



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

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

# **Ryttarens effekt på rörelsesymmetrin hos kliniskt halta hästar när de rids på rakt spår**

*Erica Steding*

*Uppsala  
2018*

*Examensarbete 30 hp inom veterinärprogrammet*

*ISSN 1652-8697  
Examensarbete 2018:90*



# Ryttarens effekt på rörelsesymmetrin hos kliniskt halta hästar när de rids på rakt spår

The effect of the rider on movement symmetry in clinically lame horses when ridden on a straight line

*Erica Steding*

**Handledare:** Karin Holm Forsström, SLU, Universitetsdjursjukhuset

**Biträdande handledare:** Emma Persson Sjödin, SLU, Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

**Examinator:** Marie Rhodin, SLU, Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

*Examensarbete i veterinärmedicin*

**Omfattning:** 30 hp

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

**Kurskod:** EX0830

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2018

**Delnummer i serie:** Examensarbete 2018:90

**ISSN:** 1652-8697

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

**Nyckelord:** Hästar, Hälta, Ridprov, Raktspår, Lättridning, PDmax, PDmin, HDmax, HDmin

**Key words:** Horses, Lameness, Straight line, Riding tests, PDmax, PDmin, HDmax, HDmin

Sveriges lantbruksuniversitet

Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för kliniska vetenskaper



## **SAMMANFATTNING**

I samma takt som hästsporten i Sverige ökar krävs det också att förståelsen och kunskaperna om hästens rörelsemönster utvecklas. Den vanligaste orsaken till att hästar behandlas av veterinär är just ortopediska skador (hältor) vilka orsakar en negativ påverkan på hästens prestationsförmåga och således en förkortad tävlingskarriär. För att undvika att hältorna blir kroniska krävs en korrekt detektion av hältan och att rätt behandling sätts in tidigt, detta ökar också hästens möjlighet till återhämtning. Ridprov blir då en central utredningsform, speciellt i de situationer då hältan är subtil, hästen är halt på flera ben eller i de fall där hältan inte är uppenbar men hämmar eller helt hindrar träningen. Tidigare studier som genomförts på friska hästar, som fungerat i träning, har visat att många hästar har rörelseasymmetrier av samma grad som hästar som varit i behov av att utredas för hälsa. I dagsläget är det dock oklart hur mycket ryttaren påverkar halta hästars rörelseasymmetri. Denna studie har genomförts i syfte att undersöka vad som händer med rörelsemönstret hos halta hästar som rids under lätttridning på rakt spår.

Med hjälp av det objektiva mätsystemet Lameness Locator studerades rörelseasymmetrier hos nio kliniskt halta hästar och mätningarna gjordes i trav på rakt spår, både med och utan ryttare. Ryttaren red hästen i tre olika positioner under studien; nedsuttet, lätttridning på höger sittben och lätttridning på vänster sittben.

Antalet hästar som studerades var för få för att kunna påvisa om det finns någon statistisk signifikans mellan ryttarens olika positioner och rörelseasymmetrin hos halta hästar. I denna studie konstaterades att fem hästar hade en signifikant ökad PDmax (frånskjutshälta bakben) och en häst hade en signifikant ökad HDmax (frånskjutshälta framben). Bland de tre resterande hästarna uppvisade två stycken både en signifikant ökad PDmin (belastningshälta bakben) och PDmax på samma ben medan den tredje endast hade en signifikant ökad PDmin.

En ökning av asymmetrin kunde identifieras vid lätttridning jämfört med nedsuttet vid de hältor som fastslogs bland hästarna i testgruppen, detta inkluderade både PDmax och PDmin. PDmax ökade som mest när ryttaren red lätt och satt ned på den diagonalen som inkluderar det halta bakbenet, medan PDmin ökade när ryttaren red lätt och sitter ned på den friska diagonalen. Asymmetrin i hästarnas rörelsemönster minskade i samband med att ryttaren red nedsuttet i jämförelse med att vara utan ryttare i mätningarna. Slutsatsen, som ska tas med en viss reservation, är att rörelseasymmetrierna vid frånskjutshälta på bakben ökade under lätttridning när man sitter ned på det halta bakbenet och belastningshälta på bakben ökade när ryttaren satt ned på det friska bakbenet jämfört med endast nedsuttet position.

## SUMMARY

While the equestrian sport is growing at a fast pace in Sweden it is of importance that the understanding and knowledge of the horse's movement pattern is developed. The most common reason for treatment of horses by a veterinarian is orthopaedic injuries (lameness), which can reduce the horse's performance and shorten their athletic career. To prevent lameness from becoming chronic an accurate detection of the lameness is required as well as starting with the correct treatment at an early stage, this will also increase the chances of recovery. Riding tests will then be an important form of investigation, especially in situations where the lameness is very subtle, the horse is lame on several legs or in cases where the horse has no apparent lameness but is still inhibited in its training. In previous studies made on healthy horses which have functioned in their training, it was discovered that many horses have asymmetries at similar levels as horses that needed to be examined for lameness. However, at present time it is uncertain how much the rider affects the movement asymmetries of a lame horse when ridden during rising trot. This study has been carried out to investigate what happens to the movement pattern of a lame horse when ridden in rising trot straight forward.

Using the objective measurement system Lameness locator, the movement pattern of nine clinically lame horses was studied at trot straight forward, both with and without a rider. The rider rode the horse in three different positions during the study; sitting, rising trot on the right ischial bone and rising trot on the left ischial bone.

The number of studied horses were too few to be able to prove if there is any statistically significant difference between the rider's positions and movement asymmetries in lame horses. In this study it was found that five out of nine clinically lame horses had a significant increased PDmax (pushoff lameness hindlimb) and one had a significant increased HDmax (pushoff lameness forelimb). Among the three remaining horses two of them displayed both a significant increased PDmax and PDmin (impact lameness hindlimb) in the same leg, whilst the third had only a significant increased PDmin. Among the lamenesses found in the test group, which included both PDmax and PDmin, an increased asymmetry was identified during rising trot compared to sitting. PDmax increased the most during rising trot and sat down on the diagonal of lameness in the hindlimb, while PDmin increased the most during rising trot and sat down on the diagonal of the hindlimb which was sound. The asymmetry in the horse's movement pattern decreased when the rider sat down in comparison to when the horse was unriden. The conclusion, which should be considered with caution, is that motion asymmetries in pushoff hindlimb lameness increased during rising trot and the rider sat down on the lame hindlimb while impact hindlimbs increased when the rider sat down on the sound hindlimb as compared to sitting position.

## INNEHÅLL

Inledning.....	1
Litteraturoversikt.....	2
Definition av hälta.....	2
Klassifikation av hältor .....	2
Frambenschältor.....	3
Bakbenschältor.....	4
Ridprov.....	5
Subjektiv och objektiv hältbedömning.....	7
Mätvariabler .....	8
Material och metoder.....	10
Hästar och ryttare .....	10
Utförande.....	10
Utrustning.....	11
Resultat.....	12
Asymmetrier hos hästarna .....	12
Häst 1.....	12
Häst 2.....	14
Häst 3.....	15
Häst 4.....	15
Häst 5.....	16
Häst 6.....	17
Häst 7.....	18
Häst 8.....	18
Häst 9.....	19
Sammanställning .....	20
Diskussion .....	22
Ryttarens påverkan när hästen rids i nedsutten position .....	22
Ryttarens påverkan när hästen rids lätt.....	23
Statistik.....	24
Felkällor .....	24

Konklusion .....	26
Referenser.....	27
Bilagor.....	32
Bilaga 1- Djurägarmedgivande .....	32
Bilaga 2- Mättningsprotokoll .....	33
Protokoll 1 .....	33
Protokoll 2.....	33



## INLEDNING

Årligen omsätter Sveriges hästnäring ca 50 miljarder kronor från de ca 360 000 hästar som finns i landet (Motion 2017/18:946). I takt med att sporten växer krävs det ytterligare kunskap och förståelse om hästens rörelsemönster, eftersom ortopediska skador är den vanligaste orsaken till att hästar behandlas av veterinär (Penell *et al.*, 2005). Hälta är dessutom en frekvent orsak till minskad prestation hos hästar och orsakar förlust av träningsdagar (Kaneene *et al.*, 1997). Detta skapar stora ekonomiska konsekvenser (Kaneene *et al.*, 1997) och är huvudorsaken till att det blir avbrott i hästens karriär eller till att den tvingas avslutas (Jeffcott *et al.*, 1982). I tidigare studier där rörelsesystemet Lameness Locator använts på hästar som ansetts vara friska och fungerande i ridningen, har frekventa rörelseasymmetrier blivit synliggjorda (Rhodin *et al.*, 2016). Rhodin *et al.* (2017), fann i sin studie, att 73 % av 222 friska, ridna hästar hade rörelseasymmetrier som var på samma nivå som hästar som har utretts för hältor. Detta tyder på att många hästar rids trots att de kan ha ortopediska patologier.

För att kunna sätta in rätt behandling tidigt och därigenom öka chanserna för återhämtning (Ross *et al.*, 1999), är det viktigt att ha en korrekt detektion av hältan (Rossdale *et al.*, 1985). Rossdale *et al.*, hävdar även att det är avgörande för att undvika att utveckla en kronisk hälta. För att tidigt kunna upptäcka en hälta krävs det att tränare och ryttare kan upptäcka subtila förändringar i hästens rörelsemönster och vid en hältutredning bedömer veterinären hästens rörelseasymmetri för att sedan försöka lokalisera smärta eller patologi genom att använda sig av diagnostiska anestesier. I de fall då hältan är knappt märkbar eller en ryttare känner av ett problem som hästen inte uppvisar när den travar utan ryttare, kan veterinären använda sig av ridprov för att observera om hältan blir tydligare med ryttare. I dagsläget finns det ingen forskning som kvantifierar effekten av en ryttare som rider lätt på halta hästar men det Licka *et al.*, (2004) framhåller i sin studie är att när erfarna ryttare rider nedsuttet på hästar med rörelseasymmetrier på rakt spår, kommer bakbenshältorna att öka medan frambenshältorna inte påverkas. Enligt Robertes *et al.*, (2013) påvisas i andra studier att ryttare kan inducera asymmetrier i rörelsemönstret hos friska hästar genom att ryttaren rider lätt.

Syftet med denna studie är att ta reda på vad som händer med rörelsemönstret hos en halt häst som rids under lättridning på rakt spår. Hypotesen är att ryttaren vid lättridning kommer att påverka graden av asymmetri hos den halta hästen och att påverkan kommer att öka eller minska graden av hälta beroende på vilket sittben ryttaren sitter ner på.

Studiens resultat kan bidra med viktiga kunskaper för att veterinärer ska kunna bedöma ridprov korrekt både subjektivt och med hjälp av objektiv rörelseanalys.

## LITTERATURÖVERSIKT

### Definition av hälta

De kliniska symtomen vid hälta är allmänt kända, men det är svårare att ge en exakt definition (Ross, 2011a). Enligt medicinska ordböcker uppges att hälta är ”oförmåga till normal rörelse, avvikelse från normalt rörelsemönster”. Det är lätt att tillämpa definitionen på kraftiga hältor eftersom avvikelserna från det normala rörelsemönstret blir tydligare, men vid lindriga hältor blir avvikelserna så små att det blir svårt att särskilja från det normala rörelsemönstret.

Baxter & Stashak, (2011) förklarar att en hälta är ett tecken på sjukdom/störning i en eller flera extremiteter alternativt i ryggen, vilket syns när hästen rör sig. Ross (2011a) beskriver hälta som en ”klinisk manifestation av tecken på inflammation, inklusive smärta, eller mekaniskt fel som resulterar i en onormal gång som präglas av haltande”. Enligt Baxter & Stashak, (2011) kan trauma, förslitningsskador, medfödda defekter, infektioner eller metaboliska och systemiska sjukdomar vara orsaker till utveckling av hälta, antingen enskilt eller i kombination med varandra. Det är viktigt att skilja på hältor som orsakas av smärta, mekanisk hälta som inte är smärtorsakad samt hältor som beror på neurologisk dysfunktion där den vanligaste orsaken till hälta är smärta i rörelseapparaten (Baxter, 2011).

### Klassifikation av hältor

Hästar kan ha ont på flera ställen samtidigt, men oftast finns det en eller flera initialhältor som dominerar (Ross, 2011b). En initialhälta är den primära hältan som före bójprov och andra provokationsformer orsakar den största rörelseavvikelsen. Textboksförfattaren Baxter (2011) hävdar att identifieringen av primärhältan ska prioriteras under en hältutredning eftersom hästar kan ha ont i flera extremiteter samtidigt och primärhältan oftast är den smärta som är värst. När primärhältan är utvärderad kan fokus läggas på granskning av andra eventuella initialhältor och förekomsten av sekundär hälta vilken har orsakats av överbelastning av en eller flera extremiteter på grund av primärhältan (Ross, 2011b). När hästen har en primär hälta på ena sidan kan en sekundär hälta utvecklas på motsatt sida vilket innebär att om det finns en frambenshälta på ett ben kan hästen utveckla en sekundär hälta på det andra frambenet. Textboksförfattaren Baxter, (2011) framhåller att samma förhållanden gäller även för bakbenshältor. Textboksförfattaren Ross, (2011b) hävdar att en häst kan utveckla sekundär hälta inom samma ben genom att avlasta det sjuka området och därmed öka belastningen på andra friska strukturer. Högre hastigheter eller belastning under en längre tid kan göra att mindre förskjutningar i vikten resulterar i kompensatoriska hältor (Baxter & Stashak, 2011).

Kompensatoriska hältor är icke smärtutlösta från det aktuella benet, men kommer att ses som rörelseförändringar i huvudet och bäckenet som hästen utvecklar när den försöker avlasta den primära hältan i ett annat ben (Keegan, 2007). Detta medför att en kompensatorisk hälta inte går att bedöva bort utan kan minska, alternativt försvinna först när den primära hältan blockeras. Uhlir *et al.* (1997) konstaterade i sin studie att om hästen har en primär bakbenshälta kan den samtidigt ha en ipsilateral kompensatorisk frambenshälta. I samma studie framkom även att vid primära frambenshältor kunde hästen ha en kontralateral kompensatorisk bakbenshälta. Kemler *et al.* (2005) konstaterade även att ipsilaterala kompensatoriska bakbenshältor kan förekomma vid primära frambenshältor. Som kliniker bör man troligen börja utreda en bakbenshälta ifall hästen har både en ipsilateral frambens och bakbenshälta utifrån förutsättningen att det inte

finns några anamnetiska eller kliniska tecken på att det faktiskt kan röra sig om en primär frambenshätta (Rhodin *et al.*, 2013; Uhlir *et al.*, 1997).

