



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

**Fakulteten för veterinärmedicin  
och husdjursvetenskap**  
Institutionen för kliniska vetenskaper

# Rörelseasymmetrier hos hästar i trav – en biologisk variation eller hälta?

*Sofie Lundgren*

*Uppsala  
2014*

*Examensarbete 30 hp inom veterinärprogrammet*

*ISSN 1652-8697  
Examensarbete 2014:62*



# Rörelseasymmetrier hos hästar i trav – en biologisk variation eller hälta?

## Motion asymmetries in horses at trot – biological variation or lameness?

*Sofie Lundgren*

**Handledare:** Marie Rhodin, institutionen för kliniska vetenskaper

**Biträdande handledare:** Karin Holm Forsström, institutionen för kliniska vetenskaper

**Examinator:** Pia Haubro Andersen, institutionen för kliniska vetenskaper

### *Examensarbete i veterinärmedicin*

**Omfattning:** 30 hp

**Nivå och fördjupning:** Avancerad nivå, A2E

**Kurskod:** EX0736

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2014

**Delnummer i serie:** Examensarbete 2014:62

**ISSN:** 1652-8697

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** rörelseasymmetrier, NSAID, hästar, underlag (diverse svenska nyckelord för beskrivning av innehållet i denna publikation)

**Key words:** , motion asymmetries, NSAID, horses, surfaces (nyckelorden på engelska)

Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för kliniska vetenskaper



## **SAMMANFATTNING**

Tidigare studier har funnit att hästar som ansetts ohalta av sina ägare och fungerat väl i träning och tävling har haft ett rörelsemönster som vid en objektiv mätning med "Lameness Locator" har överstigit gränsvärdena för vad systemet klassar som en rörelseasymmetri. Dessa asymmetrier har varit i samma storleksgrad som hos hästar som utreds för lindrig hälta på klinik. Detta examensarbete har studerat hästar som ansetts som ohalta av sina ägare men som vid en objektiv rörelsemätning med "Lameness Locator" befunnits asymmetriska. Syftet med studien var att ta reda på om dessa asymmetrier var smärtutlösta och hur asymmetrierna påverkades av hårt respektive mjukt underlag. Det fanns redan insamlat material från sex hästar som rörde sig asymmetriskt och under hösten har ytterligare sex hästar studerats. Hästarnas rörelsemönster har registrerats innan och efter behandling med NSAID samt innan och efter placebo. I och med detta har varje häst varit sin egen kontroll. Av de tolv hästar som ingick i studien hade fem hästar bakbensasymmetrier, 3 hästar frambensasymmetrier och 4 hästar hade fram – och bakbensasymmetrier vid den första mätningen. Det kunde inte visas någon statistiskt signifikant skillnad innan och efter placebo eller innan och efter behandling på någon typ av asymmetri. Däremot var hästarna signifikant mer frambensasymmetriska på hårt underlag jämfört med mjukt underlag men denna skillnad kunde dock inte visas för bakbensasymmetrierna.

Antalet hästar är för litet för att kunna uttala sig om den svenska ridhästuppopulationen. Studien indikerar dock att alla lindriga hältor inte behöver vara smärtutlösta på grund av en inflammation. Istället kan det finnas andra smärtmekanismer och/eller kan det tänkas att hästar kan ha en stor biologisk normalvariation vad gäller rörelsemönstret och att denna även kan variera beroende på underlag.

## **SUMMARY**

Previous studies have found that horses, considered sound by their owners and well functioning in training and competition have, by an objective measurement equipment "Lameness Locator", exceeded the limits to be classified as lame by the system. These asymmetries have been of the same magnitude as for horses examined for mild lameness in the clinic. This thesis has studied horses that were considered as sound by their owners but asymmetric by an objective motion analysis with "Lameness Locator". The aim of the study was to investigate if these asymmetries were pain induced and whether asymmetries were changed depending on hard or soft surfaces. Previous collected data from six horses with motion asymmetries and data from six horses collected during the autumn were analyzed. The motion pattern of the horses was measured before and after treatment and placebo respectively. Of the twelve horses that were included in the study five horses showed hind limb asymmetries, three horses showed forelimb asymmetries and four horses showed both hind limb and forelimb asymmetries. There were no significant differences in asymmetries before and after NSAID/placebo treatment. The horses trotted significant more asymmetric on hard compared to soft ground surfaces for the forelimbs. This difference could not be shown for the hind limb asymmetries.

The number of horses is too small to draw conclusions about the Swedish horse population. The study indicates that subtle lameness doesn't always has to be triggered by pain caused by an inflammation. Instead, there may be other pain mechanisms and / or it is possible that horses can have a great biological normal variation in the pattern of movement and that this also can vary depending on the surface.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>Inledning</b> .....	<b>1</b>
<b>Litteraturöversikt</b> .....	<b>2</b>
Definition av hälta .....	2
Olika typer av hältor.....	2
Hältbedömning.....	4
Objektiv hältbedömning .....	4
Asymmetrier .....	5
NSAID som behandling av asymmetrier .....	6
<b>Material och metoder</b> .....	<b>7</b>
<b>Resultat</b> .....	<b>13</b>
Diagram .....	15
<b>Diskussion</b> .....	<b>24</b>
<b>Tack</b> .....	<b>27</b>
<b>Litteraturförteckning</b> .....	<b>28</b>

## INLEDNING

Den svenska hästnäringen omsätter idag 20 miljarder årligen och är en växande sport (Hippocampus). Det finns många åsikter om ridteknik och hästhållning och disciplinerna inom sporten är många (Hippocampus). Ytterligare förståelse för hästens rörelsemönster är önskvärt när högre krav ställs på hästarna i takt med att ridsporten expanderar.

I tidigare studier har man undersökt hästar, som enligt ägarna varit friska och fungerat bra i ridning, men vid en objektiv mätning med rörelseanalyssystemet "Lameness Locator" har vissa av dessa hästar visat en rörelseasymmetri i trav. Dessa asymmetrier har ofta varit av samma storleksordning som hos hästar som utreds för lindriga hältor på klinik. Det är inte känt om dessa rörelsestörningar är smärtutlösta, och då ska klassas som en hälta, eller om hästars rörelsemönster kan innehålla en större grad av asymmetri än vad det idag finns kunskap om. Asymmetrin kan tänkas variera beroende på om hästen undersöks på hårt eller mjukt underlag, på volt eller rakt spår. Det kan finnas skillnader i hur asymmetriskt hästen rör sig beroende på hästens ålder, ras och vilken disciplin/nivå den tränas och tävlas i.

Detta examensarbete är en pilotstudie och syftar till att undersöka huruvida hästar som betraktas som ohalta av sina ägare och har rörelseasymmetrier i trav på rakt spår som kan försvinna vid behandling med NSAID. Om så är fallet skulle det tala för att asymmetrierna är smärtutlösta på grund av en inflammation. Hypotesen är att det finns en skillnad i grad av asymmetri före och efter behandling med NSAID och att det även finns en skillnad för asymmetrierna mellan hårt och mjukt underlag. Studien syftar också till att studera den biologiska variationen i symmetrin hos hästars rörelsemönster. Rörelsemönstret registreras med det objektiva rörelseanalyssystemet "Lameness Locator".

Studiens resultat kan ha stor betydelse för hästars välfärd. Antingen kan hästar normalt ha en större grad av rörelseasymmetri än tidigare varit känt, utan att vara halta, och då kanske många hästar utreds i onödan vilket skulle kunna innebära ett lidande för hästarna. Dessutom betalar försäkringsbolag och djurägare i så fall pengar för onödiga utredningar. Eller så är dessa asymmetrier smärtutlösta och då tävlas och rids kanske en del av de svenska hästarna trots att de har smärta från rörelseapparaten. Detta bör i så fall klargöras då det skulle kunna vara ett potentiellt djurskyddsproblem.



## LITTERATURÖVERSIKT

Problem med rörelseapparaten hos hästar är både vanligt och kostsamt. I en studie där man dokumenterade vilka hälsoproblem hästar som sökte till olika kliniker hade, var hälta den mest frekventa anledningen (Kaneene *et al.*, 1997). Penell *et al.*, (2005) studerade sjukdomsorsak under år 1997-2000 hos svenska hästar försäkrade i samma försäkringsbolag och fann att lederna var det ställe på kroppen som var mest drabbat. Den vanligaste diagnosen var kotledsinflammation följt av hälta av ej fastställd orsak. Hälta bidrar också till att en stor del hästar blir utslagna och ledproblem var den vanligaste orsaken (Egenvall *et al.*, 2006).

### **Definition av hälta**

Dorlands medical dictionary, (1974): se W.Ross (2003) definierar hälta som "oförmögenhet till normal rörelseförmåga, avvikelse från det normala rörelsemönstret". När det gäller grava fall av hälta är det lätt att följa denna definition då det onormala avviker så påtagligt från det normala, men när hältan är lindrig är det svårt att dra gränsen för vad som är normalt eller onormalt rörelsemönster. W. Ross (2003) beskriver hälta så här "Hälta är helt enkelt ett kliniskt tecken, en manifestation av de tecken på inflammation, inklusive smärta, eller mekaniskt fel, som resulterar i en onormal gång som präglas av haltande". Även med denna förklaring kan man dock fråga sig var gränsen går för "onormal gång". För att kunna säga att något är onormalt krävs att man vet vad som är normalt. Hälta är ett välkänt begrepp inom hästmedicinen men det är en oklar och subjektiv gräns mellan vad som är normalt och onormalt rörelsemönster vilket gör området komplext.

### **Olika typer av hältor**

Hälta brukar delas in i belastningshälta, rörelsehälta och blandad hälta (W.Ross, 2003). Belastningshälta orsakas av smärta som uppstår under belastningen av benet eller benen medan rörelsehälta är en hälta som påverkar benens rörelse under svävningsfasen. En rörelsehälta behöver inte uppstå på grund av smärta utan kan bero på en mekanisk begränsning av rörelsen t.ex. fibrotisk myopati eller tuppsspatt. En häst som har ont vid belastning får vanligtvis även ett förändrat rörelsemönster vid icke belastning och det kan vara svårt att skilja belastningshälta och rörelsehälta från varandra. De flesta hältor är en blandning av både belastningshälta och rörelsehälta, alltså blandad hälta.

Vid en hältundersökning bildar man sig först en uppfattning om det finns en initialhälta, en så kallad primär hälta. En primär hälta syftar på en smärtutlöst rörelseasymmetri som hästen uppvisar före böjprov eller provokation av annat slag (W.Ross, 2003). En häst som är frambenshalt kommer att sänka huvudet mindre när det halta frambenet är i marken och sänka huvudet mer när det friska benet är i marken. Detta genererar det karakteristiska nickandet av huvudet som man ser vid en frambenshälta och det blir en skillnad i den vertikala höjden av huvudet mellan friskt och sjukt framben.

Bakbenshälta är inte lika enkelt att se som en frambenshälta men bygger på samma princip på rakt spår. Hästen försöker att avlasta det halta bakbenet, så vid belastning av detta ben kommer korset inte att sjunka ner lika mycket som när det friska bakbenet tar belastning

(Baxter & Stashak, 2011). Det halta benets tuber coxae kommer också att röra sig mer i höjdlid än det friska benets tuber coxae.

