



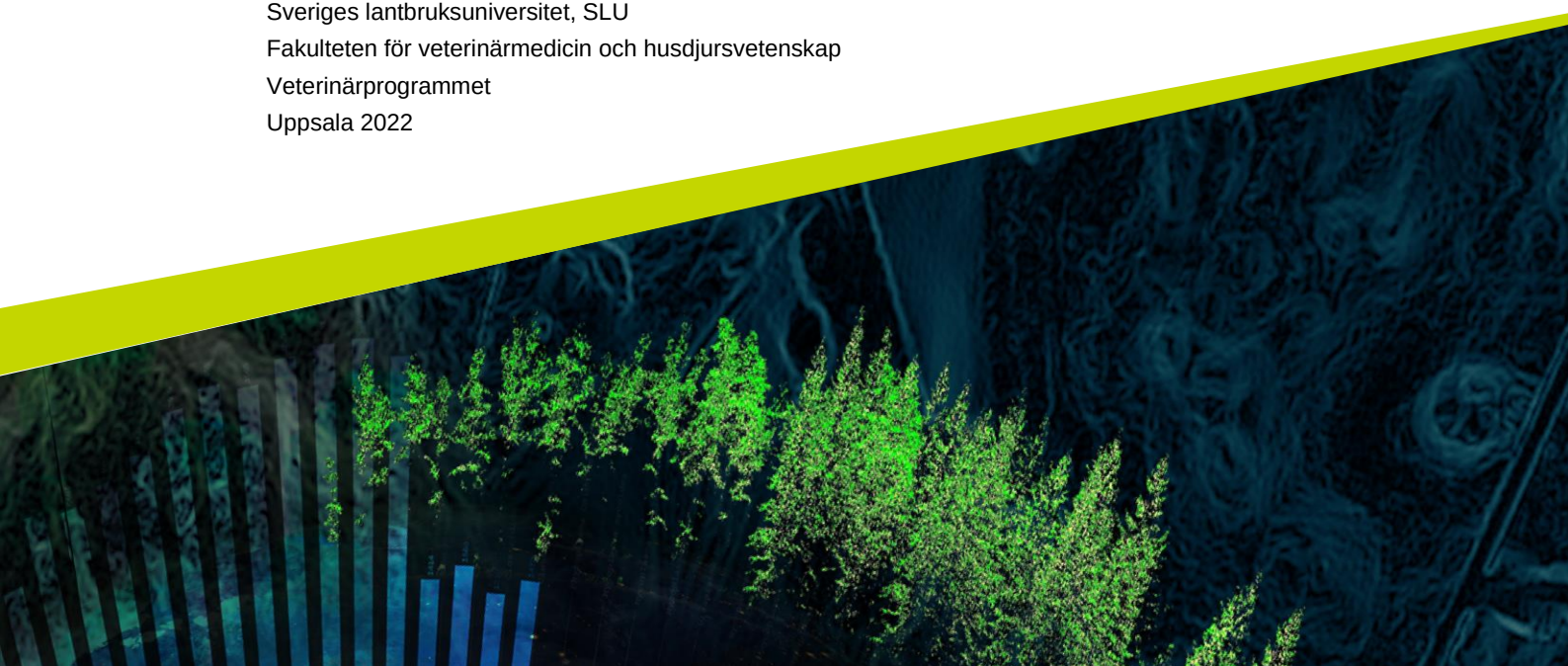
Longering som verktyg vid hältutredning av hästar

– Hur påverkas hälta av att ha det halta benet som innerben eller ytterben?

Lungeing as a tool for lameness examination – What is the influence on lameness with the lame limb to the inside or outside of the circle?

Daniel Svedare

Självständigt arbete • 30 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Veterinärprogrammet
Uppsala 2022



Longering som verktyg vid hältutredning av hästar – Hur påverkas hälta av att ha det halta benet som innerben eller ytterben?

Lungeing as a tool for lameness examination – What is the influence on lameness with the lame limb to the inside or outside of the circle?

Daniel Svedare

Handledare: Emma Persson-Sjödén, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Bitr. handledare: Marie Rhodin, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Examinator: Elin Hernlund, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: A2E

Kurstitel: Självständigt arbete i veterinärmedicin

Kurskod: EX0869

Program/utbildning: Veterinärprogrammet

Kursansvarig inst.: Institutionen för kliniska vetenskaper

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2022

Nyckelord: Häst, hälta, hältutredning, ortopedi, longering, objektiv rörelseanalys

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

<https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

Sammanfattning

De veterinärer som under sitt yrkesverksamma liv väljer att arbeta med häst kommer med största sannolikhet att komma i kontakt med hästar som är halt. Tidigare undersökningar visar på att dysfunktion av rörelseapparaten och däribland hältor är klart överrepresenterade vad gäller försäkringsärenden bland svenska hästar. Stora krav ställs därför på veterinärer att kunna diagnostisera och behandla dessa problem, något som inte alltid är så lätt.

Subjektiva mätmetoder som veterinärer använder sig av har visat sig vara begränsade i att bedöma hältor vilket forskningen visat delvis härledas till vår begränsade perceptionsförmåga att bedöma objekt i snabb rörelse, däribland hästar vid hältundersökningar. Dessa förutsättningar har därför lett till att nya objektiva mätmetoder utvecklats som komplement för att hjälpa veterinärer att göra en korrekt bedömning, vilket ställer krav på att vi klarar av att hantera och förstå hur vi tolkar den information dessa system ger oss för att korrekt diagnostisera hältor. Vi har idag god kunskap kring hur vi kan använda oss av objektiva mätsystem vid hältutredningar på rakt spår men det är önskvärt att öka kunskapen mer kring hur hältor beter sig på volt. Beskrivningar från vedertagen litteratur över hur hältor med ursprung från olika anatomiska områden kan förväntas bli sämre som innerben respektive ytterben vid longering är oftast baserad på personliga erfarenheter och är inte vidare studerat, varken subjektivt eller objektivt.

Syftet med denna studie var att med hjälp av det objektiva rörelseanalyssystemet Qualisys beskriva hur hältor, vilka lokaliserades till olika anatomiska områden, påverkas när man har det halta benet som inner alternativt ytterben vid longering. Detta för att öka kunskapen kring hur veterinärer både subjektivt och objektivt kan använda sig av longering som en del i en hältutredning för att lokalisera hälta, men även bidra med kunskap för framtida/pågående forskning.

Datainsamlingen bestod av prospektiva samt retrospektiva ortopediska patientfall vid UDS häst-kliniken mellan 1 januari 2020 till och med 5 november 2021. För att bekräfta hältornas ursprung på ett säkert sätt så var hästarna initialt tvungna att uppvisa en minimal hältasymmetri hos frambenen $>15\text{mm}$ ($\text{HDmin}/\text{HDmax}$) alternativt hos bakbenen $>7\text{mm}$ ($\text{PDmin}/\text{PDmax}$) på rakt spår, och efter en diagnostisk anestesi förbättras $>50\%$. Hos de hästarna som uppfyllde dessa inklusionskriterier gick man vidare och studerade hur hältan sett ut vid longering innan samt efter anestesi. Hästarna delades in i grupper baserat på vilken anestesi som diagnostiserat hältan men även efter vilken typ av hälta de hade (frånskjutälta/belastningshälta). Hästar som haft både en belastningshälta samt frånskjutshälta enligt ovan bidrog med data till båda grupperna. Totalt inkluderades 60 hästar, vilket i sin tur genererade 32 frambenshältor samt 28 bakbenshältor. Bland de observationer som studien visade på syntes exempelvis att belastningshältor hos framben diagnosticerade via låg nervblockad ($n=4$) hade en större hälta som ytterben, medan de som var diagnostiserade via den något mer proximala perineurala anestesin abaxial nervblockad ($n=8$) var haltare som innerben. Belastningshältor diagnostiserade via ledanestesi i carpus ($n=3$) hade en klart större hälta som ytterben. Hos bakbenshältor så var alla ($n=18$) belastningshältor sämre som innerben medan majoriteten av frånskjutshäلتorna ($n=21$) var sämre som ytterben utan att någon tydlig skillnad mellan bedövade områden kunde ses.

En begränsning i detta examensarbete var att studiens syfte krävde indelning av studiepopulationen i många grupper med relativt få hästar i vissa av dem. Därför kan inga definitiva slutsatser dras av det som observerats och ska inte ses som något bekräftat utan mer som något vidare större studier kan bekräfta eller avfärda.

Nyckelord: Häst, hälta, hältutredning, ortopedi, longering, objektiv rörelseanalys

Abstract

Veterinarians working with horses will most certainly come in contact with lame horses. Previous studies have shown that dysfunction of the locomotory apparatus (lameness included) are overrepresented in insurance cases among Swedish horses. Because of this it is important that veterinarians can diagnose and treat these problems.

Subjective lameness evaluation methods have been proven to be of limited accuracy, shown by previous research to be partly due to the fact that humans have a limited perception when it comes to evaluating objects at high speed. This result in veterinarians performing inconsistently when they assess lame horses. This has led to the development of new objective methods to help veterinarians perform a correct assessment of potentially lame horses. But knowledge of how to use and interpret the results that this new objective methods give us is key. Presently we have good knowledge concerning the use of objective methods in lameness evaluations in a straight line, but increased knowledge on how we can use the technology when lungeing horses would be desirable. Descriptions from established literature on how horses with diagnoses from specific anatomical areas can be expected to be lamer with the lame leg on the inside or outside of the circle are usually based upon personal experiences and are not confirmed from further scientific studies, neither subjectively or objectively.

The aim of this master thesis was to objectively describe how lameness derived from certain areas are affected by lungeing the horse with the lame leg to the outside and inside of the circle respectively. This could potentially bring new information or confirm past subjective knowledge on how the veterinarians can use lunging as a tool for localising a lameness not only to a certain leg but also withing the leg.

The data consisted of prospective and retrospective orthopaedic cases from the policlinic at UDS between 1st January 2020 and 5th November 2021. To confirm the origin of the lameness the horses had to show an initial asymmetry measured by the objective system above the threshold of 15mm for forelimb (HDmin/HDmax) or 7mm for hindlimbs lameness (PDmin/PDmax) on the straight line, and this lameness then had to improve at least 50% after diagnostic anaesthesia. The horses that matched this criterion were included and further grouped by anaesthetic procedure performed. Horses that showed both an impact/push off lameness contributed to data in both impact and push off groups. A total of 60 horses were included in this thesis, which in turn generated 32 horses with forelimb lameness and 28 horses with hindlimb lameness. Horses with an impact lameness on the forelimbs abolished by a distal digital palmar nerve block (n=4) were lamer with the lame leg on the outside of the circle (pre-anaesthesia) while the horses diagnosed from abaxial nerve block (n=8) were lamer with the lame leg on the inside of the circle. Impact lameness diagnosed from diagnostic anaesthesia of the carpal joint (n=3) was clearly more accentuated with the lame leg on the outside of the circle (pre-anaesthesia). In hindlimbs lame horses with impact lameness (n=18) the lameness was worse with the lame leg on the inside of the circle while the opposite was true for the majority of push off types of lameness (n=21) without any evident difference between which area of the hindlimb the lameness could be localised to.

A limitation of this study was that the aim of the study required grouping of the study population, which in turn generated groups with relatively few horses. Because of this no definite conclusion could be drawn from the observations mentioned and should more be seen as preliminary observations to be confirmed or rejected by future larger studies.

Keywords: horse, lameness, lameness evaluation, lunge, lunging, objective gait analysis

Innehållsförteckning

1. Inledning	9
2. Litteraturöversikt	11
2.1. Hälsa	11
2.1.1. Definition	11
2.1.2. Kategorisering	11
2.2. Hältutredning, arbetsgång/detaljbeskrivning	13
2.3. Rörelseanalys	16
2.3.1. Objektiv rörelseanalys	17
2.4. Longering vid hältutredning	20
3. Material och metoder	23
3.1. Material	23
3.1.1. Prospektiv datainsamling	23
3.1.2. Retrospektiv datainsamling	23
3.2. Metod	24
3.2.1. Arbetsflöde vid mätning	24
3.2.2. Objektiv mätning i Qualisys	24
3.2.3. Bearbetning av data i Qhorse	25
3.2.4. Inklusionskriterier	26
3.2.5. Sammanställning av data och statistisk analys	27
4. Resultat	29
4.1. Hästar	29
4.2. Longering före och efter anestesi	31
4.2.1. Frambenshältor	31
4.2.2. Bakbenshältor	35
5. Diskussion	39
5.1. I vilket varv syns hältan tydligast vid longering?	39
5.2. I vilket varv blir det störst skillnad av hältan efter en bedövning?	41
5.3. Slutsats	42
Referenser	44
Tack	48
Populärvetenskaplig sammanfattning	49

1. Inledning

De veterinärer som under sitt yrkesverksamma liv väljer att arbeta med häst kommer med stor sannolikhet att komma i kontakt med hästar som är halta. Tidigare undersökningar visar på att dysfunktion av rörelseapparaten och däribland hältor är klart överrepresenterade vad gäller försäkringsärenden bland svenska hästar (Penell *et al.* 2005; Egenvall *et al.* 2006).

Stora krav ställs därför på veterinärer i att kunna diagnostisera och behandla dessa problem vilket inte alltid är så lätt. Subjektiva mätmetoder har visat sig vara begränsade och låggradiga hältor kan vara svårt för veterinärer att lokalisera och till och med detektera överhuvudtaget (Keegan *et al.* 2010; Hammarberg *et al.* 2016).

Dessa förutsättningar har därför lett till att nya objektiva mätmetoder utvecklats som komplement för hjälpa veterinärer att göra en korrekt bedömning (Serra Bragança *et al.* 2018), vilket ställer krav på att vi klarar av att hantera och förstå hur vi ska använda dessa metoder korrekt för att diagnostisera hältor.