Vanliga klassifikationer av hältor är belastningshätta, rörelsehätta och blandad hätta (Baxter & Stashak, 2011). Textboksförfattaren Baxter, (2011) menar att belastningshätta är den vanligaste formen av hätta vilken orsakas av skador på skelett, leder, mjuka vävnadsstrukturer som ligament och böjsenor samt hoven. Belastningshätta är ett resultat av smärtan som uppstår när benet eller benen är viktbärande. Textboksförfattaren Ross (2011b) förklarar vidare att rörelsehätta i förstahand är en beskrivning av hur hästen bär det halta benet under svävningssfasen eftersom en rörelsehätta inte alltid orsakas av smärta utan även kan bero på mekaniska defekter i rörelseapparaten, till exempel fibrotisk myopati, uppåttfixering av patella eller tuppspatt m.m. Textboksförfattaren Ross, (2011b) anser även att om hästen har smärta vid en belastningshätta kommer den på ett repeterbart och typiskt sätt att ändra svävningssfasen, (Baxter & Stashak, 2011) tillägger att det beror på att hästen skyddar området som ömmar vid landningen. Detta tillsammans med andra adaptiva strategier hos halta hästar gör det svårt att se en tydlig skillnad mellan belastnings- och rörelsehätta, vilket gör att vissa kliniker tycker att blandad hätta är den vanligaste klassifikationen (Ross, 2011b).

### **Frambenshältor**

Frambenshältor anses av några författare vara mer vanligt förekommande än bakbenshältor (Baxter & Stashak, 2011) oavsett hästras (Ross, 2011a). Det beror sannolikt på skillnaden i viktfördelning mellan framben och bakben (Baxter & Stashak, 2011). I stegs cykelns belastningsfas absorberar framben 60-65 % av kroppsvikten och utsätts därmed kontinuerligt för en högre belastning (Dabareiner *et al.*, 2005). Bakbenen är mindre viktbärande genom att de under rörelse driver hästen framåt. Då en hätta på frambenen förekommer anser textboksförfattarna Baxter & Stashak, (2011) att den i ca 95 % av fallen är kopplad till karpus eller distalt därom. Att upptäcka hältor från framben är mycket lättare än från bakben (Keegan *et al.*, 2010). Vid utvärdering av frambenshältor tittar man framförallt på huvudets rörelse. Under en stegs cykel kommer en ohalt häst, att maximalt höja och sänka huvudet två gånger (Buchner *et al.*, 1996a). Hos en ohalt häst kan således en uniform bifasisk sinusrörelse observeras som utvecklats genom att huvudets vertikala rörelse är ungefär lika stor mellan frambenen (Peloso *et al.*, 1993). När respektive framben är i slutet av, eller precis efter belastningsfasen når huvudet den högsta vertikala höjden (Buchner *et al.*, 1996a). Frambenshalta hästar kommer att vara mindre villiga att landa på eller skjuta ifrån med det affekterade benet, vilket i sin tur ger en minskad vertikal acceleration. Detta resulterar i en minskad markreaktionskraft under belastningsfasen av det halta benet, samtidigt som hästen även lyfter huvudet (sänks mindre) på det halta benet. När hästen sedan belastar det friska benet sänks huvudet som mest. Genom de asymmetriska huvudrörelserna flyttar hästen vikten bort från det affekterade frambenet och belastar istället det diagonala bakbenet samt kontralaterala frambenet (Weishaupt *et al.*, 2004; 2006). Visuellt kan det uppfattas som en huvudnickning på det halta frambenet. Textboksförfattaren Ross (2011b) anser att en sådan rörelse kommer att vara lättare att upptäcka av vissa kliniker, medan andra kliniker anser att upphöjningen är lättare att observera. När filmer av hästar spelats upp långsamt har det visat sig att nickningen inträffar mitt under belastningsfasen när det kontralaterala benet bär vikt. Amplituden av huvudnickningarna kan dessutom dämpas ifall hästen är bilateralt frambenshalt (Baxter, 2011). I samband med att det friska benet sätts i

marken skapas ett kraftigare ljud jämfört när det halta benet sätts i så genom att trava halta hästar på hårt underlag kan detta ljud användas som hjälpmedel i detektionen av vilket ben som är halt.

### **Bakbenschältor**

Textboks författaren Ross (2011b) är av den åsikten att bakbenschältor är vanligare hos travhästar som arbetar i höga hastigheter jämfört med galopphästar vilket beror på skillnader i viktfordelningen på benen mellan trav och galopp. Enligt textboks författarna Baxter & Stashak (2011) är has- eller knäleden involverad i ca 80 % av bakbenschältorna.

Jämfört med frambenschältor är bakbenschältor svårare att identifiera, vilket kan bero på att det är väldigt diffust vad man ska titta på vid en utvärdering (Hammarberg *et al.*, 2016). Dessutom är det troligtvis så att trots att veterinärerna tittar på samma saker benämns det olika då vissa tittar på det halta benet (bäckenets ena sida), medan andra tittar på hela bäckenet. När hela bäckenet studeras, kommer hästen precis innan belastning av det halta benet skjuta ifrån mer med det friska benet, för att sedan vid belastning av det halta benet sjunka ner mindre i bäckenet (Kramer *et al.*, 2004). Detta kommer visuellt uppfattas som att när hästen belastar det halta bakbenet att hela bäckenet höjs (Kramer *et al.*, 2004; Ross, 2011b). Den vertikala höjningen av bäckenet beror på att hästen försöker avlasta det sjuka benet. I samband med avlastningen kommer även korset, gluteusmuskulaturen och tuber coxae, att få en uppåtgående rörelse (Baxter, 2011). När endast den affekterade sidans tuber coxae observeras framträder en uppåtrörelse när det friska benet belastades, vilken kommer att vara proportionell till hältans svårighetsgrad (Ross, 2011b). Detta gör att vid mer subtila hältor eller bilaterala bakbenschältor kan uppåtrörelsen i den affekterade sidans höft bli svår att se och av den anledningen är det bäst att titta på hela bäckenet som en enhet trots att det går att studera enbart den affekterade sidans tuber coxae. Hästen kan ha en förmåga att drifva från det halta bakbenet till det friska, vilket gör den affekterade höftsidan lägre i belastningsfasen än den friska och således blir en studie av hela bäckenet mer tillförlitligt.

Precis som vid frambenschältor kommer ohalta hästars vertikala rörelser i bäckenet att följa ett uniformt bifasiskt sinusmönster (Kramer *et al.*, 2004). Bäckenet kommer samtidigt att ha en axialrotation runt kroppssaxeln vilket resulterar i tuber coxae vertikala rörelsemönster kommer skiljas mellan en kontralateral respektive ipsilateral hållning (Buchner *et al.*, 1996a; Buchner *et al.*, 1993). De asymmetriska rörelserna i varje tuber coxae menar Buchner *et al.*, 1993, orsakas av det uppstår en ökad amplitud när det kontralaterala bakbenet belastas. Rörelseamplituden kommer därför vara liknande mellan vänster och höger tuber coxae på en ohalt häst (May & Wyn Jones 1987). När hästen sedan är halt och belastar det halta bakbenet kommer tuber coxae få en ökad vertikal rörelseamplitud. Den ökade vertikala rörelsen i tuber coxae skulle kunna förklara förvirringen bland veterinärer om ifall höften höjs upp eller faller ner.

Under en stegcykel kommer bäckenet, oavsett halta eller inte, att maximalt höjas respektive sänkas två gånger (Kramer *et al.*, 2004). Den högsta positionen kommer att nås i samband med att benet är i slutet av understödsfasen, för att mitt under belastningsfasen ha den lägsta positionen. När hästen blir halt på ett bakben uppstår det en asymmetri i tubera sacrales

vertikal rörelse när de båda bakbenen belastas (Kramer *et al.*, 2004; Church *et al.*, 2009). Detta sker genom att hästen i slutet av belastningsfasen får ett sämre frånskjut med det affekterade benet (Peham *et al.*, 2001), vilket resulterar i en lägre högsta position av tubera sacrale (Buchner *et al.*, 1996a). Samtidigt kommer hästen att försöka minska belastningen av det halta benet genom att sjunka ner mer med hela bäckenet under belastningsfasen av det friska benet (Kramer *et al.*, 2004). Vid bakbenshälta kommer hästen omfördela vikten från det affekterade benet till det kontralaterala bakbenet samt till det diagonala frambenet (Weishaupt *et al.*, 2004; 2006) om hästen inte är blockhalt och hoppar fram på bakbenet.

För att minska den maximala vertikala kraften på det halta benet kommer stegfrekvensen att öka proportionellt till hältans grad. Hästen kommer även att omfördela belastningen från det halta diagonala benparet till det friska, genom att förkorta belastningstiden (Weishaupt *et al.*, 2004, 2006).

### **Ridprov**

Ridprov är en viktig utredningsform vid hältor, speciellt i de situationer då hältan är subtil, hästen är halt på flera ben eller utan någon uppenbar hälta men fungerar dåligt i träning (Swanson, 2011). Under ett ridprov kan ytterligare problem upptäckas som inte tidigare setts utan ryttare på rakt spår eller vid longering (Ross, 2003). I de fall det sker kan det vara bra att använda sig av fler än en ryttare som hjälpmedel för att avgöra hältornas relevans (Licka *et al.*, 2004). Vid utvärdering av ett ridprov är det viktigt att ryttarens kunskaper tas i beaktning. De instruktioner ryttaren ger hästen samt ryttarens kroppspositionering kommer att påverka hästens rörelsemönster samt kinematiska parametrar (Peham *et al.*, 2004; Powers & Harrison, 2002). Exempelvis kan mindre skickliga ryttare vara sämre balanserade, vilket resulterar i att hästens gång ändras så mycket att det påverkar graden av hälta (Münz *et al.*, 2014), medan erfarna ryttare genom sin förmåga att stabilisera upp hästen kan minska de kinematiska parametrarnas variabilitet (Peham *et al.*, 2004). Att göra en utvärdering av ridprov är ”en viktig komponent i identifiering, diagnos och bedömning av den initiala hältundersökningen samt under behandling” (Ross, 2003), för endast när hästen rids blir vissa ortopediska kliniska symtom och muskuloskeletal symtom synliga. Ibland blir vissa problem först synliga när ryttarens vikt tillkommer eller när ryttaren ber hästen utföra vissa specifika moment (Swansson, 2011).

Under ett ridprov är det viktigt att veterinären tar i beaktning hästens mentala inställning till arbete, eftersom hästens inställning till det den i vanliga fall tycker om att göra kan ändras i samband med smärta (Swanson, 2011). Det är viktigt att man diskuterar hästens beteende med djurägaren ifall det skulle förekomma ett problem med beteendet. Textboksförfattaren Swanson, (2011) nämner att under ridprovet tittar veterinären också på ifall det finns förändringar i ”rörelse, böjning, sträckning samt normal rörelse under svävningssfasen”.

Hästens hälta kan förvärras i samband med att en ryttare tillkommer eftersom vikten ökar, samtidigt som hästens förmåga att omfördela vikten från det halta benet eller benen försämras (Buchner *et al.*, 2001). Enligt textboksförfattaren Ross, (2011b) kan frambenshältor, men speciellt bakbenshältor, antingen förstärks eller maskeras genom att ryttaren ändrar sin fördelning av vikten i sadeln. Hos hästar med primär ryggsmärta, eller stark muskelsmärta sekundärt till bakbenshälta, skapas gångavvikelser och när hästarna rids försämras prestationen

(Ross, 2011b). Textboks författaren Swanson (2011) anser att det är väldigt bra att observera hästens respons när ryttaren rider lätt, eftersom beroende på vilken diagonal ryttaren sitter ner på under lätttridning kan hältor bli mer eller mindre tydliga. När ryttaren sitter ner på den halta sidans diagonal blir bakbenshälta som tydligast (Biewener *et al.*, 1983). Bakbenshalta hästar kommer att reagera med att försöka tvinga eller kasta ryttaren från den halta diagonalen, så att den istället sitter på den bättre diagonalen. De hästar som är bilateralt bakbenshalta kommer i samband med att ryttaren sitter ner när vänster fram- högerbakben belastas verka högerbakbenshalta. Hästen kommer sedan i samband med att ryttaren byter till att sitta ner när höger fram- vänster bakben belastas verka vänsterbakbenshalt. Lätttridningsdiagonalen påverkar frambenshältorna mindre. Textboks författaren Ross (2011b) anser att genom att rida hästen i små 8- volter (med cirklar med 10m i diameter) kommer milda bakbenshältor att bli som tydligast, speciellt när hästen byter riktning.

För att lokalisera hälta kan det vara till hjälp att titta på hur sadeln ligger på hästen. I en studie gjord av Greve & Dyson, (2013) såg man att sidan som sadeln gled mot var hästen mest halt på. Sadelglidning är mest användbart att studera vid låggradiga eller subkliniska bakbenshältor, som kan vara svåra att se. I studien konstaterades även att när ryttaren satt ned eller red utan stigbyglar gled sadeln mycket mindre, jämfört med ifall ryttaren red lätt. Detta kunde bero på att ryttaren orsakar en viss rotation i sadeln vid lätttridning, vilket inte sker vid nedsuttet. Greve & Dyson, (2013) anser därför att sadelglidning är ett enkelt sätt för ryttare eller tränare att uppmärksamma en låggradig bakbenshälta.

