,06	Nej
	Vänster	30,07	30,12	0,05	Nej
Häst nr 4a	Höger	30,9	32,66	1,76	Ja
	Vänster	30,13	31,38	1,25	Ja
Häst nr 5	Höger	26,39	22,31	-4,08	Ja
	Vänster	25,79	23,77	-2,02	Ja
Häst nr 5a	Höger	25,53	24,49	-1,04	Ja
	Vänster	24,84	24,08	-0,76	Ja
Häst nr 6	Höger	30,7	29,26	-1,44	Ja
	Vänster	29,21	30,42	1,21	Ja
Häst nr 6a	Höger	29,32	30,12	0,8	Ja
	Vänster	28,66	28,96	0,3	Ja
Häst nr 7	Höger	29,68	28,76	-0,92	Ja
	Vänster	30,37	Ingen bra bild		Ja
Häst nr 8	Höger	28,21	29,78	1,57	Ja
	Vänster	29,73	29,77	0,04	Ja
Häst nr 8a	Höger	21,75	23,53	1,78	Ja
	Vänster	21,66	28,56	6,9	Ja
Häst nr 8c	Höger	20,24	23,73	3,49	Nej
	Vänster	21,32	24,08	2,76	Nej

Tabell 7

Temperatur över semitendinosus och semimembranosus före och efter behandling med Vitafloor

Häst :	Sida :	Temp före :	Temp efter :	Temp ändring :	Skor Ja/Nej :
Häst nr 1	Höger	29,57	30,28	0,71	Nej
	Vänster	31,34	31,54	0,2	Nej
Häst nr 2	Höger	29,11	29,67	0,56	Nej
	Vänster	26,44	28,15	1,71	Nej
Häst nr 3	Höger	32,48	33,52	1,04	Nej
	Vänster	32,12	32,68	0,56	Nej
Häst nr 3a	Höger	30,88	30,12	-0,76	Nej
	Vänster	31,03	29,77	-1,26	Nej
Häst nr 4	Höger	32,43	32,23	-0,2	Nej
	Vänster	33,66	31,86	-1,8	Nej
Häst nr 4a	Höger	30,79	32,5	1,71	Ja
	Vänster	32,54	31,52	-1,02	Ja
Häst nr 5	Höger	30,48	29,52	-0,96	Ja
	Vänster	29,92	28,96	-0,96	Ja
Häst nr 5a	Höger	30,43	30,53	0,1	Ja
	Vänster	28,87	29,57	0,7	Ja
Häst nr 6	Höger	33,03	33,86	0,83	Ja
	Vänster	33,21	33,97	0,76	Ja
Häst nr 6a	Höger	32,34	33,48	1,14	Ja
	Vänster	33,03	33,23	0,2	Ja
Häst nr 7	Höger	32,44	33,7	1,26	Ja
	Vänster	32,77	34,61	1,84	Ja
Häst nr 8	Höger	32,46	33,01	0,55	Ja
	Vänster	32,65	33,66	1,01	Ja
Häst nr 8a	Höger	32,86	33,17	0,31	Ja
	Vänster	32,46	31,83	-0,63	Ja
Häst nr 8c	Höger	30,83	31,14	0,31	Nej
	Vänster	31,34	31,83	0,49	Nej

Tabell 8

Rektaltemperatur före och efter behandling med Vitafloor

Häst :	Rekt.temp före :	Rekt.temp efter :	Temp.ändring :
Häst nr 1	37,8	37,8	0
Häst nr 2	37,3	37,5	0,2
Häst nr 3	38,2	38,2	0
Häst nr 3a	37,9	37,6	-0,3
Häst nr 4	37,5	37,8	0,3
Häst nr 4a	37,6	37,7	0,1
Häst nr 5	37,7	37,7	0
Häst nr 5a	37,8	37,6	-0,2
Häst nr 6	37,8	38	0,2
Häst nr 6a	37,8	37,9	0,1
Häst nr 7	38,3	38,2	-0,1
Häst nr 8	37,7	37,9	0,2
Häst nr 8a	37,7	37,8	0,1
Häst nr 9	38	38,1	0,1

Tabell 9

Hjärtfrekvens före och efter behandling med Vitafloor

Häst :	HR före :	HR efter :	HR ändring :
Häst nr 2	28	32	4
Häst nr 3	44	36	-8
Häst nr 3a	36	38	2
Häst nr 4	27	36	9
Häst nr 4a	28	28	0
Häst nr 5	28	32	4
Häst nr 5a	28	29	1
Häst nr 9	32	36	4

Tabell 10

Sammanfattning av blodprovsvär:

S-CK

Häst : Värde före: Värde efter : Värde ändring:

Häst nr 1a	2,4	2,4	0
Häst nr 2	3,9	6,3	2,4
Häst nr 3a	3,6	3,4	-0,2
Häst nr 4	3,2	3,1	-0,1
Häst nr 5	4,1	4	-0,1
Häst nr 5a	7,5	5,7	-1,8