Longering är en viktig del i en hältutredning, då låggradiga hältor som varit svåra att lokalisera på rakt spår kan framhävas när hästen springer på volt (Ross & Dyson 2011; Rhodin *et al.* 2013). Men samtidigt som halta hästar visat sig få en ökad grad av asymmetri vid longering i jämförelse med rakt spår i objektiva rörelsestudier (Rhodin *et al.* 2013, 2016) så har detta även visat sig stämma för hästar som inte uppvisat någon hälta alls på rakt spår (Starke *et al.* 2012; Rhodin *et al.* 2017). Detta gör att de asymmetrier vi observerar vid longering inte nödvändigtvis behöver bero på en hälta utan kan vara en naturligt orsakad asymmetri som ett resultat av att hästen anpassar sitt rörelsemönster till att springa på en volt.

Beskrivningar från vedertagen litteratur (Ross & Dyson 2011; Baxter 2021) över att olika diagnoser kan förvänta sig bli sämre som innerben respektive ytterben är oftast baserade på personliga erfarenheter och är inte vidare studerat, varken subjektivt eller objektivt. Och av det som finns beskrivet är mycket baserat på subjektiva intryck, från en tid då inte objektiva metoder användes i någon omfattande grad. Exempelvis beskriver en studie (Dyson 2007) att proximala gaffelbandskador ofta är sämre som ytterben på volt. Men i och med att vi idag har tekniken tillgänglig att

utföra objektiva mätningar på vanliga patientfall så finns förutsättningar för att ta reda på mer kring hältor vid longering, något som i mycket liten grad tidigare studerats på naturligt orsakade hältor.

Syftet med detta examensarbete är att med hjälp av objektiv rörelseanalys beskriva hur hältor lokaliserade till olika problemområden skiljer sig när man har det halta benet som inner alternativt ytterben vid longering. Kunskapen kan användas för att öka förståelsen för veterinärer i hur de kan använda sig av longering som en del i en hältutredning för att lokalisera en hälta, men även bidra med kunskap för framtida/pågående forskning.

2. Litteraturöversikt

2.1. Hälta

2.1.1. Definition

Att definiera vad hälta är kan vid första anblick ses som en enkel uppgift, men sanningen är nog aningen mer komplicerad då inte ens världsledande experter inom området helt kan enas kring ämnet (Weeren *et al.* 2017). Experterna är oeniga kring subjektiva definitioners betydelse i jämförelse med sin objektiva motsvarighet, där brister kring respektive sätt att definiera hälta ifrågasätts.

Men vissa fundamentala beskrivningar återkommer ändå i vedertagen litteratur inom området. En författare (Baxter 2011) beskriver hälta enligt följande; ”Hälta är en indikation på en strukturell eller funktionell störning i ett eller flera ben eller i det axiala skelettet som är tydligt när hästen står still eller är i rörelse”. En annan författare (Ross & Dyson 2011) definierar hälta som; ”Hälta är helt enkelt ett kliniskt tecken, en manifestering av tecken på inflammation, vilket inkluderar smärta eller en mekanisk defekt, vilket resulterar i en rörelsestörning karakteriserad av just hälta”.

2.1.2. Kategorisering

Hältor kan klassificeras på många olika sätt, en vanlig klassificering är att kategorisera hältorna som primärhältor, sekundära hältor och kompensatoriska hältor

Primärhälta: En primärhälta är den först uppkomna skadan och kan i vissa fall ge en sekundärhälta. Ibland är det inte uppenbart vad som är en primärhälta och vad som är en sekundärhälta utan detta är en teoretisk beskrivning över vilken hälta som uppkom först och vilken hälta som eventuellt uppstod sekundärt till detta. De hältor som syns innan något provokationstest hunnit utföras exempelvis böjprov brukar

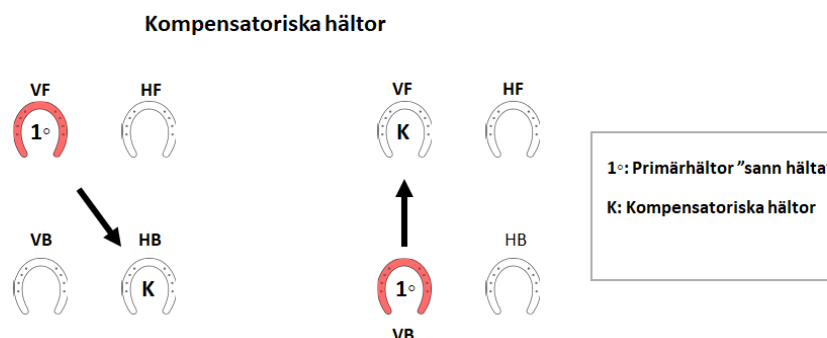
beskrivas som en initialhätta och kan därav både vara en primär eller sekundärhätta. Initialhättan kan ofta förstärkas av att man tex. utför böjprov (Ross & Dyson 2011).

Sekundärhätta: En sekundärhätta är en hätta som uppstått sekundärt till en primärhätta på grund av ojämn viktbelastning då hästen försökt att avlasta sitt primärhätta ben, vilket lett till överbelastning av ett annat ben (Baxter 2011).

Kompensatorisk hätta: En kompensatorisk hätta eller så kallad ”falsk” hätta är en rörelsestörning som uppstår då hästen flyttar vikt från ett halt ben till ett annat vilket gör att hästen ser ut som att den är halt på ytterligare ett ben (Baxter 2011). Det är vanligt förekommande att de följer ett visst mönster vilket i allmänhet brukar kallas ”law of sides”. Detta uttryck beskriver att en ”sann” frambenshätta ofta har en kompensatorisk hätta på det kontralaterala bakbenet vilket även flertalet studier visat ofta stämma (Uhlir *et al.* 1997; Maliye *et al.* 2015). Samtidigt beskriver samma uttryck att en ”sann” bakbenshätta ofta har en kompensatorisk hätta på det ipsilaterala frambenet vilket även det visats i hög rad stämma (Uhlir *et al.* 1997; Maliye & Marshall 2016) (se figur 1).

Ibland är det en stor utmaning att avgöra hur förhållandet mellan primära, sekundära och kompensatoriska håltor ter sig, men en skillnad är att en kompensatorisk hätta förvinner om man lyckas bedöva bort primärhättan eller sekundärhättan som orsakar den. Detta visar på att den kompensatoriska håltan inte är smärtutlöst utan ett direkt resultat av att hästen försöker flytta vikt från ett smärtsamt ben vilket leder till en rörelsestörning som ser ut att vara orsakad av ett annat ben. Sekundära håltor kan däremot i motsats till kompensatoriska håltor ibland förstärkas om man lyckas bedöva bort en primärhätta då det blir mer tydligt att hästen haft ont i två ben samtidigt (Maliye *et al.* 2015; Baxter 2021).

Ett annat sätt att klassificera en hätta är utifrån var i stegcykeln den uppstår vilket kan kategoriseras som en belastningshätta, frånskjutshätta alternativt en kombination av båda (Baxter 2021). Detta beror på att hästen är ovillig att belasta sitt halt ben vid en specifik del av stegcykeln för att undvika smärta vilket sker genom minskad vertikal belastning av det halt benet mot underlaget (Keegan *et al.* 2012; Bell *et al.* 2016).



Figur 1. Illustration över kompensatoriska hältor.

2.2. Hältutredning, arbetsgång/detaljbeskrivning

De flesta hästveterinärer som arbetar med hältutredningar använder sig av en väl inarbetad arbetsgång som de normalt följer. Hältutredningen har som målbild att först och främst avgöra om hästen överhuvudtaget är halt, om hästen är halt vilket ben? Nästa steg är att försöka specifikt lokalisera ett problemområde/skada som orsakar hältan och eventuellt ge förklaringsorsak till att skadan uppkom. Allt detta ska i bästa fall leda till att veterinären kan ge en lämplig behandlingsplan och i sin tur en prognos (Baxter 2011).

1. Hästens bakgrundshistoria: Innan man börjar undersökningen av hästen är det viktigt att som vid alla patientbesök ta sig tid att samla på sig detaljinformation via en noggrann utförd anamnes med vidare kompletterande frågor. Även om en förut-sättningslös undersökning ska genomföras vid varje besök så kan viktiga detaljer som hästens användningsområde, ålder, ras mm ge en viss ledtråd åt var man bör leta då vissa problem ofta kan kopplas samman med dessa detaljer (Baxter 2011).

2. Visuell undersökning av hästen: Innan man börjar att undersöka hästen fysiskt så är det viktigt att ställa sig på lite avstånd från hästen och visuellt bedöma den, detta då det kan vara lätt att missa vissa större avvikande fynd när man står och fokuserar på små detaljområden på nära håll. Exempelvis kan man genom detta upptäcka om hästen har en asymmetrisk/avvikande muskulatur, en onormal ben-ställning, om hästen står och upprepat avlastar ett specifikt ben, om hovarnas konformation och hästens skoning är avvikande mm. All denna information tar man sedan med sig och eventuellt detalj undersöker vidare i sin kliniska undersökning (Baxter 2021).

3. Fysisk undersökning av hästen: Hästen palperas med avseende av musko-skeletala strukturer där fokus ligger på att hitta tecken på inflammation, exempelvis värme, smärta eller svullnad. Tecken på inflammation inkluderar ökad ledfyllnad, ökad digitalpuls, palpationsömheter över senor mm. Vanligt är att palpera hästens ben både belastad samt på upplyft ben (Ross & Dyson 2011).

4. Rörelsekoll: Vanligast är att först se hästen skritta och trava på rakt spår för att sedan komplettera undersökningen genom att se hästen longeras i höger/vänster varv (mer om detta i sektion 2.4). Ibland syns hältor redan i skritt tidigt under utredningen men oftast är det i trav som hältan blir mer uppenbar. Hältor är generellt enklast att detektera i trav då denna gångart är symmetrisk till skillnad mot tex skritt och galopp, dvs de kontralaterala benen rör sig unisont, vilket gör att en eventuellt häla enklare kan kopplas till ett av de två diagonala benparen (Baxter 2021).

5. Manipuleringstest: Den vanligaste typen av manipuleringstest är böjprov, vilket är en metod för att närmare lokalisera en häla inom benet. Vanligtvis delas böjproven in i låga/distala böjprov samt höga/proximala och utförs på varje enskilt ben under 30-60 sekunder och efter böjning bedöms hästens reaktion på böjprovet som negativt alternativt positivt med en gradering av hältan (Baxter 2011). Både kraften man använder i böjprovet och ju längre tid man böjer desto större reaktion kan man förvänta sig från hästen, detta gör att det är viktigt att försöka i största möjliga mån standardisera själva böjprovet till att ske att det utförs likadant vid varje hältutredning för att kunna göra en korrekt bedömning, detta kan exempelvis uppnås genom att samma person utför alla böjprov vid samma besök (Baxter 2021). En studie (Busschers & Van Weeren 2001) visade i en studie att 60 av 100 i övrigt kliniskt friska hästar uppvisade någon form av böjprovsreaktion vid ett noggrant standardiserat distalt böjprov och hade framförallt en stark korrelation till ökad ålder men även till viss del av kön då ston var överrepresenterade. Majoriteten av dessa reaktioner bedömdes som låggradiga. Sammanfattningsvis bör man därför ha i åtanke att många faktorer avgör resultatet av ett böjprov där veterinärens egen utförande är en av dessa faktorer.

6. Diagnostisk anestesi: Diagnostisk anestesi är en välanvänd metod för att vidare specificera vart en häla härstammar ifrån. Anestesierna utförs genom att ett lokalanestetikum vanligtvis mepivakain injiceras intraartikulärt, perineuralt eller via lokal infiltration i ett område för att sedan bedöma om den hade någon effekt på hältan. En studie visade på att veterinärer kan ha en tendens att övervärdera effekten av anestesi har då de påverkas av en konfirmationsbias vilket är viktigt att tänka på vid en subjektiv bedömning av en diagnostisk anestesi (Arkell *et al.* 2006). Viktigt att alltid ha i åtanke vid en diagnostisk anestesi är att anestesi inte alltid bara påverkar området man för tillfället undersöker utan även kan sprida sig till kringliggande strukturer. Detta kan minska specificiteten hos undersökningen

och i värsta fall dras fel slutsats av vart håltan härstammar ifrån (Moyer *et al.* 2011). Vedertagen litteratur inom området tar upp flera olika detaljer att ha i åtanke för att i största möjliga mån undvika detta problem (Baxter 2011, 2021; Ross & Dyson 2011) och kan delvis sammanfattas som:

- Utvärdera effekten av anestesi så tidigt som möjligt: Ju längre tid som gått sedan anestesi gjordes desto större är risken att bedövningen påverkat ett större område än avsett. Vanligtvis kollar en anesthesi av inom 5–30 minuter, en metod som kan användas är att man kollar en anesthesi redan efter några minuter, har den då ej fått någon effekt så kan man vänta en liten stund till och kolla av effekten. Skälet att man väntar längre tid vid vissa diagnostiska anestesi är att man sett att det tar längre tid för bedövningsmedlet att bedöva bort smärtan i dessa strukturer, vilket gör att man bör vänta en längre tid vid dessa anestesi för att inte få ett falskt negativt svar.
- En annan detalj som nämns är att särskilt vid perineurala anestesi använda en sån liten volym lokalanestetikum som möjligt.
- För att specificera sin undersökning är det nödvändigt att vid perineurala anestesi börja distalt och sedan arbeta sig proximalt, bedövar man en nerv proximalt på ett ben så kan man aldrig vara helt säkert på vart en eventuell smärta härstammar ifrån då hela benet distalt om injektionen blir bedövat.
- Man kan inte alltid förvänta sig ett 100 % svar vid en anesthesi även om detta alltid såklart är målet, en förbättring i graden av hälta som överstiger 70–80 % (subjektiv bedömning) anses ofta vara ett positivt svar på anestesi, men det är upp till veterinären i varje enskilt fall att bedöma om hästen svarat på anestesi och lägga upp vidare plan ifall anestesi skall läggas om alternativt en ny anesthesi skall utföras.

7. Bilddiagnostik: När man kommit så långt i en hältutredning att man har lokaliserat ett misstänkt problemområde som orsakar en hälta så kan man gå vidare och stärka sin misstanke via bildiagnostik som t.ex. ultraljud, röntgen, MR eller DT. Viktigt att ha i åtanke är att bilddiagnostiska fynd ska kopplas ihop med den övriga kliniska undersökningen för att ha en diagnostisk signifikans, detta då inte alla avvikande fynd man hittar via bilddiagnostik behöver orsaka en hälta utan kan vara bifynd (Ross & Dyson 2011).