När hästen rids i trav kommer understödsfasen att öka, samtidigt som ryttarens vikt gör att det sker en ökad genomtramp av kotleden, framförallt på frambenen jämfört när hästen travar utan ryttarens vikt (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan *et al.*, 1995; Clayton *et al.*, 1999). I samband med lätttridning kommer belastningen mellan de båda sidorna att bli olika, vilket i sin tur skapar ett förändrat rörelsemönster och belastning av rygg, fram- och bakben (Roepstorff *et al.*, 2009). Lätttridningen kommer framförallt att skapa ett asymmetriskt rörelsemönster, vilket blir som tydligast när hästen rids på volt (Robertes *et al.*, 2013). Asymmetrierna som man kan se under lätttridning orsakas av att ryttaren kommer röra sig olika under ett travstegs fas (Martin *et al.*, 2016). Under en kort del av ena benparadiagonalens understödsfas kommer ryttaren sitta ner i sadeln, för att sedan i koordination med hästens rörelse resa sig upp och stå resten av det andra benparadiagonalens understödsfas. Lätttridningstekniken gör att under en stegcykel finns det två vertikala krafttoppar i stigbyglarna, där kraften i stigbyglarna är större när ryttaren står upp i stigbyglarna jämfört med vid nedsittning (van Beek *et al.*, 2012). Överlag är den maximala kraften i stigbyglarna högre vid lätttridning än vid nedsuttet. Jämfört med den stående fasen i lätttridningen kommer sittfasen att öka trycket på ryggen samtidigt som rörelsen under sadeln reduceras. Byström *et al.* (2010) visade att när ryttaren var i ståfasen av steget ökade den maximala kraften i sadelns kraniala del, för att samtidigt minska signifikant i den kaudala delen av sadeln. Detta sker på grund av att ryttarens vikt omfördelas till den kraniala delen av sadeln. Då ryttaren sitter ner i sadeln är kraften huvudsakligen lokaliserad kaudalt och till mittdelen under ryttarens säte (De Cocq *et al.*, 2009). Detta skapar en ökad påfrestning på ryggen som gör att ryggraden sträcks ut mer.

De två distinkta krafttoppar som uppstår på hästryggen i samband med lätttridningens två faser tvingar ryggraden till anpassning (Martin *et al.*, 2016). Rörelserna som förekommer i övergången mellan bröst- och ländrygg är under lätttridningens ståfas mer lik hästens rörelser utan en ryttare än vid nedsuttet. Det ökade trycket ryttaren orsakar ger en minskad mobilitet i den kaudala bröst- och ländryggen, samtidigt som den laterala flexionen av ryggen ökar (De Cocq *et al.*, 2009). Med en ryttare uppsutten och travar kommer hästryggens dorsoventrala rörelse att minska (Heim *et al.*, 2016), vilket kan vara ett resultat av att rektus abdominis och longissimus dorsi får en ökad synergistisk stabiliseringsaktivitet, vilket begränsar överdrivna rörelser och tillhörande krafter (Robert *et al.*, 2001; Clayton *et al.*, 2011). Huvudets mediolaterala rörelse är också signifikant större med ryttare som travar, vilket kan vara en kompensation för en minskning i ryggradens rörelse kaudalt (Heim *et al.*, 2016).

Genom att rida hästarna symmetriskt på rakt spår skapas de bästa förutsättningarna till att uppnå en maximal biomekanisk och motorisk effektivitet, vilket gynnar den muskuloskeletal hälsan tror (Murphy *et al.*, 2005).

### **Subjektiv och objektiv hältbedömning**

Att utvärdera hältor subjektiv tar oftast flera år att lära sig. Dessutom finns det en stor oenighet mellan veterinärer i att identifiera och lokalisera halta ben hos hästar med mild hälta (Keegan *et al.*, 1998; Fuller *et al.*, 2006; Hewetson *et al.*, 2006). Keegan *et al.* (2010) har rapporterat att endast 61,9 % av erfarna kliniker var överens om hästen var halt på ett ben när hältorna var mindre än 1,5/5 grader (AAEP skalan). En försvårad bedömning uppstår även när det förekommer flera hältor, ipsilaterala eller kontralaterala kompensatoriska hältor, vilket orsakar variation i gradering av hältorna (Keegan, 2011b). Det mänskliga ögats begränsning i sensitivitet kan också vara en anledning till att det förekommer oenighet mellan kliniker (Parkers *et al.*, 2009).

De senaste årtionden har den ortopediska forskningens fokus varit på objektiva, biomekaniska metoder, eftersom de utvärderingar som är subjektiva har låg överensstämmelse mellan veterinärer eller har fullständig tillförlitlighet (Keegan *et al.*, 2010).

Objektiva metoder kan samla in data i en högre frekvens än ett mänskligt öga (Keegan, 2011a), vilket gör att markbelastningskrafter och rörelseasymmetrier blir mer precist och korrekt mätta (Keegan, 2011b). Objektiva metoder är dessutom bra att använda för att detektera subtila hältor (Keegan *et al.*, 2010).

Kinetiska och kinematiska studier är två sätt att analysera rörelser objektivt (Keegan, 2011b). Kinetiska analyser är mätningar av markbelastningskrafter, medan kinematiska analyser är mätningar av rörelse.

I jämförelse med kinematiska metoder är kinetiska analyser mer direkta metoder för att upptäcka, samt mäta hältor (Keegan, 2011a). Inom kinetiska analyser är den mest använda och tillgängliga utrustningen stationära kraftmätningsskivor (Keegan, 2011b). Dessa skivor är väldigt små och endast en begränsad mängd data kan samlas in åt gången, dessutom träffar hästen inte alltid skivan när den travar över (Perino *et al.*, 2007). När hästen gör det, så är det oftast med en hov men ibland med två. Därför blir det omöjligt att samla data från

sammanhängande steg och mäta alla fyra benen samtidigt för att upptäcka och utvärdera kompensations- eller sekundärhältor. Detta gör att mätningen tar väldigt lång tid, vilket inte är hållbart i klinisk verksamhet. För göra det möjligt att mäta alla fyra hovar samtidigt har Weishaupt *et al.* (2002) utvecklat ett rullband med kraftmättningsförmåga. Detta rullband finns dock stationerat i Zürich och är det enda i världen, vilket leder till en begränsad användning.

Ett sätt att studera kinematik är att låta hästen röra sig på ett rullband samtidigt som den filmas (Buchner *et al.*, 1996a). På rullbandet kan man upptäcka små förändringar i hälta, genom att man kan samla data från flera sammanhängande steg (Keegan, 2011a). Nackdelen med rullband är att hästen kan ändra sin normala gång, man har sett att innan hästens rörelser i stegen blir jämna krävs det minst två träningsstillfällen (Buchner *et al.*, 1996a). Detta, tillsammans med att det är en kostsam metod, begränsar rullbandets kliniska användning.

Enligt Keegan (2011a) är det bästa objektiva kinematiska systemet för utvärdering av hältor ett sensorbaserat accelerometersystem, vilket han har utvecklat. Genom sensorer som är fästa på hästen kommer systemet att registrera rörelser (Barrey *et al.*, 1994) under flera sammanhängande steg (Buchner *et al.*, 2003; Pfau *et al.*, 2007). Informationen från sensorerna skickas trådlöst till en dator. Genom att systemet är trådlöst är det möjligt att använda i klinisk miljö tillsammans med subjektiv bedömning som ett komplimenterande verktyg (Keegan *et al.*, 2011). Det sensorbaserade accelerometersystemet heter Lameness Locator (Keegan, 2011a) och har en hög sensitivitet och repeterbarhet (Pfau *et al.*, 2007; Keegan *et al.*, 2011; 2012). Även i situationer där underlaget eller hastigheten inte är standardiserade har systemet en hög tillförlitlighet (Keegan *et al.*, 2011). Om hästen har bilaterala hältor som är likvärdiga på båda benen upptäcks nackdelarna med systemet, då man får svårigheter att detektera dessa (Keegan *et al.*, 2012). Lameness Locator ska enligt utvecklarna vara bäst för utredningar av hältor som är milda eller subtila, men även fungera om hästen är halt på flera ben eller efter diagnostisk analgesi när man utvärderar förändringar efter bedövningen. (Keegan, 2011a).

### **Mätvariabler**

Som tidigare beskrivit under fram- och bakbenshältor kommer huvudet och bäckenet att höjas respektive sänkas två gånger under en stegcykel. Det gör att man ser två max- och två minvärden. Precis i slutet av belastningsfasen eller i början av svävningsfasen uppnås de högsta punkterna oberoende av vilket diagonalpar som studeras i skritt och trav (Buchner *et al.*, 1996a; Kramer *et al.*, 2004). När det gäller de lägsta punkterna uppnås de istället i belastningsfasens mitt under trav (Church *et al.*, 2009).

Den vertikala skillnaden mellan huvudets två högsta (HDmax) och lägsta (HDmin) positioner som uppstår i varje stegcykel kommer sedan att beräknas (Pfau *et al.*, 2005). Utifrån bäckenets högsta mittpunkt som ligger mellan respektive sidas tubera sacrale, kommer differensen att räknas ut mellan dess högsta respektive lägsta punkter. Differensen mellan de lägsta positionerna benämns som PDmin och de högsta som PDmax (Bell *et al.*, 2016; Church *et al.*, 2009; Pfau *et al.*, 2005).

Då Keegan, (2011b) anser att det inte finns någon häst som är helt symmetrisk, har gränsvärdena i Lameness Locator baserats på repeterbarheten i systemet från minst 25 sammanhängande stegcyklar på rakt spår. Det betyder att ifall mätningen har mindre än 25



sammanhängande stegcyklar, finns det ingen säkerhet att systemet uppfattat en asymmetrisk rörelse. Detta i kombination med att utvecklarna jämfört Lameness Locator med en mindre mängd subjektiva bedömningar (Keegan *et al.*, 2010), gjorde att gränsen för att räknas som en frambensasymmetri sattes till ett medelvärde för HDmin och HDmax på  $\geq +6,0$ mm eller  $\leq -6,0$  mm, samt större än standardavvikelsen. När det gäller PDmax och PDmin ska medelvärdet vara  $\geq +3,0$  mm eller  $\leq -3,0$  mm samt större än standardavvikelse för att klassas som en bakbensasymmetri (Bell *et al.*, 2016). Gränsen mellan frisk och halt kan dock inte dras utifrån dessa värden, för då skulle 70 % av alla hästar klassas som halta (Keegan *et al.*, 2013).

Rörelseasymmetrier kan ha både negativa och positiva värden, där negativa värden indikerar vänstersidiga asymmetrier och positiva värden högersidiga asymmetrier (Keegan *et al.*, 2010). Det är dock så att beroende på när under stegcykeln asymmetrin förekommer kan värdena ha olika betydelse (Keegan *et al.*, 2012). Detta betyder att vid hältor där den vertikala skillnaden mellan huvudets två högsta punkter (HDmax), har ett positivt värde kan detta både betyda en högersidig belastningsasymmetri eller en vänstersidig frånskjutsasymmetri. I de situationer maxvärdet är negativt är det istället tvärtom. Då det gäller den vertikala skillnaden mellan huvudets- eller bäckenets lägsta punkter (minvärde), samt den vertikala skillnaden mellan bäckenets två högsta punkter kan det inte förekomma olika betydelser på värdet.

## **MATERIAL OCH METODER**

### **Hästar och ryttare**

De hästar som har ingått i studien har rekryterats ifrån hästkliniken vid Universitetsdjursjukhuset (UDS), Uppsala och från Beridna högvakten (K1) i Stockholm. Hästarna som inkluderades i studien var i varierande ålder, och kravet var att de skulle vara konstaterat kliniskt halt av veterinär. Hältan skulle vara minst 0,5 grad upp till 2 grader av 5 grader, men inte så höggradig att ridprov skulle orsaka mer skada eller vara en plåga för hästen. Hästarna fick heller inte ha en pågående behandling av hältan.

Då det var svårt att hitta kandidater till studien på hästkliniken kontaktades Beridna högvakten. Där utfördes inklusionsmätningar på 45 hästar. Av dessa valdes tio hästar ut för subjektiv hältbedömning av veterinär vilket medförde att sju hästar inkluderades i studien. Totalt inkluderas nio hästar i studien, sju från Beridna högvakten och två från UDS.

Vid ridproven användes flera olika ryttare då det inte var genomförbart att använda samma ryttare under hela studien. Längden på ryttarna varierade mellan 160-188cm och vikten mellan 60- 85kg.

### **Utförande**

Djurägarna informerades om studien både muntligt och skriftligt och fick sedan skriva under ett djurägarmedgivande innan försöket kunde inledas. En häst mättes på UDS, en på hemmaplan och resterande hästars mätningar genomfördes på K1 i Stockholm. Kravet för att göra mätningarna på hemmaplan var att det skulle finnas ridhus eller ridbana samt hårt underlag för undersökning på rakt spår. Det hårda underlaget skulle vara liknande det som finns på UDS, det vill säga asfalt eller packad grusplan. Det mjuka underlaget var inte helt standardiserat då vissa mätningar gjorts utomhus på ridbana, där underlaget har påverkats av väderleken.

På K1 finns det omkring 70 hästar och för att se vilka hästar som kunde inkluderas i studien gjordes mätningar på ca 45 st. Inklusionsmätningarna genomfördes med mätsystemet Lameness Locator på rakt spår och utifrån analyserna hittades tio hästar som uppvisade rörelsesymmetrier som skulle kunna betraktas som hälta. En veterinär bedömde hältgraden och vilket eller vilka ben hästen var halt på vilket innebar att sju stycken hästar bedömdes vara kliniskt halt mellan 0,5 – 1,5/5 grader. Dessa sju hästar ansågs vara lämpliga att använda i studien.

Hästarna i studien registrerades utan ryttare i trav på rakt spår på hårt underlag samt under ridprov på mjukt underlag, där ordningsföljden på rakt spår och ridprov alternerades mellan två olika protokoll (se bilaga 2). Totalt fyra mätningar genomfördes per häst och alla mätningarna analyserades med Lameness Locator, samt hästarna filmades under mätningarna med videokamera. I ett av fallen, när ryttaren red lätt på rakt spår, var mätningen tvungen att exkluderas på grund av ofullständiga mätvärden.

