



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

**Hippologenheten**

**K65**

**Examensarbete på kandidatnivå**

**2016**

**Påverkas hästars tryckkänslighet i  
ländryggen av träning eller  
uppställningsform?**

*Sara Sandqvist*

**HANDLEDARE:**

*Malin Connysson, Wången*

---

Hippologiskt examensarbete (EX0497) omfattande 15 högskolepoäng ingår som en obligatorisk del i hippologutbildningen och syftar till att under handledning ge de studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Föreliggande uppsats är således ett studentarbete på G2E nivå och dess innehåll, resultat och slutsatser bör bedömas mot denna bakgrund.

**SLU**  
Sveriges lantbruksuniversitet

*Påverkas hästars tryckkänslighet i  
ländryggen av träning eller  
uppställningsform?*

*Sara Sandqvist*

*Handledare Malin Connysson, Wången  
Examinator Anna Bergh, Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi,  
avdelningen för hippologi*

*Examensarbete inom hippologprogrammet, Wången 2016  
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi  
Hippologenheten  
Kurskod: EX0497, Nivå G2E, 15 hp*

*Nyckelord: häst, algometer, aktiv grupphästhållning, travhäst*

*Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>  
Examensarbete K65 Uppsala 2016*

# Innehållsförteckning

|                              |    |
|------------------------------|----|
| ABSTRACT.....                | 4  |
| INTRODUKTION .....           | 5  |
| LITTERATURGENOMGÅNG.....     | 6  |
| Muskulatur .....             | 6  |
| Rygggen .....                | 6  |
| Ryggömheter.....             | 7  |
| Algometer .....              | 7  |
| Aktiv grupphästhållning..... | 7  |
| MATERIAL OCH METOD .....     | 8  |
| Hästar .....                 | 8  |
| Mätutrustning.....           | 8  |
| Försöksdesign .....          | 8  |
| Arbetsstest .....            | 9  |
| Databearbetning .....        | 9  |
| RESULTAT .....               | 10 |
| DISKUSSION.....              | 11 |
| Slutsats .....               | 12 |
| REFERENSER .....             | 13 |
| Litteratur .....             | 13 |
| Artiklar .....               | 13 |
| Internet .....               | 15 |

## **ABSTRACT**

The purpose of this study were to investigate whether the pressure sensitivity in the lumbar region of the Standardbred trotter were affected by exercise or housing. Eight Standardbred trotter geldings in training at Wången were included in the study. The study was performed in a cross-over design with 21 days on each of two treatments, consisted of housing in active group housing and housing in box stalls. On two occasions per treatment, the horses were transported to Östersund race track where they performed an exercise test designed as a race. An algometer were used to measure pressure sensitivity in the lumbar region before and after exercise. The hypothesis was that horses show more tenderness in the lumbar region after exercise and that the horses who are stabled in active group housing indicates less tenderness in the lumbar region compared to when they were kept in a box housing system.

The MNT (mechanical nociceptive threshold) were higher in the front of lumbar back compared to the rear lumbar back. There was no difference of MNT between right and left side, which also has been shown in a previous study. The type of housing system for the horses had no effect on the pressure sensitivity in the lumbar region. There was a difference in MNT if the measurements was in the morning compared to the afternoon. MNT was lower in the afternoon compared to the morning values. The assessor also affected the MNT measurements. For a more reliable result the assessors should have more training before the measurements.

Algometric measurements could not detect any difference in lumbar pressure sensitivity after exercise test or due to housing.

## INTRODUKTION

Genom att hästen reagerar vid palpering av rygg och ländrygg visar hästen att den är känslig för tryck men detta är en subjektiv bedömning och det är svårt att veta hur mycket kraft som behövs för att hästen ska reagera. Det är svårt att bedöma tryckömhet hos häst då olika hästar reagerar olika för yttre stimuli, som till exempel palpation, på grund av individens känslighet och temperament (Jeffcott 1999). Det finns ännu inte så mycket forskning på om träning påverkar att hästen blir öm i ryggmuskulaturen. Ömheten skulle uppstå vid träning eftersom ryggens främsta uppgift är att föra kraften vidare från bakdelen till framdelen när hästen rör sig. Om hästen blir öm i ryggmuskulaturen av arbete kan ömheten bero på träningsvärk. Träningsvärk, delayed onset muscle soreness (DOMS) är en bekant upplevelse för idrottsmän. Symptomen kan vara allt från ömmande muskler till svår smärta. Den bästa behandlingsmetoden för att minska obehaget av träningsvärken är motion (Cheung et al. 2003). En av aktiv grupphästhållnings grundtanke är att hästen ska kunna röra sig mer och i ett försök av Chaplin et al (2010) så kunde de se att hästar uppstallade i aktiv grupphästhållning rörde sig mer än hästar som var uppstallade i box under natten.