2.3. Rörelseanalys

Vad väljer veterinären att titta på för att bedöma en hälsa under sin rörelseanalys? Veterinären kan välja att utgå från sin subjektiva bedömning eller komplettera detta med objektiva metoder. Subjektiv rörelseanalys har visat sig begränsad i att korrekt bedöma hältor (Keegan 2007) vilket lett till att implementeringen av objektiva metoder i det dagliga veterinära arbetet med hältor blir mer och mer vanligt (Serra Bragança *et al.* 2018).

Vad visar då studierna angående svårigheten ligger i att korrekt bedöma en hälsa?

- **Brist på arbetslivserfarenhet inom området:** Flera studier som testat veterinärers bedömningsförmåga visar tydligt på att mindre erfarna veterinärers förmåga att konsistent bedöma hältor har en stor spridning både som grupp och som enskilda individer något som äldre mer erfarna gruppen veterinärer hanterar något bättre men långt ifrån bra (Keegan *et al.* 1998; Arkell *et al.* 2006; Hammarberg *et al.* 2016).
- **Låggradiga hältor är svårare att bedöma korrekt än höggradiga:** Flera studier visade att en svårighet med låggradiga hältor var att överhuvudtaget detektera att hästen var halt (Keegan *et al.* 2010; Hammarberg *et al.* 2016).
- **Bakbenschältor är svårare att bedöma än frambenschältor:** Två studier visar att bakbenschältor var betydligt mer svårbedömda än frambenschältor både vad gäller att bedöma om hästen är överhuvudtaget halt samt korrekt hältgradering (Keegan *et al.* 2010; Hammarberg *et al.* 2016).
- **Bedöma vilket ben hästen är halt på:** Ett signifikant resultat som flera studier uppvisade var att det fanns en ovanligt stor spridning vad gäller veterinärers förmåga som grupp att bestämma sig för vilket ben en häst är halt på (Arkell *et al.* 2006; Keegan *et al.* 2010; Hammarberg *et al.* 2016). Här drog flera författare slutsatsen att en bidragande orsak till detta kunde vara att primärhältor som visade på en tydlig kompensatorisk hälsa försvårade bedömningen.

Vi vet idag att människans perceptionsförmåga generellt att tolka objekt i hög hastighet är begränsad (Holcombe 2009), vilket även visat sig stämma även när vi försöker detektera grad av asymmetri av hästar som rör sig i trav (Parkes *et al.* 2009). Ovanstående exempel är en av anledningarna till att kanske ifrågasätta om vi överhuvudtaget kan uppnå en bra bedömningsgrad av hältor utan att använda oss av objektiva hjälpmedel.

2.3.1. Objektiv rörelseanalys

En objektiv rörelseanalys vid hältutredningar innefattar att veterinären via objektiva mätmetoder definierar, kategoriserar och graderar hälta i kontrast till subjektiv rörelseanalys som baseras på subjektiva intryck. Fördelen med objektiva mätmetoder vid hältutredningar är att ett sådant mätsystem kan på ett reproducerbart sätt producera objektiva mätdata för forskare inom området men även vara ett bra komplement för praktiserande att lokalisera vilket ben en häst är halt på, vilket kan innebära att bedöma fler parametrar samtidigt, exempelvis på hästar som är halt på flera ben samtidigt, kompensatoriska rörelser eller låggradiga hältor (McCracken *et al.* 2012). Men givetvis även för att vid vanliga hältutredningar få ett bättre objektivt svar på hur en hälta förändras från innan till efter en diagnostisk anestesi.

En metod att genomföra objektiv rörelseanalys är genom kinematiska mätmetoder. Kinematiska mätmetoder inom rörelseanalys innefattar att mäta rörelsen hos specifika punkter på hästens kropp under rörelse, för påvisa avvikande/asymmetriska rörelser i stegcykeln som kan korrelera till hälta (Baxter 2021).

Kinematiska mätmetoder har utvecklats från att i tidig stadie bestå av höghastighetskameror vars tvådimensionella data genomgick tidskrävande manuell bearbetning till att idag utvecklats till en avancerad tredimensionellt bedömningsunderlag som snabbt analyseras och presenteras av datorer (Serra Bragança *et al.* 2018).

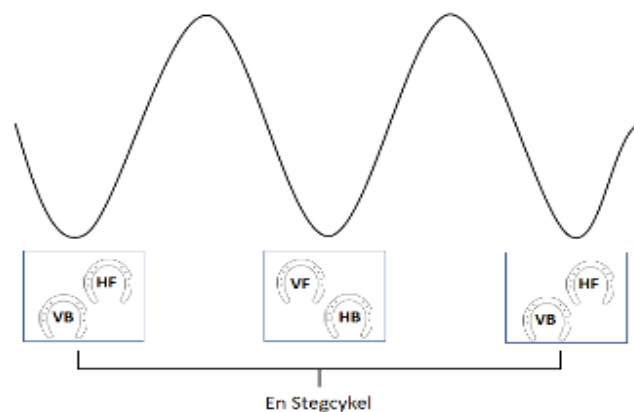
Mätmetoderna som används idag inom kinematik kan delas in i framförallt två huvudkategorier, OMC samt IMU. OMC eller ”optical motion capture” nyttjar hos de flesta använda system en grupp kameror som är mycket noggrant installerade i en specifik undersökningslokal. Dessa kameror registrerar rörelser hos hästen via reflexmarkörer som fästes på specifika punkter, och räknar sedan via triangulering ut ett tredimensionellt rörelsemönster med mycket hög precision som sedan analyseras via olika dataprogram (Serra Bragança *et al.* 2018; Hardeman *et al.* 2019). En författare (Persson-Sjodin 2020) tar upp i sin avhandling att dessa system håller en hög kvalitet i sin mätdata men har begränsningen i att de svåra att flytta på pga. av att det tar lång tid att installera korrekt vilket gör att deras användning i ambulatorisk verksamhet är minimal. En annan författare (Keegan 2007) tar även upp att dessa system väldigt dyra vilket kräver stora investeringskostnader vilket gör att de i praktiken nyttjas framförallt på större kliniker kombinerat med forskning.

IMU eller ”-inertial measurement unit” är en annan mätmetod som utvecklats parallellt med OMC vilket bygger på teknik med sensorer innehållande accelerometrar samt gyroskop som fästes på hästen. Två studier ((Serra Bragança *et al.*

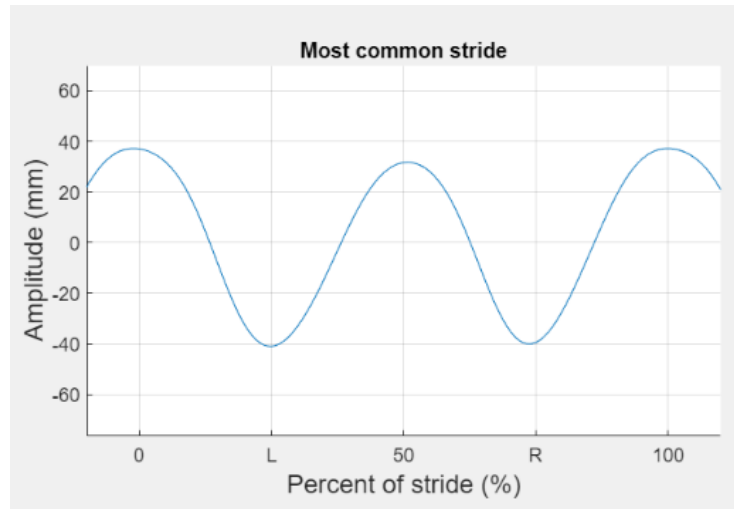
2018; Persson-Sjödén 2020) beskriver att denna mätmetod har till fördel mot OMC att den är mer portabel via sin enkla installation men har nackdelen att den inte är lika precis i sin mätning av rörelseskillnader som OMC

Det vanligaste sättet att använda sig av kinematiska mätmetoder är mäta rörelser hos specifika delar av hästens kropp under flera stegcykler i trav för att på så sätt lokalisera asymmetrier i den vertikala rörelsen. Exempelvis har flertalet objektiva studie gjorts som visar att asymmetrier i huvudets samt bäckenets rörelsemönster korrelerar väl till frambenshältor respektive bakbenshältor (Buchner *et al.* 1996; McCracken *et al.* 2012; Pfau *et al.* 2014; Bell *et al.* 2016).

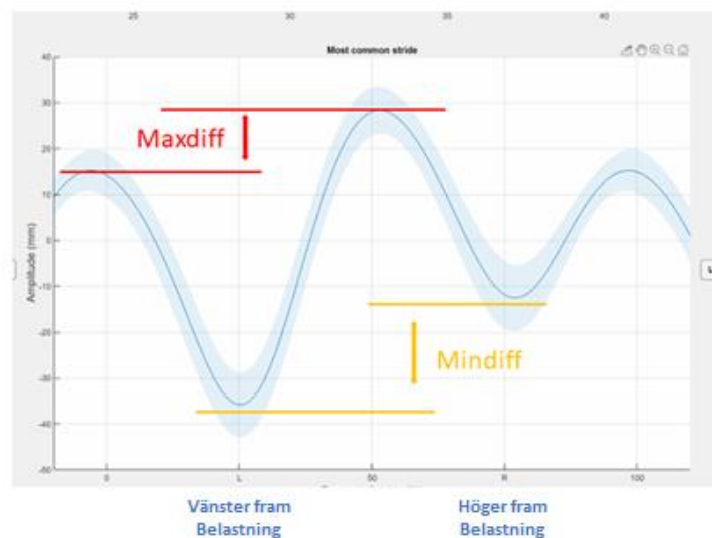
När en häst rör sig i trav så kommer varje stegcykel inkludera att kroppen lyfter och landar två gånger (Baxter 2021), vilket hos en ohalt häst ger ett symmetriskt mönster (figur 2). Samma symmetriska mönster kan ses i huvudets samt bäckenets rörelse hos en ohalt häst (figur 3). Vid hälta blir detta mönster asymmetriskt då en differens mellan två maxvärden alternativt minvärden uppstår (figur 4). Denna differens brukar benämnas för huvudet HDmax/HDmin respektive PDmax/PDmin för bäckenet. Hältor som leder till en differens i min värde (HDmin/PDmin) brukar beskrivas som belastningshältor då hästen inte sjunker ner lika mycket på ett halt ben medan avvikande differens i max värde (HDmax/HDmin) brukar beskrivas som frångjutshältor då hästen inte kommer skjuta ifrån normalt och uppnå samma vertikala höjd som från det ohalta benet (Baxter 2021).



Figur 2. Linjen illustrerar kroppens vertikala rörelse under en stegcykel i trav.



Figur 3. Bilden visar genomsnittlig vertikal rörelse av huvudet vid en objektiv mätning av en ohalt häst. Sinuskurvan visar ingen synlig asymmetri mellan vänster och höger halva i stegcykeln.



Figur 4. Bilden visar genomsnittlig vertikal rörelse av huvudet vid en objektiv mätning av en halt häst. Sinuskurvan visar en tydlig asymmetri mellan vänster och höger halva i stegcykeln där hästen sjunker ner mindre på sitt högra framben vilket indikerar på en belastningshåltä av detta ben, denna asymmetri kvantifieras av Mindiff värdet (HDmin). Samtidigt så skjuter hästen inte heller ifrån lika mycket med högra benet vilket indikerar på att hästen även har en frånskjutshåltä på samma ben, denna asymmetri kvantifieras av Maxdiff värdet (HDmax).

2.4. Longering vid hältutredning

Longering är en viktig del i en hältutredning, då låggradiga hältor som varit svåra att lokalisera på rakt spår kan framhävas när hästen springer på volt (Ross & Dyson 2011; Rhodin *et al.* 2013).

Dessutom finns det beskrivet i textböcker att hältor relaterade till vissa specifika ortopediska problem kan ge accentuerad hälta i ett specifikt varv när det påverkade benet går som ytterben (proximala gaffelbandskador i framben, karpalledproblem och lesioner i mediala kotsenbenet på framben) eller som innerben (bilaterala frambenshältor) (Dyson 2007; Ross & Dyson 2011; Baxter 2021). Teorin bakom detta är att hästen får en belastningsförändring som skiljer sig både inom det halta benet men även mellan inner/ytterben i motsvarighet till att trava på rakt spår vilket hjälper veterinären att differentiera och förtydliga vart hältan utgår ifrån (Baxter 2021). Samtidigt har det även visat sig att veterinärer generellt har svårt att lokalisera och bedöma hältor på volt (Keegan *et al.* 2010), särskilt bakbenshältor (Hammarberg *et al.* 2016).

I och med att vi idag har större förståelse för att vår subjektiva bedömningsgrad är begränsad vad gäller perception av hältor (Parkes *et al.* 2009), vilket visat sig kunna förklaras av att vi har svårt att tydligt tolka objekt som rör sig i hög hastighet (Holcombe 2009) så har vi mer och mer implementerat objektiva mätmetoder för att hjälpa till vid bedömning av hälta (Keegan 2007).

Men även om objektiva mätmetoder finns tillgängliga har dessa begränsat värde om vi inte vet hur vi ska använda och tolka den data dessa metoder genererar. Även om studier baserat på hältor och rörelseasymmetrier på volt är klart färre än de som är baserade på hältor på rakt spår så ökar antalet studier för varje år (Serra Bragança *et al.* 2018). Men vad har vi kommit fram till idag?

Trav som gångart på rakt spår är åtminstone i teorin för en ohalt häst symmetrisk (Starke *et al.* 2009) men longering har visat sig leda voltorsakade asymmetrier även hos friska hästar på grund av en fysisk anpassning till att springa i en volt (Starke *et al.* 2012).

