



Skillnader i smärtuttryck hos halta mjölkcor före och efter behandling av ortopediska sjukdomar

Differences in pain expression in lame dairy cows before and after treatment of orthopaedic diseases

Alexandra Granlund

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



Skillnader i smärtuttryck hos halta mjölkkor före och efter behandling av ortopediska sjukdomar

Differences in pain expression in lame dairy cows before and after treatment of orthopaedic diseases

Alexandra Granlund

Handledare:	Marie Rhodin, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi
Bitr. handledare:	Katrina Ask; Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi
Examinator:	Pia Haubro Andersen, 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:	smärtuttryck, nötkreatur, mjölkkor, halta, smärtansikte, smärtskala

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

Smärta är ett viktigt djurvälståndspå problem hos nötkreatur och ortopediska sjukdomar som orsak till smärta är vanligt förekommande. Användningen av smärtlindring till nötkreatur varierar i hög grad vilket kan hänga ihop med svårigheterna till smärtbedömning. Nötkreatur är bytesdjur och döljer smärta mycket effektivt, vilket försvårar smärtbedömning och kan bidra till att smärtlindring uteblir. Att effektivt kunna uppskatta och bedöma smärta är därför viktigt för att djuret ska erhålla smärtlindring. Smärta påverkar djurvälståndet negativt och bidrar även till minskad produktion. Smärtbedömning baserad på beteende och painface har fått ökad betydelse och visat sig vara goda indikatorer på smärta hos flertalet olika djurslag, däribland häst och får. Hos nötkreatur däremot finns endast ett fåtal studier om smärtbeteende, och painface är mycket lite studerat.

Syftet med detta examensarbete var att undersöka om det utifrån videofilmer av liggande eller stillastående halta mjölkkor med ortopediska sjukdomar var möjligt att se skillnad i smärtuttryck före och efter behandling och därmed avgöra om kon var halt eller inte. Behandlingen utfördes av klövverkare och/eller veterinär. Även skillnad i painface före och efter behandling av ortopedisk sjukdom studerades. I studien bedömdes 46 videofilmer av 23 kliniskt halta kor i vila, liggande eller stillastående, före och efter behandling av ortopedisk sjukdom, enligt *The cow pain scale*, en smärtskala framtagen för nötkreatur.

Slutsatsen var att det är skillnad i smärtuttryck före och efter behandling av ortopedisk sjukdom, då halta kor uppvisar smärtbeteenden i högre grad före behandling jämfört med efter behandling. I majoriteten av filmerna (87 %) gick det att korrekt identifiera om filmen visade kon när hon var halt, före behandling av ortopedisk sjukdom eller efter behandling. Avseende painface hos nötkreatur tyder resultaten på att nötkreatur kan uppvisa liknande förändringar som andra djurslag, så som häst och får, men mer studier behövs inom ämnet för att kunna ta fram en validerad painface-skala.

Nyckelord: smärtuttryck, nötkreatur, mjölkkor, halta, smärtansikte, smärtskala

Abstract

Pain is an important animal welfare issue in cattle and orthopaedic disease as a cause of pain in dairy cows is common. The use of analgesic drugs in the treatment of comparable orthopaedic disorders in cattle varies highly between veterinarians and the cause for that may be related to difficulties in detecting or assessing intensity of pain. Because cattle are prey animals they may hide signs of weakness and pain very well, which contributes to the documented under-treatment of pain in cattle. It is therefore important to recognise pain correctly in order to ensure that the animal is treated adequately. Pain has a negative effect on animal welfare and may also contribute to economic loss due to reduced production. Pain assessment based on behaviour and specific changes in facial expression has recently become more common because they have shown to be reliable indicators of pain. In some species, for example in horse and sheep, facial expression related to pain (painface) is relatively well studied. Pain behaviour and painface in cattle on the other hand have received only little attention and only few studies exist.

Therefore the aim of this study was to investigate if it is possible from video films to observe differences in pain expression in lame dairy cows with orthopaedic disease before and after treatment and if these changes were sufficient to determine if the cow were lame or not. In this study 46 video films of 23 lame cows at rest, either standing still or laying down, were assessed before and after treatment according to *the cow pain scale*. Treatment of the orthopaedic disease was performed by a hoof trimmer and/or a veterinarian. It was also investigated if there were any differences in painface before and after treatment.

In conclusion pain expressions before and after treatment of orthopaedic disease in cows are different. Lame cows had a higher pain score before treatment in comparison to after treatment. In 87% of the cases it was possible to identify whether the video film was from the occasion before or after treatment of orthopaedic disease, only by pain assessment from video films of the cows at rest. The results of this study also indicate that cows show changes of the same anatomical regions as horses and sheep when they are in pain, but more studies are needed in order to create a validated painface-scale for cows.

Keywords: pain expression, cattle, dairy cows, lameness, painface, pain score

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	9
2. Litteraturöversikt	10
2.1. Smärtfysiologi	10
2.2. Smärtbeteende	11
2.2.1. Ansiktsuttryck som smärtindikator	12
2.3. Smärtbeteende hos nöt	13
2.3.1. The cow pain scale	13
2.3.2. Painface-skalar	16
2.4. Smärta vid hälta.....	17
2.5. Överensstämmelse mellan olika observatörer vid användning av smärtskalor	19
3. Material och metoder	21
3.1. Studieupplägg.....	21
3.2. Urval av kor	22
3.3. Tillvägagångssätt vid videofilmning.....	23
3.4. Tillvägagångssätt vid smärtbedömning utifrån videofilmerna	23
3.5. Statistik	23
4. Resultat.....	25
4.1. Skillnad i pain score före och efter behandling.....	26
4.2. Andel kor som korrekt identifierats som halta respektive efter behandling av ortopedisk sjukdom utifrån videobedömning	27
4.3. Painface.....	28
4.4. Samstämmighet mellan live och videobedömning	29
5. Diskussion.....	30
6. Slutsats.....	35
Referenser.....	36
Tack	39
Populärvetenskaplig sammanfattning	40
Bilaga 1.....	42

1. Inledning

Smärta definieras som ”en obehaglig sensorisk eller emotionell upplevelse associerad med, eller som påminner om faktisk eller potentiell vävnadsskada” (IASP 2020). Smärta är ett viktigt djurvälståndspå problem, inte minst hos nötkreatur, då det har en negativ inverkan både på djurets livskvalitet samt produktionsmängd (McLennan 2018). Nötkreatur som evolutionärt sett är bytesdjur har troligtvis haft fördel av att inte tydligt uppvisa svagheter, vilket medför svårigheter för människan att upptäcka och bedöma smärta hos dem. Effektiv detektion och bedömning samt lindring av smärta är tätt sammankopplade, men kan man inte känna igen och bedöma smärta kan heller inte relevanta åtgärder vidtas. Att i tidigt skede upptäcka smärta och sätta in behandling har stor betydelse för djurvälståndet (Weary *et al.* 2006).

Veterinärer förväntas kunna diagnosticera, gradera och behandla smärtsamma tillstånd hos nötkreatur (Huxley & Whay 2006). Det förekommer dock skillnader i huruvida en veterinär ger analgesi till nötkreatur eller inte. Anledningen till detta kan bero på kostnader och läkemedlens tillgänglighet, men även otillräcklig förmåga att bedöma och uppskatta smärta (Flecknell, 2008).

Smärtbedömning som baseras på djurets beteende har fått ökad betydelse då beteendeförändringar kan vara en indikator på smärta (Gleerup *et al.* 2015a; Constable 2017). Införandet av smärtbedömningsskalor skulle eventuellt kunna leda till att djur erhåller analgesi i högre grad (Thomsen *et al.* 2012).

Syftet med detta examensarbete var att undersöka om det utifrån videofilmer av liggande eller stillastående halta mjölkkor med ortopediska sjukdomar var möjligt att se skillnad i smärtuttryck före och efter behandling och därmed avgöra om kon var halt eller inte. Behandlingen av korna utfördes av klövverkare och/eller veterinär. Hypotesen var att det går att se skillnad i smärtuttrycket hos en halt ko jämfört med samma ko efter behandling av den ortopediska sjukdomen genom att endast studera kons beteende utifrån videofilm när de står stilla eller ligger ner i lösdriften. Ytterligare en frågeställning som undersöktes var om de halta korna uppvisade painface (smärtansikte) och hypotesen var att halta kor uppvisar det i högre grad jämfört med efter att de har behandlats för sin ortopediska sjukdom.

2. Litteraturöversikt

2.1. Smärtfysiologi

Smärta är en subjektiv upplevelse bestående av olika komponenter, en sensorisk och en affektiv del (Osterweis *et al.* 1987). Olika individer upplever smärta på olika sätt (Müller *et al.* 2019). Smärtsamma tillstånd begränsar ofta djurets normala beteenden och kan dessutom vara svåra att behandla.

Smärta associeras ofta med vävnads- eller nervskada och delas in i olika typer (Muir 2010). Nociception är den vanligaste fysiologiska processen genom vilken smärta uppfattas (Constable 2017). När en vävnad skadas genom antingen mekanisk, termisk eller kemisk stimuli aktiveras speciella fria nervändar, så kallade nociceptorer. Nociceptorer finns lokaliserade på flera ställen i kroppen, exempelvis i hud, muskler och visceral organ. Det är okänt exakt hur mekanismen för aktivering fungerar, men flertalet olika kemiska komponenter som bland annat frisätts från de skadade vävnadscellerna tros vara involverade (Osterweis *et al.* 1987). I vävnader med inflammation och smärta finns dessa kemiska komponenter i högre koncentration. Informationen om vävnadsskada som nociceptorerna reagerar på omvandlas till elektriska impulser och överförs via nervfibrer till neuron i ryggmärgen (Muir 2010).

Den skarpa smärtan djuret inledningsvis upplever i samband med skada orsakas genom aktivering av A-deltafibrer, vilka är myeliniserade nervfibrer som överför elektriska impulser mycket snabbt (Constable 2017). Därefter upplever djuret en mer långsam, dov och bultande smärta vilken orsakas genom aktivering av de omyleiniserade C-fibrerna. C-fibrerna leder nervsignalen mycket långsammare än A-deltafibrerna (Muir 2010; Constable 2017). Vid långvarig aktivering av nociceptorerna i den perifera vävnaden kan de få en ökad känslighet för stimuli (hyperalgesi) eller reagera på stimuli som normalt sett inte är smärtsam (allodyni) (McLennan 2018).