Syftet med denna studie är att undersöka om det går på ett semiobjektivt sätt mäta tryckkänslighet i ländryggen hos travhäst. Samt se om det är någon skillnad före och efter arbete. Eftersom hästarna stod halva försöksperioden uppstallade på box med daglig utevistelse och halva perioden i aktiv grupphästhållning så undersöks även om det är någon skillnad beroende på vilken typ av uppställning hästarna har.

### **Frågeställning:**

Är det någon skillnad i tryckkänslighet i ländryggen före och efter arbetstest?

Är det någon skillnad i tryckkänslighet i ländryggen beroende på om hästarna är uppstallade på box eller går i aktiv grupphästhållning?

### **Hypotes**

Min hypotes är att hästarna visar ökad tryckkänslighet i ländryggen efter arbete. Min andra hypotes är att hästarna som är uppstallade i aktiv grupphästhållning är mindre tryckkänsliga i ländryggen jämfört med de som står uppstallade på box.

Nyckelord: häst, algometer, aktiv grupphästhållning, smärta

# LITTERATURGENOMGÅNG

## Muskulatur

Hästen har en välutvecklad muskulatur som är anpassad för kraftfulla och snabba rörelser. Det finns tre olika typer av muskulatur, hjärtmuskulatur som hjärtat består av, glatt muskulatur som hästen inte kan styra med egen vilja och skelettmuskulatur. Ungefär hälften av hästens kroppsvikt består av skelettmuskulatur (Gunn 1987). En muskel består av senfästen och muskelbuk. Muskelbukan består av flera muskelbuntar som i sin tur består av muskelfibrer. Muskelfibrerna kan delas in i tre olika grupper. Typ I är uthålliga och långsamma fibrer som utför ett submaximalt arbete under lång tid. Det sker aerobt och utan ansamling av mjölksyra. Typ II existerar i två varianter typ II A och typ II X. Typ II A är uthålliga och snabba muskelfibrer som arbetar aerobt och ansamlar ingen mjölksyra. Denna muskelfibertyp ökar med träning och hos de bästa varmbloods- och fullbloodhästar finns en större andel av denna muskelfibertyp (Barrey et al. 1999) än hos andra raser. Typ II X är också snabba muskelfibrer men till skillnad från typ II A så arbetar de anaerobt och producerar mjölksyra som ansamlas i muskeln. Dessa muskler används främst vid hoppning eller om hästen måste springa i full hastighet en kortare sträcka (Valberg 1996). Vid födseln har hästar större andel typ II X fibrer som med träning omvandlas till Typ II A som är mer uthålliga. Genetiska faktorer (Snow and Guy 1980) påverkar anlagen för vilken muskelfibertyp fölen föds med vilket gör att det kan skilja sig mellan hästar av samma ras samt att det är stor variation mellan raser (Rivero et al. 1996).

## Ryggen

Hästens rygg är komplex och sammanlänkar bakdelen med framdelen. Ryggen är uppbyggd av flera olika typer av vävnader som muskulatur, ligament, nerver, diskar, leder och ben. Ryggkotpelaren är uppbyggd av olika typer av kotor med mellanliggande diskar som verkar stötdämpande. Den centrala delen i kotan kallas kotkropp, den leder till nästa kotas kotkropp. Däremellan finns diskar som fungerar som stötdämpare och som ökar rörligheten mellan kotorna. Alla kotor har en kanal där det finns plats för ryggmärg. Kotkanalen sträcker sig från huvudet ända ut till svanskotorna. Ryggkotpelaren hos häst består av sju halskotor, arton stycken bröstkotor, sex stycken ländkotor, fem stycken korskotor och slutligen ca tjugo stycken svanskotor. Bröstkotorna har långa välutvecklade tornutskott och utgör tillsammans med övre delen av bogbladet, manken. Denna del av ryggen är stabil och har liten rörlighet på grund av att revbenen fäster mot varje bröstkota. Ländkotorna har de mest välutvecklade tvärsnittskotten och de fungerar som stöd för de stora ryggsträckarmuskulerna. Tornutskotten är kraftigt uppbyggda och gör att ländryggen blir stabil. Korskotorna är sammanvuxna till ett ben, korsbenet som fäster i bäckenet.