I en studie gjord av May & Wyn-Jones, (1987) undersöktes rörelsemönstret på 13 bakbenschalta hästar genom att markeringar sattes på höftknölna och hästarna filmades i trav på rakt spår. Filmerna studerades i både slow-motion och verklig hastighet. De fann att oavsett orsak och anatomisk lokalisation av hältn hade alla bakbenschaltor liknande rörelsemönster. Alla hästar uppvisade en större vertikal rörelse av tuber coxae på det halta benet jämfört med det ohalta benet, men det var bara i 6 av fallen som den vertikala rörelsen av tuber coxae på det halta benets sida sträckte sig över den vertikala nivån av tuber coxae på det friska benet. Författarna anser att den ökade vertikala rörelsen av tuber coxae på det halta benet jämfört med det friska benet är det bästa sättet att se en bakbenschalta. I studien var korset alltid högre vid belastning av det halta benet än det friska benet. När hältn var lindrig var detta dock svårt att se på de filmer som inte var i slow-motion.

I en annan undersökning mättes den vertikala rörelsen av korset före och efter inducering av hältn (Kramer *et al.*, 2004). Den studien visade att när det halta benet belastades sjönk korset mindre och höjdes mindre när det halta benet sköt ifrån. Vidare visar studien att ju kraftigare hältn var desto mindre sjönk korset vid belastning av det halta benet.

Om en häst är halt på flera ben samtidigt är det viktigt att avgöra om hältorna är patologiska eller om det är en primärhältn som ger en kompensatorisk hältn. Kompensatoriska hältor, ”falska hältor”, uppstår för att hästen ändrar sitt rörelsemönster vid smärta. Självfallet kan detta resultera i att andra ställen på kroppen blir överbelastade och sekundära patologiska hältor uppstår (W.Ross 2003). En kompensatorisk hältn är dock inte orsakad av smärta från det aktuella benet och kan således inte bedövas bort utan försvinner när hältn på det patologiskt halta benet bedövas bort. När en häst är både frambenschalt och bakbenschalt ipsilateralt, alltså på samma sida av kroppen, är frambenschaltan oftast en kompensatorisk hältn (Keegan, 2011). W. Ross (2003) beskriver att vid en bakbenschalta kommer det kontralaterala frambenet att vara i belastning samtidigt som det halta bakbenet och vikten kommer att förskjutas framåt för att avlasta det halta bakbenet. Det gör att hästens huvud och hals förs neråt framåt när det halta bakbenet tar belastning vilket gör att hästen kan se frambenschalt ut, ipsilateralt till det halta bakbenet. Det är både tydligare och vanligare att en bakbenschalta ger en falsk frambenschalta än att en frambenschalta ger en falsk bakbenschalta, även om det senare också förekommer (Keegan, 2005). Vid en frambenschalta kommer hästen att försöka avlasta det halta frambenet vid belastning genom att förflytta tyngdpunkten bakåt (Keegan, 2011). Det gör att bäckenet sjunker mer när det kontralaterala benet tar belastning jämfört med det ipsilaterala benet och kan således ge sken av en bakbensasymmetri ipsilateralt till det halta frambenet. Det motsatta sker när hästen skjuter ifrån då det kontralaterala bakbenet kommer att ha ett större påskjut (bäckenet höjs mer) än det ipsilaterala bakbenet, vilket kan förväxlas med en bakbenschalta kontralateralt till det halta frambenet. I en studie gjord av Rhodin *et al.*, (2013) inducerades både fram- och bakbenschaltor på 10 ohalta hästar. Mätningar gjordes med en objektiv rörelseanalys, ”Lameness Locator”, och vid inducering av bakbenschalta sågs en kompensatorisk

frambenshälta ipsilateralt om det halta bakbenet. Den kompensatoriska frambenshältan var i stort sett av samma storleksgrad som den primära bakbenshältan. Inducering av frambenshälta gav kompensatorisk bakbenshälta både kontra- och ipsilateralt om frambenet. Den kompensatoriska bakbenshältan var dock av mindre storleksordning än den inducerade frambenshältan.

### **Hältbedömning**

En hältundersökning är i högsta grad en subjektiv bedömning som görs av varje enskild kliniker. Trots försök att standardisera bedömningen av hältor utifrån olika sifferskalor visar flera studier låg överensstämmelse mellan hästveterinärer (Arkell *et al.*, 2006; Hammarberg, 2010; Keegan *et al.*, 2010).

I studien gjord av Keegan med medarbetare värderades 131 hästar av 2-5 hästveterinärer avseende hälta. De fick se hästarna trava rakt fram och graderade varje ben enligt American Association of Equine Practitioners (AAEP) skala för hälta (1-5 grader). Dessutom fick de gradera om hältan efter en fullständig hältundersökning (longering och böjprov). Efter bedömning av hästen i trav fram och tillbaka på rakt spår var överensstämmelsen om hästen var halt eller inte på angivet ben 79,1 % för frambenen och 74,1 % för bakbenen. Efter den fullständiga hältundersökningen var överensstämmelsen huruvida ett angivet ben var halt eller inte enligt AAEP skalan 76,2 % vid frambenshältor och 69,5 % vid bakbenshältor. Det är lite uppseendeväckande att en mer fullständig undersökning alltså inte gav en högre överensstämmelse. Vid hältor som var  $\geq 1.5$  grader var klinikerna överens om vilket ben som var halt i 93,1 % av fallen, däremot vid hältor som var  $\leq 1.5$  grader var de överens bara i 61,9% av fallen. Efter den fullständiga hältundersökningen blev klinikerna även ombedda att bara säga om hästen var halt eller inte, och i så fall vilket ben som var värst. I det fallet var klinikerna överens vid hälften av fallen.

Arkell *et al.*, (2006) visade i sin studie att vetskapen om att en nervblockad utförts förändrade den subjektiva bedömningen av hältgraden. Deltagarna fick se filmer på hästar före och efter bedövning först blindat och sedan oblidat. I den oblidade studien när deltagarna visste att och var hästarna var bedövade ökade skillnaden i hältgrader före och efter bedövning jämfört med den blindade studien. Detta förklarar författarna med att när deltagarna visste att bedövning lagts förväntade de sig en förbättring. Deltagarna i studien var studenter, hältexperter och mindre erfarna kliniker. Enligt min mening hade studiens resultat dock varit mer kraftfullt om deltagarna enbart varit erfarna hästortopeders då hältbedömning är svårt och kräver erfarenhet.

### **Objektiv hältbedömning**

Då flera studier visar att subjektiv hältbedömning har många felkällor har intresset ökat för att ta fram och utveckla objektiva system för att bedöma hältor. Sådana objektiva system som har använts är kraftmätningsskivor som studerar rörelsens kinetik (Ishihara *et al.*, 2005, Ishihara *et al.*, 2009; Keg *et al.*, 1994). För att utvärdera rörelser med hjälp av kraftmätningsskivor

krävs det många steg för att få tillräckligt med data vilket har bedömts att vara tidskrävande och tålmodsprövande (Keegan *et al.*, 2011).

En annan variant är att studera rörelsens kinematik genom att filma hästar som rör sig på rullband (Buchner *et al.*, 1996). Dock kräver dessa studier ordnade förhållanden med bra ljus och lämplig omgivning (Keegan *et al.*, 2011). Det tar också tid att vänja hästarna till att röra sig på rullmatta så det finns alltså nackdelar med dessa system som begränsar deras användning kliniskt.

En ytterligare metod är ett sensorbaserat accelerometersystem som registrerar hästens rörelser via sensorer som fästs på hästen (Barrey *et al.*, 1994). Det sensorbaserade systemet har i en studie blivit jämfört med ett videobaserat system avseende förmågan att upptäcka och kvantifiera hälta hos hästar (Keegan *et al.*, 2004). Studien fann att systemen korrelerade väl med varandra. Då tidigare forskning har visat att det videobaserade systemet fungerar väl för att upptäcka hältor dras slutsatsen att även det sensorbaserade systemet kan användas för detta ändamål. Det sensorbaserade systemet har även visat sig vara repeterbart när flera mätningar utförts på rakt spår i trav (Keegan *et al.*, 2011). Det är användarvänligt och kan fungera kliniskt som ett komplement till den subjektiva bedömningen av hältor. Systemet går nu under namnet "Lameness Locator".

### **Asymmetrier**

Tidigare forskning har visat att hästar som enligt ägarna ansetts ohalta och välfungerande i träning och tävling har uppvisat rörelseasymmetrier (Haffling, 2012; Rhodin *et al.*, 2011).

I en studie, Haffling, (2012), registrerades 53 hästars rörelsemönster i trav på rakt spår med "Lameness Locator". Av dessa översteg 66 % av hästarna gränsvärdena för vad som klassas som en asymmetri av "Lameness Locator" och hästarnas rörelseasymmetrier var av samma grad som de hästar som utreds för lindrig hälta på klinik. I en annan studie, Rhodin *et al.*, (2011), användes samma mätmetod för att registrera 200 hästars rörelse i trav på rakt spår och av dessa visade hälften asymmetrier i rörelsemönstret som var över gränsvärdet. Ingen av studierna har utrett huruvida dessa asymmetrier är smärtutlösta eller om det kan vara en biologisk normalvariation.

Det finns få studier som har undersökt huruvida asymmetrier förändras beroende på om hästen rör sig på ett mjukt eller hårt underlag. Jennings *et al.*, (2014) har dock undersökt detta. I den studien registrerades 23 hästars rörelsemönster med IMU- sensorer (inertial measurements units). Hästarna ansågs ohalta av sina ägare men enligt rörelseanalyssystemet var det bara nio hästar som var ohalta medan resten av hästarna hade lindrig frambenshälta på rakt spår på hårt underlag. Dessa hästar registrerades på volt på både mjukt och hårt underlag. För de ohalta hästarna var det bara en mätning av sju undersökta som visade på en ökad asymmetrisk rörelse av huvudet på hårt underlag jämfört med mjukt underlag. De frambenshalta hästarna var mer asymmetriska på hårt underlag jämfört med mjukt. Det visades ingen skillnad på bäckenets rörelse mellan de ohalta och halta hästarna beroende på underlag. Enligt W.Ross, (2003) ger ett hårt underlag mindre stötdämpning än ett mjukt

underlag och de flesta hältor orsakade av ledinflammationer syns bättre på hårt underlag medan hältor orsakade av skador på mjukdelar syns bättre på mjukt underlag.

Drevemo *et al.*, (1987) följde tio travhästar från födsel till 18 månaders ålder. Vid 8 månaders ålder delades gruppen, fem hästar började tränas enligt ett träningsprogram medan de andra fem fungerade som kontrollgrupp. Vid åtta, tolv och 18 månaders ålder utfördes kinematografiska studier på hästarna när de sprang på en rullmatta. Vissa av hästarna hade ett avvikande rörelsemönster. Enligt författarna indikerar asymmetrier i en sådan tidig ålder att det finns en medfödd oliksidighet. Det visade sig även att asymmetrierna ökade med åldern vilket författarna förklarar med att de redan existerande asymmetrierna har befästs eller att fysisk aktivitet har gett upphov till en större oliksidighet. Studien är baserad på ett litet antal hästar och någon konklusion huruvida dessa tidiga rörelseasymmetrier var smärtutlösta eller påverkade hästarnas hållbarhet och kapacitet kunde inte dras.

### ***NSAID som behandling av asymmetrier***

NSAID används i stor omfattning inom hästmedicinen som smärtlindrande och anti-inflammatorisk substans. De finns många studier som har dokumenterat effekten av NSAID vad gäller hälsa. Foreman *et al.*, (2008) inducerade hälsa hos hästar genom att sko dem med ett visst beslag och randomiserade vilka som fick placebo och vilka som fick fenylbutazon. I studien ingick även en kontrollgrupp där några hästar fick placebo och några fick fenylbutazon. Parametrar som monitorerades var hjärtfrekvens och graden av hälsa. Blodprov togs avseende packed cell volume (PCV) och plasmakoncentrationer av fenylbutazon, syre och kortisol. Studien visade att fenylbutazon minskade både hälsa, hjärtfrekvens och kortisolnivåer hos de halta hästarna som fick substansen.