Smärtsignalen överförs från den perifera vävnaden via de primära afferenta nervfibrerna till nervkroppen i ryggmärgens dorsalthorn (Osterweis *et al.* 1987). De primära afferenta nervfibrerna kopplas till sekundära neuron som överför informationen till hjärnan via specifika nervbanor (Muir 2010).

För att djuret ska kunna uppleva och känna smärtan måste informationen från nociceptorerna nå CNS, där smärtsignalen moduleras och tolkas till en medveten känsla (Constable 2017). Smärtsignalen når CNS via ytliga och djupa smärtbanor i ryggmärgen. I CNS skickas informationen till hjärnstammen, talamus och limbiska systemet. Från dessa områden i hjärnan skickas smärtsignalen till cerebrala cortex, där smärtan tolkas. Hur smärtan upplevs är beroende av komplexa bearbetningar av de ascenderande smärtsignalerna som kommer från den perifera vävnaden (Staud 2013). Moduleringen av signalerna kan ske av de descenderande inhiberande smärtbanorna, vilka sträcker sig från cortex till hjärnstam och ryggmärg. Smärtsignalen kan moduleras i hög grad och därmed påverka hur djuret upplever smärtan. Den descenderande effekten av smärtmodulering sker till stor del i synapser i ryggmärgen, där smärtsignalerna kan hämmas vilket resulterar i att djuret upplever lägre grad av smärta.

2.2. Smärtbeteende

Att upptäcka smärta hos djur kan vara en utmaning, speciellt hos idisslare, då de sällan utåt visar att de är skadade eller sjuka (Hudson *et al.* 2008). I egenskap av bytesdjur har nötkreatur under evolutionens gång utvecklat en förmåga att inte visa att de känner smärta (Müller *et al.* 2019). Nötkreatur har sannolikt haft en fördel av denna egenskap, då individer i flocken som uppvisar svagheter löper större risk att utsättas för rovdjursangrepp (Livingston 2010). Detta gör att det kan vara svårt för människor att detektera smärta hos nötkreatur. Forskning på andra djurslag med god förmåga att dölja smärta, så som hästar och kaniner, har dock visat att förändringar i beteende är goda indikatorer på smärta, däribland förändringar i ansiktsuttryck (Müller *et al.* 2019).

Generella beteenden som vanligen associeras med smärta hos nötkreatur är onormal gång eller kroppshållning (Doyle & Moran 2015). Ryggen kan vara krum och buken uppdragen. Kon kan bli mindre aktiv, står eller ligger mer än normalt. Djuret kan även uppvisa ett onormalt liggbeteende och svårigheter att resa sig. Ökad vokalisering kan ses som respons på smärtsam stimuli och djuret kan sparka eller vifta med svansen. Mer subtila tecken på smärta är bruxism (tandgnissling), minskat foderintag och frånvaro av idissling. Kon kan också bli mindre intresserad av sin omgivning samt visa ökad uppmärksamhet mot det område som smärтар.

2.2.1. Ansiktsuttryck som smärtindikator

Ansiktsuttryck förmedlar effektivt känslor och används hos många olika djurarter (Müller *et al.* 2019). Mycket arbete har lagts ner på att avgöra relationen mellan olika ansiktsuttryck och specifika känslor. Tack vare detta har Facial Action Coding System utvecklats, vilket beskriver 44 olika anatomiska komponenter kopplade till ansiktsrörelser. Möjligheten att objektivt bedöma känslor genom att studera ansiktsuttryck har ökat bredden inom smärtforskning. Ansiktsuttryck är väl beskrivet hos människa men mindre utforskat hos djur.

Under det senaste årtiondet har dock ansiktsuttryck studerats hos olika djurarter, däribland hästar och får, för möjlighet till smärtbedömning (McLennan 2018). Det finns stora likheter mellan djurslagens ansiktsuttryck vid smärtsam stimuli, vilket tyder på en evolutionär stabilitet i smärtuttryck hos däggdjur. Iakttagande av ansiktsuttryck möjliggör att smärta hos ett djur kan detekteras och bedömas effektivt, vilket är nödvändigt för hantering och behandling av smärtan. Hos häst har det visat sig att de uppvisar specifika ansiktsuttryck, vilka påminner om de som beskrivits hos människor som utsätts för smärtsam stimuli (Müller *et al.* 2019). Ansiktsuttryck som en indikator på smärta kan vara ett användbart verktyg att utveckla för att bedöma smärta hos djurslag där detta ännu inte är väl studerat.

Sannolikt är de olika ansiktsuttrycken ett omedvetet svar på smärtan som djuret upplever, vilket ger en högre sensitivitet för att bedöma smärta jämfört med andra verktyg (McLennan 2018). Hjärtfrekvens och plasmakortisolnivåer är fysiologiska parametrar som används för att uppskatta smärta, men dessa påverkas av exempelvis stress, vilket gör dem mindre känsliga (Weary *et al.* 2006). Det kan tänkas att bedömning av ansiktsuttryck även ger en uppfattning om smärtans form, huruvida den fluktuerar eller är mer konstant (McLennan 2018). Detta skulle kunna användas för att bestämma hur smärtan ska behandlas och hanteras optimalt. Dessutom kan skillnader i smärtuttryck före och efter behandling monitoreras och justeringar av behandlingen kan då göras vid behov. För att painface-skalor ska kunna användas i praktiken behövs dock genomförbarhetsstudier som ger information om exempelvis fördelar och nackdelar med skalan, något som saknas i nuläget (McLennan *et al.* 2019).

Bedömning av ansiktsuttryck ger möjlighet att bedöma varje djur individuellt och användning av painface-skalor möjliggör även bedömning av smärta under en längre tidsperiod, vilket underlättar monitorering av hur djurets smärta förändras över tid (Gleerup *et al.* 2015a; McLennan 2018). Hos nötkreatur finns ännu ingen validerad painface-skala, men det finns inget som tyder på att de inte skulle uppvisa liknande förändringar i ansiktsuttryck som exempelvis häst (Gleerup *et al.* 2015a).

Hos häst har painface undersökts i olika studier och i en studie av Gleerup *et al.* (2015b) fann man flera förändringar i hästens ansiktsuttryck vid närvaro av smärta. Öronens position var lägre och de rörde sig asymmetriskt, muskulatur runt ögonen kontraherade vilket ökade ögonlockets övre vinkel och resulterade i att mer ögonvita blev synlig. Hästen fick en tom, stirrande blick och näsborrarna fick i närvaro av smärta en mer kvadratisk form till följd av dilatation, framför allt mediolateralt. Hos smärtfria hästar är näsborrarnas form mer avlång. Mulen fick mer skarpa, kantiga konturer vid smärta då läppar och haka hade en ökad tonus. Även vissa ansiktsmuskler lateralt på hästens huvud fick ökad tonus i närvaro av smärta.

Också hos får är ansiktsuttryck relativt välbeskrivet och det har utvecklats en painface-skala för djurslaget vilken togs fram i samband med att får med klövröta studerades (McLennan *et al.* 2016). Förändringar i ansiktsuttryck inom följande områden kunde observeras i deras studie:

- musklernas tonus ovanför ögonen/hur öppna ögonen är;
- kindmuskulernas tonus; öronens position;
- läpparna och käkens profil;
- philtrums och näsborrarnas position.

Med hjälp av painface-skalan kunde observatörerna skilja på halta och icke halta får med stor noggrannhet endast genom att identifiera förändringar i ansiktsuttryck utifrån fotografier av fårens ansikten. Friska får uppvisade inte dessa förändringar i ansiktsuttryck medan får med klövröta fick höga smärtpoäng som sedan blev lägre i och med att fåret tillfrisknade.

Det finns även en painface-skala för lamm, framtagen av Guesgen *et al.* (2016). Lammets ansikte bedöms utifrån fem olika områden som förändras i närvaro av smärta: musklernas tonus ovanför ögonen/hur öppna ögonen är, munnens kontur, nosens kontur, kindernas rundning/utplaning samt öronens position. Dessa ansiktsuttryck liknar de som identifierats i painface-skalar för häst, mus, råtta och kanin. Vissa ansiktsuttryck så som spända muskler vid ögonen, slutna ögon och bakåtvinklade öron har identifierats i samtliga painface-skalar.

2.3. Smärtbeteende hos nöt

2.3.1. The cow pain scale

Fysiologiskt och anatomiskt tyder ingenting på att nötkreatur är mindre smärtekänsliga än andra djurslag (Gleerup *et al.* 2017). Trots att smärtbeteenden

observeras leder det inte alltid till att djuret får adekvat behandling, vilket hänger ihop med att både veterinärer och lantbrukare kan vara återhållsamma med analgesi till nötkreatur (Weary *et al.* 2006; Thomsen *et al.* 2012). En anledning kan vara så kallad *farm blindness*, det vill säga att lantbrukaren blir immun mot problemet (Mee 2020). Tillståndet, i detta fall att djuren har ont, är så vanligt förekommande att lantbrukaren inte uppfattar det som något onormalt. En annan orsak till att smärtlindrande behandling uteblir kan bero på att det innebär karenstider på mjölken vilket leder till ekonomiska förluster (Flecknell 2008).

Specifika smärtbeteenden hos nöt som beskrivs inom veterinärmedicin är ofta relaterade till sjukdomar som antas vara extremt smärtsamma, exempelvis akut mastit, frakturer, septisk artrit och peritonit (Gleerup *et al.* 2015a). Dessa smärtbeteenden innefattar förändrad kroppshållning så som krum rygg, sänkt huvud, grav hälta, ökad uppmärksamhet mot det smärtsamma området, ökad vokalisering, bruxism samt förändring i sociala beteenden. Beteenden varierar från subtila till uppenbara förändringar men förekomst, gradering eller uppvisande i samband med olika sjukdomar har inte fastställts. I en studie av Gleerup *et al.* (2015a) var målet att identifiera möjliga smärtspecifika beteenden hos mjölkkor och ta fram en smärtskala som kan användas i det dagliga arbetet med djuren. Fokus i studien var på smärtbeteenden som uppvisas av mjölkkor. Studien innefattade två delar, där syftet i del ett var att konstruera en smärtskala. Beteenden som antas vara relaterade till smärta hos kor undersöktes både i närvaro och frånvaro av smärta, samt vid administrering av analgetiska läkemedel och placebo. I del två av studien var syftet att undersöka hur smärtskalan kunde användas praktiskt på slumpmässigt utvalda kor av olika observatörer.