Ridproven på K1 i Stockholm utfördes på mjukt underlag på rakt spår i ungefär 60 meter, vilket motsvarade ungefär en långsidas vägg i ridhuset. När hästarna reds på UDS var det ca 30m enkel väg, så ryttaren fick rida två vändor för att komma upp i 60m. Under ridproven använde

ryttaren sig av tre olika positioner; nedsuttet, lätttridning på höger sittben och lätttridning på vänster sittben vilket resulterade i att ridprovet genererade tre mätningar. När hästarna travade på rakt spår utan ryttare gjorde de det i ca 60 meter på hårt underlag för åtta av hästarna, medan en häst fick trava utan ryttare på mjukt underlag. Om något avvikande inträffade under mätningarna, såsom att hästen uppvisade ett oönskat beteende exempelvis bockning, snubblade eller bytte gångart gjordes mätningarna om eftersom avvikelserna bedömdes påverka analysresultatet.

## Utrustning

Lameness Locator är ett objektiva rörelseanalyssystem som använts för att analysera hästarnas rörelsemönster i denna studie. Rörelseanalyssystemet är ett trådlöst sensorbaserat system som bedömer rörelsemönstret och graden av asymmetri i trav där fyra trådlösa sensorer samlar in data i en frekvens av 200 Hz (McCracken *et al.*, 2012). Med hjälp av en Bluetoothmottagare överförs data från sensorerna i realtid till en handdator som har möjlighet att ta emot information på ett avstånd upp till 150 meter från sensorerna (Keegan, 2011b).

Av de fyra sensorerna är tre accelerometrar och den fjärde en gyrometer, varje sensor väger ca 30 gram och är ungefär 2x3x3,8cm stor (Keegan *et al.*, 2011). Accelerometrarna placeras på hästen på följande positioner: på huvudets högsta punkt placerad i en huva som trätts över öronen och fäst i tränset, på korset mellan höger och vänster tubera sacrale med hjälp av dubbelhäftande tejp samt med dubbelhäftande tejp på mankens högsta punkt. Med hjälp av en neoprenhållare placeras sedan gyrometern dorsalt på kotbenet på höger framben (Keegan, 2011b). Varje accelerometer kommer sedan att på respektive plats mäta den vertikala accelerationen (Keegan *et al.*, 2011) medan gyrometern kommer att bedöma när det högra frambenet är i belastning- respektive svängningsfas (Equinosis LLC, 2015). Gyrometern kan därmed tillsammans med accelerometrarna räkna ut de övriga benens position (Keegan *et al.*, 2011).

Lameness Locators mjukvaruprogram upptäcker automatiskt när hästen rör sig i trav och störningar i form av exempelvis skritt, galopp, stegring eller bockning räknas bort (Keegan, 2011b). Mjukvaruprogrammet registrerar även rörelseasymmetrier ifall sådana förekommer i huvudets respektive korsets vertikala rörelse (Keegan *et al.*, 2011). För att kunna visa ifall det förekommer skillnader under en stegcykel i huvudets, manken respektive korsets högsta (maxvärde) och lägsta (minvärde) punkter, kommer positionsdata att räknas fram från sensorernas accelerationsdata.

## RESULTAT

Av de nio hästar som inkluderades i studien var fördelningen av asymmetri i trav på hårt underlag utan ryttare en frambensasymmetri, fyra bakbensasymmetrier och fyra hästar med både frambens- och bakbensasymmetri. I tabell 1 presenteras hästarnas asymmetriska max- och minvärden för huvud respektive bäcken, när de travade på asfalt på rakt spår.

Tabell 1. *Primär asymmetri på rakt spår utan ryttare. För att klassas som en frambensasymmetri måste HDmax/HDmin vara  $\geq +6,0\text{mm}$  eller  $\leq -6,0\text{ mm}$  och för PDmax/PDmin måste värdena vara  $\geq +3,0\text{ mm}$  eller  $\leq -3,0\text{ mm}$  för att klassas som bakbensasymmetrier. De värden som är fetmarkerade i tabellen överstiger värdena för vad som klassas som symmetri och är hästens primära asymmetri på rakt spår*

Häst	Huvud		Bäcken	
	Hdmax	Hdmin	Pdmax	Pdmin
1	5.29	-5.87	<b>4.65</b>	<b>5.40</b>
2	<b>6.12</b>	-3.86	<b>6.69</b>	<b>3.81</b>
3	<b>-9.50</b>	3.33	-0.99	-0.75
4	-4.42	1.75	<b>6.02</b>	1.36
5	<b>8,1</b>	0,5	1,5	<b>7,9</b>
6	0.72	<b>-8.82</b>	<b>-4.03</b>	-2.06
7	<b>-10.87</b>	<b>7.52</b>	<b>6.45</b>	-1.99
8	<b>10.72</b>	<b>-6.44</b>	<b>-7.57</b>	-2.50
9	<b>-17.58</b>	<b>12.81</b>	<b>14.48</b>	<b>20.57</b>

### Asymmetrier hos hästarna

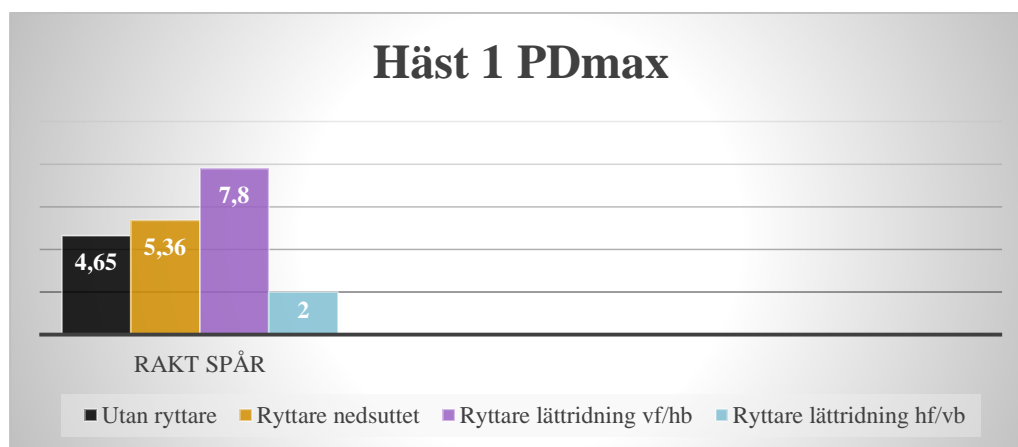
För varje häst skapades ett diagram som visar hästens asymmetri utan ryttare, samt när ryttaren rider nedsuttet och lätt på höger respektive vänster sittben. Med höger sittben avser studien när ryttaren sitter ned på hästens höger fram- respektive vänster bakben, medan vänster sittben avser när ryttaren sitter ned på hästens vänster fram- respektive höger bakben. Endast de parametrar som hade HDmax, HDmin, PDmax och/eller PDmin som översteg gränsvärdena redovisas i graferna.

#### **Häst 1**

Häst nummer ett var en svensk varmlodsvallack född 2004 som 2016 började få problem med håla från höger bakben. Vid undersökning i trav på rakt spår sågs en tydlig (knappt en grad) frånskjutshåla på höger bak, vilken var sämre i vänster varv jämfört med höger varv vid longering. Problemet lokaliserades till knäleden med en diagnostisk anestesi. Därefter genomfördes ultraljud av knäleden och små multipla förändringar i alla tre patellarligament, synovit i laterala femorotibialleden, samt små kroniska osteofyter/entestiofyter proximalt på

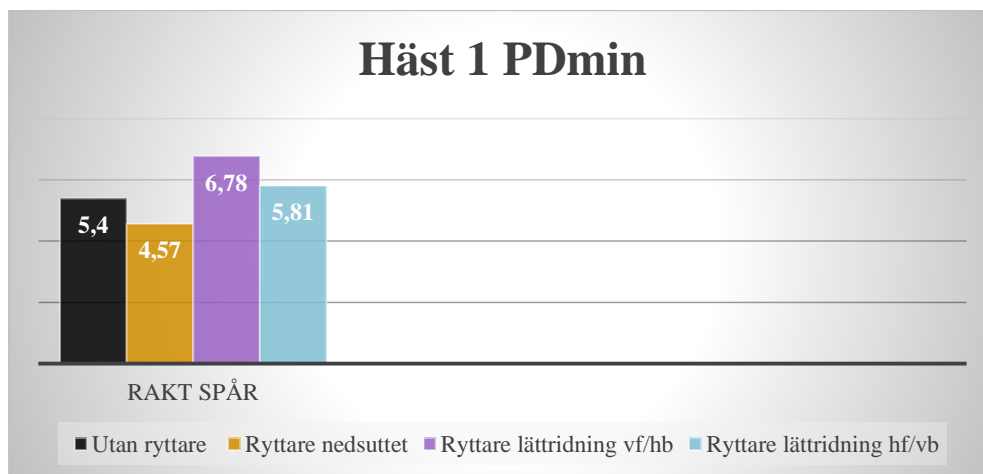
tibia associerade med mediala patellaligamentet sågs. Knäleden behandlades intraartikulärt med Celeston bifas (Betamethason) men blev inte bättre varför veterinären därefter gick vidare med diagnostisk artroskopi. Där kunde det konstateras att hästen hade kronisk artrit med broskfibrillering, erosioner i alla delar av knäleden och partiell ruptur av menisken samt misstänkta cystiska lesioner.

Vid studiens mätningar som gjordes ett år efter artroskopin noterades att hästen har en fortsatt asymmetri i PDmax (se nedan figur 1) och PDmin (se nedan figur 2), vilket betyder att hästen har en fortsatt frånskjuts- och belastningshålla på höger bakben. Vid analys av PDmax var PDmax var över gränsvärdet för symmetri i trav på mjukt underlag såväl med som utan ryttare. När ryttaren red nedsuttet steg mätvärdena lite jämfört med utan ryttare och när ryttaren red lätt på vänster fram- och höger bakben ökade asymmetrin väldigt mycket, för att sedan minska till under gränsvärdet vid lätttridning på höger fram- och vänster bakben med ett värde på 2,0 mm.



Figur 1. Figuren visar asymmetrier i PDmax (bäckenets högsta punkt) på häst nummer ett när den travar på mjukt underlag utan ryttare och med ryttare. Positiva värden betyder att hästen har en asymmetri på höger bakben. Lätttridning på vf/hb, betyder att ryttaren sitter ner när vänster fram- och höger bakben belastas samtidigt. Lätttridning hf/vb betyder att ryttaren sitter ner när höger fram- och vänster bakben belastas samtidigt.

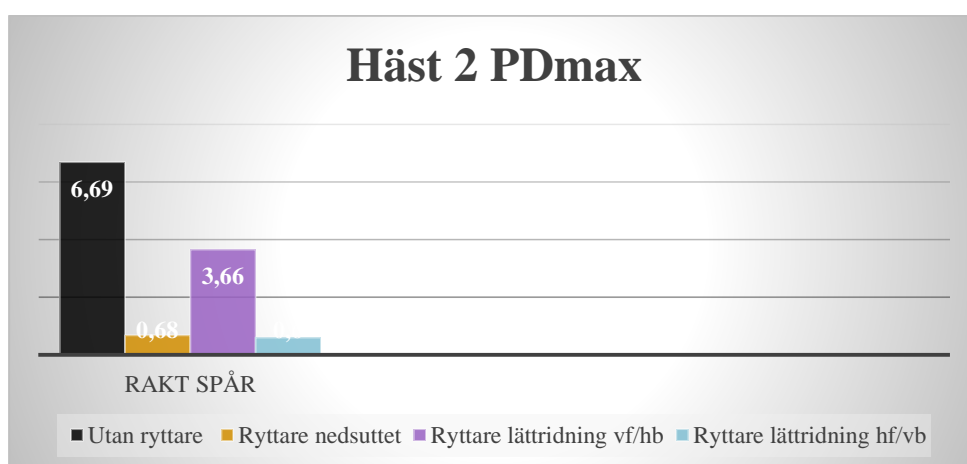
Vid analys av PDmin värden på häst nummer ett (se nedan figur 2), var alla värdena asymmetriska i trav på mjukt underlag såväl med som utan ryttare. Det lägsta värdet mätningarna visade var när ryttaren satt ned för att vara som högst i samband med lätttridning på vänster sittben. Lätttridning på höger sittben hade däremot nästan samma mätvärde som när hästen travade utan ryttare.



Figur 2. Figuren visar asymmetrier i PDmin (bäckenets lägsta punkt) på häst nummer ett när den travar på mjukt underlag. Positiva värden betyder att hästen har en asymmetri på höger bakken. Lätttridning på vf/hb, betyder att ryttaren sitter ner när vänster fram- och höger bakken belastas samtidigt. Lätttridning hf/vb betyder att ryttaren sitter ner när höger fram- och vänster bakken belastas samtidigt.

### Häst 2

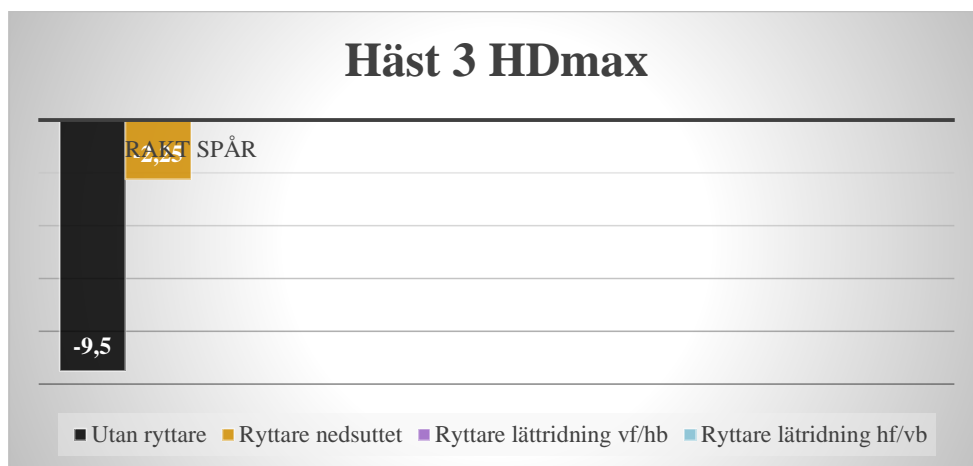
Häst nummer två var en svensk varmlodsvallack född 2008. I början av sommaren 2017 blev hästen en grad halt på höger bakken på grund av en hovböld dorsolateralt i kronranden. En månad efter uppverkning fanns en diffus svullnad över kronranden och hästen var då 2 grader halt innan hältan därefter minskade. Vid studiens mätning hade hästen börjat sättas igång i fyra veckor, men var fortfarande 0,5 grader halt på höger bakken enligt veterinärens bedömning. Hästen uppvisade en tydlig asymmetri i PDmax (frånskjutshälta) endast utan ryttare i trav på hårt underlag, när hästen travade på mjukt underlag och ryttaren red nedsuttet eller lätt på höger fram- och vänster bakken så var hästen symmetrisk. Om ryttaren istället red lätt på vänster fram- och höger bakken hade hästen ett värde på 3,66 mm, vilket är just på gränsen för asymmetri. Mätvärdena på häst nummer två framgår i figur 3 nedan.