Muskulerna i ryggen kan delas in i hypaxiala och epaxiala muskler (Haussler 1999) där de hypaxiala musklerna sitter djupare i ryggen nedanför kotans mediala linje och verkar mer stabiliserande runt kotorna och de epaxiala musklerna är ytligare, ovanför kotans mediala linje och stäcker sig över större område. De verkar mer dynamiskt och påverkar ryggens

rörelser. Epaxiala musklerna löper längs med tvärrutskotten, dorsalt och deras funktion är att sträcka ryggkotpelaren vid dubbelsidig verkan och sidböjning vid enkelsidig verkan. Longissimus dorsi är den största epaxiala muskeln och även den viktigaste. Den fäster i hals och huvud och går längs bröst och ländryggen och fäster sedan i bäckenet och gluteus medius. Korssets muskulatur går över i bakbenens kraftiga muskler som fungerar som hästens framåtdrivande motor. En av ryggens viktigaste funktioner är att överföra den framåtdrivande kraften från bakbenen till frambenen av hästen.

## **Ryggömhet**

Ryggömhet är en vanlig orsak till försämrad prestation hos ridhästar (Dyson et al. 2003a, b; Engeli 2004). Begreppet ryggömhet är egentligen en beskrivning av symptom då orsakerna kan vara desto fler. Ryggömheten kan visa sig då hästen reagerar vid palpation av ryggmuskulaturen. Det är svårt att bedöma smärta då olika hästar reagerar olika för yttre stimuli som till exempel palpation (Jeffcott 1999). Detta kan bland annat bero på individens känslighet och temperament.

En orsak till ryggömhet kan vara bakbenschälta då hästen försöker avlasta benet med felbelastning i ryggen som följd (Martin and Klode 1999). Andra faktorer som kan påverka ömhet i ryggen är exteriöra avvikelser, anpassning av utrustning samt vad hästen används till. I en studie (Jeffcott 1980) var muskelskada/ligamentsträckning den vanligaste etiologin till ryggsmärta. På grund av ryggens tjocka muskellager är ryggen svår att palpera med följden att det är de yttre muskellagren som kan palperas.

## **Algometer**

En algometer kan vara ett användbart verktyg för att på ett semiobjektiva sätt mäta tryckkänslighet i vävnad hos häst (Menke et al. 2016). Tekniken går ut på att en person trycker med en algometer på muskeln tills en kontraktion i muskeln eller avvärjande beteende hos hästen noteras (Menke et al. 2016) då reaktionen observeras så slutar bedömaren trycka. Det värdet som registreras kallas MNT, mekaniskt nociceptivt tröskelvärde, vilket kan definieras som det minsta trycket som orsakar en reaktion hos hästen. I en studie av De Heus et al (2010) så iaktogs en signifikant skillnad på MNT mellan olika hästar. Deras slutsats var att olika hästar inte kan jämföras med varandra utan att MNT var individuellt. Detta förklarade de med att hästar visar olika känslighet för tryck. Ett uppmätt högre MNT, tyder på att hästen visar en reaktion vid mer tryck vilket tyder på att den är mindre känslig än om MNT är lägre. I en annan studie (Menke et al. 2016) noterades det en signifikant skillnad i MNT mellan de personer som använde algometern och att detta tros bero på att bedömarna tycker olika fort. Det är även skillnad i när bedömaren noterar en reaktion hos hästen och slutar trycka. Grundlig inläring och regelbundet användande av algometern gör att bedömarna skiljer sig mindre åt (De Heus et al. 2010).