Ytterbenen på en volt har en längre väg att färdas vilket leder till en ökad steglängd, samtidigt är innerbenen i kontakt med marken under en längre tid än ytterbenen (Hobbs *et al.* 2011). När en häst springer på en volt så måste en inåtgående centripetalkraft genereras vilket kommer från att benen utsätts för en motsvarande utåtgående transversell kraft, vilket hästen kompenserar för genom att luta inåt i volten

(Clayton & Sha 2006; Brocklehurst *et al.* 2014; Greve & Dyson 2016). Detta förhållande mellan hur den inåtriktade centripetalkraften och utåtriktade transversella kraften har visat sig vara centralt för att förstå hur belastning och rörelsemönster förändras vid longering i jämförelse med att springa på rakt spår. En studie visade (Chateau *et al.* 2013) att hästens lutning inåt i volten skapar en ökad belastning av den inre hovens laterala sida samt den yttre hovens mediala sida hos frambenen vilket sannolikt resulterar i en ökad benägenhet av kompression av ledytorna på motsvarande sida mer proximalt i benen. Samma studie visade även att innerbenets leder får en ökad belastning i sidled, särskilt i de distala lederna vilket accentueras på hårt underlag medan ytterbenets leder utsätts för både en ökad rotationsbelastning men även vertikal belastning ”peak vertical force” där det sistnämnda accentueras på mjukt underlag. En annan studie (Crevier-Denoix *et al.* 2017) har även visat på att bakbenen får en ökad vertikal belastning som ytterben. En studie (Pfau *et al.* 2012) visade att lutningen inåt i volten och i sin tur även voltorsakade asymmetrier ökar vid longering om man ökar hastigheten alternativt minskar völdiametern. Detta visades även i en annan studie kunna vara avgörande (Hardeman *et al.* 2019) då hästar som longeras upprepade gånger uppvisar en tydlig variation av asymmetri mellan flera mättillfällen, vilket också skulle kunna bero på att både personen som longerar hästen samt hästen själv har svårt att kontinuerligt hålla samma hastighet och völdiameter.

Vid objektiva rörelseanalysstudier gjorda kring hältor och voltasymmetrier återkommer ofta parametrar kopplade till differensen i huvudet och bäckenets vertikala position (exempelvis HDmin/HDmax, PDmin/PDmax) (se figur 4) då dessa visats korrelera väl till hälta på rakt spår (Buchner *et al.* 1996; McCracken *et al.* 2012; Pfau *et al.* 2014; Bell *et al.* 2016). Men trots att vi idag i stor utsträckning använder oss av longering i hältutredningar, så är det inte helt klart hur mycket voltorsakade rörelseasymmetrier bidrar till dessa parametrar vid vår undersökning, vilket gör det svårt att vid longering bedöma om en asymmetri är kopplat till hälta, en direkt effekt av att springa på volt eller en kombination av båda. Åtskilliga studier belyser problemet med att exempelvis de gränsvärden vi idag använder för att klassa rörelseasymmetrier som hälta på rakt spår inte går att applicera rakt av vid longering då risken finns att dessa gränsvärden överdiagnostiserar/feldiagnostiserar halta hästar (Pfau *et al.* 2012; Starke *et al.* 2012; Hammarberg *et al.* 2016; Rhodin *et al.* 2017, 2018).

Flera studier som belyser ämnet har valt att utgå ifrån hur rörelseasymmetri/hältor visar sig på rakt spår för att sedan jämföra hur denna asymmetri förändras av att springa på volt.

Hästar som ej uppvisar asymmetri på rakt spår:

Två studier (Starke *et al.* 2012; Rhodin *et al.* 2016) visade båda att hästar som uppvisar ett helt symmetriskt rörelsemönster på rakt spår får en voltasymmetri vid longering.

Hästar som uppvisar asymmetri på rakt spår (ej diagnostiserad hälta):

En studie (Rhodin *et al.* 2017) visade att hästar som uppvisar asymmetri på rakt spår får en ökad asymmetri när de longeras i ett varv och en minskad i det andra (se tabell 1 för detaljer). En annan studie (Pfau *et al.* 2016) visade att hästar som uppvisar en frambensasymmetri på rakt spår får en större asymmetri när det halta benet går som innerben i jämförelse med ytterben på volt vilket även accentueras ytterligare av att springa på hårt underlag i jämförelse med mjukt.

Hästar som uppvisar hälta på rakt spår:

En studie (Rhodin *et al.* 2013) visade i en experimentell studie med inducerad hälta (sultryck) att den hältan som syns på rakt spår får en förändrad asymmetrigrad vid longering, där hältan generellt minskade i båda varven men mer i ett av varven. Men det ska tas i beaktning att denna studie hade asfalt som underlag vid mätning på rakt spår och grus som underlag vid mätning på volt vilket ev. för denna induceringsmodell kan leda till en mindre smärtprovokation när hästen springer på det mjukare underlaget. Detta gör att hade mätningarna skett på samma underlag så hade asymmetrierna på volt möjligen förstärkts i jämförelse med rakt spår i ena varvet.

Tabell 1. Tabellen visar vad nämnda studier visade för asymmetrisk förändring mellan mätning på rakt spår i jämförelse med longering alternativt enbart mellan inner/ytterben vid longering. Om förändringen ökade eller minskade i båda varven så visas även i vilket varv förändringen var som störst.

Studie	Rakt spår	Longering innerben	Longering ytterben
(Rhodin <i>et al.</i> 2013)	Halt (inducerad)	HDmin minskade	> HDmin minskade
		HDmax minskade	> HDmax minskade
		PDmin ökade	PDmin minskade
		PDmax oförändrad	PDmax oförändrad
(Pfau <i>et al.</i> 2016)	Asymmetrisk	HDmin störst	
	Enbart frambenshältor	HDmax störst	
(Rhodin <i>et al.</i> 2017)	Asymmetrisk	HDmin minskade	HDmin ökade
		PDmin ökade	PDmin minskade
		PDmax minskade	PDmax ökade

3. Material och metoder

3.1. Material

3.1.1. Prospektiv datainsamling

I den prospektiva delen av datainsamlingen användes patienthästar vid UDS hästklinik, som inkom för en hältutredning vid polikliniken. Mätningarna genomfördes efter godkännande av både veterinär och djurägare och skedde parallellt med den pågående hältutredningen antingen som helt fristående mätningar eller så använde sig veterinärerna av mätresultaten som en del i sin bedömning av fallet. Stor vikt lades i att respektera och inte interferera i veterinärens pressade tidsschema i sitt dagliga arbete genom att inte addera för mycket tid till undersökningen genom att vara väl förberedd med att genomföra mätningar snabbt när tillfälle gavs. Denna datainsamling skedde under perioden 30 augusti till och med 5 november 2021. Alla hästar som mättes under denna period användes som underlag till detta arbete.

3.1.2. Retrospektiv datainsamling

I den retrospektiva delen av datainsamlingen användes patienthästar som tidigare mätts vid UDS hästklinik och som fanns i databasen av mätningar. Hästar som mätts mellan 1 januari 2020 till och med 31 augusti 2021 användes som underlag till detta arbete.

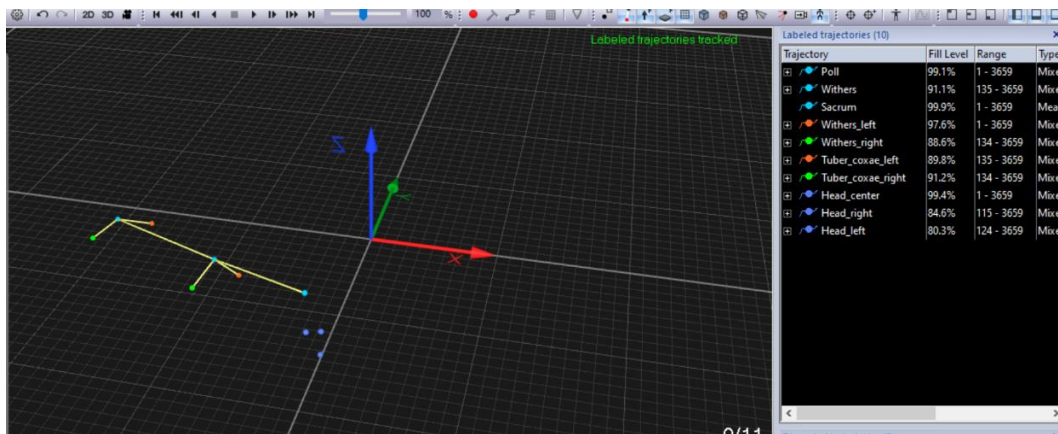
3.2. Metod

3.2.1. Arbetsflöde vid mätning

Hästarna vars ägare godkände mätning utrustades med reflexmarkörer medan veterinären tog anamnes och gjorde sin initiala undersökning av hästen. Normalförfarande var att hästarna fick börja med att skritta/trava på rakt spår i hältgången, här genomfördes den första objektiva mätningen genom att hästarna fick trava två gånger fram och tillbaka i hältgången (mätning 1 rakt spår). Därefter longerades hästarna i ridhus i både vänster/höger varv där samtidigt den andra mätningen gjordes (mätning 1 longering). Efter detta gick hästarna tillbaka till hältgången där bøjprov genomfördes och baserat på sammanställda fynd så valde därefter veterinären om en diagnostisk anestesi skulle genomföras. Anestesierna kollades av om de haft effekt efter specifika tidsintervall för respektive anestesi, detta gjordes genom att hästen först fick springa på rakt spår på hältgången samtidigt som hästen mättes (mätning 2 rakt spår) samt efter longerades hästen ytterligare en gång i ridhuset samtidigt som hästen mättes (mätning 2 longering). Om veterinären bedömde att hältan släckt på lagd anestesi så avslutades vidare rörelsekoll men om inte tillräcklig bedövningseffekt skett så upprepades ofta detta andra steg efter en ny anestesi lagd i ett annat anatomiskt område.

3.2.2. Objektiv mätning i Qualisys

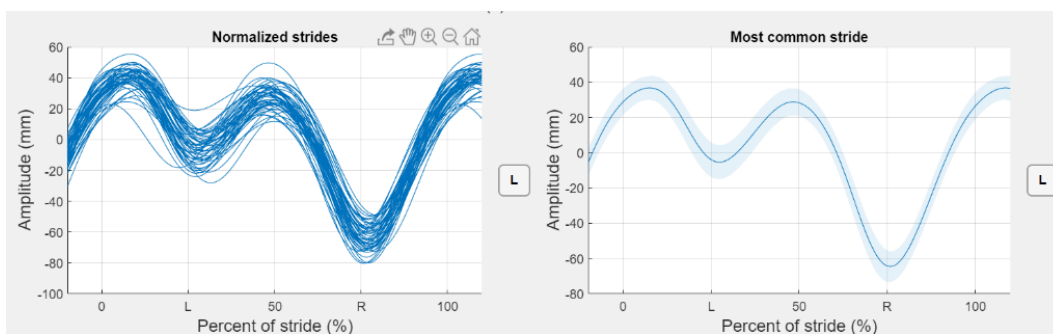
Detta examensarbete använde sig av ett OMC system från Qualisys® vilket bygger på flertalet väggmonterade kameror i hältgång samt ridhus som via infrarött ljus registrerar rörelser hos reflexmarkörer fästa på hästen som utreds och samlar data över dessa rörelsemönster via en triangulering mellan kamerorna. Reflexmarkörerna som används är sfäriska bollar som fästes enligt ett specifikt mönster på hästens kropp (figur 5). Under den prospektiva datainsamlingen kalibrerades mätsystemet dagligen innan mätningarna påbörjades enligt gällande instruktion, detta för att se till att få så tillförlitligt insamlad data som möjligt. I den retrospektiva datainsamlingen så fick antagandet göras att systemet kalibrerats minst var tredje dag (72h) vilket är standardförfarande på UDS hästkliniken. Efter genomförda mätningar kontrollerades det att den insamlade mätdatan var korrekt mätt av systemet, viktigast var att kolla att mjukvaran, Qualisys Track Manager, identifierat markörerna rätt i Qualisys, samtidigt kunde man utesluta enstaka stegcykler om man tydligt kunde identifiera dessa som exempelvis att hästen hoppat till då den blivit rädd för något, detta för att inte dessa "icke representativa" mätvärden skulle interferera med resultatet/bedömningen av mätningen i analysprogrammet. I den retrospektiva datainsamlingen kontrollerades mätdatan alltid enligt samma förfarande.



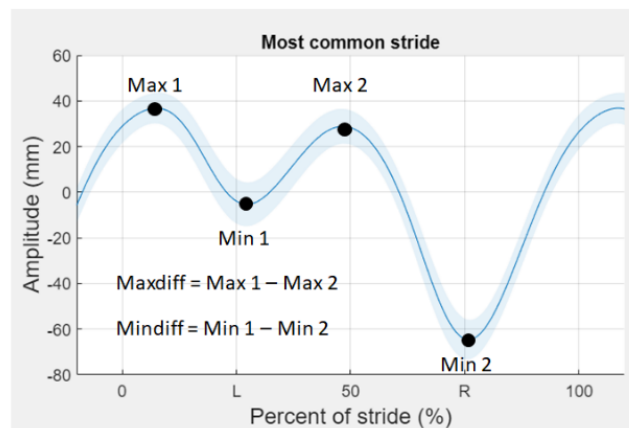
Figur 5. Bilder på hur markörer fästa på hästen läses av i Qualisys® vid en mätning under longering. Totalt 10 markörer, 3 på nosryggen, en på nackens högsta punkt, 3 vid manken, 1 mellan båda sidornas tuber sacrale (sacrum) samt en på vardera tuber coxae.

3.2.3. Bearbetning av data i Qhorse

Den insamlade datan från Qualisys Track Manager bearbetades sedan i ett program utvecklat av samma företag (Qualisys AB) som heter QHorse® vilket presenterar data i form av differens i vertikal position, grafer, koordinatsystem mm. I detta arbete användes insamlandet av data i form av differensen i maximal och minimal vertikal position från markörer på huvudet respektive bäckenet för att identifiera/kvantifiera hältor hos frambenshältor samt bakbenshältor. Rörelsedifferensen för huvudet representeras av HDmax/HDmin värden, och bäckenet PDmax/PDmin värden. Qhorse räknar min/maxdiff i varje steg och gör sedan ett medelvärde över alla steg i mätningen. Programmet kan även grafiskt presentera denna uträkning som serie sinuskurvor för alla steg samt en genomsnittlig sinuskurvakurva (figur 6), efter detta så beräknas rörelsedifferensen vilket om den existerar visar ett negativt värde för vänsterben alternativt positivt värde för högerben i mm (figur 7).