I del ett av studien valdes 43 kor ut och 15 olika beteenden beskrevs och poängsattes (Gleerup *et al.* 2015a). Därefter genomfördes en klinisk undersökning för att placera korna i två olika grupper, en för kor med kliniska tecken som kan associeras med smärtsam sjukdom och en grupp för kor utan kliniska tecken på smärta. Korna behandlades sedan antingen med analgetiskt läkemedel eller placebo, och efter en viloperiod poängsattes korna igen av två olika observatörer som var omedvetna om vilken behandling korna fått. De 15 beteenden som studerades valdes ut från veterinärmedicinsk litteratur. Sex beteenden skiljde sig signifikant mellan grupperna och ansågs kunna inkluderas i smärtskalan *The cow pain scale*: ”uppmärksamhet mot omgivningen”, ”huvudets position”, ”öronens position”, ”ansiktsuttryck”, ”respons på närmande” och ”ryggens position”. I tabell 1 beskrivs beteendena mer detaljerat. I gruppen för kor med kliniska tecken som kan associeras med smärtsam sjukdom var smärtpoängen signifikant lägre efter analgetisk behandling men inte efter placebo. Smärtbedömningen skiljde sig inte signifikant före och efter behand-

ling med analgetiskt läkemedel respektive placebo i gruppen för kor utan kliniska tecken på smärta.

I del två av studien validerades *The cow pain scale* ytterligare (Gleerup *et al.* 2015a). Från två olika besättningar valdes 96 kor slumpmässigt ut och deras beteende poängsattes av två olika observatörer. En klinisk undersökning genomfördes för att dela in korna i en grupp för kor med kliniska tecken som kan associeras med smärtsam sjukdom och en grupp för kor utan kliniska tecken på smärta. I gruppen för kor med kliniska tecken som kan associeras med smärtsam sjukdom fick korna högre poäng vid bedömning enligt *The cow pain scale* av båda observatörer jämfört med kor i den andra gruppen. Slutsatsen i studien blev att *The cow pain scale* har potential att användas för bedömning av smärta hos mjölkkor under produktionsförhållanden.

Det finns andra beteenden som indikerar svår smärta hos nöt, så som bruxism, head pressing, vokalisering samt olika tecken på kolik så som sparkar mot buken och att kon lägger sig och reser sig flera gånger (Gleerup *et al.* 2015a). Dessa beteenden är dock sällsynta och inkluderas ej i *The cow pain scale*, men man bör ha kännedom om dem.

Tabell 1. *The cow pain scale* (Gleerup *et al.* 2015a)

Gradering	0	1	2
Uppmärksamhet mot omgivningen	Aktiv och uppmärksam. Kon är aktiv: äter, idisslar, putsar sig etc. Kon är uppmärksam/nyfiken	Tyst/dämpad. Kon är inaktiv, undviker ögonkontakt, kan röra sig bort från observatören	
Huvudets position	Högt/i mankens höjd. Kon är aktiv, äter idisslar eller är nyfiken/söker uppmärksamhet	I mankens höjd. Kon är inaktiv, äter/idisslar/putsar sig/sover ej	Lågt. Kon är inaktiv, äter/idisslar/putsar sig/sover ej
Öronens position	Båda öronen framåt, eller ett öra framåt/bakåt och det andra lyssnar	Öronen bakåt/asymmetriska rörelser. Båda öronen bakåt eller rörelser i olika riktning (ej framåt eller bakåt).	”Lammöron”. Båda öronen vinklade åt sidorna eller lägre än vanligt. Öronöppningen lite nedåtriktad.
Ansiktsuttryck	Neutral/uppmärksam. Kon är uppmärksam, fokuserad på en uppgift (äter/idisslar) eller sover.	Kon har ett oroligt eller spant ansiktsuttryck, fårör ovanför ögonen och rynkor ovanför näsborrarna.	

Respons på närmande	Tittar på observatören, huvudet upp, öronen framåt eller upptagna med aktivitet (putsar sig, idisslar).	Tittar på observatören, öronen ej framåt, går sin väg vid närmande.	Tittar/tittar inte på observatören, huvudet lågt, öronen ej framåt, kan gå sin väg vid närmande.
Ryggens position	Normal	Lite krum	Krum

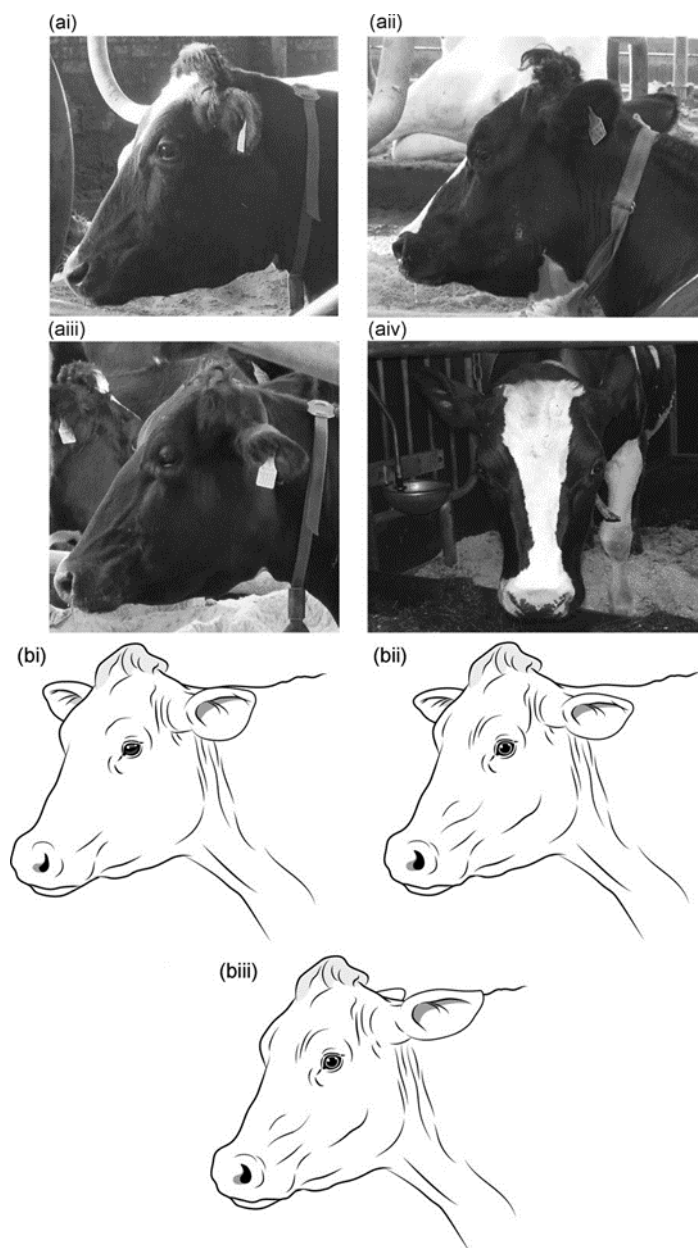
2.3.2. Painface-skalor

Som tidigare nämnts är ansiktsuttryck hos nötkreatur i nuläget inte välbeskrivet men det finns flertalet evolutionära likheter med andra djurslag (Müller *et al.* 2019). En del forskning har dock gjorts och i en studie utförd av Müller *et al.* (2019) var huvudsyftet att undersöka om specifika facial action units (AUs), som tidigare relaterats till painface hos människa samt vissa andra djurarter, även aktiverades hos nötkreatur som utsattes för smärtsam stimuli i form av märkning med brännjärn. I studien konstaterades att det var ett antal olika ansiktsuttryck (AUs) som uppvisades i samband med att djuren utsattes för smärtsam stimuli och därmed ansågs vara av signifikans: bakåtvinklade öron, dilaterade näsborrar, öppen mun samt rynkor ovanför ögonen. Bakåtvinklade öron och dilaterade näsborrar har studerats hos andra djurslag och visat sig vara pålitliga smärtindikatorer.

I studien av Gleeurup *et al.* (2015a) där *The cow pain scale* togs fram studerades även ansiktsuttryck till viss del. Ansiktsdragen hos en ko som upplever smärta förändras inom fyra olika områden. Vid smärta får kon en stirrande eller tom blick, öronen är spända, bakåtvinklade eller sänkta. Musklerna ovanför ögonen får en ökad tonus, vilket kan observeras som fåror och även muskler på sidan av ansiktet blir mer spända. Läpparna får en ökad tonus, näsborrarna är ofta dilaterade och rynkor kan observeras ovanför dem. Dessa förändringar sammanfattas i tabell 2 och illustreras i figur 1.

Tabell 2. Sammanställning av de ansiktsuttryck som ses hos en ko vid smärta (Gleeurup *et al.* 2015a)

Ögon	Tom/stirrande blick, fåror ovanför ögonen på grund av spända muskler
Ansiktsmuskler	Ökad tonus i ansiktets laterala muskler
Öron	Bakåtvinklade/sänkta ”lamb ears”/asymmetrisk rörelse av öronen
Läppar	Ökad tonus, läpparna får tydligare kontur
Näsborrar	Dilaterade/uppspärade vilket resulterar i rynkor ovanför



Figur 1. och Fig. 2 enligt Glerup et al (2015a:27) där (aai) och (bii), (aaii) och (biii) samt (aiv) illustrerar en ko som uppvisar painface, och (ai) samt (bi) illustrerar en ko som inte uppvisar painface (med tillstånd att använda figuren enligt Creative Commons CC-BY-NC-ND).

2.4. Smärta vid hälta

Hälta hos mjölkkor är ett vanligt och allvarligt välfärdsproblem som även orsakar stora ekonomiska förluster (McLennan 2018). Hälta är ofta associerat med smärta och det finns många olika etiologier, exempelvis trauma, infektioner, utformningen av djurens omgivning samt djurets exteriör. All hälta är dock inte relaterad till smärta, vilket gör det viktigt att utreda den underliggande orsaken.

Kornas naturliga instinkt att dölja smärta kan leda till att hälta inte upptäcks tidigt (O'Callaghan 2002). Men trots att kor tycks tolerera en relativt hög grad av smärta innan hältan blir tydlig, kan ändå det tränade ögat se små skillnader i hur djuret belastar benen och därmed upptäcka en lindrig hälta.