Figur 2. Figuren visar asymmetrier i PDmax (bäckenets högsta punkt) på häst nummer två när den travar på hårt underlag utan ryttare och travar med ryttare på mjukt underlag. Positiva värden betyder att hästen har en asymmetri på höger bakken. Lätttridning på vf/hb, betyder att ryttaren sitter ner när vänster fram- och höger bakken belastas samtidigt. Lätttridning hf/vb betyder att ryttaren sitter ner när höger fram- och vänster bakken belastas samtidigt.

### Häst 3

Häst nummer tre var en svensk varmbloodsvalack född 2008. Veterinären uppskattade att hästen endast hade en markering på vänster framben. Vid mätningarna i denna studie noterades en tydlig asymmetri i HDmax (frånskjutshälta) på vänster framben vid trav utan ryttare på hårt underlag (se nedan figur 4). Direkt när hästen fick trava på mjukt underlag med ryttare som red nedsuttet var hästen symmetrisk dock var värdena med ryttare som red lätt tvungna att exkluderas på grund av att mätningarna blev ofullständiga.



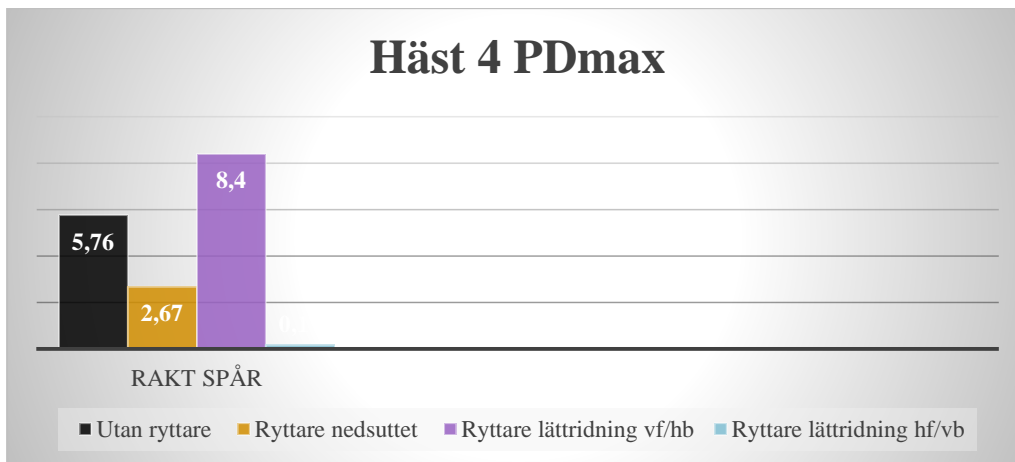
Figur 3. Figuren visar asymmetrier i HDmax (Huvudets högsta punkt) på häst nummer tre när den travar på hårt underlag utan ryttare och travar med ryttare på mjukt underlag. Negativa värden betyder att hästen har en asymmetri på vänster bakben. Lätridning på vf/hb, betyder att ryttaren sitter ner när vänster fram- och höger bakben belastas samtidigt. Lätridning hf/vb betyder att ryttaren sitter ner när höger fram- och vänster bakben belastas samtidigt.

### Häst 4

Häst nummer fyra var en Hannoveranervalack född 2004 som i början av sommaren 2017 uppvisade en 0,5 grad hälta på höger bakben på rakt spår och vid longering i vänster varv, för att på volt i höger varv vara 1 grad på höger bakben och 0,5 grad på vänster framben. Problemet lokaliserades till knäleden på höger bakben med en diagnostisk anestesi. Därefter genomfördes ultraljud av knäleden och äldre kroniska lesioner i proximala infästningen av peroneus tertius eller digital extensor sågs, hästen hade också en lindrig ledfyllnad i laterala och mediala femorotibialleden samt en lindrig synovial proliferation i den mediala femorotibialleden. Hästen behandlades intraartikulärt med Celeston bifas (Betamethason), men blev inte bättre och i slutet av sommaren var hästen fortsatt 0,5 grad halt på höger bakben varför en diagnostisk artroskopi utfördes av knäleden. Där noterades kraftig broskdegeneration med fibrillation på mediala femurkondylen och på den laterala femur kondylen var broskdegenerationen måttlig med multipla sprickor i brosket på den mediala interkondylen. På mediala och laterala femurtrochlean förekom en mild broskdegeneration och i alla avdelningar av knäleden fanns det dessutom en mild synovit.

Mätningarna i denna studie visade en tydlig asymmetri PDmax för höger bakben (se nedan figur 5) som indikerar en tydlig frånskjutshälta vid trav utan ryttare på hårt underlag. När hästen

travade på mjukt underlag med ryttare som red nedsuttet var hästen symmetrisk. Vid lätt ridning på höger sittben är hästen fortsatt symmetrisk, men asymmetrin ökar sedan kraftigt när ryttaren rider lätt på vänster sittben.



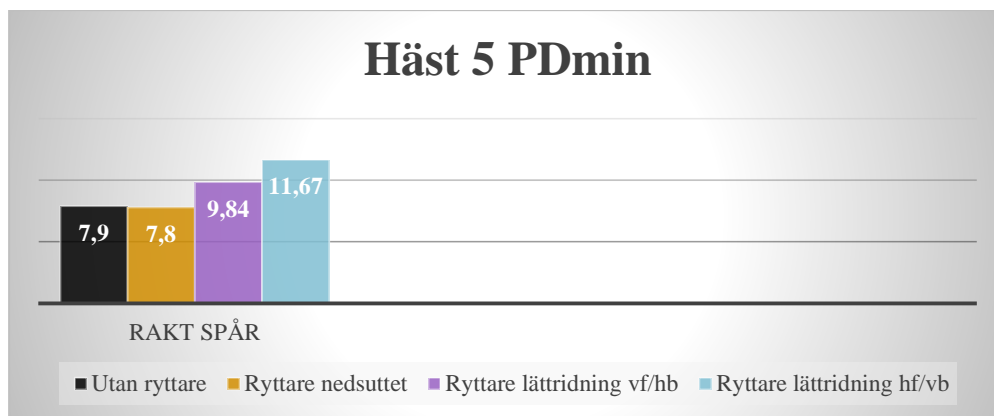
Figur 4. Figuren visar asymmetrier i PDmax (bäckenets högsta punkt) på häst nummer fyra när den travar på hårt underlag utan ryttare och travar med ryttare på mjukt underlag. Positiva värden betyder att hästen har en asymmetri på höger bakben. Lättridning på vf/hb, betyder att ryttaren sitter ner när vänster fram- och höger bakben belastas samtidigt. Lättridning hf/vb betyder att ryttaren sitter ner när höger fram- och vänster bakben belastas samtidigt.

### Häst 5

Häst nummer fem var en Altkladrubervalack född 2000. För 3-4 år sedan drabbades hästen av en gaffelbandsskada på höger bakben och efter skadan har hästen varit konstant asymmetrisk och lite stelare i höger bakben jämfört med de andra benen. En vecka före studiens mätning drabbades hästen av lymfangit i höger bakben. Vid mätning är hästen igång med lugnt arbete och veterinären kunde vid visuell bedömning konstatera att hästen hade en fortsatt 0,5 grads hälta på höger bakben.

Vid denna studies mätningar noterades att hästen hade en belastningshälta på höger bakben. Oavsett om hästen travade utan ryttare på hårt underlag eller om hästen reds på mjukt underlag och ryttaren satt ned så var den genomgående asymmetrisk (se nedan figur 6). Vid lätt ridning på höger sittben framträdde den största asymmetrin på höger bakben, med ett värde på 11,67 mm. Vid lätt ridning på vänster sittben sjönk asymmetrin lite, men var fortfarande högre än vid nedsuttet position eller när hästen var utan ryttare.



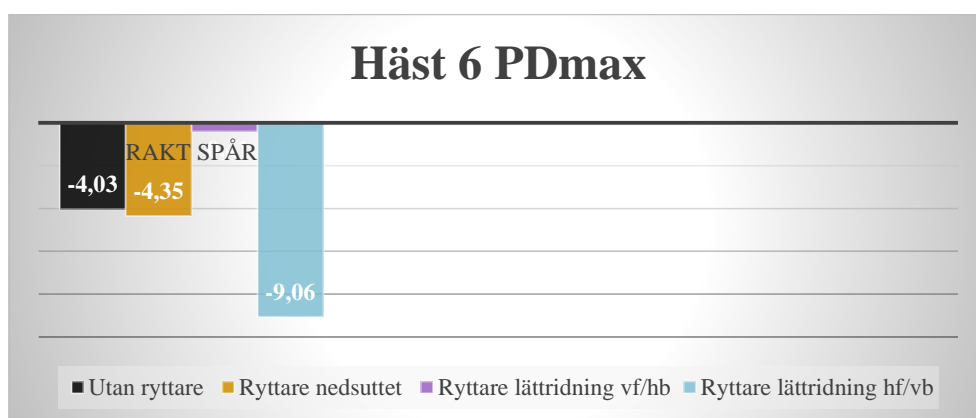


Figur 5. Figuren visar asymmetrier i PDmin (bäckenets lägsta punkt) på häst nummer fem när den travar på hårt underlag utan ryttare och travar med ryttare på mjukt underlag. Positiva värden betyder att hästen har en asymmetri på höger bakben. Lätttridning på vf/hb, betyder att ryttaren sitter ner när vänster fram- och höger bakben belastas samtidigt. Lätttridning hf/vb betyder att ryttaren sitter ner när höger fram- och vänster bakben belastas samtidigt.

### Häst 6

Häst nummer sex var en svensk varmbloodsvalack född 2001. Veterinären konstaterade att hästen var  $\frac{3}{4}$  grad halt på vänster bakben vid undersökning på rakt spår. Ingen vidare utredning gjordes vilket gör att man inte vet om hältan är smärtorsakad eller inte.

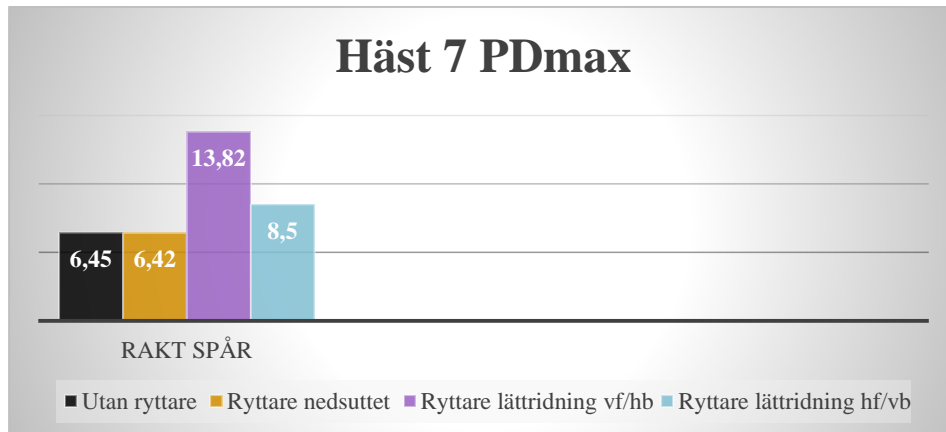
Under studiens mätningar noterades en tydlig asymmetri (frånskjutshälta) från vänster bakben, dessutom noterades en asymmetri från vänster framben (se tabell nummer 2). Detta gör att PDmax (se nedan figur 7) visas istället för HDmin. Hästen var asymmetrisk i vänster bakben utan ryttare på hårt underlag, samt när ryttaren red på mjukt underlag i nedsuttet position och lätttridning på höger sittben. När ryttaren satt ned på höger sittben noterades en tydlig asymmetri på -9.06 mm, för att när ryttaren satt ned på vänster sittben i lätttridningen blev hästen nästan helt symmetrisk på ett värde av -0,41 mm.



Figur 6. Figuren visar asymmetrier i PDmax (bäckenets högsta punkt) på häst nummer sex när den travar på hårt underlag utan ryttare och travar med ryttare på mjukt underlag. Negativa värden betyder att hästen har en asymmetri på vänster bakben. Lätttridning på vf/hb, betyder att ryttaren sitter ner när vänster fram- och höger bakben belastas samtidigt. Lätttridning hf/vb betyder att ryttaren sitter ner när höger fram- och vänster bakben belastas samtidigt.

## Häst 7

Häst nr sju var en svensk varmbloodsvalack född 2012. Veterinären noterade en låg palmar hälta på vänster framben. Vid studiens mätningar noterades både asymmetri på vänster fram- och höger bakben (se tabell nummer 2). Bakbenschältan valdes att presenteras för när hästen travade utan ryttare på hårt underlag eller med ryttare som red nedsuttet på mjukt underlag, var bakbenets asymmetriska värden lika. Först när ryttaren red lätt på vänster sittben blev det en kraftig ökning av värdet, upp på 13,82 mm istället för 8,5 mm som vid lätttridning på höger sittben. Mätvärdena på häst nummer sju framgår i figur 8 nedan.



