



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin
och husdjursvetenskap

Betesgångens påverkan på symmetrin i rörelsemönstret hos unga och vuxna ridhästar

**The effect of summer pasture on the movement symmetry
in young and adult riding horses**

Sara Weidenblad

*Uppsala
2019*

Betesgångens påverkan på symmetrin i rörelsemönstret hos unga och vuxna ridhästar

The effect of summer pasture on the movement symmetry in young and adult riding horses

Sara Weidenblad

Handledare: Marie Rhodin, institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Biträdande handledare: Marie Hammarberg, institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Examinator: Elin Hernlund, institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Examensarbete i veterinärmedicin

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: Avancerad nivå, A2E

Kurskod: EX0869

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2019

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

Nyckelord: rörelseasymmetrier, bete, betesgång, vila, rörelsemönster, håla, ridhästar, Lameness Locator

Key words: movement asymmetry, pasture, riding horses, lameness, Lameness Locator

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

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

SAMMANFATTNING

Hälta är en stor anledning till att dagens ridhästar utreds av veterinär. Det innebär ett lidande för djuret, en ekonomisk förlust för djurägaren men även en förlust av antal dagar som hästen kan vara i träning. Historiskt sett har veterinärer utrett hältor subjektivt, och det har visat sig att överensstämmelsen mellan olika veterinärers bedömningar är låg. Som ett hjälpmedel i hältediagnostik finns sedan ett antal år det objektiva rörelseanalyssystemet Lameness Locator som genom sensorer mäter och analyserar hästarnas rörelsesymmetri i trav. I och med att Lameness Locator har använts i många studier har det framkommit att många hästar som anses helt friska av sina ägare har en grad av asymmetri som ligger över uppsatta gränsvärden. Det har väckt många frågor, bland annat vid vilket gränsvärde en asymmetri ska klassas som en hälta och om asymmetrier är smärtutlösta. En annan fråga är om asymmetrier kan behandlas som lågradig hälta och om asymmetrierna i så fall minskar vid vila från arbete.

Syftet med det här arbetet var att studera om rörelseasymmetrier i trav påverkas av att hästarna vilar från träning. Hypotesen var att hästarnas rörelser skulle bli mer symmetriska efter en period av vila.

I studien ingick sammanlagt 76 hästar fördelat på två grupper. Den ena gruppen bestod av 13 unghästar som alla deltog i en studie om rörelseasymmetrier vid SLU. I den andra gruppen ingick 63 hästar från Kavallerikasernen som även de deltog i ett annat projekt vid SLU. Rörelserna hos samtliga hästar som medverkade i denna studie mättes därför var tredje månad med Lameness Locator. Hästarna som inkluderades hade inte ha uppvisat någon skada eller hälta de senaste fyra veckorna inför mätningarna, hade vilat i minst fyra veckor mer under sommaren än de gjort under föregående tremånadersperiod och hade blivit undersökta en gång före och en gång efter betesperioden år 2017 eller år 2018.

Studien visade att ingen statistisk minskning av hästarnas rörelseasymmetrier kunde påvisas efter perioden med betesgång med vila och hypotesen kunde därmed förkastas.

SUMMARY

Lameness is a major reason why horses are evaluated by a veterinarian. It causes suffering for the horse, an economical loss for the owner and days lost to training. The traditional way has been to evaluate lameness in a subjective manner, but the degree of agreement between veterinarians has been shown to be low. Since a number of years, the objective lameness detection system Lameness Locator is available as a tool in lameness evaluation. The system measure and analyse movement symmetries in horses in trot with sensors.

The increasing use of objective movement analysis tools such as the Lameness Locator has revealed that a lot of well-functioning horses, considered sound by their owners, have asymmetries of the same degree as horses evaluated for mild lameness. Questions have been raised regarding when an asymmetry should be classified as lameness and if asymmetries are related to pain. Another question is if the movement asymmetries can be treated as a mild lameness and if they could be reduced with rest.

The purpose with this paper was to study if resting from training on pastern could affect the movement asymmetries in horses. The hypothesis in the study was that riding horses after a period of rest showed a lower degree of movement asymmetries.

This study contained 76 horses, all chosen from two different groups of horses who were already participants in ongoing studies about movement asymmetries at SLU. One group consisted of thirteen young Swedish riding horses, and the other group consisted of 63 older horses of different breeds belonging to Kavallerikasernen. All the horses' movements were therefore evaluated with Lameness Locator every third month due to their participation in these studies. The horses included in this study should not have been showing lameness or have any injuries during the last four weeks before the two measurements. They should have been resting for at least four weeks more during the summer than during the period before, and all the horses should have been measured one time before and one time after the pastern period year 2017 or 2018.

The study showed that no statistic evidence was found to support the hypothesis. The horses did not show less movement asymmetries after the period of rest from training.

INNEHÅLL

INLEDNING.....	1
LITTERATURÖVERSIKT	2
Hälta	2
Objektiv rörelseanalys.....	3
Asymmetrier och lateralitet	4
Träning.....	6
Vila och hagvistelse	7
MATERIAL OCH METODER.....	8
Studiepopulation	8
Inklusionskriterier.....	8
Utrustning.....	9
Datainsamling.....	9
Dataanalys	9
RESULTAT	11
Studiepopulation	11
Rörelseanalyser	12
DISKUSSION	13
Felkällor	14
Slutsats	15
POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING	16
Tack	17
REFERENSER	18

INLEDNING

Hälta orsakad av ledproblem är den allra vanligaste hälsoproblemet som hästar utreds för i Sverige (Penell *et al.*, 2005). Den vanligaste orsaken till att hästar avlivs i Sverige är skador kopplade till rörelseapparaten, vilka till stor del utgörs av hältor (Egenvall *et al.*, 2006). Bortsett från den smärta hos hästen som hältor kan innebära (Ross & Dyson, 2003a) har det även en stor påverkan för djurägaren, inte minst för den uteblivna möjligheten att kunna rida, köra och träna hästen, men även ekonomiskt för de faktiska veterinärkostnader som uppstår i samband med utredning och behandling av hältan (USDA-APHIS, 2001).

I tidigare studier har det kunnat påvisas att många hästar, både vuxna och unga hästar, 72,5 % respektive 73,5 %, som inte anses halta av sina ägare, visat sig vara asymmetriska i sitt rörelsemönster i trav på hårt underlag (Rhodin *et al.*, 2016; Wrangberg, 2017). Graden av asymmetrier som hästarna i dessa studier uppvisade visade sig ofta vara av samma storleksordning som hos hästar som uppfattas som halta och utreds på klinik (Maliye & Marshall, 2016).

Enligt litteratur om ridlära kan hästen genom rätt utbildning bli mer liksidig i sina rörelser, samt få ett längre liv som aktiva ridhästar (Steinbrecht, 1937; Müseler, 1976a), medan felaktig ridning enligt författaren Müseler kan leda till ökad påfrestning och kortare hållbarhet (Müseler, 1976c).

I dagsläget är en vanlig behandlingsmetod vid hältor att hästen får vila från träning under en period, antingen som enda behandling, eller i kombination med en medicinsk behandling. Vilan kan vara olika lång beroende på grad och typ av skada, och kan ske i box/sjukhage eller ute i större hagar. Eftersom vila från träning är en vanlig metod som används vid behandling av hältor är denna studie inriktad på att undersöka om det finns någon skillnad även i asymmetrier hos hästar som av ägarna anses friska när de har fått vila från träning. (Ross & Dyson, 2003b). Detta skulle kunna indikera att asymmetrierna är smärtutlösta.

Syftet med den här studien är att undersöka om ridhästar och unghästar som fått en sammanhängande vila från träning under betessäsongen uppvisar en förändring i graden av rörelseasymmetrier.

Hypotesen är att graden av rörelseasymmetrier minskar efter att hästarna har fått vila från träning.

LITTERATURÖVERSIKT

Hälta

Definitionen av att vara halt är enligt en medicinsk ordbok (Blood *et al.*, 2007) att avvika från det normala rörelsemönstret. Den vanligaste orsaken till hälta hos djur är smärta, men även deformation av och olika längd på benen kan ge hälta (Blood *et al.*, 2007). Hälta är ett kliniskt tecken på inflammation, och därmed smärta, eller en strukturell eller mekanisk defekt som resulterar i ett onormalt rörelsemönster. Det svåra med hälta anses inte vara att definiera den, utan att upptäcka och lokalisera den, samt att hantera den när den har lokaliserats (Ross & Dyson, 2003a; Stashak, 2002b).