Problem och sjukdomar relaterade till klövarna står för 90 % av all hälta hos nötkreatur (O'Callaghan 2002). Bakben drabbas oftare än framben. Hälta associerat med klöven kan bero på infektion, skador på klövkapseln eller mekanisk förändring till följd av exempelvis överbelastning. Ofta klassificeras hältan efter om den är akut eller kronisk vilket beror på hur snabbt den uppstod, duration, allvarlighetsgrad samt svar på behandling.

Rörelsen hos en frisk ko skiljer sig jämfört med en halt ko (O'Callaghan 2002). Vid rörelse hos en frisk ko är rygglinjen rak och båda höftknölna befinner sig på samma nivå (Whay 2002). Stegen i skritt är jämnlånga och alla fyra ben belastas lika. Kon rör sig med jämna rörelser och i en jämt takt och placerar bakbenen nästan exakt i samma spår som frambenen (O'Callaghan 2002). Vid hälta som orsakar smärta ses ofta förändring i kons rörelsemönster, ofta kortar hon steget, sänker huvudet och går med krum rygg. Inte sällan går kon långsammare och är mindre aktiv. Vid vila avlastas ofta det halta benet. Nickning med huvudet ses ofta vid hälta, vid belastning av det friska benet sänks huvudet mer än då kon belastar det halta benet (Whay 2002). Huvudnickning ses framför allt vid frambenshälta men det ses även vid hälta associerad till bakbenen. Halta kor tillbringar mindre tid med att äta och ligger ner mer än friska kor, då smärtan kon upplever kan göra henne mindre villig att röra sig (Galindo & Broom 2002).

Hälta till följd av infektion ger oftast en akut smärta medan horndefekter och mekaniska förändringar i klöven resulterar i en mer kronisk smärta (O'Callaghan 2002). Hälta leder till ökad känslighet för nociceptiv stimuli, hyperalgesi. Hyperalgesin kvarstår sedan under en längre period hos halta mjölkkor, även efter att hältan behandlats och kon anses vara ohalt (Whay *et al.* 1998). Det har även visat sig vara skillnad mellan akut och kronisk hälta, där kronisk hälta, exempelvis till följd av klövsulesår, resulterar i betydligt längre duration av hyperalgesi än akut hälta, exempelvis till följd av digital dermatit. Otillräcklig hantering av smärta vid hälta kan därmed leda till ett onödigt lidande för kon (Whay *et al.* 1998; O'Callaghan 2002).

2.5. Överensstämmelse mellan olika observatörer vid användning av smärtskalor

Det har visat sig att ansiktsuttryck som tyder på smärta hos bland andra mus, råtta, kanin och häst kan kännas igen av olika observatörer, och överensstämmelsen mellan olika observatörer som använder skalorna är god (Guesgen *et al.* 2016). (McLennan 2018) menar att det inte krävs en stor mängd träning för att kunna bedöma painface och när en observatör väl lärt sig vad den ska titta på är det relativt lätt att använda smärtskalor. Detta skulle kunna betyda att exempelvis veterinärer och djurägare kan bedöma och monitorera smärta hos djuret så resultatet är överensstämmande.

Tolkning av testresultat och fynd vid exempelvis klinisk undersökning förlitar sig ofta på någon typ av subjektiv tolkning utförd av observatören (Viera & Garrett 2005). Studier som mäter överensstämmelsen mellan två eller fler olika observatörer borde enligt Viera & Garrett (2005) inkludera statistik som tar hänsyn till att observatörerna vid enstaka tillfällen är slumpmässigt överens. Kappa är den mest använda koefficienten för detta ändamål. Om kappa är 1 indikerar det perfekt överensstämmelse medan kappa 0 indikerar att överensstämmelsen enbart beror på slumpen. Variationen mellan olika observatörer kan mätas i vilken situation som helst då två eller fler observatörer bedömer samma sak. Ibland kommer olika observatörer att bedöma på samma sätt enbart genom slumpen och kappakoefficienten ger information om till vilken grad detta sker.

Vid data som inkluderar två eller fler kategorier är det användbart att veta om bedömningarna varierade lite eller mycket (Viera & Garrett 2005). Dessutom kan det vara av intresse att ta reda på bristen på överensstämmelsen mellan olika observatörer i kategorier där skillnaden är av stor betydelse. Exempelvis är det inte intressant om den ena observatören bedömt ”mycket hjälpsam” och den andra observatören bedömt ”hjälpssam”, då dessa bedömningar är relativt lika varandra. Det är däremot av intresse om den ena observatören bedömt ”mycket hjälpsam” och den andra observatören bedömt ”totalt värdelöst”, då bedömningarna skiljer sig åt avsevärt. I dessa fall kan viktnat kappavärde användas, vilket lägger mindre vikt på överensstämmelse när kategorierna ligger längre ifrån varandra. Att den ena observatören bedömde ”mycket hjälpsam” och den andra ”hjälpssam” skulle innebära delvis överensstämmelse, medan ”mycket hjälpsam” och ”totalt värdelöst” innebär avsaknad av överensstämmelse. Värdet blir högre om bedömningarna är relativt lika än om de är helt olika. Helt lika bedömningar krävs således inte för att kappavärdet ändå ska innebära god eller hög överensstämmelse.

Problemet med validering av smärtskalor kan relateras till både subjektiva och objektiva mätningar, där subjektiva mätmetoder i högre grad är kopplade till sämre pålitlighet (Winckler & Willen 2001). En mätmetods pålitlighet syftar till dess potential att uppnå samma resultat när mätningen upprepas. Detta kan utvärderas genom att samma observatör bedömer djuret vid flera olika tillfällen eller att olika observatörer oberoende av varandra bedömer djuren. Forskning som bygger på observationer och tolkningar påverkas av att människor är subjektiva (Tuytens *et al.* 2014). Människan löper risk att vara selektiv och göra inkorrekta antaganden. Deltagarna i studier har ofta förväntningar om resultatet, vilket medvetet eller omedvetet kan leda till bias vid observationer och insamling av data. Observationsbias, det vill säga tendensen att se det man förväntar sig att se eller vill se, är särskilt vanligt när bedömningsmetoden är subjektiv.

Överensstämmelsen mellan observatörer vid smärtbedömning av djur utifrån smärtskalor är som tidigare nämnt generellt god (McLennan 2018). Vid användning av painface-skalan hos får var överensstämmelsen mellan de olika observatörerna 86 % och vid användning av en painface-skala för griskultingar var observatörerna överens i 97 % av bedömningarna (Di Giminiani *et al.* 2016; McLennan *et al.* 2016). I en studie utförd av Dalla Costa *et al.* (2014) där syftet var att utveckla en validerad och standardiserad smärtskala baserad på ansiktsuttryck hos hästar var överens-stämmelsen mellan de två olika observatörerna 80 %. I studien av Gleerup *et al.* (2015a) utifrån vilken *The cow pain scale* togs fram var kappakoefficienten mellan de två olika observatörerna 0,62, vilket tyder på moderat överensstämmelse. Överensstämmelse mellan observatörerna har ingenting att göra med smärtskalor och smärtpoäng, utan ger endast information om till vilken grad de olika observatörerna upplevt eller sett samma sak.

3. Material och metoder

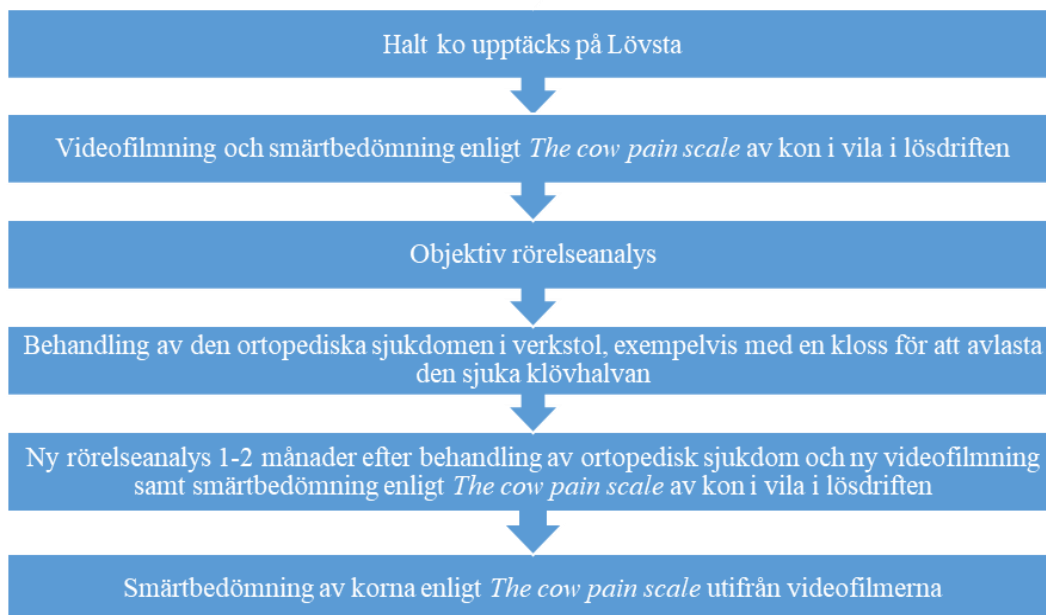
3.1. Studieupplägg

Litteraturavsnittets syfte var att ge en bakgrund till smärtfysiologi och smärtbeteende hos nöt samt smärta specifikt i relation till hälta. Forskning på smärtbeteende hos andra djurslag så som häst och får tas upp för jämförelse, då smärtbeteende och painface inte är lika väl undersökt hos nöt. I litteraturstudien beskrivs bakgrunden till de smärtskalor som används i den praktiska delen av arbetet. Överensstämmelsen mellan olika observatörer som använder smärtskalor innefattas också i litteraturdelen. Databaser som använts är Google Scholar, PubMed och Web of Science. Sökord innefattar: *cattle, painface, pain scale, pain physiology, agreement, observers, lameness, dairy cows, horse, sheep*.

Syftet med den praktiska delen av detta arbete var att undersöka om det utifrån videofilmer av halta mjölkkor i vila och kor efter behandling av ortopedisk sjukdom går att se skillnad i smärtuttryck och därmed avgöra om kon är halt eller inte. Korna behandlades i verkstol av klövverkare och/eller veterinär. I bilaga 1 redovisas diagnos samt halt ben för varje ko. Inledningsvis studerades hela kon och poängsattes enligt de parametrar som ingår i *The cow pain scale*. Ansiktet studerades sedan specifikt utifrån de parametrar som beskrivs i tabell 2. Figur 2 visar ett flödesschema över studieupplägget för den praktiska delen av arbetet.