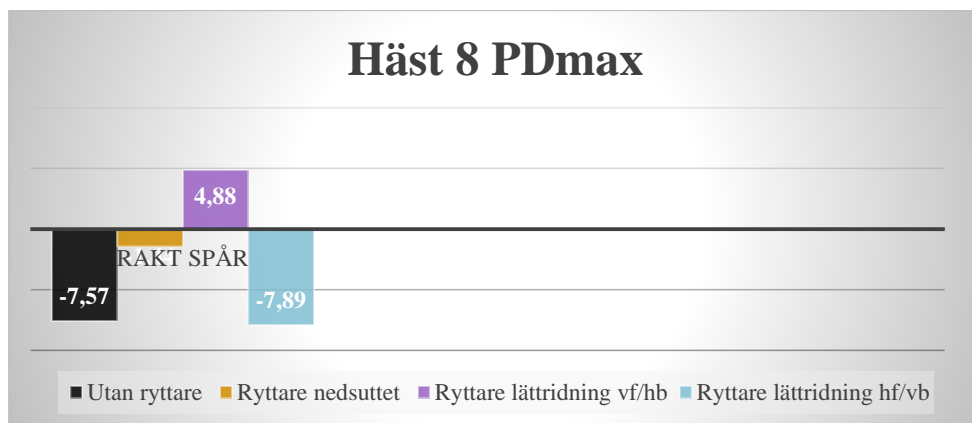
Figur 7. Figuren visar asymmetrier i PDmax (bäckenets högsta punkt) på häst nummer sju när den travar på hårt underlag utan ryttare och travar med ryttare på mjukt underlag. Positiva värden betyder att hästen har en asymmetri på höger bakben. Lätttridning på vf/hb, betyder att ryttaren sitter ner när vänster fram- och höger bakben belastas samtidigt. Lätttridning hf/vb betyder att ryttaren sitter ner när höger fram- och vänster bakben belastas samtidigt.

## Häst 8

Häst nummer åtta var en svensk varmbloodsvalack född 2010 som hade en kronisk hög hälta på höger bakben, men veterinären hade inte kunnat fastställa den exakta diagnosen. Inför studiens mätningar hade veterinären dock bedömt hästen som 1 grad asymmetrisk på vänster bakben. När hästen bedömdes på volt hade veterinären antytt att en ännu högre grad av asymmetri förekom.

Vid studiens mätningar noterades att hästen utan ryttare på hårt underlag hade en tydlig asymmetri på vänster bakben (se nedan figur 9). När hästen travade på mjukt underlag med en ryttare som red nedsuttet uppvisade hästen symmetriska värden. Då ryttaren red lätt på vänster sittben resulterade det i en asymmetri på höger bakben, för att istället när ryttaren satt ned på höger sittben blev asymmetrin kraftig på vänster bakben.

Under mätningarna registrerades även hästens beteende. Hästen var väldigt motvillig att arbeta med ryttaren och motarbetade ryttarens kommandon. Ryttaren upplevde traven som 4-taktig.

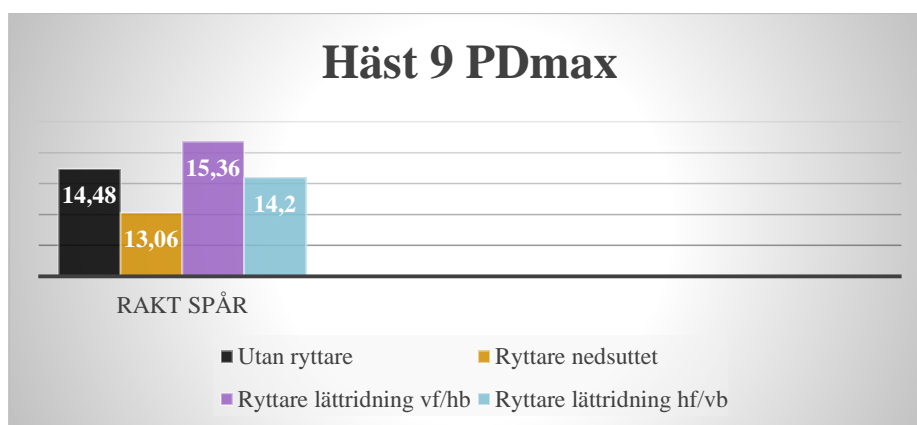


Figur 9. Figuren visar asymmetrier i PDmax (bäckenets högsta punkt) på häst nummer åtta när den travar på hårt underlag utan ryttare och travar med ryttare på mjukt underlag. Negativa värden betyder att hästen har en asymmetri på vänster bakken. Lätttridning på vf/hb, betyder att ryttaren sitter ner när vänster fram- och höger bakken belastas samtidigt. Lätttridning hf/vb betyder att ryttaren sitter ner när höger fram- och vänster bakken belastas samtidigt.

### Häst 9

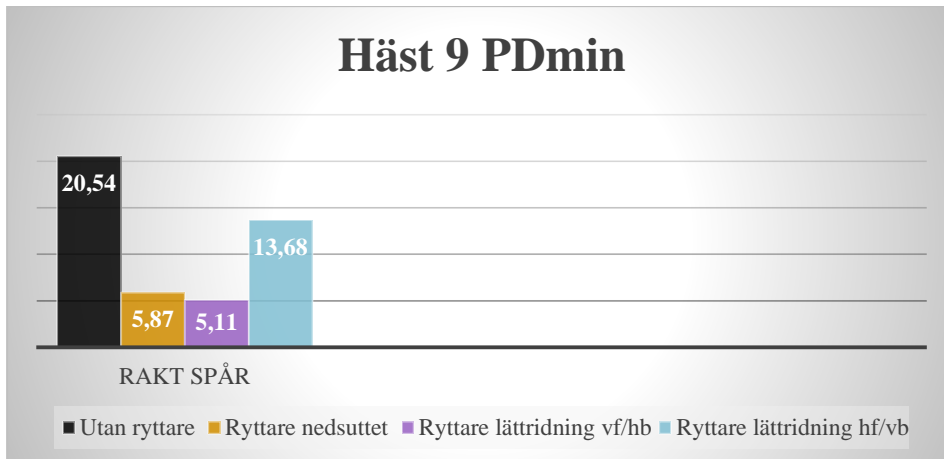
Häst nummer nio var en svensk varmblodsvalack född 2002. Hästen har sedan en tid tillbaka spatt på höger bakken. Före studiens mätningar hade veterinären graderat hältan till 1 grad på höger bakken på rakt spår och 1,5 grader halt på höger bakken vid longering. Vid mätningen noterades asymmetrierna vilka påvisade att hästen hade både en frånskjuts- och belastningshälta på höger bakken.

Vid studiens mätning noterades tydligt asymmetriska PDmax-värden (se nedan figur 10). Hästen var genomgående kraftigt asymmetrisk på höger bakken oberoende om den travade på hårt underlag utan ryttare eller på mjukt underlag med ryttare. När ryttaren red nedsuttet minskade asymmetrin lite i relation till utan ryttare, för att sedan öka vid lätttridning på vänster sittben. Vid lätttridning på höger sittben var asymmetrin lite mindre än när ryttaren satt ned på vänster sittben.



Figur 10. Figuren visar asymmetrier i PDmax (bäckenets högsta punkt) på häst nummer nio när den travar på hårt underlag utan ryttare och travar med ryttare på mjukt underlag. Positiva värden betyder att hästen har en asymmetri på höger bakken. Lätttridning på vf/hb, betyder att ryttaren sitter ner när vänster fram- och höger bakken belastas samtidigt. Lätttridning hf/vb betyder att ryttaren sitter ner när höger fram- och vänster bakken belastas samtidigt.

När man tittade på häst nummer nio:s PDmin (se nedan figur 11), noterades en extremt tydlig asymmetri på höger bakben i trav, högsta värdet var 20,54 mm som förekom utan ryttare på hårt underlag. När hästen sedan travade på mjukt underlag med ryttare sjönk asymmetrin drastiskt, för att nästan vara samma när ryttaren red nedsuttet som lätttridning på vänster sittben. När ryttaren red lätt på höger sittben ökade asymmetrin på höger bakben kraftigt igen, upp till ett värde på 13,68 mm.



Figur 11. Figuren visar asymmetrier i PDmin (bäckenets lägsta punkt) på häst nummer nio när den travar på hårt underlag utan ryttare och travar med ryttare på mjukt underlag. Positiva värden betyder att hästen har en asymmetri på höger bakben. Lätttridning på vf/hb, betyder att ryttaren sitter ner när vänster fram- och höger bakben belastas samtidigt. Lätttridning hf/vb betyder att ryttaren sitter ner när höger fram- och vänster bakben belastas samtidigt.

## Sammanställning

Utifrån alla hästarnas diagram fastslås att av studiens nio hästar hade fem stycken enbart en PDmax och en hade en HDmax asymmetri. Av de tre återstående hästarna hade två stycken både en PDmin och en PDmax asymmetri, och den tredje hade endast en PDmin asymmetri.

Lätttridningen som genomfördes på mjukt underlag, kunde inte jämföras med när hästen travade utan ryttare, eftersom åtta av nio hästar travat på hårt underlag utan ryttare medan en häst travat på mjukt underlag såväl med som utan ryttare. Det gjorde att lätttridningen istället jämfördes med när ryttaren red nedsuttet som utförts på samma mjuka underlag. Bland hästarna med en signifikant ökad PDmax ökade asymmetrin hos de fem hästarna som hade en höger bakhals, när ryttaren red lätt på vänster fram- och höger bakben. I ett av fallen ökade PDmax asymmetrin på höger bakben när hästen var halt på vänster bakben och ryttaren red lätt på vänster fram- och höger bakben. För hästen som var vänster bakhals minskade asymmetrin i PDmax på höger bakben när ryttaren red lätt på vänster fram- och höger bakben. När ryttaren sedan ändrade position och red lätt på höger fram- och vänster bakben minskade asymmetrin i fem av fallen hos de hästar som var halta på höger bakben, för att istället öka hos två hästar som var halta på vänster bakben. När man analyserade de signifikant ökade PDmin asymmetrierna noterades att när ryttaren red lätt på vänster fram- och höger bakben ökade asymmetrin på det halta högra bakbenet i två av tre fall. Asymmetrin ökade på det ohalta vänstra bakbenet hos alla tre hästarna med signifikant ökad PDmin då ryttaren red lätt på höger fram-

och vänster bakben. Mätningarna från lätttridning med en signifikant ökad HDmax kunde inte inkluderas.

Vid jämförelse mellan när ryttarna red nedsuttet på mjukt underlag mot när hästarna travade utan ryttare (åtta av nio hästar på hårt underlag och en häst på mjukt underlag) kunde slutsatsen dras att asymmetrin minskade i fem av sju fall vid nedsutten position hos de hästar som hade signifikant ökad PDmax, varav tre hästar dessutom blev ohalta på det mjuka underlaget. När man tittade på hästarna med en signifikant ökad PDmin såg man istället att samtliga tre hästars asymmetrier minskade på mjukt underlag. Vid undersökning av hästarna med en signifikant ökad HDmax noterades även att asymmetrin minskade på mjukt underlag.

## DISKUSSION

Det är vanligt att veterinären vill se ett ridprov vid utredning av en mild hälta eller om ryttaren upplever problem, som hästen inte visar utan ryttare. I dag är det oklart hur en ryttare påverkar en hästs hälta i samband med lättridning och i denna studie studerades därför hur en ryttare påverkar halta hästars vertikala rörelsemönster när de rids nedsuttet eller under lättridning på ett sandunderlag.

### Ryttarens påverkan när hästen rids i nedsutten position

Det var inte möjligt att dra några säkra slutsatser från denna studie eftersom mätningarna utan ryttare utfördes på hårt underlag i åtta av nio fall och mätningarna med ryttare skedde på ett mjukt underlag. I denna studie kunde dock en antydning till skillnad i hästarnas rörelsemönster uppfattas när de reds på mjukt underlag respektive travade utan ryttare på hårt underlag. Av de sju hästarna som hade en frånskjutshälta på ett bakben (PDmax utanför normalvärdet) fick fem en minskad asymmetri, och utav dessa fem blev tre hästar dessutom ohalta för att hos två hästar istället öka, när ryttaren red nedsuttet jämfört med när hästarna travade utan ryttare. Vid analys av belastningshältor på bakben (PDmin utan för normalvärdet) och en frånskjutshälta på framben (HDmax utan för normalvärdet) fastställdes att asymmetrierna minskade när ryttaren red nedsuttet jämfört med när hästen var utan ryttare. De minskade asymmetrierna som förekom när ryttaren red nedsuttet jämfört med utan ryttare kan bero mer på att hästen bytt underlag än på att hästen reds i nedsutten position. När hästarna travade på det hårda underlaget kan asymmetrierna vara högre jämfört med på mjukt underlag eftersom underlaget har en mindre stötdämpning som provocerat fram vissa hältor. Då all träning, tävling och ridprov i samband med hältutredningar utförs på mjukt underlag (Egenvall *et al.*, 2013), kan hästarna röra sig mer försiktigt på hårt underlag eftersom de inte är vana vid det.

Om de olika mätningarna hade utförts på samma mjuka underlag, hade man kunnat dra mer säkra slutsatser och jämföra dem med andra studier. Resultatet från denna studie skulle troligtvis ha kunnat se ut som studierna av Persson-Sjodin *et al.* (2018) eller Licka *et al.* (2004). Enligt båda studierna ska en ryttare som rider nedsuttet generellt inte påverka hästens huvud eller bäckenets vertikala rörelseasymmetri, oavsett om hästen är halt eller inte. Licka *et al.* (2004) kunde dock påvisa att bakbensasymmetrier hos hästarna ökade med de erfarna dressyrryttarna men inte med nybörjarna. Att Licka *et al.* (2004) fann en asymmetri men inte Persson-Sjodin *et al.* (2018) i sin studie skulle kanske kunna bero på att Licka *et al.* (2004) använde sig av olika ryttare medan Persson-Sjodin *et al.* (2018) använde en och samma ryttare. När man använder sig av olika ryttare kommer vikten och längden att variera vilket kan påverka asymmetrin då hästen kan ha olika svårt att omplacera ryttarens vikt från bakbenet. De respektive ryttarna kan ha stabiliserat upp hästarna olika och det är också viktigt att komma ihåg att ryttarna oftast själva är asymmetriska i sina rörelser (Symes & Ellis, 2009) vilket kan påverka hästens rörelsemönster att bli asymmetriskt. Persson-Sjodins *et al.* (2018) enda ryttare påverkar troligen varje häst på ett likartat sätt, medan de olika ryttarna i Licka *et al.* (2004) kan ha varit en bidragande orsak till bakbensasymmetrierna. Att Licka *et al.* (2004) endast såg bakbensasymmetrierna hos de erfarna dressyrryttarna och inte de oerfarna, skulle kunna förklaras av Ross, (2003) förklaring om att de erfarna ryttarna rider med en högre samlingsgrad av hästen, vilket innebär att det blir en större vikt på hästens bakben.