Hälta är och har länge varit ett av de vanligaste hälsoproblemen som hästar utreds för hos veterinär. Med hjälp av statistik över hästar med en fullständig veterinärvårdsförsäkring i försäkringsbolaget Agria kunde morbiditeten hos dessa hästar studeras. Studien omfattade hästar som hade den aktuella försäkringen mellan åren 1997 till 2000. Det visade sig att den vanligaste sjukdomen som ledde till att hästägare uppsökte veterinärvård för sina hästar var ledsjukdom. (Penell *et al.*, 2005).

En liknande studie gjordes där hästar som hade en livförsäkring tecknad i försäkringsbolaget Agria ingick. Studien omfattade drygt 137 000 hästar som var försäkrade mellan år 1997 och 2000. Anledningen till att försäkringarna upphört granskades, och där hästarna dött eller avlivats studerades orsaken. Hästarna grupperades också efter bland annat ålder, kön, ras och lokalisering för att se om detta på något vis korrelerade med dödsorsak. Det visade sig att ledproblematik var den allra vanligaste orsaken till att hästar med livförsäkring i Agria dog eller avlivades mellan dessa år. (Egenvall *et al.*, 2006).

Genom att använda statistik från kvalitetsbedömningen som fyraåriga svenska varmblodiga hästar i Sverige har deltagit i gjordes en studie på hästar födda mellan 1968 och 1982. Hästarna som deltagit i testen följdes upp vad gäller livslängd, sjukdomar och skador som ledde till död. Totalt ingick 1847 hästar i studien och man kunde se att medellivslängden skiljde sig markant mellan ston och valacker/hingstar, där ston hade en medellivslängd på drygt 22 år, medan medellivslängden för valacker och hingstar var knappt 15 år. Det kan förklaras med att ston kan användas i avel trots att de inte fungerar till ridning, och således inte avlivas i samma utsträckning i unga år. Den vanligaste dödsorsaken hos båda könen var muskuloskelettala sjukdomar, vilket till största delen utgjordes av ledsjukdomar. Studien omfattande även ytterligare 344 varmblodiga ridhästar och 204 kallblodshästar födda 1970 - 1975 som ägdes av Swedish Cavalry Horse Foundation (CHF). Även hos varmbloden i denna grupp var muskuloskelettala sjukdomar den vanligaste orsaken till att hästarna slogs ut. Hos kallbloden var den vanligaste dödsorsaken temperamentsfel, och muskuloskelettala sjukdomar var näst vanligast. Tredje vanligaste dödsorsaken hos kallbloden i studien var hovrelaterade sjukdomar, vilka också kan kopplas till rörelseapparaten. (Wallin *et al.*, 2000).

Enligt Ross & Dyson (2003b) är traven den bästa gångarten att använda för att undersöka om hästen är halt. En häst som rör sig i trav har en tvåtaktig diagonal rörelse där vänster framben och höger bakben respektive höger framben och vänster bakben lyfts och sätts i marken samtidigt. Traven anses vara hästens stadigaste och mest taktmässiga gångart (D'Endrödy,

1999b; Stashak, 2002a). En stegcykel är när hästens alla ben har förflyttat sig ett steg, vilket i trav innebär att höger bakben och vänster framben har tagit ett steg, och att det diagonala benparet, vänster bakben och höger framben också har tagit ett steg (Ross & Dyson, 2003b).

En ohalt häst har i trav ett rörelsemönster där huvudets, mankens respektive korsets vertikala rörelser ger en sinusformad kurva när rörelse ritas över tid. Kurvan har två maxima och två minima per stegcykel. Genom att inducera hälta på fram- respektive bakben med hjälp av tryck mot sulan har skillnader i huvudets, mankens och korsets rörelse kunnat mätas (Buchner *et al.*, 1996). När frambenshälta inducerades sågs att skillnaden i huvudets vertikala rörelse var mest påtaglig. När det halta benet belastades sjönk inte huvudet ned lika mycket som när det friska benet belastades. Även mankens vertikala rörelse följde samma mönster som huvudets vid frambenshälta, men i lägre utsträckning. Vid inducerad bakbenshälta kunde istället en förändring i korsets, *tuber sacrales*, vertikala rörelse påvisas. När det halta bakbenet belastades sjönk inte korset ned lika mycket som när det ohalta benet belastades (Buchner *et al.*, 1996). Vid bakbenshälta kan även ett ökat rörelseomfång ses på den halta sidans höftbensknöl, *tuber coxae* (May & Wyn-Jones, 1987; Buchner *et al.*, 1996).

Objektiv rörelseanalys

Att subjektivt bedöma hältor, vilket har varit det traditionsenliga utförandet, har visat sig vara svårt, och överensstämelsen mellan olika veterinärer är enligt Keegan *et al.* (2010) låg. Flera veterinärer fick i studien av Keegan *et al.* (2010) bedöma 131 halta hästar. Hästarna bedömdes både på rakt spår i trav och efter en fullständig hältutredning. För varje häst var det mellan två till fem veterinärer som gjorde bedömningen. Syftet med studien var att se hur väl bedömningen av hältan överensstämde mellan veterinärerna. Efter att ha sett hästarna enbart i trav på rakt spår var överensstämelsen mellan veterinärernas bedömning knappt 77 % vad gällde vilka ben hästarna var halta på. Efter att en hältutredning gjorts var samma siffra nere på 73 %. Det visade sig även att veterinärerna var mer oeniga när det gällde bakbenshälta än frambenshälta. Vid låggradiga hältor var överensstämelsen lägst. Ingen kontroll gjordes i studien kring huruvida veterinärerna korrekt bedömt vilket ben hästarna uppvisade hälta på (Keegan *et al.*, 2010).

Ett system som har utvecklats för att objektivt kunna mäta rörelseasymmetrier i trav är Lameness Locator. Systemet är utvecklat av Keegan *et al.* (2011) och består av en gyrometer som fästs dorsalt på kotbenet på hästens högra framben, samt två accelerometrar, en som fästs högst upp på huvudet och en mitt emellan de båda sidornas *tuber sacrale* ovanpå korset. Gyrometern mäter var i stegfasen hästen befinner sig, vilket gör att det går att bestämma vilket ben som är i vilken fas under mätningen. Accelerometrarna mäter vertikala rörelser. Den accelerometer som sitter på huvudet mäter i vilken utsträckning huvudet rör sig i vertikal riktning, och den som sitter på korset mäter kruppans dito.

Systemets mjukvaruprogram skapar sedan en sinusformad kurva för respektive mätdata. En kurva skapas för huvudets rörelse och en för korsets rörelse. Utifrån dessa kurvor kan rörelsen kopplad till höger bens belastnings- och frånskjutsfas jämföras med vänster bens. Medelvärden för hur mycket de båda sidorna skiljer sig åt räknas fram av mjukvaruprogrammet. För huvudet kallas värdena HDmin (head diff min) och HDmax (Head diff max) och för korset PDmin

(pelvis diff min) och PDmax (pelvis diff max). De respektive min-värdena, HDmin och PDmin, representerar medelvärdet av skillnaderna mellan respektive sidas lägsta värden per steg, det vill säga det värde som uppstår där huvudet respektive korset sjunker ned som mest. Maxvärdena, HDmax och PDmax, representerar motsvarande värden när huvudet och korset når sin högsta punkt. Medelvärden för HDmin och HDmax $> 6,0$ mm och $< -6,0$ mm är signifikanta frambensasymmetrier (Keegan *et al.*, 2011). Motsvarande värden för PDmin och PDmax är $> 3,0$ mm och $< -3,0$ mm, och de indikerar då signifikanta bakbensasymmetrier. (Bell *et al.*, 2016). Ett värde $< -6,0$ mm på HDmin eller $< -3,0$ mm PDmin indikerar en belastningsasymmetri eller en påskjutsasymmetri där vänster framben respektive bakben avlastas. Motsvarande positiva värden indikerar samma typ av asymmetrier på höger framben respektive höger bakben. Ett HDmax värde $< -6,0$ mm indikerar en belastningsasymmetri på vänster framben eller en påskjutsasymmetri på höger framben. På samma sätt indikerar ett PDmax $< -3,0$ mm en belastningsasymmetri på vänster bakben eller en påskjutsasymmetri på höger bakben (Keegan *et al.*, 2011; Bell *et al.*, 2016).