Datainsamling skedde på Lövsta i SLUs mjölkkobesättning. Videofilmer av 28 halta mjölkkor i vila studerades, av raserna svensk röd och vit boskap (SRB) och svensk holstein (SH). I det slutgiltiga arbetet inkluderas 23 kor.

Syftet med detta examensarbete var att undersöka om det utifrån videofilmer av liggande eller stillastående halta mjölkkor med ortopediska sjukdomar var möjligt att se skillnad i smärtuttryck före och efter behandling och därmed avgöra om kon var halt eller inte



Figur 2. Flödesschema över studieupplägget för den praktiska delen av arbetet.

3.2. Urval av kor

I huvudsak meddelade personal på Lövsta när en halt ko detekterats och som uppfyllt kriterierna för att ingå i studien. Korna var alla från samma besättning men ålder, dräktighets- och laktationstadium varierade. Korna bedömdes angående grad av hälta.

För att bestämma vilka kor som kunde ingå i det slutliga arbetet undersöktes kornas rörelsemönster. Endast kor med tillräckligt stor skillnad i rörelsemönster före och efter behandling kunde inkluderas. Det vill säga kon måste uppvisa tydlig rörelseasymmetri, hälta, före behandling och sedan tydlig förbättring efter behandling. Behandling av korna gjordes i verkstol av klövverkare och/eller veterinär på Lövsta. Behandlingen utgjordes exempelvis av en kloss på den friska klövhalvan för att avlasta den skadade eller med smärtlindrande läkemedel.

Varje ko hade två tillfällen med objektiva rörelseanalyser, ett då hon var halt och ett för kontroll av tillfrisknande. Det gick ungefär 1-2 månader efter behandling innan nästa rörelseanalys. Rörelsedatan för varje ko innehöll flertalet olika långa sekvenser med olika antal steg. För varje sekvens erhöles asymmetrivärden i form av parametrarna PD (sacrum) och HD (head) MinDiff samt MaxDiff. Max- och MinDiff beskriver sacrum respektive huvudets vertikala rörelser. MinDiff represen-

terar skillnaden mellan sacrum och huvudets två lägsta positioner under en stegcykel och MaxDiff är skillnaden mellan sacrums och huvudets två högsta positioner. Medelvärde för dessa parametrar från de olika sekvenserna beräknades för varje ko. Varje ko erhöll då två medelvärden för varje parameter, ett före och ett efter behandling. Kor med hälta vänster fram eller bak erhöll negativa asymmetrivärden, därför gjordes värdena från alla dessa kor om (multiplicerades med -1) till att representera hälta från höger bak eller fram för att underlätta beräkningarna.

3.3. Tillvägagångssätt vid videofilmning

Rörelseanalyser genomfördes före behandling för kontroll av att kon var halt och sedan efter behandling för kontroll av tillfrisknande. Före varje rörelsemätning filmades kons beteende 3 x 2 minuter i lösdriften med en handhållen videokamera. Korna var i vila, antingen låg de ner eller stod stilla. Innan den sista filmsekvensen interagerade observatören med kon, exempelvis genom att få henne att resa sig. Smärtbedömning på plats gjordes enligt *The cow pain scale* i samband med den sista filmsekvensen. Observatören visste i detta skede om det var den första mätningen när kon var halt, eller vid kontrollmätningen när det skulle undersökas om kon var frisk.

3.4. Tillvägagångssätt vid smärtbedömning utifrån videofilmerna

Filmerna från lösdriften av korna i vila, ståendes eller liggandes, hade i detta skede blindats, det vill säga observatören visste inte om kon på filmen var halt eller frisk. På filmerna var korna inte i rörelse och det gick därmed inte att se om kon haltade eller avlastade något ben. Filmerna bedömdes först angående deras kvalitet, om hela kon inkluderades och ansiktet var synligt. Därefter studerades hela kon och poängsattes enligt de parametrar som ingår i *The cow pain scale* och presenteras i tabell 1 (Gleerup *et al.* 2015a). Ansiktet studerades sedan specifikt utifrån de parametrar som sammanställts i tabell 2 och illustreras i figur 1.

3.5. Statistik

För undersökning om det är signifikant skillnad i pain score före och efter behandling vid live- och videobedömning användes Wilcoxon signed rank test ($p < 0,01$), med hypotesen att det är en signifikant skillnad i pain score före och efter behandling både vid video- och livebedömning. Datasetet testades för normalfö-

delning med Shapiro Wilks test ($p < 0,05$). För att undersöka överensstämmelsen mellan live- och videobedömningarna användes viktad kappa. Om det förelåg signifikant skillnad i antalet kor som uppvisar painface före och efter behandling vid videobedömning testades med Wilcoxon signed rank test ($p < 0,01$). För beskrivning av de asymmetriska medelvärdena MinDiff och MaxDiff, filmernas kvalitet samt andel kor som uppvisade pain face användes deskriptiv statistik.

4. Resultat

Totalt ingick 23 kor i det slutliga resultatet som redovisas nedan. Bortfallet i studien var relativt litet, endast 5 kor exkluderades. Orsaken till detta var antingen att korna inte uppvisade förbättring av håltan eller saknade ett mättillfälle för objektiv rörelseanalys. Av de 23 korna var 9 stycken halt på vänster bakben, 10 halt på höger bakben, 3 halt på vänster framben och en ko var halt på höger framben. Smärtbedömningen på plats i samband med videofilmningen (benämns hädanefter livebedömningen) gjordes av olika observatörer som vid tillfället visste om kon var halt eller ej. Videobedömningen genomfördes blindad av författaren till detta arbete, det vill säga utan vetskap om kon på filmen var halt eller ej.

De 23 kor som slutligen inkluderades i studien uppvisade tydlig förbättring av håltan efter behandling jämfört med före behandling, det vill säga asymmetrivärdena var betydligt högre när kon var halt jämfört med efter behandling av ortopedisk sjukdom. Vid håltan är kons rörelse mer asymmetrisk än då hon är frisk, vilket gör att värdena blir högre. I tabell 3 redovisas asymmetrivärdena för korna som inkluderades i detta arbete.

Tabell 3. För varje ko redovisas asymmetriparametern samt dess värde före och efter behandling av ortopedisk sjukdom

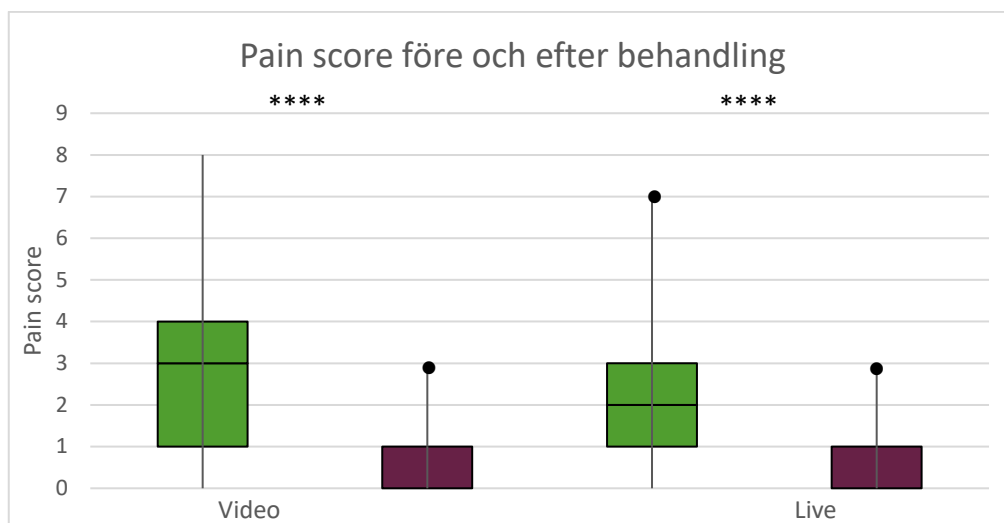
Ko	Parameter	Före behandling	Efter behandling
1	HD MaxDiff	15,49	1,12
2	HD MinDiff	72,26	4,05
3	HD MaxDiff	10,05	1,44
4	HD MaxDiff	16,56	9,34
5	PD MinDiff	38	0,05
6	PD MinDiff	34,87	19,97
7	PD Min Diff	25,93	7,78
8	PD MaxDiff	29,83	1,38
9	PD MinDiff	18,03	2,08
10	PD MinDiff	17,82	10,49
11	HD MinDiff	121,7	22,14
12	PD MinDiff	19,03	1,14
13	HD MaxDiff	14,7	2,58

14	HD MinDiff	9,19	1,28
15	PD MinDiff	12,16	3,42
16	HD MaxDiff	48,2	8,82
17	HD MinDiff	16,45	0,95
18	PD MinDiff	11,76	9,54
19	PD MinDiff	25,7	2,7
20	PD MinDiff	14,59	5,7
21	PD MaxDiff	8,97	1,025
22	PD MinDiff	6,08	2,03
23	HD MaxDiff	6,72	0,99

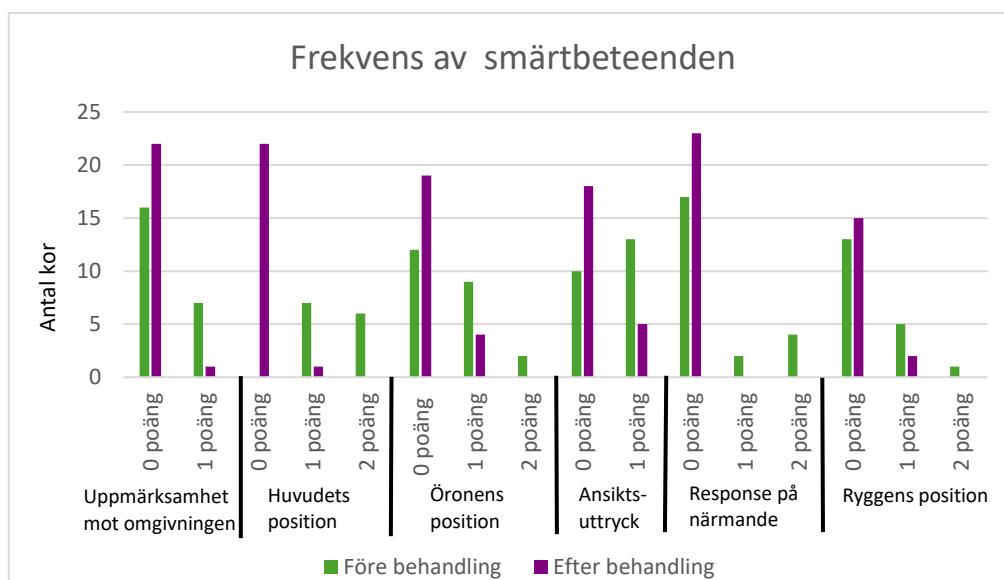
Filmerna varierade i kvalité avseende ljus, om hela kon var synlig, hur väl ansiktet kunde bedömas, hur nära filmaren stod samt hur stilla kameran hölls. Kornas position varierade, 72 % stod stilla i liggbås, gång eller vid foderbord och 28 % låg ner i liggbås.