## **Aktiv grupphästhållning**

Aktiv grupphästhållning är en relativt ny uppställningsform för häst där hästen får röra sig fritt i en paddock. Rörelseflödet planeras med en individanpassad utfodring,

utfodringen är automatiserad med ett datorchip som hästen bär på sig. På så sätt kan hästen få ättid som är mer utspridd över dygnet än om hästen står på box och utfodras fyra gånger per dag. Tanken är också att det ska bidra till en flexiblare hästhållning där rutinarbeten minskas, detta ger en godare ekonomi och en friare vardag för hästhållaren (HIT Active Stable 2016). I en studie från 2010 studerades hur mycket hästar rör sig i olika grupphållningssystem med hjälp av en stegräknare. De kom då fram till att ytan hästarna hade att röra sig på spelade stor roll samt att placeringen av fodringsautomaterna påverkade rörelseaktiviteten positivt. Dock kom de fram till att det var utformningen och flödet i systemet som var viktigare för hög rörelseaktivitet än arealen på ytan (Rose-Meierhöfer et al. 2010). I en annan studie studerades fyra olika system: uppstallade på box utan utevistelse, uppstallad på box med delvis utevistelse, mindre hage utan gräs och en större hage med gräs. I de systemen där hästarna hade större area att röra sig på var även rörelseaktiviteten högre (Chaplin et al. 2010). I en annan studie var tävlingshästar lugnare och mer harmoniska vid träning då de fick gå i hage före eller efter träning än om de enbart stod på stall (Werhahn et al. 2009). De kunde även se att hästar som inte fick någon utevistelse alls var mer svårhanterade innan träning och att det tog längre tid innan de arbetade på rätt sätt.

## **MATERIAL OCH METOD**

### **Hästar**

Åtta av Wångens skolhästar av rasen varmblodig travare, valacker med åldrarna 9-13 år, medelålder 11 år deltog i försöket. Försöket var av crossover design och hälften av hästarna var under perioden uppstallade på box med daglig utevistelse och andra hälften var uppstallade i aktiv grupphästhållning. Efter halva försöket bytte hästarna uppställning och hade då en vecka för att aklimatisera sig i den nya miljön och dess rutiner.

### **Mätutrustning**

Algometer av märket SOMEDIC, Hörby, Sweden.

### **Försöksdesign**

Vid testtillfället var hästarna uppbundna i stallgången och mättes på fyra förutbestämda punkter över ländryggen, fördelade på två punkter på var sida om ryggraden. Punkterna klipptes för att säkerhetsställa att mätningarna utfördes på samma ställe vid varje mätning. För att komma fram till var dessa punkter skulle vara så delades ryggen in i fyra lika stora delar, del ett började vid manken och fyra slutade över området vid korsbenet. Mätpunkterna var placerade där del fyra slutade över andra ländkotan fem cm på var sida av ryggraden och de andra två som var placerade längre fram på ryggen var placerade där del tre slutade också fem cm på var sida om ryggraden, se bild 1. Tekniken går ut på att en person (nedan kallad bedömare) trycker med en algometer på muskeln tills en reaktion i muskeln noteras eller en avvärjande reaktion hos hästen sker (Menke et al. 2016). Före mätningarna startade så kalibrerades algometern med en medföljande vikt.



Vid varje testtillfälle var det två bedömare som mätte värden för de fyra punkterna. Vid varje punkt upprepades mätningen tre gånger. Dessa värden lästes sedan av och noterades av en oberoende sekreterare för att mätvärdet inte skulle påverkas av bedömaren. Algometern nollställdes mellan varje mätning. Trycket från algometern mättes i enheten kilopascal (kPa). Detta värde kallas för MNT, mekaniskt nociceptivt tröskelvärde, vilket kan definieras som det minsta trycket som orsakar smärta. Alla hästar gjorde under perioden fyra arbetstest där det först mättes nollvärden innan arbetstestet och sedan mättes hästarna vid två tillfällen per dag i två dagar efteråt. Den tredje dagen gjordes bara en mätning på morgonen. Nollvärdet som mättes innan arbetstestet togs på eftermiddagen vid klockan 16 och de övriga provtagningarna var på morgonen innan utsläpp i hagen klockan åtta och på eftermiddagen vid sextontiden.