S-Fosfat (mmol/L)

Häst : Värde före: Värde efter : Värde ändring:

Häst nr 1a	1	1,1	0,1
Häst nr 2	1,3	1,3	0
Häst nr 3a	1,1	1,1	0
Häst nr 4	0,9	0,9	0
Häst nr 5	0,9	0,9	0
Häst nr 5a	0,7	0,8	0,1

S-Natrium (mmol/L)

Häst : Värde före: Värde efter : Värde ändring:

Häst nr 1a	139	138	-1
Häst nr 2	137	135	-2
Häst nr 3a	137	136	-1
Häst nr 4	136	135	-1
Häst nr 5	139	139	0
Häst nr 5a	140	138	-2

S-Kalium (mmol/L)

Häst : Värde före: Värde efter : Värde ändring:

Häst nr 1a	3,9	3,9	0
Häst nr 2	3,6	3,7	0,1
Häst nr 3a	4,3	4,1	-0,2
Häst nr 4	4,1	3,9	-0,2
Häst nr 5	4,2	3,9	-0,3
Häst nr 5a	4,1	3,8	-0,3

S-Cl (mmol/L)

Häst : Värde före: Värde efter : Värde ändring:

Häst nr 3a	99	99	0
Häst nr 4	99	98	-1
Häst nr 5a	97	97	0

B-Hb (g/L)

Häst : Värde före: Värde efter : Värde ändring:

Häst nr 1a	134	142	8
Häst nr 2	146	152	6

Häst nr 3a	122	119	-3
Häst nr 4	157	146	-11
Häst nr 5	144	140	-4
Häst nr 5a	138	140	2

B-EVF

Häst : Värde före: Värde efter : Värde ändring:

Häst nr 1a	0,38	0,39	0,01
Häst nr 2	0,41	0,43	0,02
Häst nr 3a	0,35	0,33	-0,02
Häst nr 4	0,43	0,41	-0,02
Häst nr 5	0,4	0,39	-0,01
Häst nr 5a	0,39	0,39	0

B-LPK (10x9/L)

Häst : Värde före: Värde efter : Värde ändring:

Häst nr 1a	5,7	6,1	0,4
Häst nr 2	6,3	6,2	-0,1
Häst nr 3a	7,3	6,7	-0,6
Häst nr 4	10,3	8,7	-1,6
Häst nr 5	6,7	6,8	0,1
Häst nr 5a	6,9	6,6	-0,3

B-Neutrofiler (10x9/L)

Häst : Värde före: Värde efter : Värde ändring:

Häst nr 1a	2,9	3,1	0,2
Häst nr 2	3	3,2	0,2
Häst nr 3a	3,8	3,5	-0,3
Häst nr 4	7,5	6,1	-1,4
Häst nr 5	3,6	3,5	-0,1
Häst nr 5a	3,5	3,4	-0,1

B-Eosinofiler (10x9/L)

Häst : Värde före: Värde efter : Värde ändring:

Häst nr 1a		mindre än 0,1	före och efter
Häst nr 2	0,3	0,2	-0,1
Häst nr 3a		mindre än 0,1	före och efter
Häst nr 4		mindre än 0,1	före och efter
Häst nr 5		mindre än 0,1	före och efter
Häst nr 5a		mindre än 0,1	före och efter

B-Lymfocyter (10x9/L)

Häst : Värde före: Värde efter : Värde ändring:

Häst nr 1a	2,3	2,5	0,2
Häst nr 2	2,8	2,7	-0,1
Häst nr 3a	2,9	2,8	-0,1
Häst nr 4	2,1	2	-0,1
Häst nr 5	2,5	2,7	0,2
Häst nr 5a	2,8	2,5	-0,3

B-Monocyter (10x9/L)

Häst : Värde före: Värde efter : Värde ändring:

Häst nr 1a	0,4	0,4	0
Häst nr 2	0,4	0,4	0
Häst nr 3a	0,4	0,3	-0,1
Häst nr 4	0,6	0,6	0
Häst nr 5	0,5	0,5	0
Häst nr 5a	0,6	0,5	-0,1

B-Basofiler

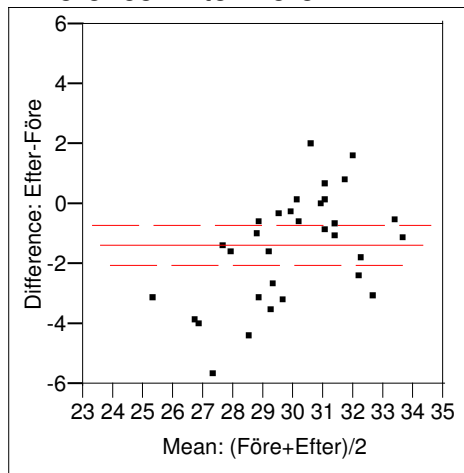
Alla mätningar hos alla hästar var mindre än 0,1
(10x9/L)