Halta hästar försöker kompensera för sina hältor genom att omfördela vikten mellan benen och således minska belastningen på det halta benet. Detta kan bidra till svårigheterna som finns när veterinärer subjektivt bedömer låggradiga hältor (Uhlir *et al.*, 1997; Weishaupt, 2008). Vid en bakbenschälta nickar hästen ned med huvudet när den halta diagonalen sätts ner i marken, vilket gör att det kan se ut som en ipsilateral frambenschälta, det vill säga om hästen är halt på vänster bakben kan en kompensatorisk hälta ses på vänster framben. Detta syns dock inte vid låggradig bakbenschälta (May & Wyn-Jones, 1987; Buchner *et al.*, 1996; Uhlir *et al.*, 1997). Vid en frambenschälta är det inte lika entydigt, då kan en ipsilateral mindiff och en kontralateral maxdiff ses för pelvis. Det innebär att vid en hälta på vänster framben kan en kompensatorisk ökning av PDmin ses på vänster bakben och en ökning av PDmax ses på höger bakben. Detta är inte lika ofta till besvär vid hältbedömning då denna kompensation är av lägre grad (Uhlir *et al.*, 1997; Kelmer *et al.*, 2005).

Asymmetrier och lateralitet

I ett flertal studier har asymmetrier påvisats hos en stor andel hästar som anses vara friska av sina ägare (Pfau *et al.*, 2016; Rhodin *et al.*, 2016, 2017). I en studie utvärderades 222 ridhästar, som var i träning och inte hade uppvisat ortopediska besvär eller varit hos veterinär inom sex månader, med det objektiva analysystemet Lameness Locator (Rhodin *et al.*, 2016). I denna studie uppvisade 161 hästar (72,5 %) värden över gränsvärdet för vad som anses vara symmetriska rörelser på rakt spår i trav på hårt underlag. I studien ingick hästar av varmblodstyp i åldrarna 3 till 25 år som ansågs friska av sina ägare och var i träning. Hos dressyrhästar kunde en större asymmetri ses i korsets rörelse (PDmin) jämfört med hos hopphästar. Ingen statistisk skillnad kunde ses vad gäller kön, ålder eller mankhöjd (Rhodin *et al.*, 2016).

År 2016 gjordes en annan studie där asymmetrier hos hästar vid longering i trav undersöktes. Hästarna som ingick i studien skulle fungera bra i sitt arbete och anses vara friska av sina ägare. De skulle även vara symmetriska på rakt spår. I denna studie ingick 201 hästar, fördelade mellan Sverige och USA. Objektiva mätningar gjordes på rakt spår med analysystemet Lameness Locator för att kunna välja ut de hästar som låg innanför gränsvärdena för att vara symmetriska.

Här visade det sig att 94 hästar uppfyllde kraven och ingick i studien. Detta visar att drygt 53 % av hästarna i denna studie hade ett asymmetriskt rörelsemönster (Rhodin *et al.*, 2017).

Även hos yngre hästar har det i ett studentarbete kunnat påvisas en liknande prevalens av asymmetrier (Wrangberg, 2017). I studien analyserades rörelsemönstret objektivt med hjälp av Lameness Locator hos 49 hästar som var mellan två och fem år gamla. Alla hästar som ingick i studien ansågs vara ohalta av sina ägare. På rakt spår i trav på hårt underlag var 36 av 49 hästar, dvs. 73,5 % asymmetriska i sitt rörelsemönster. Även storleksordningen av asymmetrierna visade sig överensstämma med de som setts hos äldre hästar (Pfau *et al.*, 2016; Rhodin *et al.*, 2016, 2017). Det finns också indikationer på att prevalensen av asymmetrier över gränsvärdena hos hästar som tävlar på elitnivå inom grenarna dressyr, hoppning och fälttävlan ligger på liknande nivåer, omkring 75 %, enligt ett annat studentarbete (Andersson, 2017).

Vidare har lateralitet hos föl studerats. I en studie av Van Heel *et al.* (2006) studerades 24 föl under en ettårsperiod. Alla föl som ingick i studien var uppfödda på samma plats. Fölen studerades med avseende på ätbeteende. Föl har proportionellt sett längre ben än vuxna hästar, och deras ätbeteende när de betar skiljer sig från det hos vuxna hästar. För att nå ner till marken ställer fölet fram ena frambenet och bak det andra. Fölen i studien utvärderades vid 3, 15, 27 och 55 veckors ålder. Omkring 50 % av fölen utvecklade en lateralitet, dvs. en preferens för vilket ben de valde att ställa fram när de betade. Utöver detta studerades även hur olika kroppsbyggnad hos fölet kunde påverka hur troligt det var att en lateralitet utvecklades. Föl med långa ben och små huvuden hade större sannolikhet att utveckla en preferens. I studien kunde man även se att lateraliteten ledde till att fölens hovar formades olika. Frambenens hovvinkel påverkades hos nästan alla föl som utvecklade en preferens. I studien fotograferades och mättes hovvinkeln hos fölen, och hos fölen som utvecklat en preferens kunde en större skillnad mellan de båda framhovarna ses än hos fölen som inte utvecklat en lateralitet. Hos de föl som valde att ställa fram ena hoven oftare utvecklades en mindre hovvinkel hos den framflyttade hoven än den tillbakaställda. Detta gjorde också att en tendens till att viktens fördelning i hoven flyttades bakåt i den hov som hade lägre hovvinkel syntes. Det diskuterades även huruvida detta kan påverka prestationen och hållbarheten för fölen i dess fortsatta liv som sporthäst (Heel *et al.*, 2006).

Lateralitet har även studerats av Drevemo *et al.* (1987) som med hjälp av höghastighetskameror följde tio travhästar när de travade på rullband. Hästarna var indelade i två grupper, en grupp som tränades och en kontrollgrupp som inte tränades och de filmades vid 8, 12 och 18 månaders ålder. Alla tio hästarna undersöktes innan filmning och bedömdes vara ohalta och friska. Filmerna analyserades avseende diagonal dissociation, det vill säga skillnaden i tid mellan hovisättningen i respektive diagonal, samt sträckan mellan de diagonala hovisättningarna. De analyserades även med avseende på hur lång sträckan var mellan det att ett framben sattes i marken till nästa framben sattes i marken, och likaså för bakbenen. Dissociationen i vänster diagonal är tiden från det att höger bakben sätts i marken till det att vänster framben sätts i marken. I gruppen med hästar som tränades påvisades att den diagonala dissociationen på höger sida var mycket större jämfört med den på vänster sida vid 18 månaders ålder, ett samband som inte sågs hos gruppen av hästar som inte tränades vid samma ålder. Vid åtta och tolv månaders ålder sågs inte detta samband. Inte heller syntes någon skillnad mellan grupperna vad gäller

längden mellan hovsättningarna på höger och vänster sida vid 8 och 12 månaders ålder, men vid 18 månaders ålder hade gruppen som tränades utvecklat ett rörelsesätt där sträckan från att höger framben sattes i marken till att vänster framben sattes i marken var längre i jämförelse med sträckan från att vänster framben sattes i marken till att höger framben sattes i marken. Den tränade gruppen hade även signifikant kortad längd på steget både på vänster framben och vänster bakben än den otränade gruppen hade. Flera av individerna i grupperna uppvisade lateralitet vid 8 och 12 månaders ålder, med en preferens till höger eller till vänster. Detta tolkades som tecken på att lateralitet till viss del är medfött, men att den lateraliteten kan påverkas ytterligare med träning (Drevemo *et al.*, 1987).

Träning

Genom att träna hästar och skola dem påverkar vi deras rörelsemönster (Steinbrecht, 1937; Podhajsky, 1967; Müseler, 1976a; Ringmark *et al.*, 2016). Hur vi tränar och utbildar våra hästar anses ha stor betydelse för deras hållbarhet och hur länge hästarna kan prestera (Steinbrecht, 1937; Podhajsky, 1967; Müseler, 1976a; D'Endrödy, 1999a).