NSAID preparat har även visats öka rörelseomfånget i leder som har osteoartrit (Drevemo *et al.*, 1993).

I en studie gjord av Noble *et al.*, (2012) studerades farmakokinetiken av engångs och upprepade doser med oral administrering med meloxicam på 49 hästar. De jämförde också säkerheten av upprepade doser mellan meloxicam och fenylbutazon. Ingen av hästarna som behandlades med rekommenderad dos (0,6 mg/kg meloxicam peroralt dagligen) i sex veckor fick biverkningar. De hästar som fick högre dos fick dock dosberoende biverkningar i form av bl.a. ventralt ödem, kolit och njurskador. Av de hästar som fick fenylbutazon (4,4 mg/kg q12 i en dag, 2,2 mg/kg q12 i 4 dagar sedan 2,2 mg/kg q 24 i 9 dagar) fick en av fem hästar kolit i högra dorsala colonläget och två hästar fick hypoproteinemi vilket talar för att meloxicam har en bredare säkerhetsmarginal.

De NSAID-preparat som används inom hästmedicinen är främst fenylbutazon, meloxicam, flunixin-meglumine och carprofen. Beretta *et al.*, (2005) jämförde dessa substanser i en studie och bekräftade att meloxicam och carprofen är mera selektiva COX-2 hämmare än fenylbutazon och flunixin-meglumine som mer hämmar COX-1. Meloxicam har den största

affiniteten för COX-2 och bör därför ha minst gastrointestinala bieffekter. Därför föreslås det i studien att meloxicam är den bästa NSAID av dessa substanser för hästar.

Effekten av meloxicam på hästar med synovit undersöktes i en studie gjord av de Grauw *et al.*, (2009). Synovit inducerades i 6 hästars interkarpalleder genom att sterilt injicera lipopolysackarid (LPS). Därefter analyserade blod och synovia upprepade gånger. Hälften av hästarna fick meloxicam (0,6 mg/kg en gång dagligen per os i en vecka) och hälften fick placebo. De hästar som behandlades med meloxicam hade lägre grad av hälta samt hade lägre frisättning av inflammationsmarkörerna prostaglandin E<sub>2</sub>, substans P och bradykinin än de som behandlades med placebo. Vidare såg man att aktiviteten av enzymet matrix metalloproteinase och koncentrationen av glukosaminoglykaner, C2C (degraderings markör av typ II kollagen i brosk) och CPII (syntesmarkör av typ II kollagen i brosk) i synovian var lägre hos de hästar som behandlades med meloxicam. Detta indikerar att meloxicam även kan skydda brosket i leden mot den inflammation som uppkommit vid injicering av LPS. Dock krävs fler studier inom detta då denna studie ej har undersökt brosket vare sig makroskopiskt eller mikroskopiskt.

## **MATERIAL OCH METODER**

### ***Hästar***

Under hösten 2013 kontaktades 21 hästägare i två olika stall i Uppsalaområdet. Hästägarna i stallarna nåddes via personliga kontakter och blev informerade om studien muntligt eller skriftligt.

Av de 21 hästar vars ägare kontaktades har tio hästar exkluderats då det antingen var svårt att anpassa deras tävlingar till karenstiden för meloxicam eller att de inte var tillräckligt igång. Hästarnas rörelsemönster mättes med ett objektiva rörelseanalyssystem "Lameness Locator" på rakt spår. Av de elva hästar som mättes var det tre hästar som var under gränsvärdena för vad som klassas som en hälta med "Lameness Locator", en häst var alltför halt och en annan häst hade ett temperament som gjorde den olämplig för studien

Sex hästar uppvisade asymmetrier över gränsvärdena. Ras, ålder och användningsområde framgår av tabell 1 (hästar med nr 1-6). Tidigare insamlad data från sex hästar fanns att tillgå (tabell 1, häst nr 7-12) och inkluderades i examensarbetet.

Tabell 1. Ålder, ras, disciplin (hoppning, dressyr eller allround) och tävlings/träningsnivå på de hästar som var asymmetriska och inkluderades i studien

Häst nr	Ålder	Ras	Disciplin	Tävlings/Träningsnivå
1	10	Dansk import	Dressyr	Svår
2	15	Svenskt halvblod	Dressyr	Medelsvår
3	6	Svenskt halvblod	Dressyr	Lätt
4	13	Svenskt halvblod	Hoppning	Medelsvår
5	11	Svenskt halvblod	Allround	Lätt
6	6	Tyskt halvblod	Dressyr	Lätt
7	8	KWPN	Hoppning	Lätt
8	5	Svenskt halvblod	Hoppning	Lätt
9	13	Svenskt halvblod	Dressyr	Lätt
10	16	Holländsk import	Dressyr	Lätt
11	3	Svenskt halvblod	Allround	Unghäst
12	13	Svenskt halvblod	Dressyr	Lätt

Hästarna tränades och/eller tävlades på alltifrån lätt till svår nivå. De har bedömts fungera väl i träning och/eller tävling och uppfattats som ohalt av ägaren. Ägarna informerades om att det under studien var viktigt att hästarna fortsatte med samma typ av träning (mängd och intensitet) som de gör i sitt vardagliga liv. Ändrad träning under försöksperioden skulle kunna förbättra/försämra en eventuell asymmetri.

### **Utrustning**

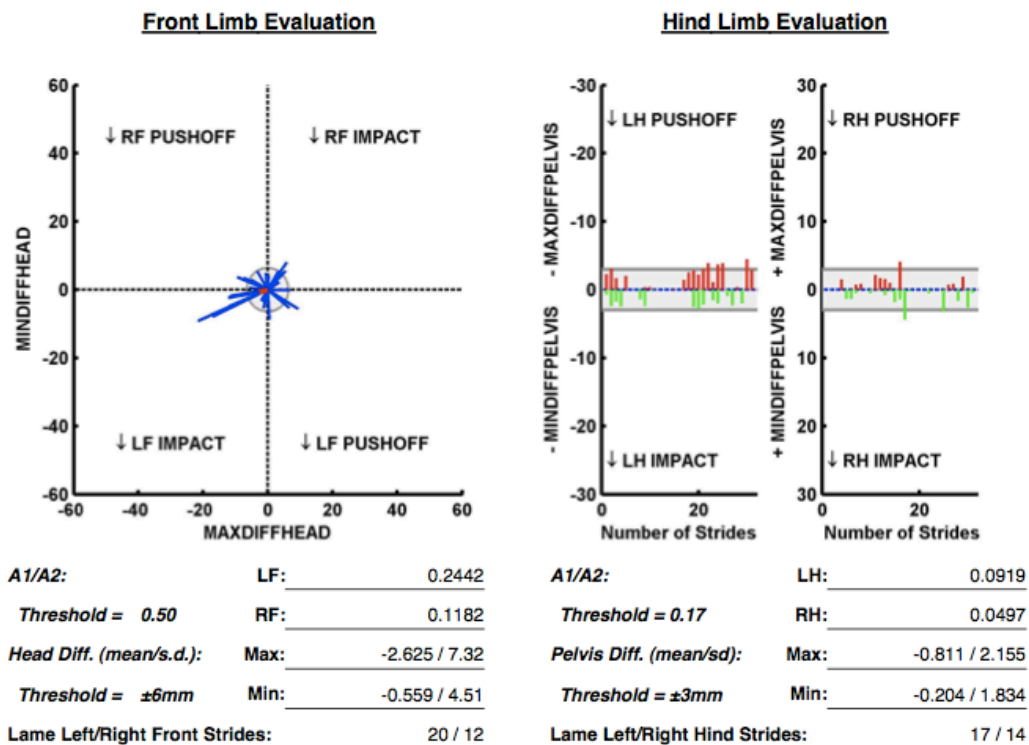
Hästarnas rörelser har registrerats med "Lameness Locator". Utrustningen består av tre sensorer: två accelerometrar och en gyrometer. Sensorerna är ca 2\*3\*3,8 cm och väger ca 30 g (Keegan, 2011). Accelerometrarna mäter accelerationen i vertikal riktning, den ena fästs på korset och den andra i nackstycket på huvudlaget (Keegan *et al.*, 2011). Gyrometern fästs på hästens högra framben och mäter var i stegcykeln hästen befinner sig vid en viss tidpunkt.

När hästen travar registrerar sensorerna huvudets och bäckenets acceleration och data överförs trådlöst till en dator där huvudets och bäckenets högsta och lägsta vertikala position

för respektive ben och för varje steg beräknas (Keegan *et al.*, 2011, Equinosis). Detta görs genom att accelerationen av huvudet och bäckenets rörelse integreras två gånger för att få fram positionsdata. Rörelserna registreras 200 ggr/sekund, att jämföra med ett mänskligt öga som kan registrera 20-25 ggr/sekund. Mjukvaruprogrammet beräknar skillnaden i minimihöjd för huvudet (HDmin) och bäckenet (PDmin) mellan höger och vänster sidas understödsfas för varje steg. Detsamma sker för skillnader i maxhöjd för huvudet (HDmax) och bäckenet (PDmax) mellan höger och vänster sida strax innan respektive understödsfas. Då trav är en tvåtaktig rörelse resulterar huvudets och bäckenets rörelser i en sinuskurva och det finns två maxima och två minima per stegcykel. Medelvärdet och standardavvikelsen för HDmin, HDmax, PDmin och PDmax beräknas också.

För rakt spår har tröskelvärden fastställts för systemet med avseende på när uppmätt asymmetri kan klassas som klinisk signifikant hälta (Equinosis). För att klassas som en frambenshälta ska medelvärdet för HDmin och/eller HDmax vara  $\geq 6$  mm samt vara högre än standardavvikelsen. För att klassas som en bakbenshälta ska medelvärdet för PDmin och/eller PDmax vara  $\geq 3$  mm samt vara högre än standardavvikelsen.

Figur 1.





Diagrammet i figur 1 visar en häst som rör sig symmetrisk i trav på rakt spår. Det vänstra diagrammet visar huvudets rörelse. Varje blått streck motsvarar ett steg och längden motsvarar graden av asymmetri, ju längre streck ju mer asymmetriskt rörelsemönster. X-axeln visar skillnaden för huvudets position i maximal höjdled mellan vänster och högerframben. Y-axeln visar skillnaden för huvudets position i minimal höjdled mellan vänster och högerframben. Diagrammet ämnar också att visa om asymmetrin finns i belastnings- eller frånskjutningsfas beroende på vilken kvadrat strecket befinner sig i, men förklaringsmodellen till detta anses ännu ej vara fastställd (Rhodin *et al.*, 2013).

Det högra diagrammet visar korsets rörelser. Den högra delen visar resultatet för höger bakben och den vänstra delen visar resultatet för vänster bakben. X-axeln visar antal steg och y-axeln visar skillnaden i maximal höjdled av korset under belastningsfas mellan höger och vänster bakben och skillnaden i minimal höjdled av korset under belastningsfas mellan höger och vänster sidas bakben. På samma sätt som i diagrammet för framben motsvarar varje streck ett steg. Längd, riktning och färg anger vilket ben och vilken typ av asymmetri det gäller.