Figur 6. Illustration av mätdata från Qualisys® bearbetad i Qhorse®. Bilden visar huvudets vertikala rörelse via markörer på huvudet hos en häst som mäts under longering. Vänstra bilden visar uppmätta stegcykler som en serie sinuskurvor som sedan konverteras om.



Figur 7. Bilden illustrerar hur Maxdiff/Mindiff beräknas, differensen som uppstår har ett negativt värde om differensen visar på en asymmetri på vänster ben och ett positivt värde på det högra benet.

3.2.4. Inklusionskriterier

Tabell 2 Alla hästar som inkluderades i detta examensarbete var tvungna att innefatta följande inklusionskriterier:

- 1 Mätdata Qualisys rakt spår innan samt efter diagnostisk anestesi
- 2 Mätdata Qualisys longering båda varv innan samt efter anestesi
- 3 Ingen anestesi fick ha lagts på något annat ben innan hältan lokaliserats och släckts, flera på varandra följande anestesi fick ha lagts på det "halta" benet.
- 4 Frambenshältor på rakt spår innan anestesi skulle ha minst ett av följande gränsvärden: HDmax >15mm, HDmin >15mm
- 5 Bakbenshältor på rakt spår innan anestesi skulle ha minst ett av följande gränsvärden: PDmax >7mm, PDmin >7mm
- 6 Mätvärden från Qualisys efter anestesi skulle minska den uppmätta asymmetrin som översteg gränsvärdet på det undersökta benet med minst 50 %

3.2.5. Sammanställning av data och statistisk analys

Insamlade data från hästar som inkluderats enligt inklusionskriterierna sammanställdes i ett Excel kalkylark med mätvärden från rakt spår innan/efter anestesi samt longering innan efter anestesi. Först delades hästarna i framben respektive bakbenshältor, efter detta även i undergrupper baserat på vilken anestesi som släckte hältan ≥ 50 %.

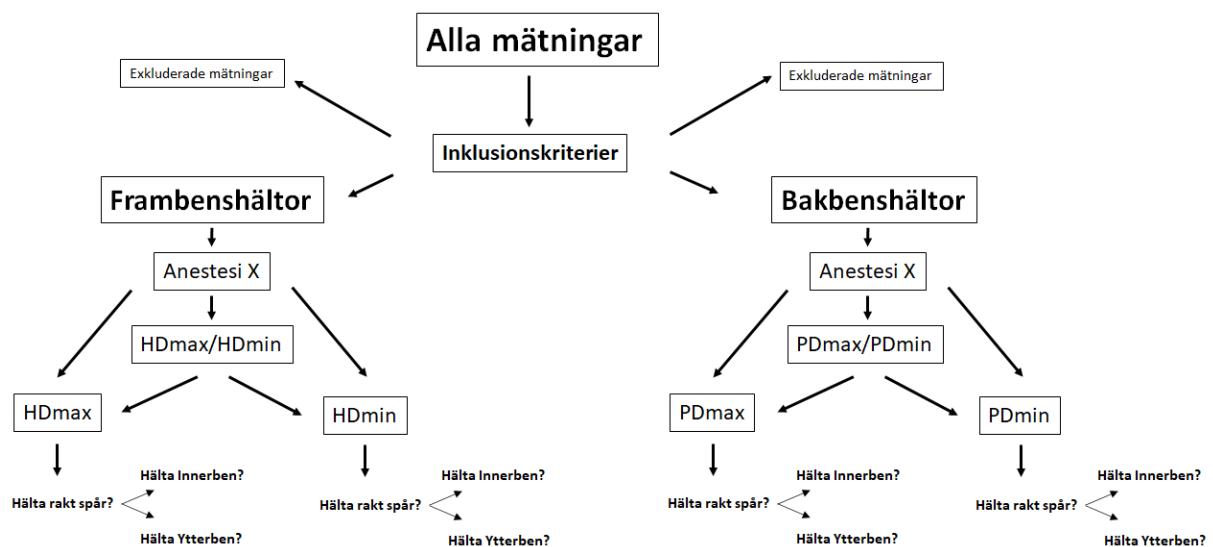
Vidare grupperades hästarna efter om de uppvisade en belastningshäлта (HDmin/PDmin) alternativt frånskjutshäлта (HDmax/PDmax) vid första mätningen på rakt spår som förbättrades ≥ 50 % efter anestesi. Hästar som uppvisade en kombination av båda en belastningshäлта och frånskjutshäлта vid första mätningen på rakt spår och som förbättrades ≥ 50 % vid mätning efter anestesi på rakt spår bidrog med data till båda grupperna (se figur 8).

Data som nu sammanställts enligt ovan genererade information om hältor på vänster respektive högerben med data i vänster respektive högervarv där vänsterbensasymmetrier presenterades som negativa värden och högerbensasymmetrier som positiva i Qhorse. I och med att intresset låg i att jämföra hur en innerbenshäлта respektive ytterbenshäлта skiljer sig mot hur hältan visar sig på rakt spår så modifierades datan. Värde från vänsterbenshältorna spegelvändes/inverterades vilket gjorde det möjligt att efteråt gruppera alla hältor som innerben/ytterbenshältor, detta för att kunna utföra statistiska analyser.

Den statistiska metoden som användes i detta arbete gick ut på att försöka se om den skillnad man observerat hos hältan som innerben/ytterben var statistisk signifikant. Här valdes analysmetoden ”Wilcoxon signed rank test”. Först testades varje enskild diagnosgrupp via att jämföra hältan som innerben med hältan som ytterben innan bedövning hos alla hästarna i respektive grupp. Sedan testades varje diagnosgrupp ytterligare en gång till efter bedövning genom att jämföra hur mycket hältan förbättrats som innerben i jämförelse med ytterben, dvs. differensen mellan mätningen innan samt efter bedövning. Att just differensen valdes att studeras vid andra testet berodde på att detta mer säkert representerar en sann häлта vi lyckats bedöva bort medan om vi istället valt att studera asymmetrin som hästen haft kvar efter bedövning så skulle detta innehålla en kombination av både eventuell kvarstående häлта som bedövningen inte lyckats ta bort kombinerat med en för hästen uppmätt voltasymmetri vilket försvårar bedömningen. Dessa två test av varje diagnosgrupp hade som mål att ge statistisk bekräftelse av de observationer som gjorts vad gäller i vilket varv en häлта syns som tydligast innan bedövning och i vilket varv man kan förvänta sig den största förbättringen efter en bedövning hos varje diagnosgrupp men även.

Skälet att detta icke parametriska test valdes till fördel för sin parametriska motsvarighet "paired T-test" var att den begränsade datamängden som jämfördes inte kunde antas vara normalfördelad. Samtidigt begränsas detta test av för små datamängder inte är statistiskt tillförlitliga, vilket gör att testet kräver ett visst antal jämförda värden för att kunna uppnå ett högt konfidensintervall. Av denna anledning gjordes inga Wilcoxon tester på enskilda diagnosgrupper med mindre än 6 hästar då 95 % konfidensintervall var ouppnåeligt i dessa fall, och istället fick dessa grupper begränsas till att beskrivas genom deskriptiv statistik.

Vidare bedömdes att för att på ett så representativt sätt som möjligt presentera insamlade data så var medianvärdet med tillhörande spridningsmåttet interkvartil-mått (IQR) mer lämpligt än motsvarigheten medelvärde respektive standardavvikelse. Detta då en stor del av datan som presenteras baseras på ett begränsat antal värden. Median och interkvartilmått är mindre känsligt för outliers och ansågs därför bäst att använda sig av.



Figur 8. Illustration över flödet i hur data sammanställdes.

4. Resultat

4.1. Hästar

Av de totalt 322 hästar som gicks igenom under perioden 1 januari 2020 till och med 5 november 2021 så inkluderades 60st hästar (18,6 %) då de uppfyllde inklusionskriterierna. Detta innefattade 15 av 64 prospektiva fall (23,4 %) samt 45 av 258 retrospektiva fall (17,4 %). Av dessa inkluderade fall var 32st frambenshältor (53,3 %) samt 28st bakbenshältor (46,7 %).

Hästarna med frambenshältor genererade totalt 25st belastningshältor (HDmin) samt 15st frånskjutshältor (HDmax). Totalt bidrog 8 hästar med data till båda grupperna, dvs de hade både ett absolutvärde hos HDmin och HDmax >15mm. I tabell 3 visas hur dessa hältor var fördelade efter vilken anestesi som förbättrade denna hälta >50 %. Fördelningen av hästarna på de nio olika anesthesierna som inkluderats var ojämnt fördelad, exempelvis 40,6 % abaxiala nervblockader följt av vardera 12,5 % från låg nervblockad samt kotleds anestesi.

Hästarna med bakbenshältor genererade totalt 18st belastningshältor (PDmin) samt 21st frånskjutshältor (PDmax). Totalt bidrog 11 hästar med data till båda grupperna, dvs hade både ett absolut värde hos PDmin och PDmax >7mm. I tabell 4 visas hur dessa hältor var fördelade efter vilken anestesi som förbättrade denna hälta ≥ 50 %. Fördelningen av hästarna på de olika anesthesierna var likt för frambenshältor mycket ojämnt fördelade. Av de 7 olika anesthesierna som inkluderades så var exempelvis 42,8 % knäledsanestesier, 17,9 % gaffelbandsinfiltrationer samt 17,9 % ringblock anestesier.

I och med att den insamlade datan från de inkluderade hästarna genererade flera små anestesi/diagnosgrupper med exempelvis 1–2 hästar i vardera gruppen så bedömdes dessa inte som tillförlitlig data att dra några slutsatser ifrån, därför presenteras ingen data från grupper med <3 hästar. Vidare begränsas även en statistisk analys via ett Wilcoxon signed rank test av att den inte är statistisk tillförlitlig när antalet värden som jämförs är för liten. För att ändå kunna inkludera dessa små diagnosgrupper i en statistisk analys så sammanställdes de i sex större grupper, distala, proximala samt alla hältor för respektive frambenshältor/bak-

benshältor. Dessa grupper kategoriserades som antingen frånskjutshältor eller belastningshältor. Gruppen proximala frånskjutshältor på frambenen var för liten för att presenteras då den enbart innehöll en mätning. Distala frambenshältor innefattade de hältor som diagnostiserats via anesthesierna hovled, låg nervblockad, abaxial nervblockad, kotled samt ringblock. Proximala hältor via gaffelbandsinfiltration, carpus samt armbågsled. Distala bakbenshältor innefattade de hältor som diagnostiserats via anesthesierna abaxial nervblockad, kotled samt ringblock. Proximala hältor via gaffelbandsinfiltration, hasled samt knäled.

Tabell 3. Sammanställning av frambenshältorna hos de 32 inkluderade hästarna. Tabellen visar vilken anestesi som var relaterad till de 25 belastningshältorna samt 15 frånskjutshältorna.

Anestesi	HDmax	HDmax/HDmin	HDmin	Totalt	% av samtliga
Hovled	0	0	4	4	12,5 %
Låg nervblockad	0	3	1	4	12,5 %
Abaxial nervblockad	5	5	3	13	40,6 %
Kotled	1	0	0	1	3,1 %
Ringblock	0	0	3	3	9,4 %
Gaffelbandsinfiltration	1	0	2	3	9,4 %
Carpus	0	0	3	3	9,4 %
Armbågsled	0	0	1	1	3,1 %
Totalt	15	25		32	

Tabell 4. Sammanställning av bakbenshältorna hos de 28 inkluderade hästarna. Tabellen visar vilken anestesi som var relaterad till de 18 belastningshältorna samt 21 frånskjutshältorna.

Anestesi	PDmax	PDmax/PDmin	PDmin	Totalt	% av samtliga
Abaxial Nervblockad	1	1	1	3	10,7 %
Kotled	0	1	0	1	3,6 %
Ringblock	2	3	0	5	17,9 %
Gaffelbandsinfiltration	2	0	3	5	17,9 %
Hasled	0	1	1	2	7,1 %
Knäled	5	5	2	12	42,8 %
Totalt	21	18		28	

4.2. Longering före och efter anestesi

4.2.1. Frambenshältor

Tabell 5 åskådliggör vad frånskjutshäلتor respektive belastningshäلتor kopplade till olika diagnoser hos frambenshäلتor hade för initial asymmetri innan man hunnit lägga någon anestesi samt hur den anestesi som förbättrade häلتan >50 % påverkade denna asymmetri.

Diagnosgruppen alla belastningshäلتor (HDmin) uppvisade en ganska lik asymmetri som innerben/ytterben (se tabell 5), vilket till stor del relaterar till att diagnosgruppen distala belastningshäلتor som utgör den största delen av dessa också har en ganska lik asymmetri som innerben/ytterben. Men när man kollar närmare på de undergrupper som inkluderas i distala belastning häلتor så syns en skillnad. Diagnosgruppen hovled uppvisar ingen skillnad som innerben/ytterben men däremot så är gruppen låg nervblockad klart sämre som ytterben medan gruppen abaxial nervblockad istället initialt är haltare som innerben. I och med detta så blir gruppen distala belastningshäلتors medianvärde lite missvisande då dess undergrupper visar på försämring i olika varv vilket spridningsvärdet även visar på. Hos proximala belastningshäلتor inklusive undergruppen carpus så syns en klar försämring av häلتan som ytterben.

Diagnosgruppen alla frånskjutshäلتor samt distala frånskjutshäلتor är i princip samma hästar, vilket uppvisar en något kraftigare häلتa som innerben vilket även stämmer för de undergrupper som inkluderas i distala frånskjutshäلتor då både låg nervblockad och abaxial nervblockad blir sämre som innerben.

Det som jämförts ovan är vilket av inner/ytterbenet som har störst grad av asymmetri vid den initiala longeringen i jämförelse med varandra men hur ändras graden av asymmetri hos innerbenet respektive ytterbenet i jämförelse med den asymmetri som observerats på rakt spår? Belastningshäلتorna verkade generellt få en förstärkt asymmetri (i jämförelse med rakt spår) i ett varv och minskad i det andra. Frånskjutshäلتorna däremot visar mer på en relativt oförändrad asymmetri i ett varv och minskad i det andra.