Syftet med att skola ridhästen anses enligt litteratur om ridlära vara att utveckla hästen mentalt, vänja den vid att använda sin kropp korrekt, öka dess förmåga att prestera samt att göra hästen till en pålitlig partner. Skolningen av hästen gör att den utvecklar en hållning när den rör sig som gör att den under en längre period kan prestera på ett tillfredställande sätt. Det är dock av stor vikt att inte enbart fokusera på hästens hållning, då hållningen i sig inte är ett självändamål. Skolningen av hästen görs i samspel med ryttaren, och det är harmonin mellan ryttaren och hästen som avgör om hållningen hos hästen är korrekt (Steinbrecht, 1937; Müseler, 1976b; D'Endrödy, 1999a).

Den balans som behövs för att hästen ska hitta sin korrekta hållning eller form kräver att hästen är rakriktad. Nästan alla unga hästar har under ryttare svårigheter med rakriktning. Det finns teorier om att det beror på att hästen är konstruerad så att bogarna är smalare än hästens bakdel, vilket gör att hästar som rids intill väggen utvecklar en snedhet. Hästen söker stöd av väggen för att hålla balansen och därför flyttar den ut bogen mot väggen så att bakdelens hovspår kommer innanför framdelens. En häst som svarar framåt för hjälperna och är framme lika mycket på båda tyglarna anses vara rakriktad, då träder också bakbenens hovar i frambenens spår (Podhajsky, 1967; Müseler, 1976b).

Det anses att hästar som inte rids korrekt istället kan ta skada av träningen. Det finns många hästar som ständigt ”går på framdelen” vilket anses leda till att de fortare blir trötta och fortare blir utslitna i frambenen (Müseler, 1976c).

För att kunna dokumentera effekterna av olika träningsregimer på varmblodiga travhästar användes 16 hästar i en studie, och hästarna följdes under 2,5 års tid. Målsättningen var att hästarna skulle tävla som treåringar. Hästarna delades in i två grupper, en med ett kontrollprogram (grupp C) och en med ett program som hade 30 % reducerad träningsdistans med hög intensitet i förhållande till kontrollprogrammet (grupp R). Hästarnas rörelseasymmetrier följdes med ett sensorbaserat system under träningsperioden. Det var ingen skillnad vad gällde hälsobedömningar eller rörelseasymmetrier mellan grupperna när studien

påbörjades då hästarna var ett år gamla. Hästar som kvalificerade sig tidigt för tävling uppvisade lägre grad av asymmetri i sina frambensrörelser och uppvisade lägre grad av hälta vid den kliniska undersökningen än de som kvalificerade sig senare. Dagar som hästarna inte kunde träna var högre i grupp C än i grupp R, 27 respektive 17 dagar. Slutsatsen var att färre träningsdagar förloras med det reducerade träningsprogrammet. När hästarna introducerades för någon ny träning, så som backträning i intervaller och snabbjobb ökade rörelseasymmetrierna. Detta tyder på att asymmetrier ökar när nya träningsmetoder introduceras (Ringmark *et al.*, 2016).

Vila och hagvistelse

Principen för vila från träning i samband med skador och hälta är att minska belastningen på ett skadat område och låta det läka utan att processen påverkas negativt av ansträngning. Beroende på vilken typ av skada det rör sig om och hur allvarlig skadan är kan vilans duration och grad anpassas. Vid allvarligare skador kan det krävas strikt boxvila eller immobilisering i en hängmatteanordning, medan det kan räcka med vila i hage vid lindrigare skador. Även vilken vävnad som är inblandad avgör hur lång vila som rekommenderas och graden av stillhet. Muskelvävnad kan läka på en relativt kort tid, medan senor och ligament kräver en längre läkningstid (Ross & Dyson, 2003c).

Det finns studier som visat att storleken på hagen signifikant påverkar hur mycket hästen rör sig i hagen. I en studie jämfördes tre olika hagstorlekar, 150 m², 300 m² och 450 m² avseende på hur mycket hästarna rörde sig i de olika hagarna när de fick vara ute under en tvåtimmarsperiod. När hästarna gick i den största hagen rörde de sig signifikant mer i jämförelse med när de gick i de två mindre hagarna. Hästarna rörde sig också mer i hagen när de inte tränades i jämförelse med när de tränades (Jørgensen & Bøe, 2007).

Eklund (2008) gjorde ett studentarbete där hon undersökte hur mycket utevistelse och vilken typ av social kontakt hästar hade samt frekvensen av beteendestörningar som hästarna hade utvecklat. I studien ingick 841 hästar i Mellansverige, där samtliga deltagare fick fylla i en enkät och fick ett besök i sin hemmiljö under år 2002 och 2004. I studien framgick att drygt 74 % av hästarna kunde ha kontakt med och röra vid en annan häst dagligen, medan 22 % av hästarna enbart hade kontakt med andra hästar genom stängsel eller galler. Ett fåtal av hästarna, 3,6 %, hade uteslutande visuell kontakt med andra hästar. Av hästarna i studien hölls 28 % i hage ensamma utan sällskap av andra hästar i samma hage. Den kategori av hästar som hölls ensamma i störst utsträckning var tävlingshästar, där 70 % hölls i hagar utan andra hästar. Anledningen till att tävlingshästar gick ensamma var i samtliga fall på grund av att hästägarna ville undvika skaderisk. En annan anledning till att hästar hölls ensamma var på grund av sexuell mognad, det gällde dock enbart hingstar, där 4 av 6 gick ensamma på grund av detta (Eklund, 2008).

I ett studentarbete av Odlander (2010) har statistik granskats över helförsäkrade hästar från försäkringsbolaget Agria avseende om det finns ett samband mellan typ samt mängd av utevistelse och traumatiska skador respektive kotledsinflammationer. I sitt arbete använde Odlander enkäter som skickats till hästägarna från Agrias statistik för att bland annat ta reda på hur hästarnas utevistelse såg ut. I studentarbetet ansågs utevistelse i en liten hage vara en

riskfaktor, oddsratio 2,2 för kotledsinflammation, i jämförelse med utevistelse i större hage. Även en tendens till en större risk för traumatiska skador i liten hage jämfört med stor hage ansågs kunna påvisas, där oddsratio var 1,1. Odlander tittade även på skillnaden i risk om hästarna gått själva i hage i jämförelse med om det gått i grupp. Hästar som gått själva hade omkring 2,5 gånger högre risk att drabbas av hovledsinflammation än hästarna som gått med två andra hästar som sällskap. Vad gällde traumatiska skador kunde en tendens till ökad skaderisk ses ju större grupp hästarna gick i. Även längden på utevistelse var avgörande, då utevistelse över tio timmar per dygn visade sig ha skyddade effekt, det vill säga minskade risken, för både kotledsinflammation och traumatiska skador. I studien har inte hänsyn tagits till om hästarna som hölls i liten hage, och hästarna som hölls ensamma tränades på annat sätt än hästarna som hölls i större hage eller i grupp (Odlander, 2010). Då 70 % av tävlingshästarna hålls ensamma (Eklund, 2008) skulle det faktum att de tävlas och tränas för tävling i sig kunna vara en anledning till en ökad frekvens av till exempel kotledsinflammation.

År 2012 gjordes ett annat studentarbete inom hippologprogrammet vid Flyinge där hästars rörelsemängd studerades med hjälp av GPS-teknik. I studien ingick åtta hästar, och syftet var att jämföra om hästar som gick i par rörde sig mer än hästar som gick enskilt i hage. Studien var av begränsad omfattning, men en tydlig trend kunde skönjas där hästar som gick i par rörde sig mer, i genomsnitt 2000 meter per dag, jämfört med hästar som gick enskilt, som rörde sig i genomsnitt 1200 meter per dag (Nilimaa, 2012).

MATERIAL OCH METODER

Studiepopulation

Urvalet av hästar till studien skedde från två befintliga grupper av hästar som var deltagare i andra projekt där rörelseasymmetrier utvärderades. En grupp bestod av unga varmlodiga ridhästar, mellan 2 och 4 år gamla. Den andra gruppen bestod av vuxna hästar, mellan 5 och 19 år gamla, där alla hästar hölls och tränades på ett liknande sätt. Samtliga hästarna ansågs vara friska av sina ägare.

Sammanlagt för år 2017 och 2018 ingick 119 unghästar och 129 vuxna hästar i de två grupperna som urvalet skedde från, totalt 248 hästar. För de hästar som hade mätvärden från Lameness Locator från båda åren valdes mätningarna från 2018 att analyseras.

Vila definieras här som total avsaknad av träning. Betesgång likställs med vila i detta arbete, då majoriteten av hästarna har gått på bete under viloperioden och övriga hästar troligen gått på bete, men det inte har gått att konfirmera.