**Bild 1.** Mätpunkterna på ländryggen.



## **Arbetstest**

Arbetstestet gjordes på en 1000 meter lång travbana. Hästarna kördes i två grupper med fyra hästar i varje. I grupperna var det två hästar från varje uppställningsalternativ. Det var samma kusk som körde samma häst vid varje träningstillfälle samt att de gick i samma grupp vid varje test. Arbetstestet började med en uppvärmning på 4000 meter i långsamt tempo trav (6,3-6,7m/s) och sedan 500 meter trav i ett högre tempo(10m/s). Efter uppvärmningen så skrittades hästarna i 10 minuter. Hästarna travade 2140 meter i ett tempo av 11,8-12,2m/s de första 1640 m för att sedan köras så fort de kunde de sista 500 m. Som nedvarvning travades hästarna 1000 meter i långsam trav (6,3-6,7m/s). Tempot för de första 1640 m var anpassat så att alla hästarna skulle klara av att hålla det tempot.

## **Databearbetning**

Variansanalysen gjordes med PROC MIXED (SAS 9.4, Institute Inc., Cary, NC) i en hierarkisk modell. Hierarkin bestod av nivåerna häst; period; arbetstest; dag; tidpunkt; mätpunkt; och bedömare. Varje ny nivå inkluderades nested in i alla föregående nivåer.

Modellen innehöll dessutom de fixa effekterna behandling; mätpunkt; dag; tidpunkt och alla tvåvägsinteraktioner mellan dessa. Detta ger en modell:

$$y_{ijkl\dots} = \mu + a_i + b_{ij} + c_{ijk} + d_{ijkl} + \dots + \text{fixed effects} + \text{residual}$$

där  $a_i$  är effekt av häst  $i$ ,  $b_{ij}$  är effekt av period,  $j$  inom häst  $i$  och så vidare.

Resultaten redovisas som medelvärden  $\pm$  standardfel. Skillnader ansågs statistiskt signifikanta vid  $P < 0,05$ .

## RESULTAT

Det fanns en generell effekt ( $p=0,0001$ ) av vilken mätpunkt som mättes, och på de bakre mätpunkterna uppmättes högre värden (tabell 1).

**Tabell 1.** Medelvärde (kPa) för tryckkänslighet på mätpunkter

| MVB                 | MVF                 | MHB                 | MHF                 |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| $321,83 \pm 5,18^a$ | $298,87 \pm 5,34^b$ | $308,52 \pm 5,19^a$ | $295,22 \pm 5,08^b$ |

ab olika bokstäver inom samma rad är värden som är signifikant skilda ( $P < 0,01$ ) från varandra

Det var ingen skillnad ( $p=0,3703$ ) beroende på om hästarna stod på stall med daglig utevistelse eller gick i aktiv grupphästhållning under försöket (tabell 2).

**Tabell 2.** Medelvärde (kPa) för behandling

| Stall               | Aktiv<br>Grupphästhållning |
|---------------------|----------------------------|
| $301,35 \pm 3,32^a$ | $310,34 \pm 4,03^a$        |

ab olika bokstäver inom samma rad är värden som är signifikant skilda ( $P < 0,01$ ) från varandra

Det fanns en generell effekt ( $p=0,0032$ ) av om mätningen var gjord på förmiddagen eller eftermiddagen (tabell 3).

**Tabell 3.** Medelvärden (kPa) för tidpunkt

| FM                  | EM                  |
|---------------------|---------------------|
| $316,26 \pm 4,14^a$ | $297,15 \pm 3,26^b$ |

ab olika bokstäver inom samma rad är värden som är signifikant skilda ( $P < 0,01$ ) från varandra  
FM står för förmiddag och EM eftermiddag

Effekten av vem som gjorde mätningen stod för 11,47% av variationen.

Det var en skillnad ( $p=0,0019$ ) för förmiddag FM dag 1 jämfört med eftermiddag EM dag 2 efter arbete (tabell 4).