En statistisk analys via Wilcoxon visade inte på att någon av de observerade skillnader mellan hur frånskjutshäلتor eller belastningshäلتor skiljer sig som innerben jämfört mot ytterben var statistiskt signifikant. Små diagnosgrupper ($n < 6$) kunde ej analyseras via ett Wilcoxontest på grund av för litet antal jämförda värden.

I tabell 6 visas skillnaden av asymmetrin före samt efter anestesi för frambenshälor kopplade till olika diagnoser.

Diagnosgruppen alla belastningshälor uppvisar en större förbättring som ytterben, medan distala belastningshälor uppvisar en liknande förbättring som inner respektive ytterben. Proximala belastningshälor uppvisar en större förbättring som ytterben. När man ser på de presenterade undergrupperna till distala belastningshälor så uppvisar både hovledsanestesi samt låg nervblockad på en klart större förbättring som ytterben medan abaxial nervblockad uppvisar en större förbättring som innerben. När man ser på de presenterade undergrupperna till proximala belastningshälor så uppvisar ringblock på en likartad förbättring både som innerben respektive ytterben medan carpus uppvisar en större förbättring som ytterben.

Diagnosgruppen alla frånskjutshälor samt distala frånskjutshälor är som tidigare nämnt i princip samma hästar. Här uppvisar båda dessa grupper på en större förbättring av asymmetrin som ytterben, vilket även stämmer för båda undergrupperna abaxial nervblockad samt låg nervblockad.

En statistisk analys via Wilcoxon visade inte på att någon av de observerade skillnader mellan hur frånskjutshälor eller belastningshälor förbättrades som innerben alternativt ytterben var statistiskt signifikant när man jämförde innerbenets förbättring med ytterbenets. Små diagnosgrupper ($n < 6$) kunde ej analyseras via ett Wilcoxontest på grund av för litet antal jämförda värden.

Tabell 5. Tabellen sammanfattar medianvärde samt interkvartilavstånd (IQR) för de frambenshältor som presenteras i tabell 3. Observera att de diagnosgrupper från tabell 3 som ej uppnår 3 fall inte presenteras då detta ej bedöms som tillförlitlig data. Värden presenteras i mm. Wilcoxon p-värdet avser en jämförelse av hältan som innerben/ytterben innan anestesi av hästarna hos respektive diagnosgrupp. Wilcoxon test utfördes ej på grupper med <6 hästar då 95 % konfidensintervall i dessa fall ej gick att uppnå (N/A).

Diagnos	Antal	Rakt spår Innan anestesi Median/(IQR)	Rakt spår Efter anestesi Median/(IQR)	Innerben Innan anestesi Median/(IQR)	Innerben Efter anestesi Median/(IQR)	Ytterben Innan anestesi Median/(IQR)	Ytterben Efter anestesi Median/(IQR)	Wilcoxon p-värde
Alla HDmin	25	39,1 (21,4)	10,2 (19,6)	30,2 (50,3)	8,3 (26,6)	35,9 (50,2)	6,8 (33,9)	0,829
Distala	19	34,2 (26,1)	5,6 (21,9)	35,3 (55,1)	8,3 (26,8)	35,9 (59,9)	6,8 (33,9)	0,324
HDmin								
Proximala	6	40,5 (12)	16,8 (12,2)	14,7 (32,7)	5,8 (17,6)	51,8 (53,2)	14,6 (35,2)	0,293
HDmin								
Alla HDmax	15	24,5 (15,9)	3,1 (14)	21,3 (28,9)	16,6 (35,2)	14 (33)	-3,6 (23,1)	0,755
Distala	14	24,5 (15,4)	3,1 (15)	21,3 (30)	16,6 (32,1)	14 (34,6)	-3,6 (24,5)	0,530
HDmax								
Hovled								
<i>HDmin</i>	4	20,7 (9,2)	5,5 (10,1)	34,7 (14,6)	-5,3 (12)	35,5 (49,1)	-12,1 (23,1)	N/A
Låg nervblockad								
<i>HDmin</i>	4	27,4 (6,8)	2,8 (13)	14,2 (26,9)	13,6 (20,5)	59,2 (32,8)	20,3 (10)	N/A
<i>HDmax</i>	3	17,7 (4,4)	-1,4 (7,9)	21,3 (18,4)	-25 (17,5)	-4 (12,3)	-20,4 (19)	N/A
Abaxial								
<i>HDmin</i>	8	43,8 (23,7)	3,6 (19)	53,8 (43,6)	5,1 (25)	23,6 (51,5)	-3,9 (37,2)	0,195
<i>HDmax</i>	10	27 (13,3)	5,1 (14,8)	26,1 (30)	9,8 (26,2)	17,4 (35,2)	-0,2 (16,6)	0,919
Ringblock								
<i>HDmin</i>	3	40,9 (33,5)	20,3 (13)	75,7 (65,7)	24,5 (17)	43,7 (46,6)	9,1 (6,4)	N/A
Carpus								
<i>HDmin</i>	3	43 (2)	21,5 (7,8)	30,2 (17,6)	11,8 (14,4)	74,8 (10)	27,8 (11)	N/A

Tabell 6. Tabellen sammanfattar medianvärde samt interkvartilmått (IQR) över hur mycket hältan förbättrades hos olika diagnosgrupper. Differensen som presenteras är i mm och jämför hur hältan skilde mellan när det halta benet gick på rakt spår innan/efter, som innerben innan/efter samt som ytterben innan/efter. Observera att de diagnosgrupper som ej uppnår 3 fall ej presenteras då detta ej bedöms som tillförlitlig data. Wilcoxon p-värdet avser en jämförelse av förbättringen som innerben/ytterben hos respektive diagnosgrupp. Wilcoxon test utfördes ej på grupper med <6 hästar då 95% konfidensintervall i dessa fall ej gick att uppnå (N/A).

Diagnos	Antal	Rakt spår Median/(IQR)	Innerben Median/(IQR)	Ytterben Median/(IQR)	Wilcoxon p-värde
Alla HDmin	25	-21,6 (11,2)	-18,4 (48,6)	-34,4 (35,2)	0,333
Distala HDmin	19	-24,4 (19,1)	-34,8 (59,1)	-32,2 (40,4)	0,984
Proximala HDmin	6	-20,8 (1,7)	-15,2 (12)	-42,4 (23,1)	0,585
Alla HDmax	15	-21,4 (14,9)	-11,4 (3,6)	-25,6 (12)	0,083
Distala HDmax	14	-22,6 (12,3)	-9 (27)	-20,8 (19,3)	0,116
Hovled					
HDmin	4	-22,5 (19,1)	-29,4 (32,3)	-41,9 (27,9)	N/A
Låg nervblockad					
HDmin	4	-22,8 (12,2)	-8,5 (22,2)	-34 (27,6)	N/A
HDmax	3	-19,1 (3,5)	5,4 (1,8)	-15,9 (7,8)	N/A
Abaxial					
HDmin	8	-27,3 (18,9)	-49,1 (74,9)	-3,2 (36,6)	0,195
HDmax	10	-23,1 (17,6)	-13,1 (19,2)	-26,7 (25,5)	0,185
Ringblock					
HDmin	3	-20,6 (20,5)	-34,8 (56,9)	-34,4 (40,3)	N/A
Carpus					
HDmin	3	-21,5 (5,8)	-18,4 (3,2)	-47 (1)	N/A

4.2.2. Bakbenshältor

Tabell 7 åskådliggör vad frånskjutshältor respektive belastningshältor kopplade till olika diagnoser hos bakbenshältor hade för initial asymmetri innan man hunnit lägga någon anestesi samt hur den anestesin som förbättrade hältan >50 % påverkade denna asymmetri.

Alla diagnosgrupper inom belastningshältorna (PDmin) uppvisade en större asymmetri när det halta benet gick som innerben i jämförelse med ytterben (se tabell 7), detta gällde 100 % (18/18) av hästarna. Alla diagnosgrupper inom frånskjutshältorna uppvisade en större asymmetri när det halta benet gick som ytterben i jämförelse med innerben vid longering.

Det som jämförts ovan är vilket av inner/ytterbenet som har störst grad av asymmetri vid den initiala longeringen i jämförelse med varandra men hur ändras graden av asymmetri hos innerbenet respektive ytterbenet i jämförelse med den asymmetri som observerats på rakt spår? Både frånskjutshältorna samt belastningshältorna uppvisade en tendens att få förstärkt asymmetri i ett varv och minskad i det andra varvet i jämförelse med rakt spår.

En statistisk analys via Wilcoxon visade även att den observerade skillnaden att belastningshältor generellt uppvisar en större initial asymmetri som innerben är statistiskt signifikant när man jämför varven mot varandra ($p = 0,001$, $n=18$). Detsamma gäller för distala belastningshältor ($p = 0,031$, $n=6$), proximala belastningshältor ($p = 0,007$, $n=12$), samt belastningshältor från gruppen knäledsanestesier ($p = 0,016$, $n=7$). Små diagnosgrupper ($n < 6$) kunde ej analyseras via ett Wilcoxontest på grund av för litet antal jämförda värden.

En statistisk analys visade även att den observerade skillnaden att frånskjutshältor generellt uppvisar en större initial asymmetri som ytterben är statistiskt signifikant ($p = 0,01$, $n=21$). Detsamma gäller för proximala frånskjutshältor ($p = 0,003$, $n=13$) samt frånskjutshältor från diagnosgruppen knäledsanestesier ($p = 0,012$, $n=10$). Den observerade skillnaden att distala frånskjutshältor som grupp hade en större asymmetri som ytterben var ej statistiskt signifikant.

I tabell 8 visas skillnaden av asymmetrin före samt efter anestesi för bakbenshältor kopplade till olika diagnoser.

Diagnosgruppen alla belastningshältor uppvisar en liknande förbättring som innerben respektive ytterben, vilket även är fallet för proximala belastningshältor. Däremot uppvisar distala belastningshältor en större förbättring som innerben. När man ser på de presenterade undergrupperna till distala belastningshältor så uppvisar ringblock en större förbättring som innerben. Hos undergrupperna till proximala

belastningshältor så uppvisar gaffelbandsinfiltration får en större förbättring som ytterben medan knäledsanestesier däremot uppvisar en liknande förbättring som innerben respektive ytterben.

De större sammanfattade diagnosgrupperna för frånskjutshältorna dvs alla/proximala/distala frånskjutshältor uppvisar alla en liknande förbättring som innerben respektive ytterben (eventuellt minimalt större förbättring som ytterben). När man ser på de presenterade undergrupperna till distala frånskjutshältor så uppvisar ringblock en större förbättring som ytterben. Hos undergrupperna till proximala belastningshältor så visar knäledsanestesier på en liknande förbättring som innerben respektive ytterben

En statistisk analys via Wilcoxon visade inte på att någon av de observerade skillnader mellan hur frånskjutshältor eller belastningshältor förbättrades som innerben alternativt ytterben var statistiskt signifikanta när man jämförde innerbenets förbättring med ytterbenets. Små diagnosgrupper ($n < 6$) kunde ej analyseras via ett Wilcoxontest på grund av för litet antal jämförda värden.

Tabell 7. Tabellen sammanfattar medianvärde samt interkvartilavstånd (IQR) för de frambenshältor som presenteras i tabell 4. Observera att de diagnosgrupper från tabell 4 som ej uppnår 3 fall inte presenteras då detta ej bedöms som tillförlitlig data. Värden presenteras i mm. Wilcoxon p-värdet avser en jämförelse av hältan som innerben/ytterben innan anestesi av hästarna hos respektive diagnosgrupp. Wilcoxon test utfördes ej på grupper med <6 hästar då 95 % konfidensintervall i dessa fall ej gick att uppnå (N/A).

Diagnos	Antal	Rakt spår Innan anestesi Median/(IQR)	Rakt spår Efter anestesi Median/(IQR)	Innerben Innan anestesi Median/(IQR)	Innerben Efter anestesi Median/(IQR)	Ytterben Innan anestesi Median/(IQR)	Ytterben Efter anestesi Median/(IQR)	Wilcoxon p-värde
Alla PDmin	18	11,3 (4,3)	2,2 (3,3)	22,1 (16,8)	13,7 (8)	1,3 (13,6)	-8 (8,4)	0,00086
Distala PDmin	6	11,1 (16,2)	1,7 (3,4)	30,3 (24,3)	12,6 (5,8)	4,3 (14,2)	-11 (9,8)	0,031
Proximala PDmin	12	11,3 (3,2)	2,8 (3,6)	19,4 (8,9)	14,6 (9,7)	0,6 (11,7)	-6,5 (7,2)	0,0068
Alla PDmax	21	11,3 (5,7)	1,2 (3,4)	4,4 (13,5)	2,6 (13)	16,5 (10,7)	10,5 (12,5)	0,0096
Distala PDmax	8	15,6 (12,7)	2,1 (7,4)	10,9 (15,3)	4,7 (7)	14,9 (16,8)	9,8 (10)	0,109
Proximala PDmax	13	10,9 (4,3)	1,1 (3,8)	1,9 (9,9)	-1,5 (13,9)	16,5 (4)	12,3 (7,3)	0,00298
Ringblock								
<i>PDmin</i>	3	28,8 (8,3)	1,9 (6,5)	38,4 (13,5)	16,9 (3,5)	7,6 (9,7)	-11 (6,5)	N/A
<i>PDmax</i>	5	18,6 (32)	6,3 (13,8)	10,6 (11,1)	4,1 (5,2)	20,3 (37,2)	11,1 (16,2)	N/A
Gaffelbands Infiltration								
<i>PDmin</i>	3	11,1 (2,7)	-1,1 (5,8)	16,6 (7,6)	14 (6)	-0,8 (17,5)	-10,3 (15,)	N/A
Knäled								
<i>PDmin</i>	7	10,1 (3,6)	2,5 (1,6)	16,2 (8)	9 (8,1)	3 (5,6)	-3,5 (3,6)	0,015
<i>PDmax</i>	10	10,4 (4,3)	0,9 (3,6)	-0,3 (11,5)	-5,5 (16,2)	16,9 (10)	14,5 (8,5)	0,012

Tabell 8. Tabellen sammanfattar medianvärde samt interkvartilmått (IQR) över hur mycket hältan förbättrades hos olika diagnosgrupper. Differensen som presenteras är i mm och jämför hur hältan skilde mellan när det halta benet gick på rakt spår innan/efter, som innerben innan/efter samt som ytterben innan/efter. Observera att de diagnosgrupper som ej uppnår 3 fall ej presenteras då detta ej bedöms som tillförlitlig data. Wilcoxon p-värdet avser en jämförelse av förbättringen som innerben/ytterben hos respektive diagnosgrupp. Wilcoxon test utfördes ej på grupper med <6 hästar då 95 % konfidensintervall i dessa fall ej gick att uppnå (N/A).