FIGURER

Fig 1 Framhovar

Matched Pairs

Difference: Efter-Före

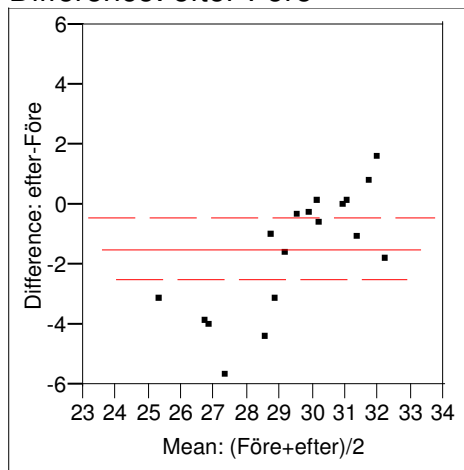


Efter	29,2672	t-Ratio	-4,29807
Före	30,6381	DF	31
Mean Difference	-1,3709	Prob > t	0,0002
Std Error	0,31897	Prob > t	0,9999
Upper95%	-0,7204	Prob < t	<.0001
Lower95%	-2,0215		
N	32		
Correlation	0,72355		

Fig 1a Framhovar med skor

Matched Pairs

Difference: efter-Före

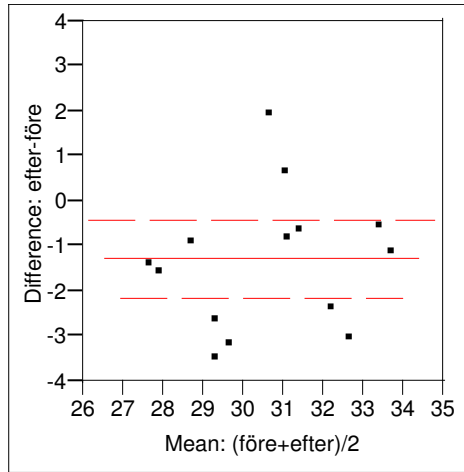


efter	28,72	t-Ratio	-3,0787
Före	30,1878	DF	17
Mean Difference	-1,4678	Prob > t	0,0068
Std Error	0,47675	Prob > t	0,9966
Upper95%	-0,4619	Prob < t	0,0034
Lower95%	-2,4736		
N	18		
Correlation	0,74827		

Fig 1b Framhovar utan skor

Matched Pairs

Difference: efter-före

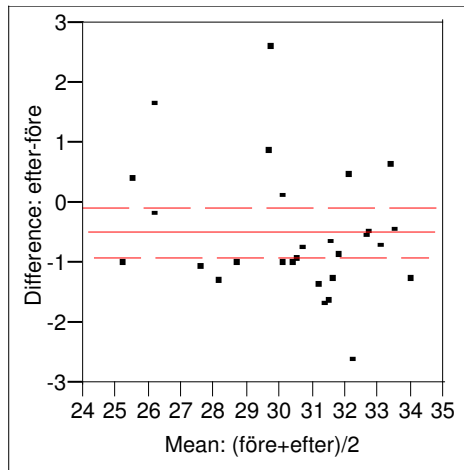


efter	29,9464	t-Ratio	-3,15268
före	31,2243	DF	13
Mean Difference	-1,2779	Prob > t	0,0076
Std Error	0,40532	Prob > t	0,9962
Upper95%	-0,4022	Prob < t	0,0038
Lower95%	-2,1535		
N	14		
Correlation	0,74032		

Fig 2 Framkotor

Matched Pairs

Difference: efter-före

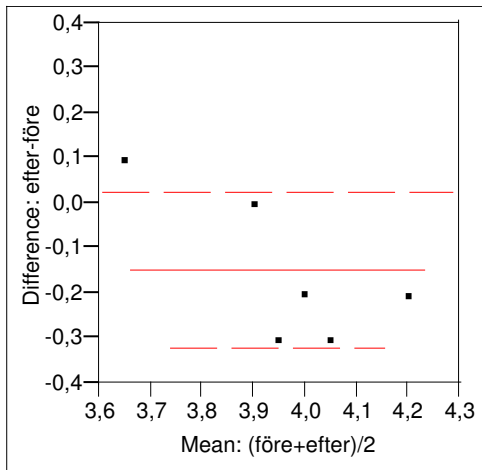


efter	30,1518	t-Ratio	-2,43649
före	30,6464	DF	27
Mean Difference	-0,4946	Prob > t	0,0217
Std Error	0,20301	Prob > t	0,9891
Upper95%	-0,0781	Prob < t	0,0109
Lower95%	-0,9112		
N	28		
Correlation	0,91539		

Fig 3 Kaliumkoncentrationer i serum (mmol/l)

Matched Pairs

Difference: efter-före



efter	3,88333	t-Ratio	-2,23607
före	4,03333	DF	5
Mean Difference	-0,15	Prob > t	0,0756
Std Error	0,06708	Prob > t	0,9622
Upper95%	0,02244	Prob < t	0,0378
Lower95%	-0,3224		
N	6		
Correlation	0,80144		