Inklusionskriterier

Hästarna som deltog i studien skulle uppfylla nedanstående kriterier.

Hästarna skulle:

- vara inkluderade i ett av de två pågående projekten.
- ha deltagit vid två mättillfällen med max fyra månaders mellanrum år 2017 eller år 2018.

- inte ha varit skadade eller visat hälta under de senaste fyra veckorna före respektive mättillfälle.
- ha vilat från träning minst fem veckor mellan de båda mätningarna, och ha vilat minst fyra veckor mer än under föregående tremånadersperiod (inför mätningen före betesgången).

Utrustning

Det system som användes vid datainsamlingen var Lameness Locator. Systemet består av en gyrometer som fästs på hästens högra framben, samt tre accelerometrar, som är placerade på huvudet, manken och korset enligt beskrivning nedan.

Datainsamling

Insamlingen av data från unghästarna skedde i hältgången på Universitetsdjursjukhuset i Uppsala, alternativt i fält där hästarna befann sig. För gruppen med vuxna hästarna skedde insamlingen av data på asfalt i fält. Alla hästar har individuellt mätts på liknande underlag vid både mätningen före och efter vilan.

Det objektiva rörelseanalyssystemet Lameness Locator användes för att samla in data. Tre sensorer användes för att mäta rörelser. En sensor fästes till en specialdesignad huva som placerades under tränsets nackstycke, på huvudets högsta punkt. Den sensorn registrerade huvudets rörelse i vertikal riktning. En annan sensor tejpades fast på mankens högsta punkt, denna sensor mätte mankens vertikala rörelse. Ytterligare en sensor tejpades fast på korsets högsta punkt, mellan båda sidors tuber sacrale. Den sensorn mätte korsets rörelser i vertikal riktning. Även en gyrometer användes för att mäta var i stegcykeln hästen befann sig. Gyrometern fästes med hjälp av ett kardborreskydd på höger framben, dorsalt på kotbenet.

För gruppen med unghästar sattes även ett likadant kardborreskydd fast på vänster framben för att undvika att hästen rörde sig asymmetriskt på grund av att den var ovan vid skyddet.

Insamlingen av data skedde på rakt spår i trav. Hästarna fick springa en gång i hältgången/rakt fram i fält för att värma upp, därefter samlades data in. I de fall där hästarna inte sprang rakt, mätningen inte fungerade, eller något annat störde mätningen gjordes ytterligare mätningar till dess en godtagbar mätning uppnåts.

Dataanalys

All data från sensorerna skickades över till Lameness Locators mjukvaruprogram via Bluetooth, där all data analyserades. Data exporterades sedan från Lameness Locator till en excelfil. Den godtagbara mätningen från datainsamlingen valdes ut och granskades. Lameness Locators mjukvaruprogram valde själv ut representativa steg som inkluderades, övriga steg, så kallade outliers uteslöts av programmet. Outliers kan bero på att hästen kastar med huvudet, skyggar eller liknande. Alla mätningar med över 20 steg inkluderades, övriga exkluderades. För varje häst erhöles ett genomsnittligt värde av asymmetrierna för de steg som registrerades, ett HDmin för skillnaden mellan huvudets lägsta punkter, ett HDmax för skillnaden mellan huvudets högsta punkter, ett PDmin för skillnaden mellan korsets lägsta punkter och ett PDmax för skillnaden mellan korsets högsta punkter.

För att kunna jämföra asymmetrier på höger respektive vänster benpar användes absolutvärden. Summan av frambensasymmetrierna dividerades i två för att kunna få ett jämförbart värde mellan fram- och bakbensasymmetrier. Summan av absolutvärdena för asymmetrierna lades ihop efter att frambensasymmetrierna halverats, och på så sätt erhöles ett totalasymmetrivärde per häst som användes för att jämföra rörelseasymmetrierna före och efter betesperioden.

$$\text{Summan av asymmetrierna} = \frac{|HDmin|+|HDmax|}{2} + |PDmin| + |PDmax|$$

Summan av asymmetrierna före betesgång för varje häst subtraherades med summan av asymmetrier efter betesgång för att få fram en differens för samtliga individer. Dataanalysen är gjord i proc univariate. Normaliteten av differensen är kontrollerad visuellt i SAS 9.4 i ett histogram. Data analyserades i programmet med hjälp av ett parat T-test för att undersöka om någon statistisk skillnad kunde påvisas mellan mätningen före och efter betesgång hos de båda grupperna.

RESULTAT

Studiepopulation

I studien ingick totalt 76 hästar, fördelade på 13 unghästar och 63 vuxna hästar. De hästar som föll bort från studien från de ursprungliga 248 hästarna fördelade sig på 34 hästar som missat en eller flera mätningar eller saknade information från mätningarna, 40 hästar som hade uppvisat hälta eller skada inom en fyraveckorsperiod inför någon av mätningarna, 27 hästar som inte uppfyllde kriteriet angående vila, 22 hästar som föll bort för att de inte var i träning, en häst som föll bort på grund av att den mätts på olika underlag, 28 hästar som föll bort 2017 då de hade data från 2018 och 19 hästar som föll bort på grund av att de hade under 20 steg på mätningarna. Ytterligare en häst från gruppen vuxna hästar togs bort ur resultatet då dess summa av asymmetrier låg oerhört högt (56 mm) och den är därför inte representativ för resultatet, utan ger ett missvisade resultat då det antingen är något fel på mätvärdet eller också var hästen kraftigt halt. De tretton unghästarna hade elva olika ägare medan samtliga vuxna hästar ägdes av samma ägare, Stiftelsen Beridna Högvakten, Kavallerikasern.

Mellan åren 2017 och 2018 var fördelningen 14 och 62 hästar för respektive år. Eftersom 28 hästar uppfyllde kriterierna under både år 2017 och 2018, prioriterades år 2018 att analyseras då författaren till studien deltog vid dessa mätningar. I tabell 1 respektive tabell 2 ses en översikt över ålder och mankhöjd för unghästarna respektive de vuxna hästarna som ingick i studien. Av hästarna som ingick i studien var 69 hästar av rasen svensk varmblodig ridhäst (SWB), en häst av halvblodstyp tillhörande annat rasförbund än SWB, och sex hästar av rasen altklaudruper. I gruppen unghästar var sju ston, fem valacker och en hingst. I gruppen vuxna hästar var samtliga hästar valacker. Samtliga hästar i gruppen vuxna hästar mättes på asfalt. I gruppen unghästar mättes två hästar på grus, fem på asfalt och fem på ridhusunderlag. Alla hästarna mättes på likvärdigt underlag vid båda mätningarna.

Tabell 1. Medelvärden och standardavvikelse för ålder (år) och mankhöjd (cm) i gruppen unga hästar, $n = 13$ st

Ålder	Standardavvikelse ålder	Mankhöjd	Standardavvikelse mankhöjd
3,15	0,55	164,85	4,65