Under diagrammet syns medelvärden och standardavvikelsen för HDmin, HDmax, PDmin, PDmax. Alla dessa värden är i det här fallet under gränsvärdena för vad som klassas som en signifikant hälta.

### **Utförande**

Djurägarna informerades om försöket och gav sitt medgivande att delta i studien innan försöket inleddes och djurägarna kunde när som helst välja att avbryta sitt deltagande i studien.

Hästarna mättes i trav på hårt respektive mjukt underlag på rakt spår. Ordningsföljden för mätningarna på mjukt eller hårt underlag randomiserades för varje häst. För varje häst genomfördes sedan mätningarna i samma ordningsföljd genom hela försöket. Underlaget har inte varit helt standardiserat då mätningarna har gjorts utomhus och underlaget har påverkats av temperatur och regn. Vid ett fåtal tillfällen har också det mjuka underlaget ändrats då ridhus använts som mjukt underlag istället för ridbana på grund utav dåligt underlag vid frost.

Hästarna klassades som asymmetriska om de i trav på rakt spår hade max eller min värden för fram eller bakben som översteg gränsvärdena för "Lameness Locator" och som dessutom var högre än standardavvikelsen. I de fall hästarna uppvisade asymmetri men standardavvikelsen var högre än max eller minvärdena lades fler steg in eller så togs outliers bort så att standardavvikelsen sjönk. Tre gånger gick detta inte att lösa så då ingick dessa värden ändå i den statistiska analysen. Två av gångerna var värdena dock strax över gränsvärdena vilket kan förklara att standardavvikelsen blev högre och inte gick att korrigera bort. Hästarna fick inte heller vara mer än en grad halta (skala 0-5) vid subjektiv bedömning för att inkluderas i studien.

De hästar som rörde sig asymmetriskt vid första mätningen mättes om några dagar senare (nollmätning) för att säkerställa att asymmetrin kvarstod. De hästar som hade kvarstående

asymmetrier vid det andra undersökningstillfället rekryterades till studien. Under varje registrering har hästarna filmats. Efter registrering vid nollmätningen behandlades hälften av hästarna med NSAID (meloxicam 0,6 mg/kg peroralt en gång dagligen) och hälften med placebo i fyra dagar. För att utvärdera huruvida asymmetrin påverkades av behandlingen med NSAID gjordes nya rörelsemätningar på både kontrollgruppen och försöksgruppen dag fyra (då maxkoncentration av meloxicam förväntas i plasma) och dag 18 (då den smärtstillande effekten förväntas vara borta). Därefter blev hästarna behandlade på nytt, 18 dagar efter den initiala behandlingen, men nu fick placebogruppen NSAID och behandlingsgruppen placebo. Rörelsemätningar gjordes på dag 18 och 22.

Två av hästarna kunde inte mätas dag 18 på grund av att de skulle tävla så för dessa hästar fördröjdes 14 dagars perioden med två respektive fem dagar. En häst fick bara placebo i tre dagar på grund av tekniska problem med utrustningen och att ägaren ej hade möjlighet att närvara på utsatt dag.

Det fanns ingen placebosubstans så medicineringen sköttes av undertecknad. Det var inte känt för ryttarna huruvida deras häst ingick i placebo-grupp eller behandlingsgrupp, därför bedöms risken som liten att hästen inte reds fullt ut under försöksperioden. För varje mätomgång fick hälften av hästarna placebo och hälften fick behandling, vilken häst som skulle börja med vad randomiserades genom lottning.

För varje häst har resultatet för varje Lameness Locator - mätning förts in i Microsoft Excel, 2010. Totalt sett har det registrerats 1379 frambenssteg och 1437 bakbenssteg varav vissa mätningar var korrigerade för outliers för frambenen. Medelvärde och standardavvikelsen för antal frambenssteg var 29 och 8,6. Medelvärde och standardavvikelsen för antal bakbenssteg var 30 och 8,4. Hästarna delades upp i två grupper beroende på om de vid 0-mätningen på hårt underlag på rakt spår hade en frambensasymmetri eller en bakbensasymmetri. Vissa hästar hade både frambens- och bakbensasymmetri och dessa har då fått tillhöra båda grupperna. De mest optimala mätningarna (de mätningar där hästarna har travat mest regelbundet) valdes ut och har det funnits flera bra mätningar har den mätning som haft lägst standardavvikelse för Hdmin använts.

Beräkningar gjordes på hur många hästar det fanns med asymmetrier av varje sort och detta har redovisats i antal och i procentuell fördelning. Även inom varje disciplin (hoppning, dressyr eller allround) har det beräknats antal och procentuell fördelning av de olika asymmetrierna.

Rörelsemätningarna på hårt underlag i trav på rakt spår före och efter NSAID-behandling och placebo har jämförts statistiskt med ett parat T-test. För frambensasymmetrierna har antingen Hdmin eller Hdmax valts som jämförande parameter beroende på vilken som överskridit gränsvärdet vid 0-mätningen. På vissa hästar har både Hdmin och Hdmax överskridit gränsvärdena och då har summan av dessa använts som jämförande parametrar. Samma tillvägagångssätt har skett för bakbensasymmetrierna men då Pdmin och/eller Pdmax som

parameter. Medelvärdet för skillnaden på parametrarna före och efter behandling och placebo har räknats ut samt standardavvikelse och konfidensintervall.

En jämförelse mellan 0-mätningarna på hårt och mjukt underlag på rakt spår har också gjorts för att se om det fanns någon skillnad i rörelsemönstret mellan olika underlag. Den parameter (Hdmin, Hmax, Pdmin eller Pdmax) som har överstigit gränsvärdena på hårt underlag har jämförts statistiskt med det mjuka underlaget med hjälp av ett parat T-test. Medelvärdet för skillnaden på parametrarna samt standardavvikelse och konfidensintervall har också beräknats.

Alla statistiska beräkningar har gjorts i Microsoft Excel, 2010.

## RESULTAT

Av de tolv hästarna som var asymmetriska på hårt underlag i trav på rakt spår hade fem hästar bakbensasymmetri, tre hästar hade frambensasymmetri och fyra hästar hade både bak- och frambensasymmetri. Nedan presenteras antal och den procentuella fördelningen av asymmetrierna på hästarna.

Tabell 2. Fördelningen av asymmetrierna i antal och procent i försöksgruppen där n=12

Typ av asymmetri	Antal	Andel %
Bakbensasymmetri	5	41,7
Frambensasymmetri	3	25
Bak- + frambensasymmetri	4	33,3
Totalt antal asymmetriska	12	100

Tabell 3. Visar fördelningen av olika asymmetrier och antal hästar inom varje disciplin (hoppning, dressyr eller allround)

Disciplin	Antal hästar	Frambensasymmetri		Bakbensasymmetri		Fram- och bakbensasymmetri	
		Antal	Andel %	Antal	Andel %	Antal	Andel %
Hoppning	3	0	-	1	33	2	67
Dressyr	7	2	29	4	58	1	14
Allround	2	1	50	0	-	1	50
Summa	12	3		5		4	

Tabell 4. Parametrarna före och efter placebo och behandling för frambensasymmetrierna och bakbensasymmetrierna

Frambensasymmetri Häst nr	Hdmin/Hdmax pre placebo	Hdmin/Hdmax post placebo	Hdmin/max pre behandling	Hdmin/max post behandling
2	- 7,5	0,8	- 5,8	- 0,1
4	- 13,2	- 10,9	- 8,7	- 3,2
6	12,0	5,5	0,7	7,5
5	30,0	6,0	6,1	9,5
8	18,3	28,8	10,8	9,5
11	20,4	30,3	4,6	12,9
12	11,1	9,8	8,5	6,4

Bakbensasymmetri Häst nr	Pdmin/max pre placebo	Pdmin/max post placebo	Pdmin/max pre behandling	Pdmin/max post behandling
1	11,0	18,9	15,0	18,4
4	1,2	0	5,1	3,2
6	- 10,0	-12,0	- 6,8	-4,0
5	- 8,5	- 7,7	- 5,3	-6,4
3	3,7	3,5	4,9	3,6
7	- 4,1	- 2,7	- 4,4	- 3,4
8	23,1	4,7	6,3	6,2
9	7,1	13,5	4,6	6,5
10	- 4,7	0	- 5,2	0

*Tabell 5. Skillnaden mellan frambensasymmetri före och efter placebo*

Medelvärde	2,90
Standardavvikelse	11,70
95 % konfidensintervall	-6,4-12,22
P-värde (t-test)	0,88

*Tabell 6. Skillnaden mellan frambensasymmetri före och efter behandling*

Medelvärde	-0,60
Standardavvikelse	5,67
95 % konfidensintervall	-5,1-3,94
P-värde (t-test)	0,58

*Tabell 7. Skillnaden mellan bakbensasymmetri före och efter placebo*

Medelvärde	1,13
Standardavvikelse	7,59
95 % konfidensintervall	-4,1-6,39
P-värde (t-test)	0,67

*Tabell 8. Skillnaden mellan bakbensasymmetri före och efter behandling*

Medelvärde	0,67
Standardavvikelse	2,60
95 % konfidensintervall	-1,13-2,47
P-värde (t-test)	0,46

Tabell 9. Parametrarna vid 0-mätningen på mjukt respektive hårt underlag för frambensasymmetrierna och bakbensasymmetrierna

Frambensasymmetri Häst nr	Hdmin/max värde vid 0-mätning, mjukt underlag	Hdmin/max värde vid 0-mätning, hårt underlag
2	- 6,9	-7,5
4	-7,4	-8,7
6	4,8	12,0
5	9,5	30,0
8	8,1	11,0
11	16,6	20,4
12	0,9	11,1
Bakbensasymmetri Häst nr	Pdmin/max värde vid 0-mätning mjukt underlag	Pdmin/max värde vid 0-mätning hårt underlag
1	5,2	8,3
4	7,1	5,1
6	- 2,8	- 6,4
5	-4,9	- 8,5
3	5,5	4,9
7	- 0,03	- 4,4
8	7,1	6,3
10	- 4,7	-4,7
9	6,8	7,1

Tabell 10. Skillnaden mellan frambensasymmetrier på hårt jämfört med mjukt underlag

Medelvärde	6,6
Standardavvikelse	6,98
95 % konfidensintervall	1,04 - 12,2
P-värde (t-test)	0,046

Tabell 11. Skillnaden mellan bakbensasymmetrier på hårt jämfört med mjukt underlag

Medelvärde	1,28
Standardavvikelse	2,37
95 % konfidensintervall	- 0,36-2,92
P-värde (t-test)	0,14

### Diagram

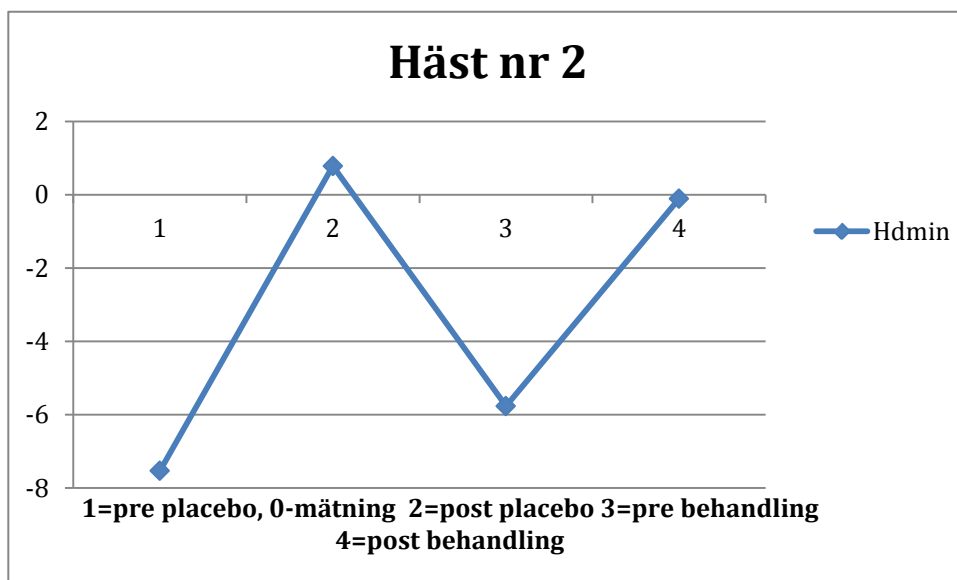
För varje häst skapades ett diagram som visar hästens asymmetri innan och efter placebo och behandling. Endast de/den parameter (Hdmin, Hdmax, Pdmin och/eller Pdmax) som översteg

gränsvärdena vid 0-mätningen redovisas. Ibland fick dock vissa hästar asymmetrier på andra ben under försökets gång, i de fallen redovisas även de värdena i diagrammet dock har dessa inte ingått i den statistiska analysen.