**Tabell 4.** Medelvärde (kPa) för tryckkänslighet före och efter arbete

| Mätning   | FM                         | EM                         |
|-----------|----------------------------|----------------------------|
| Nollvärde |                            | 307,56 ± 6,49              |
| 1         | 331,56 ± 6,23 <sup>a</sup> | 302,55 ± 4,73              |
| 2         | 297,98 ± 6,10              | 276,00 ± 5,82 <sup>b</sup> |
| 3         | 313,05 ± 9,31              |                            |

ab olika bokstäver inom samma tabell är värden som är signifikant skilda ( $P < 0,01$ ) från varandra

## DISKUSSION

Studien visade en signifikant skillnad i MNT mellan de bakre och främre mätpunkterna på ländryggen. Hästarna reagerade för ett mindre tryck (kPa) på de främre mätpunkterna och var därmed lättare att stimulera där än på de bakre, där krävdes det mer tryck för att framkalla en reaktion hos hästen. Det är ingen skillnad för höger och vänster sida vilket även visats i en tidigare studie (De Heus et al. 2010). I tidigare studier har de funnit att det är en signifikant skillnad mellan olika hästar (De Heus et al. 2010) då de reagerar olika för yttre stimuli. Hästar bör alltså inte jämföras med varandra för att se om de är mer eller mindre känslig för tryck än normalt. Däremot går det mäta om det är någon skillnad mot det normala MNT värdet för en individ om mätningen sker på samma mätpunkt. Skillnad på de främre och de bakre mätpunkterna visar på att viken av att mätningarna görs på samma ställe för att få ett säkert resultat i användningen av algometern, detta för att se om hästen är känsligare än vanligt vid misstanke om ryggömheter.

En anledning till att hästarna reagerade vid ett mindre tryck på de främre mätpunkterna kan dock vara att de var beredda på att det skulle bli tryck på muskeln och reagerade därför snabbare jämfört med de bakre mätpunkterna. Detta då vi alltid började mätningarna på de bakre punkterna, vilket föreslås som förklaring av De Heus et al (2010). För att undvika detta hade mätningarna kunnat göras i en crossover design även för mätpunkterna. Att då efter halva perioden byta och mäta de främre punkterna före de bakre. Något ytterligare som observerades var att hästarna trampade runt och kastade med huvudet mer i samband med algometermätningarna efter att vi gjort några mätningar jämfört med de första gångerna vi mätte. En häst fick lov att uteslutas ur försöket på grund av att han uppvisade olika och otydliga reaktioner av trycket på muskeln samt uppvisade tecken på obehag i form av kast med huvud och hals samt att han gick runt väldigt mycket vid mätningarna, vilket också är tecken på smärta (Raekallio et al. 1997, Price et al. 2003, Pritchett et al. 2003). Detta är dock tecken på avvärjande beteende (Menke et al. 2016) men vi bedömde att det inte var etiskt försvarbart att den hästen fortsatte vara med i försöket då hästen visade sådant misstycke till algometern.

Vid utvärdering av resultatet för om hästarna stod på stall eller gick i aktiv grupp-hästhållning så fanns ingen skillnad mellan uppställnings alternativ vilket betyder att uppställningsformen inte påverkar för hur känslig hästarna är för tryck på ländryggen.

Tidpunkten för mätningarna påverkar hur högt MNT är. Det fanns en generell effekt ( $p=0,0032$ ) av om mätningen utfördes på förmiddagen eller eftermiddagen. Dessa värden gäller alla hästar oavsett uppställning. I en studie av De Heus et al (2010) såg de en skillnad mellan morgon och kväll där värdet för kvällen var lägre jämfört med om mätningen utfördes på morgonen vilket är väldigt likt resultatet i den här studien. De förklarar sina resultat med att det kunde bero på att hästarna var ömma på mätningarna sen den tidigare mätningen på morgonen, att hästen lärt sig att vad mätningen innebär eller på en dygnsvariation.

I studie (Menke et al. 2016) iaktogs en signifikant skillnad på MNT mellan de bedömare som använde algometern och att detta tros bero på att bedömarna trycker olika fort vilket också styrks här då 11,47% av variationen beror på vem som var bedömare. För att minska variationen mellan bedömarna skulle vi kunnat träna mer med algometern innan försöket startade.