4.1. Skillnad i pain score före och efter behandling

Datasetet är inte normalfördelat, enligt Shapiro Wilks test ($p < 0,05$). Det föreligger signifikant skillnad ($p = 0,00014$ för video och $p = 0,0009$ för live) i pain score före och efter behandling vid live-och videobedömning, vilket har undersökts med Wilcoxon signed rank test ($p < 0,01$). Figur 3 visar låddiagram för spridningen av pain scores före och efter behandling vid live- respektive videobedömningarna. I figur 4 visas frekvensen av de olika smärtebeteenden före och efter behandling från videobedömningen. Av de 23 korna som ingick i det slutliga arbetet fick 21 stycken högre pain score före behandling av ortopedisk sjukdom jämfört med efter behandling och 2 stycken kor fick högre pain score efter behandling av ortopedisk sjukdom jämfört med före.



Figur 3. Låddiagram för pain score innan och efter behandling vid live respektive videobedömning. Outliners indikeras av •. * anger signifikant skillnad i pain score innan och efter behandling ($p < 0,01$).



Figur 4. Frekvensen av de olika smärtbeteenden före och efter behandling. För betydelse av de olika poängen se tabell 1 "The cow pain scale".

4.2. Andel kor som korrekt identifierats som halta respektive efter behandling av ortopedisk sjukdom utifrån videobedömning

I 87 % av videofilmerna (20 av 23 kor) var det möjligt att korrekt identifiera om filmen visade kon före eller efter behandling av ortopedisk sjukdom. Det var totalt 3 kor som bedömdes felaktigt. Samtliga av dessa fel var falskt positiva, det vill säga

korna bedömdes som halta i de videofilmer som var efter behandling av ortopedisk sjukdom.

4.3. Painface

Enligt videobedömningen har 56 % av korna bedömts uppvisa painface före behandling och 22 % efter behandling. Figur 5 visar en ko med painface. Bilden är från videofilmen före behandling av ortopedisk sjukdom.



Figur 5. Ko före behandling av ortopedisk sjukdom. Blicken är spänd och stirrande, öronen är bakåtvinklade och näsborrarna är uppspärade (foto från en av videofilmerna).

Det föreligger signifikant skillnad ($p=0,006$) i andelen kor som uppvisar painface före behandling jämfört med efter behandling utifrån videobedömning, vilket har undersökts med Wilcoxon signed rank test ($p<0,01$).

4.4. Samstämmighet mellan live och videobedömning

Hur väl live – och videobedömningarna överensstämmer har undersökts med viktad kappa. För pain score före behandling är viktad kappa 0,604 ($p < 0,01$) och för pain score efter behandling 0,964 ($p < 0,001$). Avseende total smärtpoäng har 87 % av korna före behandling och 96 % av korna efter behandling bedömts lika vid live- och videobedömningen. Se tabell 4.

Tabell 4. Den totala smärtpoängen före och efter behandling för varje ko vid video- respektive livebedömningen

Ko	Video: före behandling	Live: före behandling	Video: efter behandling	Live: efter behandling
1	3	2	1	1
2	0	0	1	1
3	3	3	1	1
4	5	5	0	0
5	0	0	0	0
6	6	2	0	0
7	4	4	0	0
8	2	0	0	0
9	1	1	0	0
10	3	3	0	0
11	3	3	1	1
12	1	1	2	2
13	1	1	0	0
14	7	7	3	3
15	8	1	0	1
16	4	4	0	0
17	3	3	0	0
17	2	2	0	0
18	6	3	0	0
20	0	0	0	0
21	0	0	0	0
22	2	2	0	0
23	3	3	1	1

5. Diskussion

Syftet med detta examensarbete var att undersöka om det utifrån videofilmer av halta mjölkkor i vila i lösdriften som led av ortopediska sjukdomar är möjligt att se skillnad i smärtuttryck före och efter behandling och därmed avgöra om kon är halt eller inte. Hypotesen var att det går att se skillnad i smärtuttrycket hos en halt ko jämfört med samma ko efter behandling av ortopedisk sjukdom, endast genom att studera kons beteende utifrån en videofilm. Det bekräftades att det är signifikant skillnad i smärtbeteende före och efter behandling vid både video-bedömningen och den bedömning som gjordes på plats. Dessutom gick det i majoriteten av filmerna (87 %) att korrekt identifiera om filmen visade kon före eller efter behandling av ortopedisk sjukdom, enbart genom att göra en smärtbedömning av kon i vila. Korrekt identifierad i förhållande till smärtbedömningen som gjordes på plats som i detta arbete var facit avseende om det var före eller efter behandling. För alla kor utom två stycken var pain score högre före behandling jämfört med efter behandling. Detta tyder på att det verkar vara möjligt att identifiera halta kor enbart genom att studera och bedöma förbestämda beteendeparametrar på videofilm. Resultat är i linje med den studie där *The cow pain scale* togs fram, vilken visade relativt hög sensitivitet för att detektera kor med smärta (Gleerup *et al.* 2015a). De 3 kor som identifierades felaktigt, i förhållande till facit (live-bedömningen), var falskt positiva och bedömdes som halta på de videofilmer som var från tillfället efter behandling av ortopedisk sjukdom. Då det är viktigt med tidigt insatt behandling vid hälta på grund av ortopedisk sjukdom är det i detta fall kanske inte en nackdel (Weary *et al.* 2006). Det är bättre att få några falskt positiva kor än att missa kor med hälta och bedöma dem som friska. Vid falskt negativa bedömningar där hältan inte upptäcks uteblir behandling av den ortopediska sjukdomen och korna fortsätter ha ont, vilket påverkar djurvälståndet negativt (McLennan 2018).

Smärtskalan av (Gleerup *et al.* 2015a) är inte specifikt framtagen för kor med hälta, men utifrån resultatet där de flesta kor kunnat identifieras korrekt tyder det på att skalan är lämplig även för detta ändamål. Överlag har smärtskalan fungerat bra att använda, men då *The cow pain scale* till viss del är öppen för tolkning har det dock varierat hur lätt korna har kunnat bedömas och poängsättas. Flertalet kor uppvisar inte beteenden som helt stämmer in på kategorierna och då har det beteende som stämmer bäst eller som kon uppvisat under störst del av filmen poängsatts. De

kategorier där flera parametrar ska tas med i bedömningen var svårast. Exempelvis i kategorin för respons på närmande stämde beskrivningarna ofta delvis in men inte helt. Kon kunde titta på observatören, stå kvar, ha öronen bakåt och idissla. I dessa fall när ingen beskrivning stämde helt var det svårt att avgöra hur kon skulle poängsättas. Även kategorin för huvudets läge utgjorde en svårighet, där även beteenden så som huruvida kon är aktiv och idisslar ska tas med i bedömningen. Detta har varit en utmaning då kon kanske har huvudet lågt men ändå idisslar. I dessa fall har bedömningen gjorts utifrån vilken parameter som är huvudpunkten i kategorin. Andra svårigheter med bedömning och poängsättning av kornas beteende har varit hur lösdraftens utformning eventuellt påverkat kornas beteenden. Frontbommen i liggbåsen är en faktor som skulle kunna ha inverkan på kornas huvudposition. Det är möjligt att kon exempelvis håller huvudet lägre eller högre än hon skulle önska på grund av frontbommens placering, vilket skulle kunna påverka den totala poängen kon erhållit. Som tidigare nämnts hade alla kor utom två stycken högre pain score före än efter behandling. Båda dessa kor uppvisade likt resten av korna som inkluderades i detta arbete en tydlig förbättring av håltan efter behandling jämfört med före behandling. Anledningen till att dessa kor fick högre poäng efter behandling skulle kunna bero på de faktorer som diskuteras ovan, exempelvis frontbommens placering i liggbåsen eller hur stor andel av filmen kon uppvisar det specifika beteendet.

Överlag har det fungerat bra att göra smärtbedömning av kor utifrån videofilm och de flesta filmerna har kunnat bedömas utifrån alla parametrar i *The cow pain scale*. Det finns dock en del svårigheter med den metod som använts och smärtbedömningen utifrån video kan delvis ha påverkats av filmernas kvalitet. Filmningen genomfördes med en handhållen kamera vilket medför att det ibland skakar eller är suddigt, något som försvårar bedömningen. På en del av filmerna syntes inte hela kon och ibland var ansiktet långt borta eller delvis skymt av lösdraftens inredning. Detta försvårar och ibland även omöjliggör bedömning av kons ansikte. Speciellt mörka kor utgjorde en svårighet vid bedömning av ansiktet, då detaljer inte kan urskiljas så som exempelvis rynkor ovanför ögonen. Flertalet kor låg även ner vilket gör att rygglinje inte kan bedömas. Då poäng för denna kategori därmed uteblev finns risken att vissa kor erhöll falskt låga poäng. På plats kan det vara lättare att urskilja detaljer och observatören kan anpassa sig genom att exempelvis flytta på sig, medan vid bedömning utifrån video är dessa möjligheter begränsade och detaljer kan missas eller misstolkas. Även ljuset är annorlunda på video, vilket kan försvåra bedömningen och bidra till skillnader mellan live- och videoresultaten.