#### *Frambensasymmetrier*

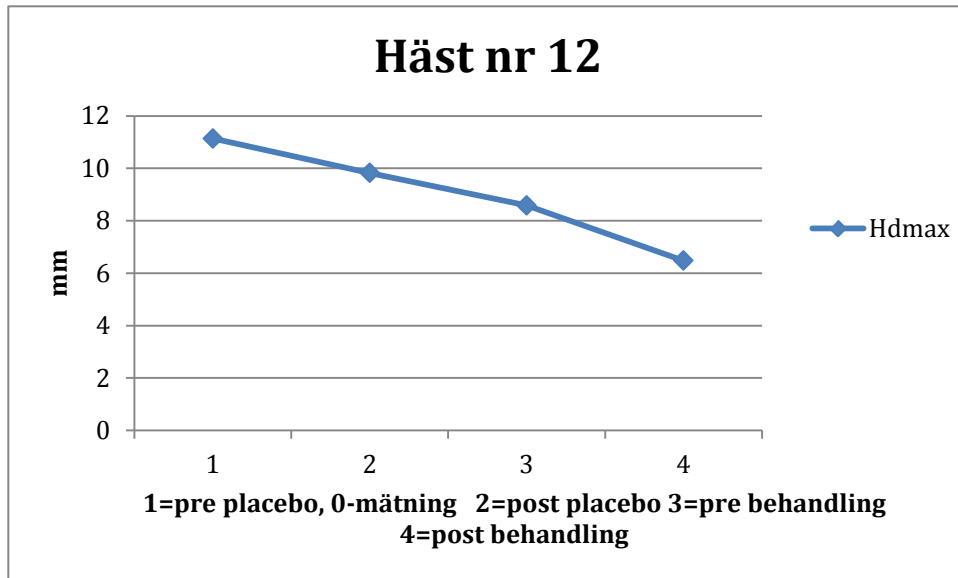
Hdmin och/eller Hdmax ska vara  $\geq 6$  mm eller  $\leq -6$  mm samt vara högre än standardavvikelsen för att klassas som en frambensasymmetri. I de fall Hdmin och/eller Hdmax översteg gränsvärdena men var lägre än standardavvikelsen kommenteras detta.

*Figur 2.*



Som figur 2 visar uppvisade hästen vid 0-mätningen en frambensasymmetri med ett Hdmin värde på -7,5 mm. Vid den allra första mätningen var hästen ännu mer asymmetrisk än vid 0-mätningen. Hästen var då i slutet på skoningsperioden och hade inte ridits på två dagar. Före 0-mätningen hade hästen blivit skodd. Den var då fortfarande asymmetrisk men inte lika mycket som vid den allra första mätningen. Hästen inkluderades i och med frambensasymmetrin vid 0-mätningen men vid resterande mätningar bedömdes hästen som symmetrisk.

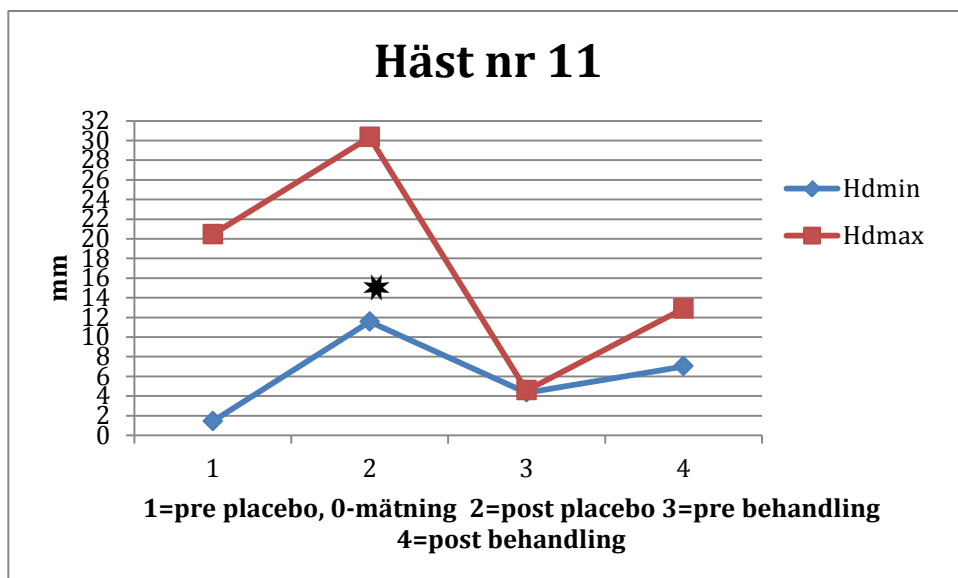
*Figur 3.*



Mätningen efter placebo blev inte registrerad så istället har värden för den allra första mätningen använts för denna tidpunkt.

Hästen uppvisade en frambensasymmetri vid 0-mätningen (se figur 3), asymmetrin kvarstod men minskade efter placebo. Vid tredje mätningen hade asymmetrin gått ner ytterligare en aning och efter behandling var Hdmax värdet som lägst men strax över gränsvärdet.

Figur 4.





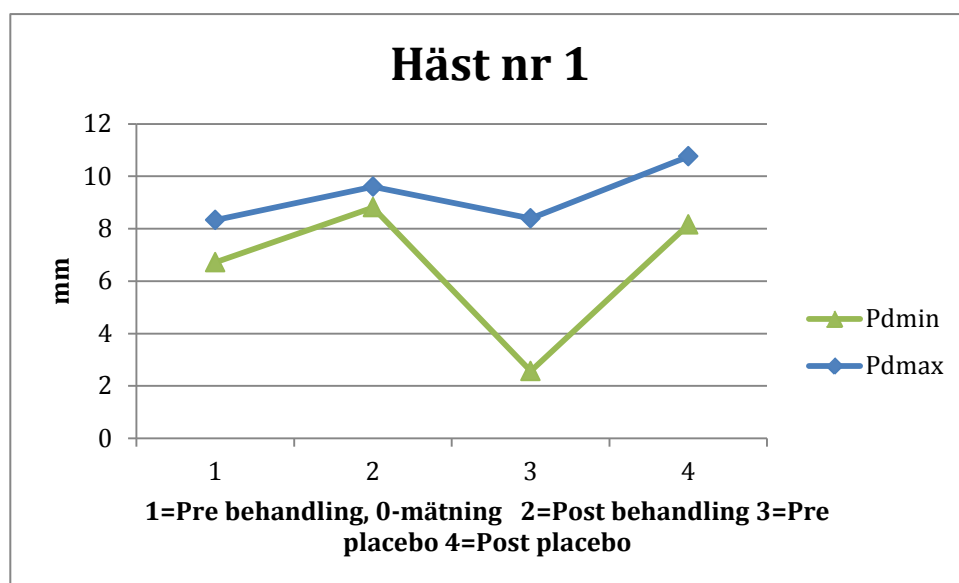
★Standardavvikelsen för Hdmin post placebo var > 11,6

Denna häst inkluderades i studien för att den hade en frambensasymmetri som yttrade sig i ett förhöjt Hdmax värde som figur 4 visar. Hästen var symmetrisk vid mätningen innan behandling gavs men blev asymmetrisk igen efter behandling. Efter behandling översteg både Hdmin och Hdmax gränsvärdena.

### Bakbensasymmetrier

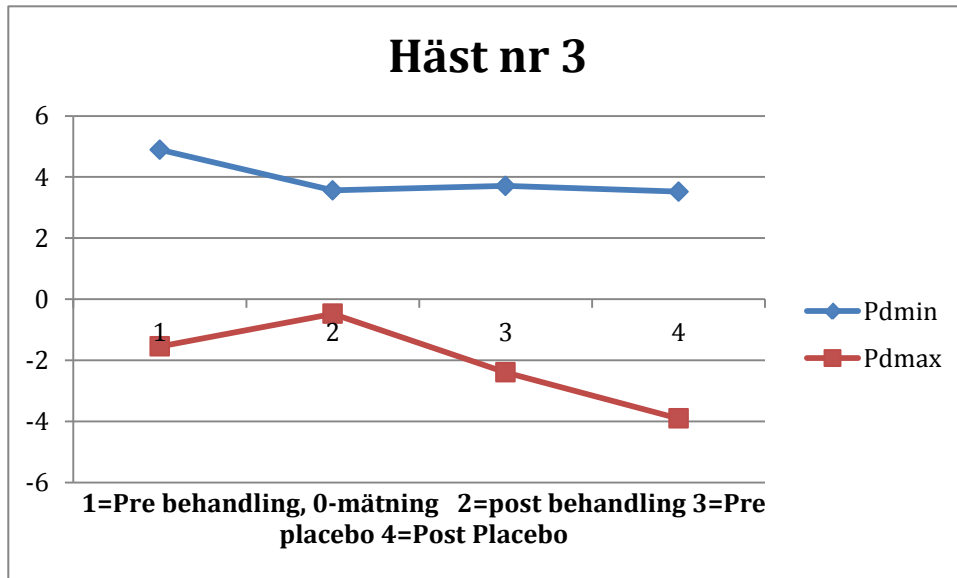
Pdmin och/eller Pdmax ska vara  $\geq 3$  mm eller  $\leq -3$  mm samt vara högre än standardavvikelsen för att klassas som en bakbensasymmetri. I de fall Pdmin och/eller Pdmax översteg gränsvärdena men var lägre än standardavvikelsen kommenteras detta.

Figur 5.