Vad gäller resultatet för vilken dag som mätningarna skedde så var det skillnad i MNT för FM dag 1 och EM dag 2 i övrigt var det ingen skillnad för vilken dag mätningarna gjordes. Iaktas återhämtningskurvan (Bröjer et al. 2006) för glykogenkoncentrationen i skelettmuskulerna ses inget samband med varför dessa värden skulle avvika då återhämtningskurvan är linjär för att sedan plana ut när glykogenkoncentrationen är påfylld igen. I en studie av De Heus et al (2010) sågs det en korrelation mellan mekaniskt nociceptivt tröskelvärde, MNT och beta-endorfine nivån där båda värdena var högre på morgonen för att sedan bli lägre på eftermiddagen. Det framgår inte om arbete påverkar beta-endorfine nivåerna. Detta kan vara en förklaring till resultaten i tabell 3 och 4 men det krävs vidare studier för att finna orsaken till skillnaden mellan FM dag 1 och EM dag 2, tabell 4, samt varför dessa värden skiljer sig från medelvärdena för FM och EM, tabell 3.

Vid mätningstillfällena var hästarna lugna och det var alltid fyra stycken hästar uppboundna på stallgången samtidigt vilket de var vana vid. Våra mätresultat jämfördes inte med palpering. För ett säkrare resultat i tabell 4 så hade även nollvärdesmätning behövts göras på förmiddagen samt mätningar på eftermiddagen dag 3. Fler hästar hade även kunnat involveras i försöket för att få ett säkrare resultat, då resultatet i försöket baseras på sju hästar samt under en månads tid.

## **Slutsats**

Det går att se en skillnad i MNT för de bakre och främre mätningarna vilket tyder på att tryckkänslighet bör mätas på samma ställe för att få ett säkert resultat vid praktisk användning. Mätordningen för mätningarna kan ha påverkat resultatet. Det finns en skillnad för om mätningarna är gjorda på förmiddag respektive eftermiddag. Det är ingen

skillnad i tryckkänslighet i ländryggen beroende på om hästarna står uppstallade på box eller om de går i aktiv grupphästhållning. Det är en skillnad efter arbete där FM dag 1 skiljer sig från EM dag 2. Resultaten är beräknade på ett begränsat material och under en begränsad tid.

## **REFERENSER**

### **Litteratur**

Equine Exercise Physiology, The Science of Exercise in the Athletic Horse. Kenneth W. Hinchcliff., Raymond J. Geor., Andris J. Kaneps. Saunders 2008.

The Athletic Horse. Principles and Practice of Equine Sports Medicine 2nd edition. Hodgson, McGowan, McKeever. Elsevier 2014(1994).

### **Artiklar**

Barrey B, Velette Jp, Jouglin et al. (1999). Heritability of percentage of fast myosin heavy chains in skeletal muscles and relationship with performance. *Equine. Vet. J, Suppl.* Vol. 30, ss. 289-292.

Bröjer, J. Holm, S. Jonasson, R. Hedenström, U and Essén-Gustavsson, B. (2006). Synthesis of proglycogen and macroglycogen in skeletal muscle of Standardbred trotters after intermittent exercise. *Equine. Vet. J, Suppl.* Vol 36, ss. 335-339.

Chaplin, S.J. Gretgrix, L. (2010). Effects of housing conditions on activity and lying behavior in horses *The Animal Consortium.* Vol 4:5, ss. 792-795.

Cheung, K. Hume, P.A. Maxwell, L. (2003). Delayed Onset Muscle Soreness: Treatment Strategies and Performance Factors. *Sports Medicine.* Vol 33:2, ss. 145-164.

Dyson, S. Murray, R. Branch. Whitton, C. Donovan, T and Harding, E. (2003a). The sacroiliac joints: evaluation using nuclear scintigraphy. Part 1: The normal horse. *Equine vet. J.* Vol 35, ss. 226-232.

Dyson, S. Murray, R. Branch, M and Harding, E. (2003b). The sacroiliac joints: evaluation using nuclear scintigraphy. Part 2: lame horses. *Equine vet. J.* Vol 35, ss. 233-239.

Engeli, E. Haussler, K. Erb, H. (2004). Development and validation of a periarticular injection technique of the sacroiliac joint in horses. *Equine vet. J.* Vol 36, ss. 324-330.