Speciellt ansiktsbedömningarna varierade avseende hur lätt det gick att se detaljer. Framförallt utgjorde, som tidigare nämnts ljusförhållanden, kons färg samt lösdraftens inredning de största problemen med ansiktsbedömningen. Detta kan

därmed ha påverkat bedömningen i båda riktningarna, då kor med painface kanske missades eller att kor utan painface fick falskt höga poäng. En förbättring skulle kunna vara att standardisera hur filmningen går till, exempelvis att ansiktet zoomas in eller att bilder istället tas och smärtbedömning görs utifrån dem. En nackdel med bilder är dock att det endast ger en ögonblicksbild och de olika ansiktsuttrycken sällan uppvisas samtidigt. På bilder skulle därmed säkerligen ansiktsuttryck missas.

Endast 56 % av korna uppvisade painface före behandling, vilket bara är drygt hälften av alla halta kor. En möjlig förklaring till detta, som tidigare nämnts, kan vara svårigheterna att på grund av filmernas kvalitet bedöma ansiktet. Men det kan även vara så att graden av smärta varierar och att all hälta inte är associerad med betydande smärta (McLennan 2018). Det kan även vara så att när kon avlastar det halta benet eller ligger ner inte upplever smärta just då, till skillnad från då kon är i rörelse. Dessutom bedömdes 22 % av korna efter behandling av ortopedisk sjukdom uppvisa painface. Beror detta på svårigheter med bedömning utifrån film och att de helt enkelt bedömts felaktigt eller kan det vara så att korna upplevde smärta av någon annan anledning vid det tillfället även om de uppvisade förbättring av hältan? Trots detta var det ändå betydligt fler kor som uppvisade painface före behandling jämfört med efter behandling, vilket är i linje med de studier som gjorts på andra djurslag (Gleerup *et al.* 2015b; Guesgen *et al.* 2016; McLennan *et al.* 2016). Exempelvis i studien där painface-skalan för får med klövröta tagits fram kunde observatörerna med god säkerhet identifiera sjuka får (McLennan *et al.* 2016). Även om resultatet av detta arbete indikerar att painface hos nöt kan användas för att detektera smärta behövs ytterligare studier genomföras för att en validerad painface-skala ska kunna tas fram. Resultatet tyder dock på att det finns potential att kunna använda painface-skalar även på nöt. I detta arbete har kon bedömts för ansiktet som en helhet, det vill säga frånvaro/närvaro av painface. Kon har därmed bedömts uppvisa painface oavsett om hon uppvisar någon/några eller samtliga av parametrarna från tabell 2. Denna begränsning har gjorts på grund av att arbetet annars skulle bli för omfattande. Det vore dock intressant att i framtida studier undersöka de specifika ansiktsförändringarna var för sig, liknande det som genomförts på häst (Gleerup *et al.* 2015b).

En styrka med denna studie är att videobedömningen gjordes utan vetskap om kon på filmen var halt eller inte. Således var inte observatören subjektiv och risken för att bedömningen påverkades av vetskapen om kon var halt eller inte minimerades. Videobedömningen jämfördes med livebedömningen, som var facit för smärtbedömningen före och efter behandling. Livebedömningen var till skillnad från videobedömningen inte blindad och observatören visste därmed vid tillfället för smärtbedömning om kon var halt eller ej. Detta är en svaghet i studien, då risken för observationsbias föreligger (Tuytens *et al.* 2014). Vetskapen om att kon är halt

eller inte kan påverka bedömningen, exempelvis kanske observatören förväntar sig fler smärtbeteenden om han eller hon vet att kon är halt vid tillfället. För ett mer objektivt resultat vore det önskvärt att genomföra både live- och videobedömningarna blindade.

Ytterligare en styrka med arbetet är att videobedömningarna av alla kor utfördes av samma observatör, vilket troligtvis resulterar i en mer homogen tolkning och bedömning enligt smärtskalan. Däremot gjordes livebedömningarna av olika observatörer. Detta skulle kunna medföra ett problem eftersom *The cow pain scale* till viss del är öppen för tolkning vid poängsättning, då varje kategori innehåller flera olika bedömningspunkter. Risken finns att olika observatörer tolkar skalan lite olika och därmed bedömer samma kategori olika. För att minska risken för olika tolkningar av samma kategori i *The cow pain scale* vore det därför önskvärt att även alla live-bedömningar gjordes av samma observatör.

I detta arbete var samstämmigheten mellan observatörerna av kornas smärtbeteende före behandling kappavärdet 0,605, vilket är precis på gränsen mellan moderat till substantiell överensstämmelse. I studien av Gleerup *et al.* (2015a) var kappavärdet 0,62, vilket är något högre än i denna studie. Överensstämmelsen mellan observatörerna var betydligt lägre före behandling, jämfört med efter behandling, då kappavärdet var 0,964 vilket tyder på nästintill perfekt överensstämmelse. En anledning till detta skulle kunna vara som tidigare nämnt svårigheterna med att *The cow pain scale* är öppen för viss tolkning. Före behandling är det möjligt att kornas beteende varierar i högre grad, de uppvisar de olika smärtbeteenden i olika grad och detta kan tolkas olika av de olika observatörerna. Efter behandling däremot är det troligtvis mindre tolkningsutrymme då korna uppvisar färre eller inga smärtbeteenden och de svåra gränslägena minskar därmed. Därmed blir de olika observatörernas bedömning mer samstämmig. Majoriteten av korna har erhållit noll poäng i de flesta kategorierna efter behandling. Om huvudet är uppe och öronen framåt, och kon intresserad av omgivningen finns inte utrymme för tolkning. Däremot kanske kons beteende varierar före behandling under den tid smärtbedömningen sker: huvudposition kan variera mellan lågt och i mankens höjd, öronen kanske delvis är bakåt, delvis är låga, kon tittar på observatören en del av tiden. Detta resulterar med stor sannolikhet i att de olika observatörerna bedömer och poängsätter lite olika, vilket ger lägre överensstämmelse.

Bedömningen av ansiktsuttryck kan vara en bidragande orsak till den lägre överensstämmelsen före behandling, då 56 % uppvisar painface enligt videobedömningen och 48% enligt livebedömningen. Svårigheterna med ansiktsbedömningen som tidigare diskuterats bidrar säkerligen till detta. Vid livebedömningen kanske detaljer kan ses medan videofilmens kvalitet och ljuset gör att dessa kan misstolkas.

Svårigheterna med att upptäcka smärta hos nöt bidrar säkerligen till de olika bedömningarna i kombination med smärtskalans tolkningsmöjligheter (O'Callaghan 2002).

En nackdel med användning av kappa är att värdet påverkas av hur vanligt förekommande en parameter är (Viera & Garrett 2005). Om ett fynd är mycket ovanligt förekommande kan även låga kappavärden betyda substantiell överensstämmelse. Fördelen med användning av kappa är att hänsyn tas till att de olika observatörerna har bedömt lika enbart genom slumpen. Vid användning och utvärdering av smärtskalor är det önskvärt att observatörerna bedömer lika för att de är överens om att djuret uppvisar eller inte uppvisar olika beteenden. Om risken finns att slumpen kan medföra att poängen blir den samma mellan olika observatörer blir skalan mindre användbar.

Många av korna erhöll låga smärtpoäng trots att de var halta. En möjlighet är att kor är mycket bra på att dölja smärta och de små, subtila beteendeförändringarna är svåra att urskilja framförallt på film. Även graden av smärta korna upplever vid hälta kan påverka smärtpoängen kon erhöll, då smärtgraden varierar beroende på typ av hälta (O'Callaghan 2002). Graden av hälta varierade hos korna som ingick i studien och det är möjligt att smärtan därmed varierade från lindrig till grav och bidrar till att smärtpoängen varierar mellan de halta korna. Lindrig smärta kan dessutom vara en utmaning att detektera med smärtskalan och även bli svårare att se på film än i verkligheten. Majoriteten av korna i studien var bakbenshalta, vilket gör att några slutsatser inte kan dras om det förekommer skillnader i smärtbeteende beroende på om kon är halt på ett fram- eller bakben. I framtiden vore det intressant att undersöka detta vidare. Alla kor som inkluderades i studien uppvisade förbättring av hältan efter behandling. Trots detta uppvisade ändå ett antal kor asymmetriskt rörelsemönster även efter behandling. Detta skulle kunna bero på kvarstående hyperalgesi, vilket framförallt ses vid kronisk hälta (Whay *et al.* 1998). Korna var betydligt mindre halta eller helt friska, men upplevde möjligtvis fortfarande en viss smärta efter behandling. Detta skulle även kunna bidra till att ett fåtal kor bedömdes uppvisa painface efter behandling samt att två kor erhöll högre pain score efter behandling.

6. Slutsats

Sammantaget tyder resultatet från detta arbete på att kor med hälta kan identifieras endast genom bedömning av deras generella smärtbeteenden samt ansiktsuttryck utifrån videofilm i vila, när de står stilla eller ligger i lösdriften. Detta är ett lovande resultat för att i förlängningen kunna användas praktiskt av djurägare. Resultatet i detta arbete tyder på att kor kan uppvisa liknande ansiktsförändringar vid smärta som andra djurslag, men det krävs ytterligare studier inom ämnet för att kunna ta fram en validerad painface-skala för nötkreatur.