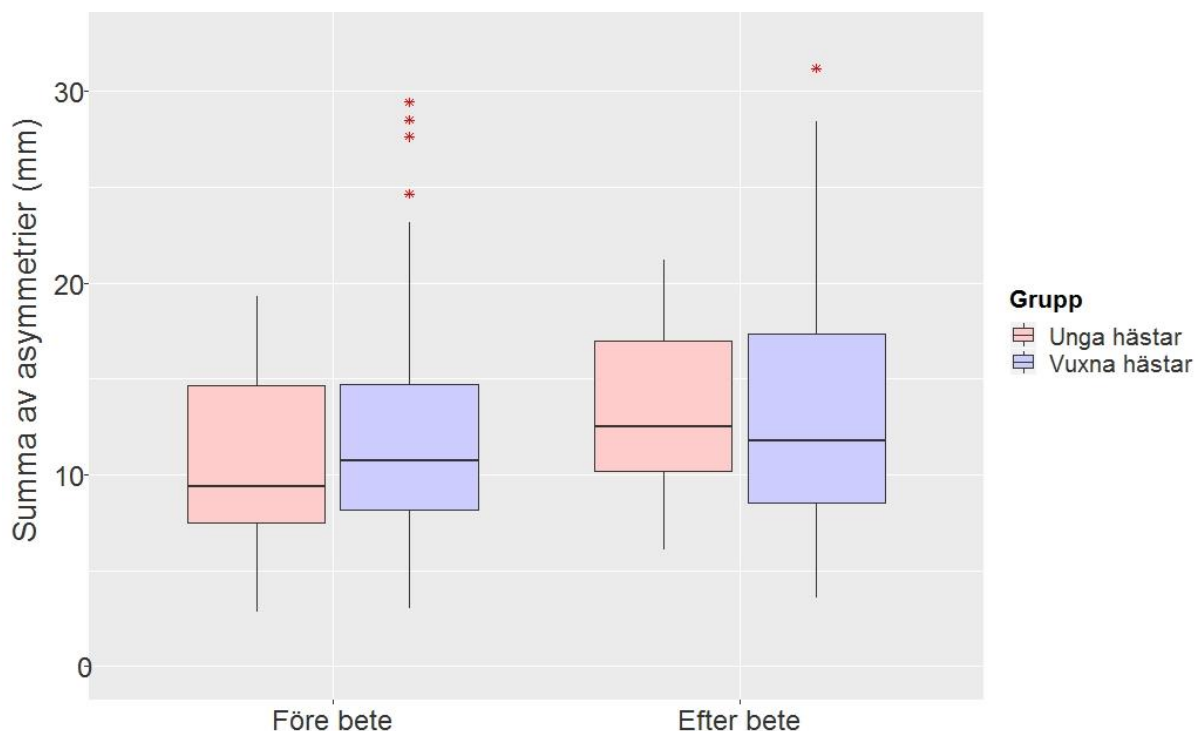
Tabell 2. Medelvärden och standardavvikelse för ålder (år) och mankhöjd (cm) i gruppen vuxna hästar, $n = 63$ st

Ålder	Standardavvikelse ålder	Mankhöjd	Standardavvikelse mankhöjd
11,79	4,08	167,77	3,35

Rörelseanalyser

I figur 2 ses en jämförelse av rörelseasymmetrier mellan mätningarna före och efter bete för de båda grupperna. Figuren visar summan av asymmetrierna för hästarna i respektive grupp. Summan är beräknad efter formeln som presenteras under dataanalys där värdena för frambensasymmetrierna halverats för att få ett jämförbart värde med bakkensasymmetrierna.

I tabell 3 respektive tabell 4 ses resultatet från T-testen för unga hästar respektive vuxna hästar.



Figur 2. Summan av asymmetrierna för hästarna i respektive grupp före och efter betet.

Tabell 3. Parat T-test unga hästar

T-värde	Frihetsgrad	P-värde	95 % konfidensintervall
-1,21	12	0,25	-6,80 till 1,94

Tabell 4. Parat T-test för vuxna hästar

T-värde	Frihetsgrad	P-värde	95 % konfidensintervall
-0,93	62	0,35	-2,51 till 0,91

DISKUSSION

Av de ursprungliga 248 hästarna som ingick i de båda pågående studierna vid SLU och som låg till grund för urvalet föll sammanlagt 172 hästar bort. Den största gruppen av hästar som föll bort, 40 stycken, föll bort på grund av att skada eller hälta uppmärksammades de sista fyra veckorna före någon av de två mätningarna. Procentuellt sett föll betydligt fler hästar bort från gruppen med unghästar än från gruppen med vuxna hästar. Det berodde till viss del på att samtliga hästar som föll bort på grund av att de inte uppfyllde kriteriet med vila var unghästar, då alla vuxna hästar vilade lika mycket.

I denna studie likställdes betesgång med vila, vilket inte är helt synonymt. Vila som behandlingsmetod kan ske på flera olika sätt, bland annat strikt i box, i mindre hage eller ute på bete eller liknande (Ross & Dyson, 2003c). Här har betesgång kombinerats med avsaknad av träning. Samtliga hästar i gruppen med vuxna hästar var på bete under sin viloperiod, men ingen information finns om hur många av unghästarna som vistades på bete under sin viloperiod.

Gruppen med vuxna hästar hade alla samma ägare och tränades på ett likvärdigt sätt. De har också haft lika lång vila, och varit i arbete lika länge inför mätningen efter betet. Hästarna i den vuxna gruppen hölls på stall och hade enbart en kortare utevistelse dagligen under den period då de inte var på bete. Alla hästarna tränades på ett likartat sätt och på ett likartat underlag. I gruppen med unga hästar varierade både utevistelse och underlag mellan individerna. I den gruppen fanns elva olika ägare till totalt tretton hästar. Vilan för de unga hästarna varierade mellan fem veckor och tolv veckor. Även träningsintensiteten och träningstypen varierade i unghästgruppen där det fanns hästar som reds och tränades flera dagar i veckan, men även yngre hästar som till stor del enbart utsattes för lättare träning som longering och tömkörning. Det innebär att gruppen med vuxna hästar var en mer homogen grupp jämfört med gruppen med unghästar. Det är dock svårt att utifrån resultaten från gruppen av vuxna hästar dra någon slutsats om hur det ser ut i populationen av vuxna ridhästar i Sverige, då gruppen som har undersökts är en väldigt specifik grupp som hålls och tränas på ett sätt som inte är representativt för ridhästuppopulationen. För gruppen med unghästar är hästhållningen och träningen mer representativ, men då det är få unghästar med kan inga slutsatser dras till hur populationen av unghästar ser ut i Sverige.

Spridningen mellan könen var ojämn, då drygt 89 % av hästarna som ingick i studien var valacker, mycket på grund av att ägaren till gruppen med vuxna hästar enbart ägde valacker. Drygt 9 % var ston och drygt 1 %, en individ, var hingst. Då ingen skillnad i rörelseasymmetrier förväntades ses mellan könen togs ingen hänsyn till detta i arbetet.

Då 28 vuxna hästar uppfyllde kriterierna för att medverka i denna studie både år 2017 och år 2018 valdes år 2018 att analyseras utan att resultaten först granskats. Att år 2018 valdes berodde på att studien gjordes år 2018 och att författaren själv under år 2018 deltog i mätningarna av hästarna, vilket inte var fallet år 2017. För att få fler deltagande individer och ett mer signifikant resultat inkluderades även data från år 2017 för de hästar som inte uppfyllde kriterierna år 2018.

En häst ur gruppen med vuxna hästar hade ett väldigt högt värde vid en av mätningarna, 56 mm, vilket låg extremt långt utanför vad som kan anses vara en lindrig rörelseasymmetri. Det

innebär att det antingen måste ha blivit något avvikande fel vid mätningen eller också var hästen kraftigt halt vid mätningen utan att någon information om detta framkom från ägaren. För att resultatet inte skulle bli missvisande togs denna häst bort ur arbetet efter godkännande av handledaren.

I figur 2 ses summan av asymmetrierna för gruppen med unga hästar respektive vuxna hästar före och efter betesgång. För gruppen med unga hästar kan en förändring mot det sämre skönjas, men boxarna överlappar till stor del. Även hos gruppen med vuxna hästar kan en mindre försämring ses i figuren även om den inte är lika markant som hos de unga hästarna. Summan av asymmetrierna för de unga hästarna och för de vuxna hästarna ligger ungefär på samma nivå, vilket innebär att summan av asymmetrierna hos unghästarna och de vuxna hästarna är relativt likvärdiga. Medianen för de unga hästarna före bete ligger lägst, för att sedan efter betet öka till att ligga högst.

I tabell 3 ses resultatet av t-testet för de unga hästarna. Där ses att t-värdet är negativt, och då testet är gjort på differensen mellan värdena före och efter betesgång tyder det på att de unga hästarna har blivit mer asymmetriska efter betesgången. Då värdet är skilt från noll och p-värdet är 0,2491 innebär det att hypotesen att de unga hästarnas asymmetrier skulle minska efter betesgång kan förkastas. Frihetsgraden är tolv, vilket kommer av att antalet hästar i den gruppen var tretton, och frihetsgraden är antalet deltagande individer - 1.

Resultatet av t-testet för de vuxna hästarna ses i tabell 4. Även där är t-värdet negativt, vilket tyder på att hästarna har blivit mer asymmetriska efter betesgången snarare än mindre asymmetriska. P-värdet i denna grupp är 0,3544. Det innebär att hypotesen även för denna grupp kan förkastas. Frihetsgraden i gruppen för vuxna hästar är 62, då antalet individer i gruppen var 63.