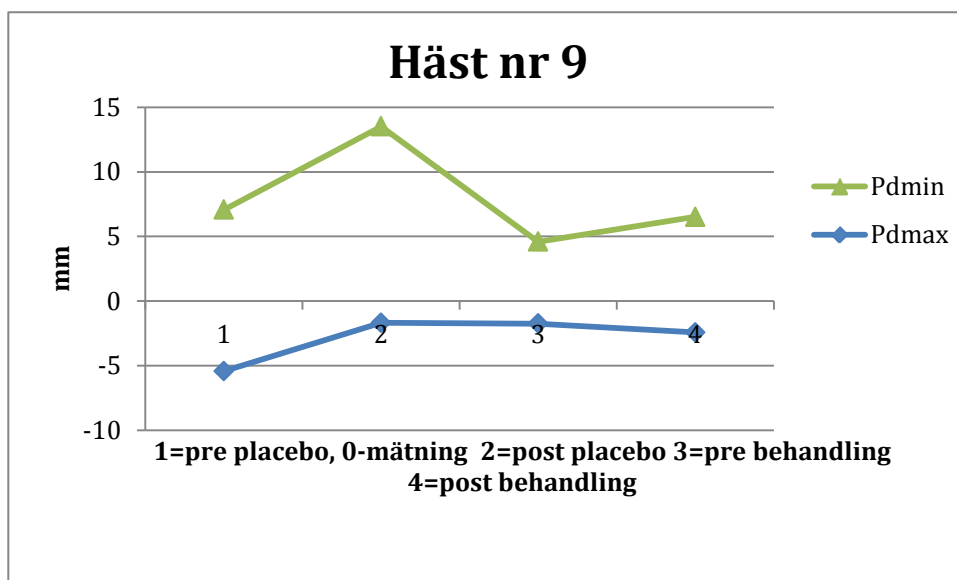
Denna häst uppvisade en bakbensasymmetri vid 0-mätning då både Pdmin och Pdmax översteg gränsvärdena, (se figur 5). Asymmetrin blev inte bättre efter behandling eller efter placebo men vid mätningen innan placebo gavs var Pdmin värdet < 3 mm dock var Pdmax värdet >3mm. Vid jämförelse med T-testet summerades Pdmin och Pdmax värdena för varje mätning.

Figur 6.



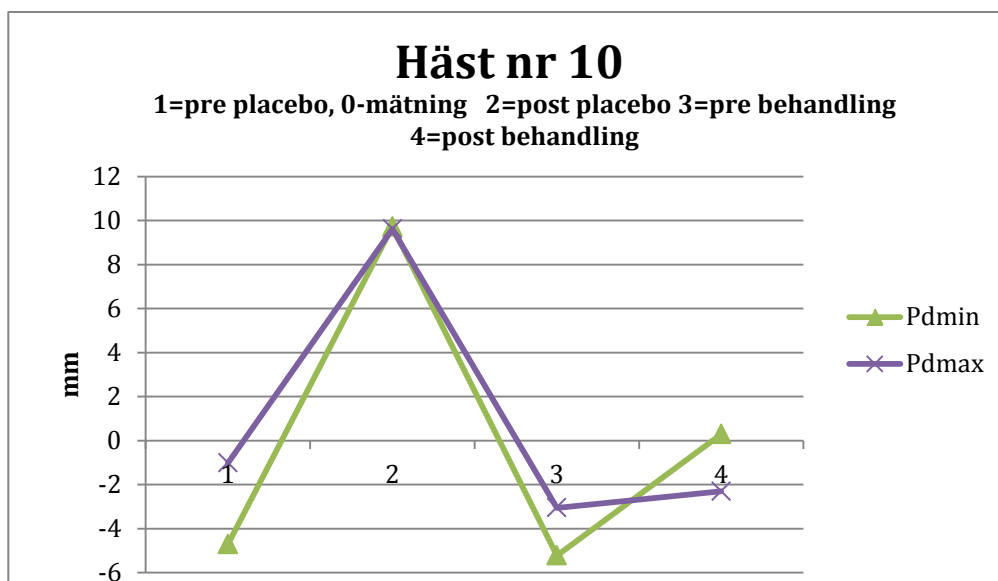
Som figur 6 visar hade denna häst en bakbensasymmetri vid 0-mätningen då Padmin värdet var 4,9 mm. Som diagrammet visar sjönk det värdet efter behandling men var fortfarande över gränsvärdet. Padmin värdet var som lägst efter placebo men över gränsvärdet. Vid det tillfället var även Pdmax värdet över gränsvärdet men negativt vilket innebär att hästen även visade en lindrig asymmetri på andra bakbenet efter placebo.

Figur 7.



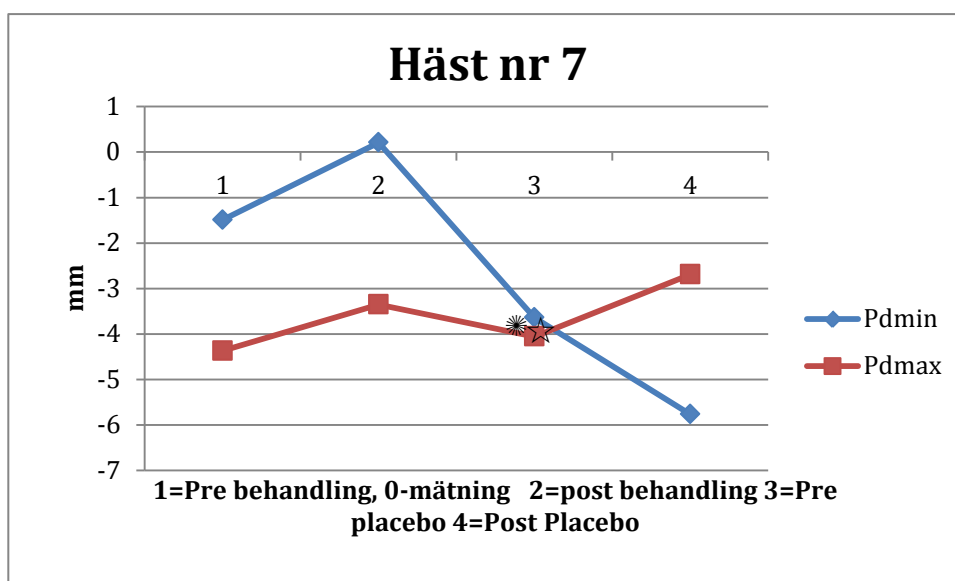
Hästen uppvisade en bakbensasymmetri vid 0-mätningen då både Padmin och Pdmax översteg gränsvärdena, dock på olika ben, (se figur 7). Padmin värdet understeg inte gränsvärdet under hela försöksperioden. Pdmax översteg bara gränsvärdet vid ett tillfälle. Det är Padmin värdet som har jämförts i T-testet.

Figur 8.



Denna häst inkluderades i studien då den vid 0-mätning hade en bakbensasymmetri på vänster bakben med ett pdmin värde som överskred gränsvärdet, (se figur 8). Efter fyra dagar med placebo var den dock asymmetrisk på höger bakben med både Pdmin och Pdmax som överskred gränsvärdena. Vid mätningen innan behandling hade hästen återigen en asymmetri på vänster bakben och efter behandling var både Pdmin och Pdmax under gränsvärdena. Det är Pdmin värdet som har jämförts i T-testet. Då hästen blev asymmetrisk på höger bakben vid mätningen efter placebo har detta värde i T-testet satts till 0 då vänster bakben inte är asymmetriskt längre. Detta har även gjorts för värdet efter behandling av samma anledning.

Figur 9.



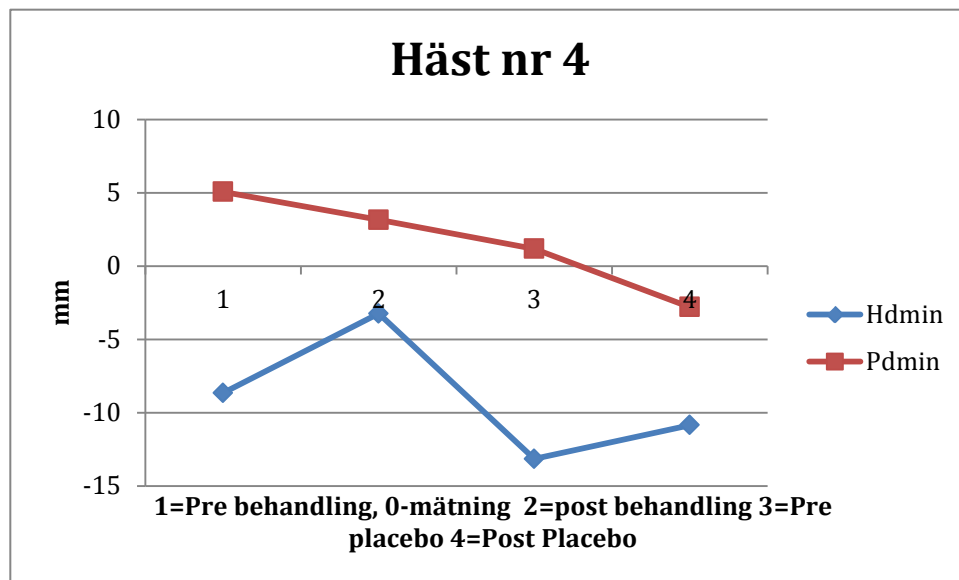
✿= Standardavvikelsen för P<sub>dmax</sub> pre placebo är >4,1

☆= Standardavvikelsen för P<sub>dmin</sub> pre placebo är >3,6

Denna häst inkluderades i studien i och med att den hade en bakbensasymmetri som yttrade sig i ett förhöjt P<sub>dmax</sub> värde som figur 9 visar. Efter behandling minskade asymmetrin lite. Vid mätningen efter placebo hade hästen en större asymmetri än vad den hade från början fast då yttrade det sig i ett förhöjt P<sub>dmin</sub> värde. Det är P<sub>dmax</sub> värdet som har jämförts i T-testet och värdet innan placebo har använts trots att den asymmetrin inte är signifikant då inga bättre mätningar fanns att tillgå.

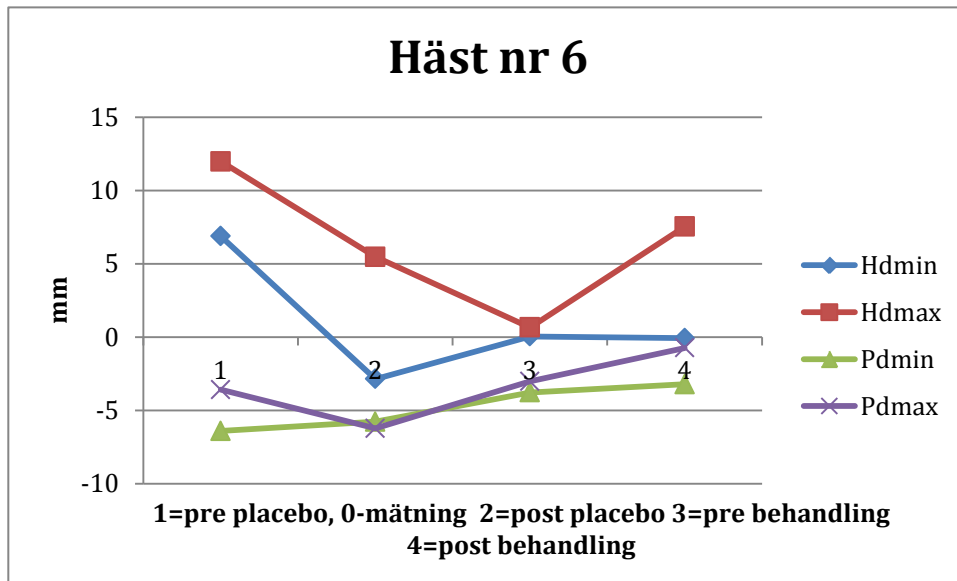
#### *Framben- och bakbensasymmetrier*

*Figur 10.*



Denna häst inkluderades i studien i och med att den hade både en fram- och en bakbensasymmetri, (se figur 10). Efter behandling minskade frambensasymmetrin markant men vid mätningen innan och efter placebo ökade H<sub>dmin</sub> värdet och var över gränsvärdet. Bakbensasymmetrin minskade efter behandling och vid de två sista mätningarna visade hästen ingen bakbensasymmetri.