Gunn HM. (1987). Muscle, Bone and fat proportions and muscle distribution of thoroughbreds and quarter horse. In: *Gillespie JR, Robinsson NE, eds, equine exercise physiology 2.* Davies, CA: ICEEP; ss. 253-264.

- Haussler K.K. (1999). Back problems. Anatomy of the thoracolumbar vertebral region. *The Veterinary Clinics of North America Equine Practice*. W.B. Saunders Company. Philadelphia, Pennsylvania. Vol 15:1, ss. 13-26.
- Jeffcott L.B. (1980). Disorders of the thoracolumbar spine of the horse- a survey of 443 cases. *Equine Veterinary Journal*. Vol. 12:4, ss. 197-210.
- Jeffcott L.B. (1999). Back problems. Historical perspective and clinical indications. *The Veterinary Clinics of North America Equine Practice*. W.B. Saunders Company. Philadelphia, Pennsylvania. Vol 15:1, ss. 1-12.
- Martin B. Klide A. (1999) Back Problems. Physical examination of horses with back pain. *The Veterinary Clinics of North America Equine Practice*. W.B. Saunders Company. Philadelphia, Pennsylvania. Vol 15:1, ss. 61-70.
- Menke, ES. Blom, G. Van Loon, J P.A.M. Back, W. (2016). Pressure Algometry in Icelandic Horse: Interexaminer and Intraexaminer Reliability. *Journal of Equine Veterinary Science*. Vol 36, ss. 26-31.
- De Heus, P. Van Oossanen, G. Van Dierendonck, M C. Back, W. (2010). A Pressure Algometer Is a Useful Tool to Objectively Monitor the Effect of Diagnostic Palpation by a Physiotherapist in Warmblood Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*. Vol 30:6, ss. 310-321.
- Price, J. Catriona, S. Welsh, E.M and Waran, N.K. (2003) Preliminary evaluation of a behavior-based system for assement of post-opertive pain in horse following arthroscopic surgery. *Vet. Anaesth. Analg.* Vol 30, ss. 124-137.
- Pritchett, L.C. Ulibarri, C. Roberts, M.C. Schneider, R.K. Sellon, D. (2003) Identification of potential physiological and behavioral indicators of postoperative pain in horses after exploratory celiotomy for colic. *Appl. Anim. Behav. Sci.* Vol 80, ss. 31-43.
- Reakallio, M. Taylor, P.M and Bennett, R.C. (1997) Preliminary investigations of pain and analgesia assessment in horses administered phenylbutazone or placebo after arthroscopic surgery. *Vet. Surg.* Vol 26, ss. 15-155.
- Rivero, JLL. Valera, M. Serrano, AL et al. (1996). Variability of muscle fiber type composition in a number of genealogical bloodlines in Arabian and Andalusian horses. *Prerdeheilkunde*. Vol 12, ss. 661-665.
- Rose-Meierhöfer, S. Klaer, S. Ammon, C. Brunsch, R and Hoffmann, G. (2010). Activity behavior of horses housed in different open bar systems. *Journal of Equine Veterinary Science*. Vol, 30:11, ss. 624-634.
- Snow, DH. Guy, PS. (1980). Muscle fiber type composition of anumber of limb muscles in different types of horses. *Res Vet Sci*. Vol 28, ss. 137-144.

Valberg, SJ. (1996). Muscular causes of exercise intolerance in horses. *The Veterinary Clinics of North America Equine Practice*. Vol 12, ss. 495-515.

Werhahn, H. Hessel, E.F. Schulze, H. and Van den Weghe, H. F. A. (2009). Effects of free exercise in groups in the behavior of competition horses housed in single stalls. *George-August- University of Goettingen, Department of animal sciences, Division: Process Engineering, Germany*. Vol 1, ss. 255-256.

### **Internet**

Hit Active Stable (2014). Konzeptet. <http://activestable.se/> (201603-29)

---

**DISTRIBUTION:**

**Sveriges Lantbruksuniversitet    Swedish University of Agricultural Sciences**

**Hippologenheten                      Department of Equine Studies**

**Box 7046 750 07 UPPSALA    Box 7046 750 07 UPPSALA**

**Tel: 018-67 21 43                      Tel: +46-18 67 21 43**

---