Felkällor

För att få ett så korrekt svar som möjligt på hypotesen att hästar får mindre rörelseasymmetrier efter betesgång med vila hade det mest optimala varit att mäta dem direkt före och direkt efter viloperioden i fråga. Tyvärr fanns det i det här arbetet inte utrymme att styra mätningarna så exakt, utan andra kriterier sattes upp istället. En del hästar har därför varit i träning en period efter vilan, vilket kan ge ett missvisande resultat. I gruppen med vuxna hästar hade många av hästarna två till tre dagar före mätningen efter betet gjort ett längre pass på hårt underlag, vilket kan inverka på resultatet och öka asymmetrierna.

Här har betesgång med vila valts att tolkas som en behandlingsmetod, vilket innebär att individerna först utsätts för sin ordinarie träning för att sedan under en period vila i större utsträckning än tidigare. En statistisk analys utfördes i arbetet för att se om någon statistisk skillnad fanns mellan rörelseasymmetrierna före och efter betesgång, vilket innebär att två olika behandlingsmetoder jämfördes med varandra. Den första behandlingsmetoden innebar att hästarna tränades enligt sin vanliga rutin och den andra behandlingsmetoden innebar att hästarna vilade minst fyra veckor mer än de gjorde under den första perioden. För att statistiskt korrekt jämföra två olika behandlingsmetoder hos individer är det optimalt att randomisera ordningen som behandlingsmetoderna utförs. I denna studie var det dock inte genomförbart att

randomisera studien så att några hästar först gick på bete och sedan tränades en period och vice versa, utan alla hästar har först mätts efter en träningsperiod för att sedan mätas efter en period med mer vila. Nackdelen med detta är att det naturligt sker en förändring över tid som kan påverka resultatet, och utan randomisering slår detta bara åt ena hållet.

Metoden att använda totalsumman av de genomsnittliga asymmetrierna för stegen valdes i den här studien, vilket innebär att asymmetrierna för alla ben gjordes jämförbara och slogs ihop. Det gjorde att en jämförelsebar siffra erhöles, men det innebar också att information kring vilka värden som var höga utelämnades. Det innebar i sin tur att en häst som till exempel visade ett högt värde på HDmin på höger framben vid första mätningen och sedan ett högt värde på PDmin på vänster bak vid andra mätningen i resultatet kunde förefalla som att den inte förändrats, när i själva verket en förändring skedde.

En orsak till att hästarna visar en tendens till att vara mindre symmetriska efter betesgång är att det på bete finns en skaderisk, och att hästarna kan ha dragit på sig skador under perioden. Alla hästar som ägarna upptäckte hälta eller skador på de sista fyra månaderna innan betet exkluderades ur studien, men mindre skador och hältor kan ha passerat oupptäckta och kan på så vis ha påverkat resultatet. Det är inte kontrollerat vilken hagstorlek eller i vilken gruppstorlek hästarna hölls, vilket är faktorer som eventuellt kan inverka på skaderisken (Odlander, 2010).

En intressant aspekt är huruvida ridning kan inverka på graden av rörelseasymmetri hos hästen. Ridning bör enligt Müseler (1976b), D'Endrödy (1999c), Podhajsky (1967) och Steinbrecht (1937) innebära att ett stort fokus läggs på att rakrikta hästen, vilket innebär att hästen ska följa med bakbenen i frambenens spår och röra sig symmetriskt i sin längdaxel (Müseler, 1976b), medan rörelseasymmetrier mäts i vertikalplanet. Något som talar emot att hästens lateralitet, som det talas om i termer av ridning, och som även studerades hos de betande fölen (Heel *et al.*, 2006), korrelerar med dess rörelseasymmetrier är att hästen i majoriteten av fallen föredrar att böja sig till vänster i längdaxeln (Müseler, 1976b) och även mentalt gärna väljer att syna saker från vänster sida (Farmer, *et al.*, 2010), medan vertikala rörelseasymmetrier tycks vara lika fördelat på höger och vänster sida (Rhodin *et al.*, 2017). En intressant frågeställning är dock om hästar som rids på ett sätt som anses göra hästarna rakriktade (Müseler, 1976b; D'Endrödy, 1999c; Podhajsky, 1967a; Steinbrecht, 1937), skulle kunna inverka på hästarnas rörelsemönster och göra dem mer symmetriska. Det fanns dock inte utrymme att utröna denna frågeställning i detta arbete.

Slutsats

I denna studie kunde ingen statistisk skillnad ses i graden av rörelseasymmetri före och efter betesgång hos hästar med låggradig rörelseasymmetri. Hypotesen att hästarna skulle vara mindre asymmetriska efter betesgång kunde därför förkastas. Det finns ett antal felkällor i studien att ta hänsyn till, så slutsatser till att resultatet även gäller hästpopulationen i stort ska dras med försiktighet. Resultatet skulle till viss del kunna överensstämma med hur det ser ut hos ridhästar med låggradiga rörelseasymmetrier.

POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING

I takt med att forskningen går framåt har insikten om att många fungerande ridhästar har rörelseasymmetrier ökat. En del hästar som anses ohalta av sina ägare har lika kraftiga asymmetrier i sitt rörelsemönster som hästar som utreds för lindriga hältor. Idag är en av de vanligaste orsakerna till att hästar utreds av veterinär att de uppvisar hälta. Det innebär en kostnad för veterinärbesök, ett lidande för hästarna och uteblivna träningsdagar. Hälta är ett av de största välfärdsproblemen för sporthästar idag i Sverige.

Tidigare har hältdiagnostik till stor del baserats på en subjektiv bedömning av vilket ben hästen är halt på i kombination med anestesi. Nu finns objektiva system att använda som komplement vid hältdiagnostik, exempelvis Lameness Locator, som användes i detta arbete. Systemet kan med hjälp av accelerometrar och en gyrometer mäta hästens rörelsemönster i trav och ta fram medelvärdet av hästens rörelseasymmetri i belastningsfas respektive påskjutsfas.

I detta arbete har graden av rörelseasymmetri hos hästar som uppfattades ohalta av sina ägare och som uppvisade en lågradig rörelseasymmetri studerats före och efter betesgång med vila. Hypotesen vara att rörelseasymmetrierna skulle minska efter perioden med vila, då vila är en vanlig behandlingsmetod vid hältor antingen i sig själv, eller i kombination med andra behandlingar. I studien ingick 76 hästar, vilka alla inkluderades från befintliga grupper av hästar som ingick i pågående studier vid SLU. Ena gruppen bestod av unga varmblodiga ridhästar och den andra bestod av vuxna hästar vid kavallerikasernen i Stockholm.

Ingen statistisk skillnad kunde ses före och efter betesgång, vilket innebar att hypotesen förkastades. Flera felkällor kan ha påverkat resultatet, bland annat att hästarna inte har mätts direkt före och efter viloperioden eftersom det inte fanns möjlighet att arrangera mätningarna på det sättet. Istället har de ordinarie mätningarna som sker med omkring tre månaders mellanrum använts i studien. Hästarna har därför varit i träning igen innan andra mätningen gjordes, vilket kan ha inverkat på resultatet.

TACK

Jag vill rikta ett stort tack till min handledare Marie Rhodin för din positiva attityd och för att arbetet alltid kändes lättare efter ett möte med dig.

Jag vill även tacka Emma Persson-Sjödin för många timmar av förklaring kring hur saker och ting hänger ihop både när det gäller rörelseasymmetrier och statistik.

Likaså vill jag tacka Marie Hammarberg för många och långa mailkonversationer och råd kring än det ena och än det andra.

Tack till min examinator Elin Hernlund för att du tagit dig an mitt arbete och tagit dig tid att granska det.

Tack också till alla er andra som jag på ett eller annat sätt kommit i kontakt med under mitt arbete. Ni är ett hårt arbetande gäng som aldrig har långt till ett skratt!

Sist men inte minst vill jag tacka min sambo Mats som outtröttligt stöttat mig i mitt arbete och aldrig brustit i sin tro på mig.