## Ryttarens påverkan när hästen rids lätt

När en ryttare rider lätt uppstår en skillnad i belastningen mellan hästens högra och vänstra sida. Detta gör att belastningen i hästens rygg, framben, bakben och bäcken kommer att ändras, vilket i sin tur minskar symmetrin i hästens rörelsemönster (Roepstroff *et al.*, 2009). När ryttaren sitter ned under lätttridning kommer hästens huvud och ländrygg att sänkas mer samtidigt som det belastade bakbenet kommer att vinklas i större omfattning eftersom lederna komprimeras mer av den extra vikt ryttaren utgör. Detta resulterar i att lätttridning orsakar ett asymmetriskt rörelsemönster. Buchner *et al.* (2001) diskuterar i sin studie om den ökade vikten från ryttaren gör att hältan kan bli värre i vissa situationer eftersom hästen får svårare att omfördela vikten från det ömmande området.

I denna studie urskildes en påverkan på rörelsemönstret i bäckenet och bakbenen hos de bakbenshalta hästarna beroende på vilket bakben som ryttaren satt ned på samt vilken typ av hälta som förekom. När ryttarna ställde sig upp i stigbyglarna samtidigt som hästen sköt ifrån marken med det halta benet ökade asymmetrin i PDmax. En teori som förklarar detta är att samtidigt som hästen försöker skjuta ifrån marken kommer kraften som ryttaren producerar genom att ställa sig upp i stigbyglarna att trycka ner hästen. Ryttarens lätttridning på det halta benet vid en frånskjutshälta (PDmax) kommer därmed att motverka hästens uppåtgående rörelse vilket i sin tur kommer att öka hältan. Frånskjutshältan minskar istället ifall ryttaren rider lätt på det friska bakbenet, eftersom det då inte gör lika ont för hästen att skjuta ifrån med det halta benet. Ovanstående stämmer också överens med vad Persson-Sjodin *et al.* (2018) kommit fram till. I min studie påvisades att när ryttaren satt ned på det friska benet bytte häst nummer åtta ben som den var halt på. Hästen var nästan ohalt när ryttaren red nedsuttet vilket gör att PDmax kommer öka på det bakben ryttaren sitter ned på i lätttridningen. Följaktligen betyder detta att hästen blir asymmetrisk på höger bakben när ryttaren sitter ned på höger bakben och asymmetrisk på vänster bakben när ryttaren sitter ned på vänster bakben.

Vid jämförelse mellan denna studies tre belastningshåltor på bakben (PDmin utanför normalvärdet) såg man att bäckenet hade den lägsta positionen när ryttaren satt ner och därmed ökade belastningen på bakbenet som ingick i diagonalparet. Man såg hos alla tre hästarna att PDmin ökade när ryttaren satt ned på det friska bakbenet, för att endast öka hos två hästar när ryttaren satt ned på det halta bakbenet. Att PDmin ökade oavsett vilket diagonalt benpar ryttaren red lätt på, stämmer inte överens med vad andra forskare som Roepstroff *et al.* (2009) eller Persson-Sjodin *et al.* (2018) sett. Enligt dem ska PDmin-asymmetrier öka på motsatt sida jämfört med det ohalta benet ryttaren sitter ned på, vilket beror på att hästen sjunker ner mer i bäckenet.

I denna studie kunde inte mätningarna från lätttridningen avseende frånskjutshälta på framben (HDmax) inkluderas på grund av att mätningarna var ofullständiga, samtidigt uppvisade ingen av hästarna någon uttalad belastningshälta på framben (HDmin asymmetri). Detta gör att inga jämförelser med när ryttaren rider nedsuttet kunde göras. I en studie gjord av Robertes *et al.* (2013) kunde man se att HDmin inte påverkades signifikant vid lätttridning. Persson-Sjodin *et al.* (2018) påvisade att en frånskjutshälta på framben (HDmax utanför normalvärdet) ökade när hästen skjuter ifrån marken med benet samtidigt som ryttaren ställer sig upp i stigbyglarna. Resultaten gällande frambenen kan variera eftersom i takt med lätttridningen kan ryttaren genom

sina rörelser i tyglarna, orsaka att hästen höjer huvudet. Det är dessutom oundvikligt att ryttaren måste korrigera farten eller riktningen, vilket också kan störa huvudets normala rörelsemönster.

### **Statistik**

Då denna studie endast inkluderade nio hästar med olika hältor, blev det svårt att dra allmänna slutsatser. Därför användes deskriptiva metoder för att presentera resultatet. För att kunna dra slutsatser för hästar generellt hade studien behövt inkludera fler kliniskt halta hästar med en större variation av hästar avseende ffa ras, ålder samt användningsområde.

Det hade varit möjligt att räkna ut ifall det finns någon statistisk signifikans i förändringen hos hästars asymmetrier utan ryttare och när en ryttare rider i olika positioner, om man använt sig av medelvärdet för varje asymmetri som sedan satts mot varandra i ett parat t-test. Parat t-test kan dock endast inkludera två mätningar åt gången. Det gör att man hade kunnat sätta initialhältan som ses hos hästarna utan ryttare som 0 mätning och sedan jämföra de övriga mätningarna mot den.

För att det ska vara möjligt att utföra någon statistisk beräkning, behöver alla mätvärdena vara positiva. Detta betyder att alla negativa värden som Lameness Locator säger är vänstersidiga asymmetrier måste omvandlas till positiva värden, vilket kan ske genom att multipliceras med -1. De negativa värdena omvandlas därmed till så kallade absoluta värden. Då kan ett parat t-test utföras, om de övriga villkoren för testet är uppfyllda. Ett annat villkor är att data ska vara normalfördelat. Skulle populationen vara liten måste stickprovets variabel vara normalfördelad, men är populationen stor kan en analys ändå fungera ifall en avvikelse från normalfördelningen skulle förekomma. En större avvikelse hade kunnat accepteras om stickprovet hade varit större. Detta betyder att ifall data inte varit helt normalfördelat på ett mycket stort urval, hade ett t-test ändå haft en väldigt hög säkerhet. Utöver stickprovets normalfördelning måste värdena dessutom ha samma varians och vara kvantitativa.

Ifall multipla t- tester använts för att räkna ut den statistiska signifikansen, hade detta medfört en ökad risk för att utveckla typ-1 fel. Risken att ett typ-1 fel utvecklas ligger vid 5 % per test om signifikansnivån är satt till  $p < 0,05$  och innebär att sanna noll hypotesen förkastas felaktigt. För att undvika typ- 1 fel hade man kunnat använda sig av en Bonefferoni korrektion. Metoden bygger på att i ett sekventiellt multipelt t-test ska den totala signifikanta nivån anpassas.

### **Felkällor**

Hästarna som inkluderades i studien skulle vara kliniskt halta, vilket en veterinär konstaterade genom subjektiva bedömning. En felaktighet som därmed kan ha uppstått i detta moment är att veterinärens bedömning kan ha blivit påverkad av resultatet från inklusionsmätningarna. För att undvika felaktigheter från inklusionsmätningarna och därigenom göra studien säkrare, hade det kunnat vara relevant att veterinärbedömningen varit blindad. I denna studie har ordningen av mätningarna varierat mellan två olika protokoll (se bilaga 2). Ibland började hästarna ridas för att i andra fall börja travas utan ryttare. Det gör att vissa hältor kan ha "värm ur", vilket betyder att de minskat i samband med rörelse medan andra hältor istället kan ha blivit värre av motion. Resultatet kan därmed ha blivit påverkat eftersom man inte med säkerhet kan säga vilka hältor som blivit värre eller bättre med motion. Det är dessutom viktigt att komma ihåg att



hästar som är bytesdjur kan maskera sin smärta, för att omgivningen inte ska uppfatta den (Taylor *et al.*, 2002). Detta gör att vid de situationer där det förekom mycket oroligheter kring hästarnas mätningar i denna studie kan hästarna ha spänt sig mer, vilket resulterat i att en lägre grad av hälta setts och registrerats i systemet.

Mätningarna i denna studie är gjorda på två olika underlag. Detta kan ha påverkat resultatet, eftersom asymmetrier uppträder olika beroende på om underlaget är mjukt eller hårt. Hästarna travade utan ryttare på asfalt för att under ridmomentet trava på mjukt underlag.

För att mätningarna ska bli så korrekta som möjligt, har utvecklarna av Lameness Locator rekommenderat att minst 25 steg på rakt spår ska ingå i varje mätning (Equinosis LLC, 2015). I denna studie har dock vissa hästar mätts under något mindre antal steg än rekommenderat, beroende på att djurägaren/ryttaren har vänt tillbaka för tidigt. Vilket givetvis borde ha åtgärdats, men upptäcktes för sent för att kunna göra om mätningarna. Ett minskat antal steg som inkluderats i analyserna kan även bero på att sensorn på höger framben hamnat snett. Att vissa analyser inkluderat antal steg under rekommendationerna kan ha påverkat resultatet.

Ytterligare faktorer som kan ha påverkat mätvärdena är att i denna studie användes flera olika ryttare, med olika erfarenhet. Det gör att hästar som varit halta kan ha blivit stabiliserade ifall de reds av en ryttare med erfarenhet, medan asymmetrin istället kan ha ökat ifall ryttaren haft en dålig teknik. Ryttarnas olika vikter och längder kan dessutom ha påverkat mätvariablerna. En faktor som måste tas i beaktning vid användning av flera ryttare, är att ryttaren själv kan vara asymmetrisk i sina rörelser. För att göra denna studie mer vetenskapligt säker borde man genomgående ha använt sig av samma ryttare, för att minska variationen. Med samma ryttare kan man dessutom lättare koncentrera sig på hur olika andra förhållanden kan påverka den vertikala rörelseasymmetrin.

Slutligen kan resultatet bli felaktigt av att ryttaren vid lättridningen på rakt spår bytte sittben i samband med vändningen. Det betyder att ryttaren suttit ned på ett sittben när hästen travade bort och sedan på det andra tillbaka. Att ryttaren bytt sittben vid vändning kan berott på en dålig kommunikation mellan oss. På grund av nedsittning på olika sittben under samma mätning var värdena tvungna att räknas manuellt, vilket gör resultatet mindre tillförlitligt än om systemet hade gjort det. För att göra resultatet säkrare är det mycket viktigt att ryttaren rider lätt på samma sittben genom hela mätningen.

## KONKLUSION

Denna studie har endast inkluderat ett mindre antal kliniskt halta hästar och därmed ett fåtal olika hältor vilket gör att inga allmänna slutsatser kunnat dras. Resultatet från denna studie tyder dock på att ifall en häst har en belastningshälsa på ett bakben, kommer hältan att öka i samband med att ryttaren rider lätt och sitter ned på den friska diagonalen. När det gäller hästar som har en frånskjutshälsa på ett bakben kommer hältan att öka i samband med att ryttaren rider lätt och sitter ned på diagonalen som inkluderar det halta benet. Inga statistiska tester kunde utföras då studien innehöll endast nio hästar. Detta gör att mer forskning på ett större antal kliniskt halta hästar med olika diagnoser, raser, åldrar och hästar från olika discipliner behövs för att med säkerhet kunna dra några slutsatser om ryttarens effekt på rörelsesymmetrin hos kliniskt halta hästar.

Resultatet från denna studie visar på att veterinärer kan i den subjektiva bedömningen av låggradiga hältor ha nytta av kunskapen om att redan existerande asymmetrier kan förstärkas vid ridprov. Detta betyder att veterinärer genom ridprov inkluderande lättridning kan identifiera vilken typ av bakbenshälsa hästen har vid den subjektiva bedömningen. Det behövs dock mer forskning som stärker denna studies resultat.

## REFERENSER

- Barrey, E., Hermelin, M., Vaudelin, J.L. (1994). Utilisation of an accelerometric device in equine gait analysis. *Equine Veterinary Journal*, 17:7-12.
- Baxter, M.G. (2011). Fundamentals of lameness diagnosis. I: *Manual of equine lameness*. Sussex: Wiley – Blackwell, 65-75.
- 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, 109-118.
- Bell, R.P., Reed, S.K., Schoonover, M.J., Whitfield, C.T., Yonezawa, Y., Maki, H., Pai, P.F., Keegan, K.G. (2016). Associations of force plate and body-mounted inertial sensor measurements for identification of hind limb lameness in horses. *American Journal of Veterinary Research*, 77:337–345.
- Biewener, A.A., Thomason, J., Goodship, A., Lanyon, L.E. (1983). Bone stress in the horse forelimb during locomotion at different gaits: a comparison of two experimental methods. *Journal of Biomechanics*, 16:565-576.
- Buchner, F., Kastner, J., Girtler, D., Knezevic, P.F. (1993). Quantification of hind limb lameness in the horse. *Acta Anatomica*, 146:196-199.
- Buchner, H.H.F., Savelberg, H.H.C.M., Schamhardt, H.C., Barneveld, A. (1996a). Head and trunk movement adaptations in horses with experimentally induced fore- or hindlimb lameness. *Equine Veterinary Journal*, 28:71-76.
- Buchner, H.H.F., Savelberg, H.H.C.M., Schamhardt, H.C., & Barneveld, A. (1996b). Limb movement adaptations in horses with experimentally induced fore- or hindlimb lameness. *Equine Veterinary Journal*, 28(1), pp 63–70.
- Buchner, H.H., Obermüller, S., Scheidl, M. (2001) Body centre of mass movement in the lame horse. *Equine Veterinary Journal*, 33:122-127.
- Buchner, H.H.F., Obermüller, S., Scheidl, M. (2003) Load distribution in equine lameness: a centre of mass analysis at the walk and the trot, *Pferdeheilkunde*, 19:491.
- Church, E.E., Walker, A.M., Wilson, A.M., Pfau, T. (2009). Evaluation of discriminant analysis based on dorsoventral symmetry indices to quantify hindlimb lameness during over ground locomotion in the horse. *Equine Veterinary Journal*, 41:304-308.
- Clayton, H.M., Lanovaz, J.L., Schamhardt, H.C., van Wessum, R. (1999). The effects of a rider's mass on ground reaction forces and fetlock kinematics at the trot. *Equine Veterinary Journal*, 30:218–221.
- Clayton, H.M., Larson, B., Kaiser, L.J., Lavagnino, M. (2011) Length and elasticity of side reins affect rein tension at trot. *Veterinary Journal*, 188:291-294.
- Dabareiner, R.M., Cohen, N.D., Carter, G.K. (2005). Lameness and poor performance in horses used for team roping: 118 cases (2000-2003). *American Journal of Veterinary Medicine Association*, 226:1694-1699.
- De Cocq, P., Prinsen, H., Springer, N.C., van Weeren, P.R., Schreuder, M., Muller, M., van Leeuwen, J.L. (2009). The effect of rising and sitting trot on back movements and head-neck position of the horse. *Equine Veterinary Journal*, 41:423–427.