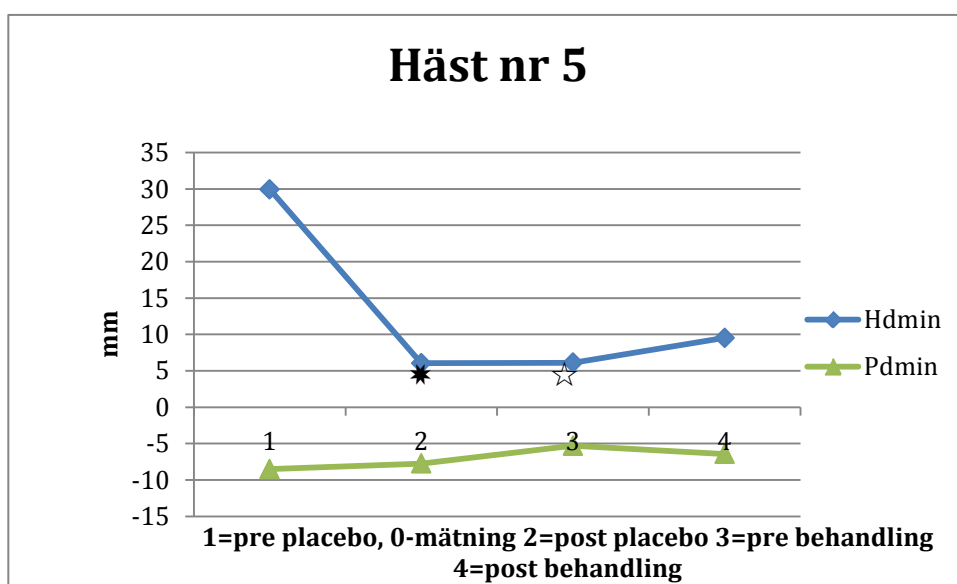
Figur 11.



Denna häst hade både en fram- och bakbensasymmetri vilket figur 11 visar. Efter placebo sjönk både Hdmin och Hdmax värdena. Efter behandling överskred Hdmax värdet gränsvärdet medan Hdmin var under gränsvärdet. Vid mätningen innan behandling var Pdmin -3,8 och Pdmax -3,0 så hästen visade då något mindre asymmetri än vid 0-mätningen. Efter behandling var Pdmax värdet under gränsvärdet och Pdmin låg på -3,2.

När T-test beräknades användes Hdmax värdet för att utvärdera frambensasymmetrin och summan av Pdmin och Pdmax värdet för analys av bakbensasymmetrin.

Figur 12.

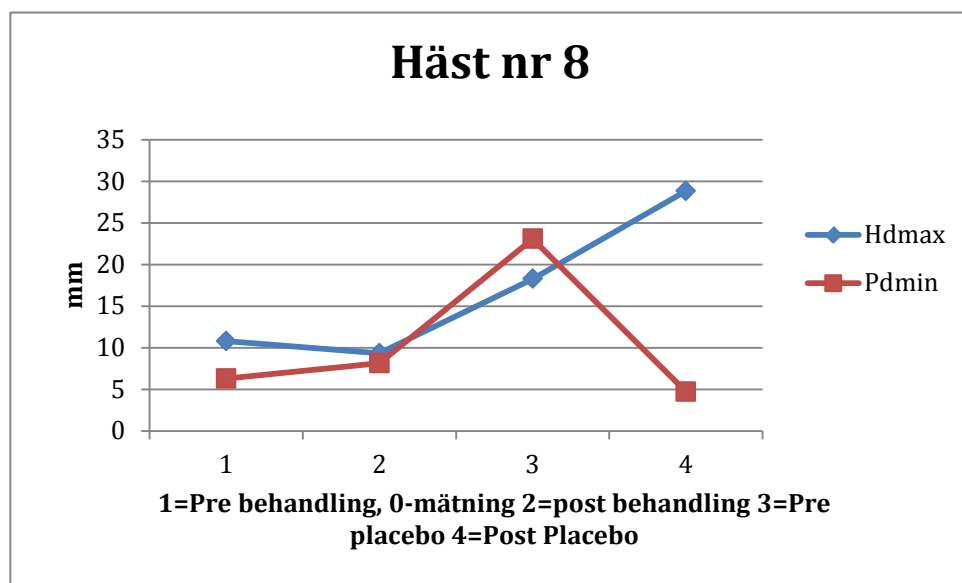


\*= Standardavvikelsen för Hdmin post placebo är > 6,049

☆= Standardavvikelsen för Hdmin pre behandling är > 6,118

Denna häst hade vid 0-mätning både en fram- och bakkensasymmetri då både Hdmin och Pdmin var förhöjda, (se figur 12). Hdmin värdet är i stort sett vid gränsvärdet efter placebo och innan behandling men ökar sedan litegrann. Pdmin värdet håller sig över gränsvärdet under hela försöksperioden men minskar i storlek jämfört med 0-mätningen.

Figur 13.



Denna häst hade vid 0-mätning både en fram- och en bakkensasymmetri, (se figur 13). Pdmin värdet ökade efter behandling medan Hdmax värdet minskade en aning dock var båda värden över gränsvärdena och hästen klassades fortfarande som asymmetrisk. Pdmin värdet var som lägst vid mätningen efter placebo och då var Hdmax värdet som störst men båda var fortfarande över gränsvärdena.

## DISKUSSION

Studien bekräftar att det finns hästar som upplevs som friska av sina djurägare och fungerar väl i träning och tävling men ändå visar asymmetriskt rörelsemönster vid mätning med Lameness Locator (Haffling, 2012; Rhodin *et al.*, 2011). Av de tolv hästar som var asymmetriska var det 5 hästar som hade bakbensasymmetrier, 3 hästar som hade frambensasymmetrier och 4 hästar som hade både fram- och bakbensasymmetrier.

En svaghet hos studien är att antalet hästar är få. För att kunna uttala sig om hästpopulationen i stort huruvida dessa rörelseasymmetrier är smärtutlösta eller inte samt om och hur asymmetrierna skiljer sig mellan ålder, disciplin, utbildningsnivå och hästras hade det behövts ett mycket större material och gärna hästar från olika geografiska områden i Sverige. Intentionen var att mäta alla hästar i ett stall för att minska risken att ryttare som misstänker ett ortopediskt problem på sin häst söker sig till studien. Detta lyckades dock inte av olika anledningar och kan vara en bias vad gäller selektion. Då materialet är så pass litet vore det fel att dra alltför långtgående konklusioner av resultatet.

Studien har inte kunnat visa någon statistisk signifikant skillnad före och efter behandling med NSAID för vare sig fram- eller bakbensasymmetrier. Placebobehandling har inte heller visat sig ge en signifikant skillnad. Generellt sett finns det en stor variation i de flesta hästarnas rörelsemönster trots att varje häst studerats under en relativt kort period (22 dagar). Det finns också hästar som under studiens gång blivit asymmetriska på ett annat ben. Detta är intressant då det kan misstänkas att andra faktorer spelar roll för hur hästen rör sig för dagen, t.ex. typ av ridning dagen innan, vilket tempo hästen visas i, var i skoningsintervallet hästen befinner sig i och helt enkelt hästens dagsform. Även om samma underlag användes för varje häst vid alla mätningarna (med några få undantag då detta inte var möjligt) så var inte underlaget konstant med tanke på t.ex. utomhustemperaturen eller vatteninnehållet i underlaget som gjorde det hårdare vissa dagar och mjukare andra dagar vilket också kan ha betydelse. Då dessa asymmetrier var lindriga kan det tänkas att dessa yttre faktorer får större betydelse än vad de skulle haft på kraftigare asymmetrier.

Att asymmetrierna inte försvinner efter behandling med NSAID behöver inte innebära att asymmetrierna ej är utlösta av smärta. Det är ju endast smärta utlösta från en inflammation som NSAID kan påverka. Dessutom om asymmetrierna skulle vara orsakade av en kronisk smärta är denna svår att behandla med NSAID (Love, 2009). Det kan också tänkas att behandlingstiden (fyra dagar) inte är tillräckligt lång eller att enbart systemisk behandling inte är tillräckligt. Dock har NSAID väl dokumenterad effekt på hältor (Drevemo *et al.*, 1993; Foreman *et al.*, 2008; de Grauw *et al.*, 2009). Asymmetrierna i studien är också så lindriga att det är osannolikt att systemisk behandling inte skulle vara tillräcklig ifall de var smärtutlösta på grund av en inflammation. På individnivå fanns det en häst som blev symmetrisk på en av parametrarna efter behandling. Den hästen hade både en fram- och bakbensasymmetri. Efter behandling var det H<sub>d</sub>min värdet som sjönk under gränsvärdet och P<sub>d</sub>min värdet sjönk till 2 mm över gränsvärdet, vilket innebär att den hästen alltså kan ha haft en asymmetri som var

smärtutlöst. Det kan dock tilläggas att efter placebo-giva blev hästen frambensasymmetrisk igen men då sjönk  $P_{min}$  under gränsvärdet. I och med att det fanns hästar som blev mindre asymmetriska efter placebo kan det också tänkas att hästen som blev symmetrisk på frambenen efter NSAID hade blivit det oavsett behandling eller inte.

Vid jämförelsen mellan hårt och mjukt underlag för frambensasymmetrier vid 0-mätningen visar T-test och konfidensintervall på en signifikant skillnad. Det stämmer överens med studien gjord av Jennings *et al.*, (2014) där man såg att de frambenshaltiga hästarna rörde sig mer asymmetriskt på hårt underlag än mjukt. Denna studie registrerade dock rörelserna på volt och antalet hästar är litet. Då det inte kunnat påvisas någon skillnad före och efter behandling av asymmetrierna på hårt underlag är det troligt att flertalet av dessa hästar inte har asymmetrier orsakade av smärta från en inflammation. Skillnaden mellan hårt och mjukt underlag skulle kunna förklaras med att hästarna är mer vana vid att röra sig på ett mjukt underlag. Ett hårt underlag ger ju mindre stötdämpning än ett mjukt, W.Ross, (2003), och därmed högre maxbelastning på hästens extremiteter. I en studie gjord av Hobbs *et al.*, (2010) såg man att vid longering på ett underlag utan doserade kurvor ökade centripetalkraften vilket påverkade belastningen, påverkan blev större på ett hårt och fast underlag då hoven inte kunde rotera in i underlaget. En djurägare påpekade att hennes häst generellt sett presterade bättre på tävlingsplatser med mjukt underlag. Om skillnaden mellan mjukt och hårt underlag beror på vana så är en intressant frågeställning huruvida asymmetrier kan minskas eller försvinna om man låter hästarna vänja sig att gå på hårdare underlag.

Studien kunde inte visa någon signifikant skillnad mellan hårt och mjukt underlag för bakbensasymmetrierna men det var sex av nio bakbensasymmetrier som var större på hårt underlag än på mjukt. Alla frambensasymmetrier (sju av sju) var dock större på hårt underlag jämfört med mjukt. Varför förändras då frambensasymmetrierna mer beroende på underlag än bakbensasymmetrierna? Två tredjedelar av hästens vikt belastar frambenen och i början av belastningen utsätts de distala delarna av frambenen för mer belastning än de distala delarna av bakbenen (Baxter & Stashak, 2011). Det faktum att frambenen tar mer belastning än bakbenen kanske kan göra att ett hårdare underlag har större betydelse för frambenen än för bakbenen. Jämför man lederna på fram och bakben borde hasleden med tanke på dess utformning vara mer fjädrande än karpallederna på frambenet. Detta kanske leder till större stötdämpande förmåga på bakbenen än frambenen vilket gör att underlaget inte har lika stor betydelse för bakbenen.