REFERENSER

- Andersson, E. (2017). *Symmetrin i huvudets och korsets vertikala rörelse hos ridhästar som tävlar på elitnivå*. Sveriges lantbruksuniversitet. Veterinärprogrammet (Examensarbete 2017:28)
- 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*, vol. 77, ss. 337–345.
- Blood, D.C., Suddert, V.P. & Gay, C.C. (2007). Lameness. In: *Saunders comprehensive veterinary dictionary*. 3 ed. Elsevier. ss. 1027.
- Buchner, H.H.F., Savelberg, H.H., Schamhardt, H.C. & Barneveld, A. (1996). Head and trunk movement adaptations in horses with experimentally induced fore- or hindlimb lameness. *Equine Veterinary Journal*, vol. 28, ss. 71–76.
- D'Endrödy, C. A. L. (1999a) *Give your horse a chance*. North Pomfret, Vermont: Trafalgar Square. s 10.
- D'Endrödy, C. A. L. (1999b) *Give your horse a chance*. North Pomfret, Vermont: Trafalgar Square. s 23.
- D'Endrödy, C. A. L. (1999c) *Give your horse a chance*. North Pomfret, Vermont: Trafalgar Square. s 170.
- Drevemo, S., Fredricson, I., Hjerten, G. & McMiken, D., (1987). Early development of gait asymmetries in trotting Standardbred colts. *Equine Veterinary Journal*, vol. 19, ss. 189–191. doi: 10.1111/j.2042-3306.1987.tb01373.x.
- Egenvall, A., Penell, J.C., Bonnett, B.N., Olson, P. & Pringle, J. (2006). Mortality of Swedish horses with complete life insurance between 1997 and 2000: Variations with sex, age, breed and diagnosis', *Veterinary Record*, vol 158, ss. 397–406. doi: 10.1136/vr.158.12.397.
- Eklund, A. (2008). *Influence of daily free time spent outside in a paddock and stable management on behavioural disturbances and health in the horse*. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för husdjurens miljö och hälsa (Studentarbete 292)
- Farmer, K., Krueger, K. & Byrne, R.W. (2010). Visual laterality in the domestic horse (*Equus caballus*) interacting with humans. *Animal Cognition*, vol 13, ss. 229–238. doi: 10.1007/s10071-009-0260-x.
- Heel, M.C.V., Kroekenstoel, A.M., Dierendonck, M.C., Weeren, P.R. & Back, W. (2006). Uneven feet in a foal may develop as a consequence of lateral grazing behaviour induced by conformational traits. *Equine Veterinary Journal*, vol 38, ss. 646–651. doi: 10.2746/042516406X159070.
- Jørgensen, G.H.M. & Bøe, K.E. (2007). A note on the effect of daily exercise and paddock size on the behaviour of domestic horses (*Equus caballus*). *Applied Animal Behaviour Science*, vol 107, ss. 166–173. doi: 10.1016/j.applanim.2006.09.025.
- Keegan, K., Dent, E., Wilson, D., Janicek, J., Kramer, J., Lacarurubba, A., Walsh, D., Cassells, M., Esther, T., Schiltz, P., Frees, K., Wilhite, C., Clark, J., Pollitt, C., Shaw, R. & Norris, T. (2010). Repeatability of subjective evaluation of lameness in horses. *Equine Veterinary Journal*, vol 42, ss. 92–97. doi: 10.2746/042516409X479568.
- 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*, vol 72, ss 1156–1163.
- Kelmer, G., Keegan, K., Kramer, J., Wilson, D., Pai, F. & Singh, P. (2005). Computer-assisted kinematic evaluation of induced compensatory movements resembling lameness in horses trotting on a treadmill. *American Journal of Veterinary Research*, vol 66, ss. 646–655. doi: 10.2460/ajvr.2005.66.646.

- Maliye, S. & Marshall, J. F. (2016) Objective assessment of the compensatory effect of clinical hind limb lameness in horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol 249, ss 940–944.
- May, S. A. & Wyn-Jones, G. (1987) Identification of hindleg lameness, *Equine Veterinary Journal*, vol 19, ss. 185–188. doi: 10.1111/j.2042-3306.1987.tb01371.x.
- Müseler, W. (1976a) *Ridlära*. Borås: AB JF Björsell. s 61.
- Müseler, W. (1976b) *Ridlära*. Borås: AB JF Björsell. s 80.
- Müseler, W. (1976c) *Ridlära*. Borås: AB JF Björsell. s 101-105.
- Nilimaa, S. (2012) *Användning av GPS-teknik för att studera rörelsemängden i hage för hästar enskilt och i par*. Sveriges lantbruksuniversitet. Hippologprogrammet (Kandidatarbete K18)
- Odlander, J. (2010) *Skadeförekomst hos häst relaterat till olika typ och mängd av utevistelse Injuries of horses related to type and amount of pasture / paddock confinement*. Sveriges lantbruksuniversitet. Veterinärprogrammet (Examensarbete 2010:59)
- Penell, J., Egenvall, A., Bonett, B., Olson, P. & Pringle, P. (2005). Specific causes of morbidity among Swedish horses insured for veterinary care between 1997 and 2000, *The Veterinary Record*, vol 157, ss. 470–477.
- Pfau, T., Jennings, C., Mitchell, E., Olsen, E., Walker, A., Egenvall, A., Tröster, S., Weller, R. & Rhodin, M. (2016). Lungeing on hard and soft surfaces: Movement symmetry of trotting horses considered sound by their owners, *Equine Veterinary Journal*, 48, ss. 83–89. doi: 10.1111/evj.12374.
- Podhajsky, A. (1967) *The complete training of horse and rider in the principles of classical horsemanship*. Edited by C. V. D. S. Williams and E. Podhajsky. Doubleday, Garden City, N.Y.: Wilshire Book Company. ss 45-46.
- Rhodin, M., Roepstorff, L., French, A., Keegan, K.G., Pfau, T. & Egenvall, A. (2016). Head and pelvic movement asymmetry during lungeing in horses with symmetrical movement on the straight, *Equine Veterinary Journal*, vol 48, pss. 315–320. doi: 10.1111/evj.12446.
- Rhodin, M., Egenvall, A., Haubro Andersen, P. & 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*. doi: 10.1371/journal.pone.0176253.
- Ringmark, S., Jansson, A., Lindholm, A., Hedenström, U. & Roepstorff, L. (2016). A 2.5 year study on health and locomotion symmetry in young Standardbred horses subjected to two levels of high intensity training distance, *Veterinary Journal*. Elsevier Ltd, vol 207, ss. 99–104. doi: 10.1016/j.tvjl.2015.10.052.
- Ross, M.W. & Dyson, S.J. (2003a). *Diagnosis and management of lameness in the horse*. 1st ed. Philadelphia, Pa: Saunders. s 4.
- Ross, M.W. & Dyson, S.J. (2003b). *Diagnosis and management of lameness in the horse*. 1st ed. Philadelphia, Pa: Saunders. s 61.
- Ross, M.W. & Dyson, S.J. (2003c). *Diagnosis and management of lameness in the horse*. 1st ed. Philadelphia, Pa: Saunders. s 788.
- Stashak, T. S. (2002a). *Adams lameness in horses*. 5th ed. Edited by D. Troy. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins. ss 98-101.
- Stashak, T. S. (2002b). *Adams lameness in horses*. 5th ed. Edited by D. Troy. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins. s 113.
- Steinbrecht, G. (1937). *H. Dv. 12: Army riding regulation 12. German cavalry manual on the training of horse and rider*. Last. Edited by R. F. Williams and S. Reinhold. Virginia: Xenophon Press. ss 97-99.
- Uhlir, C., Licka, T., Kübber, P., Peham, C., Scheidl, M. & Girtler, D. (1997). Compensatory

movements of horses with a stance phase lameness, *Equine Veterinary Journal*, vol 29, ss. 102–105. doi: 10.1111/j.2042-3306.1997.tb05065.x.

USDA-APHIS. (2001). *National economic cost of equine lameness , colic , and equine protozoal myeloencephalitis (EPM) in the United States*. October, ss. 1–3. Tillgänglig: http://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/equine/downloads/equine98/Equine98_is_EconCost.pdf.

Wallin, L., Strandberg, E., Philipsson, J. & Dalin, G. (2000). Estimates of longevity and causes of culling and death in Swedish warmblood and coldblood horses, *Livestock Production Science*, vol 63, ss. 275–289. doi: 10.1016/S0301-6226(99)00126-8.

Weishaupt, M. A. (2008). Adaptation strategies of horses with lameness, *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, vol 24, ss. 79–100. doi: 10.1016/j.cveq.2007.11.010.

Wrangberg, T. 2017. *Prevalensen av rörelseasymmetrier hos unga ridhästar*. Sveriges lantbruksuniversitet. Veterinärprogrammet (Examensarbete 2017:11)