- Fuller, C.J., Bladon, B.M., Driver, A.J., Barr, A.R. (2006). The intra- and inter-assessor reliability of measurement of functional outcome by lameness scoring in horses. *Veterinary Journal*, 171:281-286.
- Greve, L., Dyson, S.J. (2013). An investigation of the relationship between hindlimb lameness and saddle slip. *Equine Veterinary Journal*, 45:570-577.
- Heim, C., Pfau, T., Gerber, V., Schweizer, C., Doherr, M., Schuepbach-Regula, G., Witte, S. (2016). Determination of vertebral range of motion using inertial measurement units in 27 Franches-Montagnes stallions and comparison between conditions and with a mixed population. *Equine Veterinary Journal*, 48:509–516.
- Hewetson, M., Christley, R.M., Hunt, I.D., Voute, L.C. (2006). Investigations of the reliability of observational gait analysis for the assessment of lameness in horses. *Veterinary Record*, 158:852-258.
- Jeffcott, L.B., Rossdale, P.D., Freestone, J., Frank, C.J., Tower-clark, P.F. (1982). An assessment of wastage in Thoroughbred racing from conception to 4 years of age. *Equine Veterinary Journal*, 14:185-198.
- Kaneene, J.B., Ross, W.A., Miller, R. (1997) The Michigan equine monitoring system. II. Frequencies and impact of selected health problems. *Preventive Veterinary Medicine*, 29:277-292.
- Keegan, K.G., Wilson, D.A., Wilson, D.J., Smith, B., Gaughan, E.M., Pleasant, R.S., Lillich, J.D., Kramer, J., Howars, R.D., Bacon-Miller, C., Davis, E.G., Cheramie, H.S., Valentino, W.L., van Harreveld, P.D. (1998). Evaluation of mild lameness in horses trotting on a treadmill by clinicians and interns or residents and correlation of their assessments with kinematic gait analysis. *American Journal of Veterinary Research*, 59:1370-7.
- Keegan, K.G. (2007). Evidence-based lameness detection and quantification. *Veterinary Clinics of North America-Equine Practice*, 23:403-423.
- 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 Veterinary Journal*, 42:92-97.
- 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. *American Journal of Veterinary Research*, 72:1156-1163.
- Keegan, K.G. (2011a). Gait analysis for the quantification of lameness. I: Ross, M.W., Dyson, S.J. (red), *Lameness in the horses*, 245-251.
- Keegan, K.G (2011b). Objective assessment of lameness. I: Baxter, M. G. (red), *Adams and Stashak's lameness in horses*. Sussex: Wiley – Blackwell, 159.
- Keegan K.G., MacAllister, C.G., Wilson, D.A., Gedon, C.A., Kramer, J., Yonezawa, Y., Maki, H., Pai, F. (2012). Comparison of an inertial sensor system with a stationary force plate for evaluation of horses with bilateral forelimb lameness. *American Journal of Veterinary Research*, 73:368-374.
- Keegan, K.G., Wilson, D.A., Kramer, J., Reed, K.S., Yonezawa, Y., Maki, H., Pai, F., Lopes, M.A.F. (2013). Comparison of a body-mounted inertial sensor system-based method with subjective evaluation for detection of lameness in horses. *American Journal of Veterinary Research*, 74:17-24.

- Kramer, J., Keegan, K., Kelmer, G., Wilson, D. (2004). Objective determination of pelvic movement during hind limb lameness by use of a signal decomposition method and pelvic height differences. *American Journal of Veterinary Research*, 65:741-747.
- Licka, T., Kapaun, M., Peham, C. (2004). Influence of rider on lameness in trotting horses. *Equine Veterinary Journal*, 36:734-736
- Martin, P., Cheze, L., Pourcelot, P., Desquilbet, L., Duray, L., Chateau, H. (2016). Effect of the rider position during rising trot on the horse's biomechanics (back and trunk kinematics and pressure under the saddle). *Journal of Biomechanics*, 49:1027–1033.
- May, S.A., Wyn-Jones, G. (1987). Identification of hindleg lameness. *Equine Veterinary Journal*, 19:185-188.
- McCracken, M.J., Kramer, J., Keegan, K.G., Lopes, M., Wilson, D.A., Reed, S.K., LaCarrubba, A., Rasch, M. (2012). Comparison of an inertial sensor system of lameness quantification with subjective lameness evaluation: Comparison of inertial system with subjective lameness evaluation. *Equine Veterinary Journal*. 44:652–656.
- Miljö och jordbruksutskottet motionskategori (2017). Lika villkor för hästnäringen. Stockholm. *Sveriges Riksdag*. (2017/18:946).
- Murphy, J., Sutherland, A., Arkins, S. (2005). Idiosyncratic motor laterality in the horse. *Applied Animal Behaviour Science*, 91:297–310.
- Münz, A., Eckardt, F., Witte, K. (2014). Horse-rider interaction in dressage riding. *Human Movement Science*, 33:227-237.
- Parkers, R.S., Weller, R., Groth, A.M., May, S., Pfau, T. (2009). Evidence of the development of “domain-restricted” expertise in the recognition of asymmetric motion characteristics of hindlimb lameness in the horse. *Equine Veterinary Journal*, 41:112-117.
- Peham, C., Licka, T., Girtler, D., Scheidl, M. (2001). Hindlimb lameness: Clinical judgement versus computerised symmetry measurement. *Veterinary Record*, 148:750-752.
- Peham, C, Licka, T., Schobesberger, H., Meschan, E. (2004). Influence of the rider on the variability of the equine gait. *Human Movement Science*, 23:663-671.
- Peloso, J.G., Stick, J.A., Soutas-Little, R.W., Caron, J.C., De Camp, C.E., Leach, D.H. (1993). Computer-assisted three-dimensional gait analysis of amphotericin-induced carpal lameness in horses. *American Journal of Veterinary Research*, 54:1535-1543.
- Penell, J.C., Egenwall, A., Bonnett, B.N., Olson, P., Pringle J. (2005). Specific causes of morbidity among Swedish horses insured for veterinary care between 1997 and 2000. *Veterinary Record*, 157:470-477.
- Perino, V.V., Kawcak, C. E., Frisbie, D.D., Reiser, R.F., McIlwraith, C.W. (2007). The accuracy and precision of an equine in-shoe pressure measurement system as a tool for gait analysis. *Journal of Equine Veterinary Science* 27:161-166.
- Pfau, T., Witte, T.H., Wilson, A.W. (2005). A method for deriving displacement data during cyclical movement using an inertial sensor. *Journal of Experimental Biology*, 208:2503-2514.
- Pfau, T., Robilliard, J. J., Weller, R. (2007): Assessment of mild hindlimb lameness during over ground locomotion using linear discriminant analysis of inertial sensor data. *Equine Veterinary Journal*, 39:407-413.

- Pfau, T., Stubbs, N.C., Kaiser, L.J., Brown, L.E. & Clayton, H.M. (2012). Effect of trotting speed and circle radius on movement symmetry in horses during lunging on a soft surface. *American Journal Veterinary Research*, 73:1890-1899.
- Powers, P., Harrison, A. (2002). Effects of the rider on the linear kinematics of jumping horses. *Sports Biomechanics*, 1:135-146.
- Rhodin, M., Roepstorff, L., Pfau, T., Egenvall, A. (2013). Influence of lungeing on head and pelvic movement asymmetry and compensatory effects in horses with induced lameness. *The Veterinary Journal*, 198:39-45.
- Rhodin M., Roepstorff L., French A., Keegan K., Pfau T. Egenvall A. (2016) Head and pelvic movement asymmetry during lungeing in horses with symmetrical movement on the straight. *Equine Veterinary Journal*, 48(3):315-20.
- Rhodin, M., Egenvall, A., Andersen, P.H., Pfau, T. (2017). Head and pelvic movement asymmetries at trot in riding horses in training and perceived as free from lameness by the owner. *PLoS ONE*, 12:1-16.
- Robartes, H., Fairhurst, H., Pfau, T. (2013). Head and pelvic movement symmetry in horses during circular motion and in rising trot. *The Veterinary Journal*, 198:52–58.
- Robert, C., Audigie, F., Valette, J.P., Pourcelot, P., Denoix, J.M. (2001). Effects of treadmill speed on the mechanics of the back in the trotting saddlehorse. *Equine Veterinary Journal*, 33:154-159.
- Roepstorff, L., Egenvall, A., Rhodin, A., Byström, A., Johnston, C., van Weeren, P.R., Weishaupt, M. (2009). Kinetics and kinematics of the horse comparing left and right rising trot. *Equine Veterinary Journal*, 41:292–296.
- Ross, M.W. (2003). Movement. In: Ross, M.W., Dyson, S.J., (eds). *Diagnosis and management of lameness in the horse*. St. Louis, Missouri: WB Saunders, 72-79.
- Ross, M.W. (2011a). Lameness in horses: basic facts before starting. I: Ross, M.W., Dyson, S.J. 2nd ed. (red) *Lameness in the horse*. St. Louis: Saunders, 3-7.
- Ross, M.W. (2011b). Movement. I: Ross, M.W., Dyson, S.J. 2nd ed. (red). *Lameness in the horse*. St. Louis: Saunders, 64-80.
- Ross, W.A, Kaneene, J.B., Caron, J.P., Gallagher, K.F., Gardiner, J.C. (1999). Factors influencing recovery from and duration of lameness in Michigan (USA) horses. *Preventive Veterinary Medicine*, 40:127-138
- Rossdale, P.D., Hopes, R., Digby, N.J., Offord, K. (1985). Epidemiological study of wastage among racehorses 1982 and 1983. *Veterinary Record*, 116:66-9.
- Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M.M., Barneveld, A., Schamhardt, H.C. (1995). Effects of weight and riding on workload and locomotion during treadmill exercise. *Equine Veterinary Journal*, 18:413–417.
- Swanson, T.D. (2011). Evaluation of horses at work. I: Baxter, M. G. (red), *Adams and Stashak's lameness in horses*. Sussex: Wiley – Blackwell, 151-153.
- Symes, D., Ellis, R. (2009). A preliminary study into rider asymmetry within equitation. *The Veterinary Journal*, 181:34-37.
- Taylor, P.M., Pascoe, P.J., Mama, K.R. (2002). Diagnosing and treating pain in the horse. Where are we today? *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 18:1–19.

- Weishaupt, M.A., Wiestner, H.P., Hogg, P., Jordan, J.A., Auer, Barrey, E. (2001). Assessment of gait irregularities in the horse: eye vs. gait analysis. *Equine Veterinary Journal*, 33:135-140.
- Weishaupt, M.A., Wiestner, H.P.H., Jordan, P., Auer, J.A. (2004). Compensatory load distribution of horses with induced weightbearing hindlimb lameness trotting on a treadmill. *Equine Veterinary Journal*, 36:727-733.
- Uhlir, C., Licka, T., Kubber, P., Peham, C., Schedidl, M., Girtler, D. (1997). Compensatory movements of horses with a stance phase lameness. *Equine Veterinary Journal*, 23:102-105.

## BILAGOR

### Bilaga 1- Djurägarmedgivande

**Titel:** En studie av ryttarens effekt på symmetrin i hästens rörelsemönster.

**Bakgrund:** Många hästar blir någon gång halta och det kan vara svårt för ryttaren eller tränaren att upptäcka när hästen är halt. Ibland kan hältan vara svår att se när man springer med hästen för hand men däremot kan den bli tydlig när hästen rids. Ryttaren påverkar hästens rörelsemönster men det är oklart om ryttaren kan dölja eller förvärra asymmetrier i hästens rörelsemönster. Vi kommer att mäta symmetrin i hästars rörelsemönster när de travar för hand samt under ryttare.

**Syfte:** Syftet med försöket är att studera hur ett ridprov påverkar hästens rörelsemönster under en hältutredning genom att studera hur ryttarens sits påverkar symmetrin i hästens rörelsemönster när den rids på rakt spår.

**Vad innebär studien för din häst?** Hästens rörelser registreras med två trådlösa system som består av 4 sensorer och markörer som höghastighetsfilmas och som skickar information till två datorer. Sensorerna och markörer tejpas fast på huvudet, manken och korset samt en sensor på höger framben. Hästarnas rörelser kommer att registreras när de travar för hand på rakt spår, samt med ryttaren som rider lätt på höger respektive vänster sittben och under nedsittning på både rakt spår. Hästarna kommer att videofilmas under försökets gång.

Om du har några frågor kan du kontakta projektansvariga nedan. Deltagandet i studien är frivilligt och du kan när som helst avbryta din hästs deltagande.

Jag har tagit del av och förstått ovanstående information och godkänner att min häst deltar i studien.

Ort \_\_\_\_\_ den / 2017

---

Hästägare/ombud

---

(namnförtydligande och telefonnummer)



## **Bilaga 2- Mättningsprotokoll**

### ***Protokoll 1***

1. Trav utan ryttare
2. Ridprov
  - a. Nedsuttet
  - b. Lättridning höger fram-och vänster bakben
  - c. Lättridning vänster fram- och höger bakben

### ***Protokoll 2***

1. Ridprov
  - a. Nedsuttet
  - b. Lättridning höger fram- och vänster bakben
  - c. Lättridning vänster fram- och höger bakben
2. Trav utan ryttare