Vid hältutredning och besiktning används hårt underlag som standard vad gäller bedömning av hästen på rakt spår men de flesta hästar tränas inte på ett sådant hårt underlag. Då denna studie antyder att det finns hästar med rörelseasymmetrier på hårt underlag som inte är orsakade av smärta från en inflammation kan man spekulera i att det kanske finns hästar som utreds för hälta som uppvisar lindriga icke smärtutlösta rörelseasymmetrier vilka ej går att bedöva bort. Dessa hästar kanske utreds med hjälp av ytterligare diagnostik såsom MR eller scintigrafi, trots att hästen inte lider av ett ortopediskt problem. Dock kan ju rörelseasymmetrierna på hårt underlag vara orsakade av smärta av annan orsak än inflammation. Exempelvis skulle det kunna vara mekanoreceptorer som känner av tryck eller



sträckreceptorer som känner av när ligament sträcks ut. Dessa rörelseasymmetrier skulle teoretiskt sett kunna bedövas bort även om de kanske inte är patologiska. Om så är fallet kan det diskuteras hur dessa hältor ska behandlas då det inte rör sig om en inflammatorisk process och därför inte finns något behov av en antiinflammatorisk substans. Idag behandlas de flesta hältor systemiskt och/eller lokalt med antiinflammatoriska preparat.

Hästar som utreds för hälta anses visserligen av djurägarna oftast ha ett misstänkt problem med rörelseapparaten som föranlett veterinärbesöket. Exempelvis är problem vid ridning/nedsatt prestation en vanlig anledning till att djurägare uppsöker veterinär för att utesluta eventuella problem med rörelseapparaten. Rör sig hästen asymmetriskt vid undersökningen anses detta ofta vara orsaken till problemet. Det finns dock en mängd andra faktorer som kan ha gett upphov till den nedsatta prestationen och om asymmetrin är en normalvariation av hästens rörelsemönster eller beror på att hästen är ovan att röra sig på underlaget är dess betydelse kanske inte så stor.

Vid besiktningar i samband med köp händer det att hästar som tävlats och tränats regelbundet, och ej upplevts som halta av säljaren eller presumtiv köpare, inte ”går igenom besiktningen” på grund av lindrig hälta, vars orsak och betydelse inte kan förklaras. Även här finns det en viss sannolikhet att vissa av dessa hästar har asymmetrier som ej är orsakade av smärta från en inflammation utan kanske beror på att de inte är vana vid det hårda underlaget eller att asymmetrin är en normalvariation av hästens rörelsemönster.

Studiens resultat talar för att vi måste utreda detta mer vilket kan leda till att vi kanske inte ska lägga för stort fokus på lindriga asymmetrier på hårt underlag, särskilt inte om hästen fungerar väl i träning.

Sammanfattningsvis har studien bekräftat tidigare kunskap om att det finns hästar som upplevs av djurägare som ohalta men som vid objektiv mätning uppvisar lindriga rörelseasymmetrier. Det har inte kunnat visas någon statistisk signifikant skillnad på vare sig fram- eller bakbensasymmetrier före och efter placebo eller behandling med NSAID. Däremot har det visats en skillnad mellan frambensasymmetrierna på hårt jämfört med mjukt underlag. Denna skillnad har inte kunnat visas för bakbensasymmetrierna. Hästarna har visat en stor variation i sitt rörelsemönster mellan mätningarna. Studien visar att asymmetrierna inte alltid är smärtutlösta på grund av en inflammation vilket kan vara värdefull kunskap vid utredning av lindriga hältor och vid besiktningar. För att kunna uttala sig om den svenska ridhästuppopulationen krävs dock ett större material.

## **TACK**

Marie Rhodin för utmärkt handledarskap med stort engagemang oavsett dag och tid

Jon Samuelsson för gott samarbete

Karin Roethlisberger Holm för kommentarer på arbetet, stöttning och lärofyllda dagar på kliniken

Alla hästar och hästägare som ställt upp i ur och skur och gjort studien genomförbar

## LITTERATURFÖRTECKNING

- Arkell, M., Archer, R. M., Guitian, F. J. & May, S. A. 2006. Evidence of bias affecting the interpretation of the results of local anaesthetic nerve blocks when assessing lameness in horses. *Vet Rec*, 159, 346-349.
- Baxter, M.G., Stashak, S.T. 2011. History, visual exam, palpation and manipulation. I: Baxter, M. G. (red) *Adams and Stashak's lameness in horses*. Sussex: Wiley – Blackwell, ss 116-117. S 75
- Barrey, E., Hermelin, M., Vaudelin, J.L., Poirel, D. & Valette, J.P. (1994). Utilisation of an accelerometric device in equine gait analysis. *Equine Veterinary Journal* 26(S17), ss 7-12.
- Beretta, C., Garavaglia, G. & Cavalli, M. 2005. COX-1 and COX-2 inhibition in horse blood by phenylbutazone, flunixin, carprofen and meloxicam: an in vitro analysis. *Pharmacol Res*, 52, ss 302-306.
- Buchner, H.H., Savelberg, H.H., Schamhardt, H.C. & Barneveld, A. (1996). Head and trunk movement adaptations in horses with experimentally induced fore- or hindlimb lameness. *Equine Vet J* 28(1), ss 71-76.
- Equinosis (2013-01-29). *User manual*. [http://equinosis.com/wp-content/uploads/2013/01/LL\\_user\\_manual\\_cover\\_2013-copy.jpg](http://equinosis.com/wp-content/uploads/2013/01/LL_user_manual_cover_2013-copy.jpg) [2013-09-30]
- de Grauw, J.C., van de Lest, C.H., Brama, P.A., Rambags, B.P. & van Weeren, P.R. (2009). In vivo effects of meloxicam on inflammatory mediators, MMP activity and cartilage biomarkers in equine joints with acute synovitis. *Equine Vet J* 41(7), ss 693-699.
- Drevemo, S., Fredricson, I., Hjerten, G. & McMicken, D. 1987. Early development of gait asymmetries in trotting standardbred colts. *Equine Vet J*, 19, ss 189-191.
- Drevemo, S., Roepstorff, L., Kallings, P. & Johnston, C.J. (1993). Application of TrackEye in equine locomotion research. *Acta Anat (Basel)* 146(2-3), ss 137-140.
- Egenvall, A., Penell, J.C., Bonnett, B.N., Olson, P. & Pringle, J. (2006). Mortality of Swedish horses with complete life insurance between 1997 and 2000: variations with sex, age, breed and diagnosis. *Vet Rec* 158(12), ss 397-406.
- Foreman, J.H., Barange, A., Lawrence, L.M. & Hungerford, L.L. (2008). Effects of single-dose intravenous phenylbutazone on experimentally induced, reversible lameness in the horse. *J Vet Pharmacol Ther* 31(1), ss 39-44.
- Haffling, P. 2012. Normalvariation av asymmetrier i trav hos svenska ridhästar. Examensarbete, Veterinärprogrammet
- Hippocampus, 2012-06-18. Hästen i Sverige - betyder mer än du tror. <http://hippocampus.slu.se/hasten.pdf> [2013-10-09]
- S. J. Hobbs., T. Licka & R. Polman. 2011. The difference in kinematics of horses walking, trotting and cantering on a flat and banked 10 m. *Equine veterinary journal*, 43 (6) ss. 686-694
- Ishihara, A., Bertone, A.L. & Rajala-Schultz, P.J. (2005). Association between subjective lameness grade and kinetic gait parameters in horses with experimentally induced forelimb lameness. *Am J Vet Res* 66(10), ss 1805-1815
- Ishihara, A., Reed, S.M., Rajala-Schultz, P.J., Robertson, J.T. & Bertone, A.L. (2009). Use of kinetic gait analysis for detection, quantification, and differentiation of hind limb lameness and spinal ataxia in horses. *J Am Vet Med Assoc* 234(5), ss 644-651.

- C. Jennings., H. Mitchell., E. Olsen, M. Rhodin., A. Walker., L. Roepstorff., S. Tröster., R. Weller & T. Pfaua. 2014. Differences in movement symmetry during lungeing in trot on hard and soft surface between sound and mildly forelimb lame horses. *Ej publicerat än*.
- Keegan, K. 2011. Objective assessment of lameness. I: Baxter, M. G. (red), *Adams and Stashak's lameness in horses*. Sussex: Wiley – Blackwell, s. 159.
- Keegan, K. G., Dent, E. V., Wilson, D. A., Janicek, J., Kramer, J., Lacarrubba, A., Walsh, D. M., Cassells, M. W., Esther, T. M., Schiltz, P., Frees, K. E., Wilhite, C. L., Clark, J. M., Pollit, C. C., Shaw, R. & Norris, T. 2010. Repeatability of subjective evaluation of lameness in horses. *Equine Vet J*, 42, ss 92-97.
- Keegan, K.G., Kramer, J., Yonezawa, Y., Maki, H., Pai, P.F., Dent, E.V., Kellerman, T.E., Wilson, D.A. & Reed, S.K. (2011). Assessment of repeatability of a wireless, inertial sensor-based lameness evaluation system for horses. *Am J Vet Res* 72(9), ss 1156-1163.
- Keegan, K.G., Yonezawa, Y., Pai, P.F., Wilson, D.A. & Kramer, J. (2004). Evaluation of a sensor-based system of motion analysis for detection and quantification of forelimb and hind limb lameness in horses. *Am J Vet Res* 65(5), ss 665-670.
- Keg, P.R., Barneveld, A., Schamhardt, H.C. & van den Belt, A.J. (1994). Clinical and force plate evaluation of the effect of a high plantar nerve block in lameness caused by induced mid-metatarsal tendinitis. *Vet Q* 16(sup2), ss 70-75.
- Kramer, J., Keegan, K.G., Kelmer, G. & Wilson, D.A. (2004). Objective determination of pelvic movement during hind limb lameness by use of a signal decomposition method and pelvic height differences. *Am J Vet Res* 65(6), ss 741-747.
- Love, E.J. (2009). Assessment and management of pain in horses. *Equine Veterinary Education* 21(1), ss 46-48.
- May, S. A. & Wyn-Jones, G. 1987. Identification of hindleg lameness. *Equine Veterinary Journal*, 19, ss 185-188.
- Noble, G., Edwards, S., Lievaart, J., Pippia, J., Boston, R. & Raidal, S. L. 2012. Pharmacokinetics and Safety of Single and Multiple Oral Doses of Meloxicam in Adult Horses. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 26, ss 1192-1201.
- Ross, W. M. 2003. Lameness in horses: basic facts before starting. I: Ross, W. M. & Dyson, J. S. (red), *Lameness in the horse*. ST. Louis: Saunders, ss 3-4,
- Ross, W. M. 2003. Movement. I: Ross, W. M. & Dyson, J. S. (red), *Lameness in the horse*. ST. Louis: Saunders, ss 62-66.
- Rhodin, M., Pfau, T., Roepstorff, L. & Egenvall, A. (2013). Effect of lungeing on head and pelvic movement asymmetry in horses with induced lameness. *Vet J* 198 Suppl 1, ss 39-45.
- Rhodin, M., Roepstorff, L., French, A., Keegan, K.G., Pfau, T. & Egenvall, A. 2011. Influence of lungeing on head and pelvic movement asymmetry in sound horses. Abstract på konferens.