Diagnos	Antal	Rakt spår Median/(IQR)	Innerben Median/(IQR)	Ytterben Median/(IQR)	Wilcoxon p-värde
Alla PDmin	18	-7,8 (4,6)	-7,2 (9,1)	-6,3 (4,4)	0,981
Distala PDmin	6	-14,3 (8)	-16 (4,1)	-6,6 (5)	0,688
Proximala PDmin	12	-7,1 (3,3)	-5,6 (5)	-6,1 (5,3)	0,594
Alla PDmax	21	-10,8 (6,3)	-5,9 (5,3)	-8 (7,5)	0,192
Distala PDmax	8	-14,6 (7,6)	-5,1 (7)	-7,3 (8)	0,195
Proximala PDmax	13	-10,4 (7,7)	-6,2 (5,4)	-8,2 (7,4)	0,421
Ringblock					
PDmin	3	-21,1 (4,7)	-19,5 (11)	-12,6 (12,6)	N/A
PDmax	5	-16,9 (5,1)	-4,2 (2,6)	-11,1 (3,6)	N/A
Gaffelbandsinfiltration					
PDmin	3	-7,2 (5,6)	-4,2 (2,4)	-8,2 (2,5)	N/A
Knäled					
PDmin	7	-6,8 (2,2)	-7,5 (3,2)	-6,4 (5,5)	0,916
PDmax	10	-10,5 (7)	-6,5 (4,1)	-7,5 (6,9)	0,695

5. Diskussion

5.1. I vilket varv syns hältan tydligast vid longering?

Frambenshältor

Frambenshältorna hade generellt större spridning av mätvärden jämfört med bakbenshältorna. Detta kan delvis förklaras av att huvudet har möjlighet att röra sig oberoende från kroppen och därav ha större frihet att kompensera för en hälsa med större variation än bäckenet har. Frambenshältorna visade även mer inkonsekvent på i vilket varv det halta benet hade som störst asymmetri i jämförelse med bakbenshältorna vilket flera andra studier också visat på (Pfau *et al.* 2012; Rhodin *et al.* 2016).

I detta arbete utfördes all longering på grusunderlag i ett ridhus. En studie (Chateau *et al.* 2013) visade på att en tydlig belastnings skillnad hos frambenen uppstår på en volt beroende på om hästen springer på ett hårdare underlag (asfalt) alternativt mjukare (grus/sand). Hårt underlag visade sig öka sidledsprovokationen hos innerbenens distala leder ännu mer än på mjukt underlag, medan mjukt underlag ökade den vertikala belastningen "peak vertical force" hos ytterbenen mer än på hårt underlag. Detta gör att valet av det "mjukare" grusunderlaget i detta arbete kan framhäva vissa typer av hältor mer än om hästen skulle ha longeras på hårt underlag vilket påverkar resultatet. På hästkliniken UDS finns ingen möjlighet att mäta hästar vid longering på hårt underlag men det skulle ha varit intressant att jämföra mjukt mot hårt underlag för att ännu mer kunna differentiera diagnoserna från varandra.

Ingen observation som gjordes hos frambenshältorna visade på någon statistisk signifikans vad gäller den observerade skillnaden över i vilket varv hältorna syntes som tydligast. Men några observationer gjordes ändå utifrån deskriptiv analys av data som skulle vara intressant att se om de gick att bekräfta i en större studiepopulation.

Exempelvis så visade det sig utifrån en deskriptiv analys av data att distala belastningshältor som diagnostiserades via låg nervblockad samt abaxial nervblockad skilde sig åt i denna studiepopulation, då den förstnämnda visade sig vara sämre

som ytterben medan den andra som innerben. Dessa perifera nervblockader ligger förhållandevis väldigt nära varandra men visar ändå på en skillnad.

Det skall dock has i åtanke att en abaxial nervblockad bedövar i stor grad bort samma strukturer som en låg nervblockad så kanske skulle vissa hältor som abaxiala nervblockader bedövat bort även släcka om man lagt en låg nervblockad. En studie (Chateau *et al.* 2013) visade på att det frambenet som går som innerben på en volt får en ökad ledprovokation i sidled medan det benet som går som ytterben får en ökad ledprovokation via rotation. En förklaring till denna observation skulle därför kunna vara att de strukturer som bedövas via låg nervblockad får en ökad smärta via rotationsbelastning medan de strukturer som bedövas proximalt om dessa via en abaxial nervblockad får en ökad smärta via sidledsprovokation. Att rotationsbelastning kan provocera fram en större smärta distalt kan ha att göra med hovledens anatomiska uppbyggnad (sadelled) som skiljer sig i jämförelse med den något mer proximala kotleden (styrlist) som kanske provoceras mer i sidled.

En annan observation utifrån deskriptiv analys av data visade på att belastningshältor som diagnostiserades via bedövning av carpus i denna studiepopulation var klart sämre hos alla fall (3/3 hästar) när det halta benet gick som ytterben, vilket är en vanligt observation baserat på subjektiva bedömningar enligt litteraturen (Ross & Dyson 2011; Baxter 2021). Även denna observation skulle kunna förklaras av tidigare nämnda studie (Chateau *et al.* 2013) då denna studie visade på att ett framben som går som ytterben på volt utsätts för en klart högre maximal vertikal belastning ”peak vertical force”, särskilt på mjukt underlag (vilket användes i denna studie). Möjligtvis är det så att denna ökade vertikal belastning som ytterben påverkas carpus mer än andra leder, kanske i och med att denna led inte kan överflektera på samma sätt som exempelvis en kotled utan får en mer direkt vertikal belastning rakt igenom leden i belastningsfas, vilket i sin tur belastar de små carpalbenen med sina tillhörande ligament mer som ytterben, vilket man också kan enligt tidigare nämnda studie anta ske mer på medialsidan av leden. Proximala hältor visade sig även utifrån deskriptiv analys av data generellt vara sämre som ytterben vilket inkluderade två gaffelbandsinfiltrationer. Även om det enbart baseras på två hästar så bekräftar detta den observation som en studie (Dyson 2007) beskriver baserat på visuell bedömning där proximala gaffelbandskador på frambenen visat sig vara klart sämre som ytterben.

Bakbenshältor

Bakbenshältor uppvisade ett tydligt mönster att i regel som belastningshältor få en ökad asymmetri som innerben och minskad asymmetri som ytterben vid longering i jämförelse med den hältan som synts på rakt spår innan. Frånskjutshältorna uppvisade ett helt spegelvänt mönster till detta och minskade asymmetrin som innerben och ökade asymmetrin som ytterben. Samma mönster sågs hos belast-

ningshältor samt frånskjutshältor kopplade till knäledsanestasier. Ovannämnda observationer visade sig via statistisk analys vara signifikanta.

Tidigare studier har visat att detta asymmetrimönster verkar stämma både för halta hästar (Rhodin *et al.* 2013, 2016) och för ohalta hästar (Starke *et al.* 2012; Rhodin *et al.* 2017). Detta verkar kunna härledas till den i jämförelse med frambenen mer konsekventa påverkan av en naturligt orsakad voltasymmetri som verkar finnas hos bakbenens rörelser på volt, vilket har förklarats vara ett resultat av att bäckenet lutar inåt i volten (Clayton & Sha 2006; Pfau *et al.* 2012). I och med att i princip alla bakbenshältor uppvisade detta mönster så kunde ingen tydlig koppling till visst anatomiskt område ses.

5.2. I vilket varv blir det störst skillnad av hältan efter en bedövning?

Frambenshältor

Ingen observation som gjordes hos förbättringen av frambenshältorna visade på någon statistisk signifikans vad gäller den observerade skillnaden över i vilket varv hältorna uppvisade som störst förbättring efter en bedövning. Men några observationer gjordes ändå som skulle vara intressant att se om de gick att bekräfta i en större studie.

Belastningshältor (HDmin) visade generellt både störst halta innan anestesi som ytterben men även störst förbättring i samma varv. Detta skulle kunna visa på att den ökade asymmetrin som ytterben hos belastningshältor beror i stor grad på ökad smärtprovokation och inte voltasymmetri. Intressant nog så följde inte diagnosgruppen abaxial nervblockad detta mönster utan var både sämre som innerben innan anestesi och uppvisade störst förbättring som innerben. Belastningshältor kopplade till detta anatomiska område kan därför visa sig få en högre smärtprovokation som innerben till skillnad mot många andra belastningshältor hos frambenen vilket som nämnts tidigare kan ha att göra med att detta område är mer känslig för en sidledsprovokation vilket ökar som innerben på volt (Chateau *et al.* 2013).

Bakbenshältor

Bakbenshältorna visade precis som frambenshältorna ingen statistisk signifikans vad gäller den observerade skillnaden över i vilket varv hältorna uppvisade som störst förbättring efter en bedövning. Men även här gjordes några observationer som skulle vara intressant att se om de går att bekräfta i en större studie.

När man jämförde förbättring av hältan på rakt spår med förbättring av hältan vid longering både som inner/ytterben på volt så var förbättringen på volt mindre för

bakbenshältor än frambenshältor. Bakbenshältorna visade även på att ha kvar en stor del av asymmetrin som innerben om det var en belastningshäla (PDmin) och ytterben om det var en frångjutshäla (PDmax) trots att asymmetrin var i princip borta på rakt spår. När man jämförde själva förbättringen mellan när det halta benet gick som innerben innan/efter anestesi med när det halta benet gick som ytterben innan/efter anestesi så var förbättringen i princip lika i båda varven för de flesta diagnosgrupper.

Detta kan visa på att anledningen till att vi ser en belastningshäla tydligare som innerben är att i detta varv adderas hältan med den naturliga voltasymmetrin och upplevs därför förstärkt medan när belastningshältan går som ytterben så motverkar voltasymmetrin på innerbenet hältan och den upplevs minskad. Samma sak gäller för frångjutshältor men spegelvänt, dvs att hältan upplevs förstärkt som ytterben och minskad som innerben. Skälet att beskriva hältan som ”upplevd” förstärkt/minskad är att i praktiken verkar inte hältan få en ökad smärtprovokation i något av varven, hade detta varit fallet så borde graden av asymmetri minskat mer i ett varv än det andra efter en diagnostisk anestesi.

5.3. Slutsats

Syftet med det här examensarbetet var att med hjälp av objektiv rörelseanalys beskriva hur hältor lokaliserade till olika problemområden skiljer sig när det halta benet går som innerben alternativt ytterben vid longering. Kunskapen som detta kunde bidra med var att öka förståelsen för hur veterinärer kan använda sig av longering som en del i en hältutredning för att lokalisera en häla, men även bidra med kunskap för framtida/pågående forskning.

En begränsning i detta examensarbete var att studiens syfte krävde indelning av studiepopulationen i många grupper med relativt få hästar i vissa av dem vilket begränsade vidare statistisk analys. Därför kan inga definitiva slutsatser dras av det som observerats och ska ses som något beskrivet deskriptivt utifrån observationer från denna studiepopulation och något som vidare större studier kan bekräfta eller avfärda. Det som detta examensarbete visat på och som veterinärer och forskare bör försöka utvärdera vidare ifall det kan bekräftas och därav kunna anses vara allmängiltigt för vissa kategorier av hältor är följande:

- Utifrån deskriptiv analys av data så uppvisade belastningshältor hos framben som diagnostiserats via låg nervblockad i denna studiepopulation en större häla som ytterben vid longering medan belastningshältor kopplat till abaxial nervblockad uppvisade en större häla som innerben. Samtidigt

så observerades en större förbättring av hältan kopplat till en låg nervblockad som ytterben medan det motsatta sågs hos abaxial nervblockad.

- Utifrån deskriptiv analys av data så uppvisade belastningshältor hos framben som diagnostiserats via ledanestesi i carpus i denna studiepopulation en klart större hälta som ytterben, samma observation verkar även kunna stämma för proximala belastningshältor generellt (diagnostiserade via gaffelbandsinfiltration, carpus samt armbågsled).
- Bakbenshältor uppvisade ett tydligt mönster att i regel som belastningshältor få en ökad asymmetri som innerben och minskad asymmetri som ytterben vid longering i jämförelse med den hältan som syns på rakt spår innan. Frånskjutshältorna uppvisade ett helt spegelvänt mönster till detta och minskade asymmetrin som innerben och ökade asymmetrin som ytterben. Vidare kunde detta bekräftats som statistiskt signifikant när man analyserade alla belastningshältor alternativt frånskjutshältor tillsammans, men kunde även ses hos alla diagnosgrupper enskilt även om detta enbart kunde beskrivas via deskriptiv analys.
- Utifrån deskriptiv analys av data så uppvisade bakbenshältor i denna studiepopulation i regel en likartad förbättring av asymmetri (mm) i båda varven efter en diagnostisk anestesi släckt hältan ≥ 50 % på rakt spår.