Referenser

- Constable, P.D. (2017). *Veterinary Medicine. Volume 1: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs, and Goats*. St. Louis, Missouri: Elsevier.
- Dalla Costa, E., Minero, M., Lebelt, D., Stucke, D., Canali, E. & Leach, M.C. (2014). Development of the Horse Grimace Scale (HGS) as a pain assessment tool in horses undergoing routine castration. *PloS One*, 9 (3), e92281–e92281. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092281>
- Di Giminiani, P., Brierley, V.L.M.H., Scollo, A., Gottardo, F., Malcolm, E.M., Edwards, S.A. & Leach, M.C. (2016). The assessment of facial expressions in piglets undergoing tail docking and castration: toward the development of the piglet grimace scale. *Frontiers in Veterinary Science*, 3, 100–100. <https://doi.org/10.3389/fvets.2016.00100>
- Doyle, R. & Moran, J. (2015). *Cow Talk: Understanding Dairy Cow Behaviour to Improve Their Welfare on Asian Farms*. Csiro Publishing.
- Flecknell, P. (2008). Analgesia from a veterinary perspective. *British Journal of Anaesthesia*, 101 (1), 121–124.
- Galindo, F. & Broom, D.M. (2002). The effects of lameness on social and individual behavior of dairy cows. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 5 (3), 193–201. https://doi.org/10.1207/S15327604JAWS0503_03
- Gleerup, K.B., Andersen, P.H., Munksgaard, L. & Forkman, B. (2015a). Pain evaluation in dairy cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, 171, 25–32. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2015.08.023>
- Gleerup, K.B., Forkman, B., Lindegaard, C. & Andersen, P.H. (2015b). An equine pain face. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 42 (1), 103–114. <https://doi.org/10.1111/vaa.12212>
- Gleerup, K.B., Forkman, B., Otten, N.D., Munksgaard, L. & Andersen, P.H. (2017). Identifying pain behaviors in dairy cattle. *WCDS Advances in Dairy Technology*, 29, 231–239.
- Guesgen, M.J., Beausoleil, N.J., Leach, M., Minot, E.O., Stewart, M. & Stafford, K.J. (2016). Coding and quantification of a facial expression for pain in lambs. *Behavioural Processes*, 132, 49–56. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2016.09.010>
- Hudson, C., Whay, H. & Huxley, J. (2008). Recognition and management of pain in cattle. *In Practice (London 1979)*, 30 (3), 126–134. <https://doi.org/10.1136/inpract.30.3.126>

- Huxley, J.N. & Whay, H.R. (2006). Current attitudes of cattle practitioners to pain and the use of analgesics in cattle. *The Veterinary Record*, 159 (20), 662–668.
<https://doi.org/10.1136/vr.159.20.662>
- IASP (2020). *IASP Announces Revised Definition of Pain*. International Association for the Study of Pain (IASP). <https://www.iasp-pain.org/publications/iasp-news/iasp-announces-revised-definition-of-pain/> [2021-11-30]
- Livingston, A. (2010). Pain and analgesia in domestic animals. *Comparative and Veterinary Pharmacology*, (199), 159–189. https://doi.org/10.1007/978-3-642-10324-7_7
- McLennan, K. (2018). Why pain is still a welfare issue for farm animals, and how facial expression could be the answer. *Agriculture (Basel)*, 8 (8), 127-.
<https://doi.org/10.3390/agriculture8080127>
- McLennan, K.M., Miller, A.L., Dalla Costa, E., Stucke, D., Corke, M.J., Broom, D.M. & Leach, M.C. (2019). Conceptual and methodological issues relating to pain assessment in mammals: The development and utilisation of pain facial expression scales. *Applied Animal Behaviour Science*, 217, 1–15.
<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.06.001>
- McLennan, K.M., Rebelo, C.J., Corke, M.J., Holmes, M.A., Leach, M.C. & Constantino-Casas, F. (2016). Development of a facial expression scale using footrot and mastitis as models of pain in sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, 176, 19–26.
<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.01.007>
- Mee, J.F. (2020). Denormalizing poor dairy youngstock management: dealing with “farm-blindness”. *Journal of Animal Science*, 98 (Supplement_1), S140–S149.
<https://doi.org/10.1093/jas/skaa137>
- Muir, W.W. (2010). Pain: mechanisms and management in horses. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 26 (3), 467–480.
<https://doi.org/10.1016/j.cveq.2010.07.008>
- Müller, B.R., Soriano, V.S., Bellio, J.C.B. & Molento, C.F.M. (2019). Facial expression of pain in Nellore and crossbred beef cattle. *Journal of Veterinary Behavior*, 34, 60–65. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2019.07.007>
- O’Callaghan, K. (2002). Lameness and associated pain in cattle-challenging traditional perceptions. *In Practice*, 24 (4), 212–219.
- Osterweis, M., Kleinman, A. & Mechanic, D. (1987). *Pain and Disability: Clinical, Behavioral, and Public Policy Perspectives*. Washington, D.C: National Academy Press.
- Staud, R. (2013). The important role of CNS facilitation and inhibition for chronic pain. *International Journal of Clinical Rheumatology*, 8 (6), 639–646.
<https://doi.org/10.2217/ijr.13.57>
- Thomsen, P.T., Anneberg, I. & Herskin, M.S. (2012). Differences in attitudes of farmers and veterinarians towards pain in dairy cows. *The Veterinary Journal*, 194 (1), 94–97.
- Tuytens, F.A.M., de Graaf, S., Heerkens, J.L.T., Jacobs, L., Nalon, E., Ott, S., Stadig, L., Van Laer, E. & Ampe, B. (2014). Observer bias in animal behaviour research: can we

believe what we score, if we score what we believe? *Animal Behaviour*, 90, 273–280.
<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2014.02.007>

- Viera, A.J. & Garrett, J.M. (2005). Understanding interobserver agreement: the kappa statistic. *Family Medicine*, 37 (5), 360–363.
- Weary, D.M., Niel, L., Flower, F.C. & Fraser, D. (2006). Identifying and preventing pain in animals. *Applied Animal Behaviour Science*, 100 (1–2), 64–76.
<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.04.013>
- Whay, H. (2002). Locomotion scoring and lameness detection in dairy cattle. *In Practice*, 24 (8), 444–449. <https://doi.org/10.1136/inpract.24.8.444>
- Whay, H.R., Waterman, A.E., Webster, A.J.F. & O'Brien, J.K. (1998). The influence of lesion type on the duration of hyperalgesia associated with hindlimb lameness in dairy cattle. *The Veterinary Journal*, 156 (1), 23–29.
- Winckler, C. & Willen, S. (2001). The reliability and repeatability of a lameness scoring system for use as an indicator of welfare in dairy cattle. *Acta Agriculturae Scandinavica. Section A, Animal Science*, 51 (supplement 30), 103–107.
<https://doi.org/10.1080/090647001316923162>

Tack

Jag vill tacka min handledare Marie Rhodin och biträdande handledare Katrina Ask.

Populärvetenskaplig sammanfattning

Hälta på grund av ortopediska sjukdomar hos mjölkkor är vanligt förekommande och är ofta relaterat till smärta, vilket både påverkar djurvälståndet negativt men även bidrar till ekonomiska förluster då smärta kan leda till minskad produktion. Det är viktigt att behandla smärtsamma tillstånd hos nötkreatur, men för att detta ska ske måste smärtan kunna upptäckas och kännas igen. Nötkreatur är bytesdjur och därmed mycket skickliga på att dölja smärta och svagheter, vilket försvårar smärtbedömning i praktiken. Det finns olika metoder att bedöma smärta på och något som fått ökad uppmärksamhet är observationer av specifika beteenden och förändringar i ansiktsuttryck vid smärta. Hos andra djurslag som exempelvis häst och får har ansiktsuttryck vid smärta, så kallat painface, studerats en del och painface-skolor finns. Hos nötkreatur finns däremot endast ett fåtal studier relaterade till smärtbeteende och ingen painface-skala finns för djurslaget. Ingen-ting tyder dock på att nötkreatur skulle skilja sig från andra djurslag avseende ansiktsförändringar vid närvaro av smärta. Användning av smärtlindrande behandling till nötkreatur varierar och en bidragande orsak till detta kan vara svårigheterna att känna igen smärta. Med hjälp av smärtskolor skulle förhoppningsvis smärta kunna upptäckas i ett tidigt skede även av djurägare och leda till att djuren får lämplig behandling.

Syftet med detta examensarbete var att undersöka om det utifrån videofilmer av halta mjölkkor i vila med ortopediska sjukdomar går att se skillnad i smärtuttryck före och efter behandling och därmed avgöra om kon är halt eller inte. Behandlingen utfördes av klövverkare och/eller veterinär, exempelvis genom avlastning eller smärtlindring. Hypotesen var att det är skillnad i smärtbeteende före och efter behandling av ortopedisk sjukdom och även att halta kor uppvisade painface i högre grad jämfört med efter behandling av ortopedisk sjukdom. I studien ingick totalt 23 kor vilka kom från Sveriges lantbruksuniversitets mjölkkobesättning. Insamling av videofilmerna gjordes med en handhållen videokamera av korna i vila i lösdriften, där de antingen låg ner eller stod stilla. Alla kor filmades före och efter behandling av ortopedisk sjukdom och poängsattes enligt en smärtskala för nötkreatur, *The cow pain scale*. Korna genomgick även en objektiv rörelseanalys före och efter behandling av ortopedisk sjukdom för att säkerställa att de var halta och sedan bättre eller helt friska efter behandling. Smärtbedömningen utifrån videofilmerna gjordes

blindad, det vill säga utan vetskap om filmen var före eller efter behandling av ortopedisk sjukdom, enligt *The cow pain scale*.

Resultatet visade att det är skillnad i smärtbeteende före och efter behandling av ortopedisk sjukdom och att korna fick högre smärtpoäng före behandling jämfört med efter behandling. I majoriteten av filmerna (87 %) gick det att korrekt identifiera om filmen visade kon före eller efter behandling av ortopedisk sjukdom, enbart genom att göra en smärtbedömning av kon i vila. Då de flesta korna var baktenshalsa kan inga slutsatser dras om det skiljer sig beroende på om kon är halt på ett fram- eller bakben. Före behandling uppvisade drygt hälften av korna painface och efter behandling var det betydligt färre. Även om resultatet tyder på att kor kan uppvisa liknande förändringar i ansiktsuttryck som exempelvis häst och får behövs mer studier för att kunna ta fram en validerad painface-skala. Resultatet i detta arbete är lovande och förhoppningsvis skulle smärtbedömning med hjälp av smärtskalor kunna användas i praktiken av djurägare för att identifiera kor med hälta.

Bilaga 1

Ko	Halt ben	Ortopedisk sjukdom
1	VB	White line disease
2	HB	Klövsulesår
3	HB	Klövböld
4	VB	Oklar diagnos
5	VB	Trauma klövspalt, digital dermatit
6	VB	Trauma sula
7	VB	Dubbelsula, trauma vita linjen
8	VB	Limax
9	VF	Sår klövspalt
10	HB	Sulblödning?
11	HB	Sår i kronrand
12	VF	Klövsulesår
13	HB	Sår klöv kaudomedialt
14	VB	Klövböld, klövsulesår
15	HB	White line disease
16	VB	Trauma klöv, dubbelsula
17	HB	Oklar diagnos
18	HF	Infektion vita linjen
19	HB	Klövsulesår och sulblödning
20	HB	Oklar diagnos
21	HB	Klövböld? White line disease, eksem
22	VB	Klövböld
23	VF	Klövsulesår