Referenser

- Arkell, M., Archer, R.M., Guitian, F.J. & May, S.A. (2006). Evidence of bias affecting the interpretation of the results of local anaesthetic nerve blocks when assessing lameness in horses. *Veterinary Record*, 159 (11), 346–348.
<https://doi.org/10.1136/vr.159.11.346>
- Baxter, G.M. (red.) (2011). *Manual of Equine Lameness*. Ames, Iowa: Wiley-Blackwell.
- Baxter, G.M. (red.) (2021). *Adams and Stashak's Lameness in Horses*. 7th ed. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.
- 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 (4), 337–345.
<https://doi.org/10.2460/ajvr.77.4.337>
- Brocklehurst, C., Weller, R. & Pfau, T. (2014). Effect of turn direction on body lean angle in the horse in trot and canter. *The Veterinary Journal*, 199 (2), 258–262.
<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.11.009>
- Buchner, H.H.F., Savelberg, H.H.C.M., Schamhardt, H.C. & Barneveld, A. (1996). Limb movement adaptations in horses with experimentally induced fore- or hindlimb lameness. *Equine Veterinary Journal*, 28 (1), 63–70. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1996.tb01591.x>
- Busschers, E. & Van Weeren, P.R. (2001). Use of the flexion test of the distal forelimb in the sound horse: Repeatability and effect of age, gender, weight, height and fetlock joint range of motion. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 48 (7), 413–427.
<https://doi.org/10.1046/j.1439-0442.2001.00373.x>
- Chateau, H., Camus, M., Holden-Douilly, L., Falala, S., Ravary, B., Vergari, C., Lepley, J., Denoix, J.-M., Pourcelot, P. & Crevier-Denoix, N. (2013). Kinetics of the forelimb in horses circling on different ground surfaces at the trot. *The Veterinary Journal*, 198, e20–e26. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.09.028>
- Clayton, H.M. & Sha, D.H. (2006). Head and body centre of mass movement in horses trotting on a circular path. *Equine Veterinary Journal*, 38 (S36), 462–467.
<https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2006.tb05588.x>
- Crevier-Denoix, N., Munoz-Nates, F., Camus, M., Ravary-Plumioen, B., Denoix, J.M., Pourcelot, P. & Chateau, H. (2017). Comparison of peak vertical force and vertical

- impulse in the inside and outside hind limbs in horses circling on a soft surface, at trot and canter. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 20 (sup1), S51–S52. <https://doi.org/10.1080/10255842.2017.1382856>
- Dyson, S. (2007). Diagnosis and management of common suspensory lesions in the forelimbs and hindlimbs of sport horses. *Clinical Techniques in Equine Practice*, 6 (3), 179–188. <https://doi.org/10.1053/j.ctep.2007.08.004>
- 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*, 158 (12), 397–406. <https://doi.org/10.1136/vr.158.12.397>
- Greve, L. & Dyson, S. (2016). Body lean angle in sound dressage horses in-hand, on the lunge and ridden. *The Veterinary Journal*, 217, 52–57. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2016.06.004>
- Hammarberg, M., Egenvall, A., Pfau, T. & Rhodin, M. (2016). Rater agreement of visual lameness assessment in horses during lunging. *Equine Veterinary Journal*, 48 (1), 78–82. <https://doi.org/10.1111/evj.12385>
- Hardeman, A.M., Serra Bragança, F.M., Swagemakers, J.H., van Weeren, P.R. & Roepstorff, L. (2019). Variation in gait parameters used for objective lameness assessment in sound horses at the trot on the straight line and the lunge. *Equine Veterinary Journal*, 51 (6), 831–839. <https://doi.org/10.1111/evj.13075>
- Hobbs, S.J., Licka, T. & Polman, R. (2011). The difference in kinematics of horses walking, trotting and cantering on a flat and banked 10 m circle. *Equine Veterinary Journal*, 43 (6), 686–694. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2010.00334.x>
- Holcombe, A.O. (2009). Seeing slow and seeing fast: two limits on perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 13 (5), 216–221. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2009.02.005>
- Keegan, K.G. (2007). Evidence-based lameness detection and quantification. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 23 (2), 403–423. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2007.04.008>
- 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., Pollitt, C.C., Shaw, R. & Norris, T. (2010). Repeatability of subjective evaluation of lameness in horses. *Equine Veterinary Journal*, 42 (2), 92–97. <https://doi.org/10.2746/042516409X479568>
- Keegan, K.G., MacAllister, C.G., Wilson, D.A., Gedon, C.A., Kramer, J., Yonezawa, Y., Maki, H. & Pai, P.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 (3), 368–374. <https://doi.org/10.2460/ajvr.73.3.368>
- Keegan, K.G., Wilson, D.A., Wilson, D.J., Smith, B., Gaughan, E.M., Pleasant, R.S., Lillich, J.D., Kramer, J., Howard, R.D., Bacon-Miller, C., Davis, E.G., May, K.A., 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 (11), 1370–1377
- Maliye, S. & Marshall, J.F. (2016). Objective assessment of the compensatory effect of clinical hind limb lameness in horses: 37 cases (2011–2014). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 249 (8), 940–944.
<https://doi.org/10.2460/javma.249.8.940>
- Maliye, S., Voute, L.C. & Marshall, J.F. (2015). Naturally-occurring forelimb lameness in the horse results in significant compensatory load redistribution during trotting. *The Veterinary Journal*, 204 (2), 208–213. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2015.03.005>
- 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. *Equine Veterinary Journal*, 44 (6), 652–656. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2012.00571.x>
- Moyer, W.W., Schumacher, J.N., Schuhmacher, J., Moyer, W., Schumacher, J. & Schumacher, J. (2011). *Equine Joint Injection and Regional Anesthesia*. Chadds Ford, Pa: Academic Veterinary Solutions.
- Parkes, R.S.V., 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 (2), 112–117. <https://doi.org/10.2746/042516408X343000>
- Penell, J., Egenvall, A., Bonnett, B., Olson, P. & Pringle, J. (2005). Specific causes of morbidity among Swedish horses insured for veterinary care between 1997 and 2000. *The Veterinary Record*, 157, 470–7. <https://doi.org/10.1136/vr.157.16.470>
- Persson-Sjödin, E. (2020). *Evaluation of vertical movement asymmetries in riding horses - relevance to equine orthopaedics*. Diss. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.
<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:slu:epsilon-p-104570>
- Pfau, T., Jennings, C., Mitchell, H., 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 (1), 83–89. <https://doi.org/10.1111/evj.12374>
- Pfau, T., Spicer-Jenkins, C., Smith, R.K., Bolt, D.M., Fiske-Jackson, A. & Witte, T.H. (2014). Identifying optimal parameters for quantification of changes in pelvic movement symmetry as a response to diagnostic analgesia in the hindlimbs of horses. *Equine Veterinary Journal*, 46 (6), 759–763. <https://doi.org/10.1111/evj.12220>
- Pfau, T., Stubbs, N.C., Kaiser, L.J., Brown, L.E.A. & Clayton, H.M. (2012). Effect of trotting speed and circle radius on movement symmetry in horses during lunging on a soft surface. *American Journal of Veterinary Research*, 73 (12), 1890–1899.
<https://doi.org/10.2460/ajvr.73.12.1890>
- 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*, 12 (4), e0176253.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176253>
- Rhodin, M., Persson-Sjodin, E., Egenvall, A., Braganca, F., Pfau, T., Roepstorff, L., Weishaupt, M., Thomsen, M., van Weeren, P. & Hernlund, E. (2018). Vertical movement symmetry of the withers in horses with induced forelimb and hindlimb lameness at trot. *Equine Veterinary Journal*, 50. <https://doi.org/10.1111/evj.12844>
- Rhodin, M., Pfau, T., Roepstorff, L. & Egenvall, A. (2013). Effect of lungeing on head and pelvic movement asymmetry in horses with induced lameness. *The Veterinary Journal*, 198, e39–e45. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.09.031>
- 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*, 48 (3), 315–320.
<https://doi.org/10.1111/evj.12446>
- Ross, M.W. & Dyson, S.J. (2011). *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*. 2nd ed. St. Louis, Mo: Elsevier Saunders.
- Serra Bragança, F.M., Rhodin, M. & van Weeren, P.R. (2018). On the brink of daily clinical application of objective gait analysis: What evidence do we have so far from studies using an induced lameness model? *The Veterinary Journal*, 234, 11–23.
<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.01.006>
- Starke, S.D., Robilliard, J.J., Weller, R., Wilson, A.M. & Pfau, T. (2009). Walk–run classification of symmetrical gaits in the horse: a multidimensional approach. *Journal of the Royal Society Interface*, 6 (33), 335–342.
<https://doi.org/10.1098/rsif.2008.0238>
- Starke, S.D., Willems, E., May, S.A. & Pfau, T. (2012). Vertical head and trunk movement adaptations of sound horses trotting in a circle on a hard surface. *The Veterinary Journal*, 193 (1), 73–80. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2011.10.019>
- 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*, 29 (S23), 102–105. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1997.tb05065.x>
- Weeren, P.R. van, Pfau, T., Rhodin, M., Roepstorff, L., Bragança, F.S. & Weishaupt, M.A. (2017). Do we have to redefine lameness in the era of quantitative gait analysis? *Equine Veterinary Journal*, 49 (5), 567–569. <https://doi.org/10.1111/evj.12715>

Tack

Jag vill först och främst tacka mina handledare Emma Persson Sjödin och Marie Rhodin för ett stort tålamod och lugn i att hjälpa mig med mitt arbete. Sen även ett stort tack till alla närvarande på polikliniken på UDS som tagit emot mig och låtit mig genomföra alla mätningar på era patientfall.

Populärvetenskaplig sammanfattning

De veterinärer som väljer att arbeta med hästar kommer med mycket stor sannolikhet komma i kontakt med halta hästar. Tidigare studier har visat på att problem från hästens rörelseapparat däribland hältor är så pass vanligt att det står för majoriteten av alla försäkringsärenden bland hästar. Av den anledningen ställs det stora krav på att på att veterinärer klarar av att diagnostisera och behandla dessa problem.

Vi har via flertalet studier fått större insikt i att veterinärers förmåga att bedöma hältor baserat på subjektiva intryck är begränsad. Även om förmågan att bedöma hältor förbättras med ökad arbetslivserfarenhet så har det visat sig svårt för veterinärer att både som individ när de bedömer flera hästar i följd eller som grupp när de bedömer samma häst att producera en samstämmig bedömning av både vilket ben som är halt och till vilken grad, dvs alla veterinärer oavsett arbetslivserfarenhet är begränsad i sin bedömning av hältor. En förklaring till detta är att forskningen har visat på att människor perception eller uppfattningsförmåga är begränsad när vi bedömer objekt som rör sig snabbt vilket även inkluderar hästar vid hältundersökningar. Frågan veterinärer kan ställa sig är, oavsett hur mycket man tränar så kanske man måste inse sin begränsning i att bedöma hältor subjektivt.

Ett resultat av denna insikt har lett till att nya objektiva mätmetoder utvecklats som komplement till veterinärens subjektiva bedömningar för att hjälpa till med att göra en korrekt bedömning. Dessa metoder består av teknik som registrerar hästens rörelse på rakt spår och även vid longering precis som hos vilken subjektiv hältutredning som helst. Veterinären kan då baserat på vad den ser visuellt (subjektivt) samt via den data som erhålls från det objektiva mätsystemet som används öka kvaliteten i den bedömningen som görs. Men detta ställer krav på att vi besitter den kunskapen som krävs för att kunna dra några slutsatser från den informationen som vårt objektiva mätsystem ger oss.

Vi har idag god kunskap kring hur vi kan använda oss av objektiva mätsystem vid hältutredningar på rakt spår men det är önskvärt att öka kunskapen mer kring hur hältor beter sig på volt.

Longering är en viktig del i en hältutredning då den skapar förutsättningar för att detektera hältor som varit svåra att se på rakt spår. Låggradiga hältor kan bli enklare

att detektera men ännu mer intressant är att det har via tidigare erfarenheter från subjektiva hältutredningar visat sig att hältor kopplade till specifika problemområden kan få en karakteristisk typ av "hältmönster" vid longering. Detta kan exempelvis visa sig som att hästen får en minskad hälta när det halta benet går som innerben på volt och ökad när det halta benet går som ytterben. Samtidigt har forskningen gett oss kunskap om att hästarnas ben verkligen får en förändrad belastning som innerben respektive ytterben vid longering, vilket kan tala för att vissa typer av hältor blir mer smärtsamma i ett specifikt varv. Men kunskapen kring hur detta påverkar naturligt uppkomna hältor i praktiken är begränsad.

Syftet med det här examensarbetet var att med hjälp av objektiv rörelseanalys beskriva hur hältor lokaliserade till olika problemområden skiljer sig när man har det halta benet som inner alternativt ytterben vid longering. Kunskapen kunde förhoppningsvis användas för att öka förståelsen för veterinärer hur de kan använda sig av longering som en del i en hältutredning för att lokalisera en hälta, men även bidra med kunskap för framtida/pågående forskning.

Hur detta arbete genomfördes var att först försöka säkerställa vart en hästs hälta utgick ifrån för problemområde för att sedan undersöka hur denna hälta betedde sig när det halta benet gick som innerben respektive ytterben på volt. Hältorna diagnostiserades med hjälp av att se om de bedövningarna som veterinären gjorde på hästarna förbättrade hältan markant. Studien gjordes genom att följa veterinärer i deras dagliga arbete med hältutredningar på hästkliniken UDS. Mätningarna genomfördes efter godkännande av både veterinär och djurägare och skedde parallellt med den pågående hältutredningen antingen som helt fristående mätningar eller så använde sig veterinärerna av mätresultaten som en del i sin bedömning av fallet. Tidigare insamlade data från hältutredningar bidrog också med information.

Exempelvis visade det sig att hältor lokaliserade till de distala (längst ner på benet) områdena kring hoven var sämre när det halta benet gick som ytterben vid longering medan hältor lokaliserade till områden något högre upp kring kotleden var sämre som innerben. En annan observation var att hältor lokaliserade till framknän (carpus) visade sig vara klart sämre när det halta benet gick som ytterben vid longering. Bakbenshältor visade sig generellt uppvisa ett rörelsemönster vid longering som i stor grad även syns hos friska hästar på volt, det som forskare inom området beskriver som en naturlig voltasymmetri. Denna asymmetri var klart större hos halta hästar än hos friska med gjorde att det inte gick att direkt urskilja något karakteristiskt "hältmönster" som kunde kopplas till någon specifik diagnos.

Slutsatserna av det som observerats i det här examensarbetet ska absolut inte ses som något bekräftat. Det krävs betydligt fler hästar för att statistiskt bekräfta det som observerades i detta arbete då studien inkluderade få hästar men ger ändå en

indikation på att med mer kunskap från en större studie så kan longering i kombination med objektiva mätmetoder hjälpa veterinären i stor grad att hitta fram till rätt diagnos.