



En studie av liggtid, resnings- och läggningsbeteende hos smärtpåverkade hästar under olika dagar postoperativt efter kastration

Anna Hultén



Självständigt arbete • 30 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Veterinärprogrammet
Uppsala 2025

En studie av liggtid, resnings- och läggingsbeteende hos smärtpåverkade hästar under olika dagar postoperativt efter kastration

A study of lying time, rising, and lying-down behavior in pain-affected horses on different days postoperatively after castration.

Anna Hultén

Handledare:	Katrina Ask, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens biovetenskaper
Bitr. handledare:	Ida Sjöberg, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper
Examinator:	Marie Rhodin, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens biovetenskaper
Omfattning:	30 hp
Nivå och fördjupning:	Avancerad nivå, A2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i veterinärmedicin
Kurskod:	EX1003
Program/utbildning:	Veterinärprogrammet
Kursansvarig inst.:	Institutionen för kliniska vetenskaper
Utgivningsort:	Uppsala
Utgivningsår:	2025
Omslagsbild:	Anna Hultén
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Nyckelord:	liggbeteende, tidsbudget, videoövervakning, smärta, naturligt beteende, djurvälstånd

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Veterinärprogrammet

Sammanfattning

Denna studie undersökte hur hästars tidsbudget för liggtid förändrades postoperativt efter kastration samt analyserade andra relaterade beteenden såsom läggning, resning, avbrytande av dessa och rullningar. Hästar är idag domesticerade djur, detta gör att människan har ett ansvar att förstå deras beteende för att främja djurvälståndet. Detta kan bedömas genom observation av naturliga beteenden och smärtbeteenden eller förändringar i tidsbudget. I detta examensarbete observerades totalt 29 hästar genom videoövervakning under sju dagar postoperativt: två dagar på klinik och fem dagar hemma, med start samma dag som kastrationen. Hästarna fick det inflammatoriska och analgetiska preparatet Metacam, som sattes ut näst sista dagen. Ett etogram utformades baserat på tidigare studier och anpassades efter en kort pilotstudie. Hypotesen var att hästar skulle ligga längre perioder desto fler dagar som hade passerat efter kastrationen.

Resultaten visade en signifikant skillnad där hästar låg kortare perioder och mer sällan i närmare anslutning till kastrationen och där liggtiden ökade desto fler dagar som passerade, vilket stödjer hypotesen. Det fanns inga signifikanta skillnader i tid för läggning och resning, inte heller för frekvensen av avbrott under dessa beteenden eller för rullningar mellan dagarna efter kastrationen.

Konklusionen är att hästar ligger ner mindre postoperativt första dagarna efter kastration och därefter ökar liggtiden med en signifikant skillnad från dag 0 till dag 6, dock kan en skillnad inte påvisas mellan samtliga undersökta dagar. Resultatet överensstämmer med liknande studier kring tidsbudgetar efter artroskopi men motsäger studier där hästar ligger ner mer efter mer omfattande operationer som till exempel buköppning vid kolik. En signifikant ökad liggtid sågs vid förflyttning från klinik till hemmiljön vilket öppnar möjligheter för ytterligare studier i området. Övriga beteenden som undersöktes hade inte några signifikanta skillnader mellan dagarna. Videoövervakningen gav oss bra studiematerial eftersom det minskade mänskliga interaktioner som stör hästens vila.

Nyckelord: liggbeteende, tidsbudget, videoövervakning, smärta, naturligt beteende, djurvälstånd

Abstract

This study investigated how horses time budgets for lying down changed postoperatively after castration and analysed other related behaviors such as lying down, standing up, interruptions during these activities, and rolling. Horses are domesticated animals, which means humans have a responsibility to understand their behaviors to promote animal welfare. This can be assessed through observation of natural behaviors, pain-related behaviors, or changes in time budgets. A total of 29 horses were observed via video surveillance over seven days postoperatively: two days at the clinic and five days at home, starting the same day as the castration. The horses were administered the non-steroidal anti-inflammatory drug Metacam, which was discontinued on the second-to-last day. An ethogram was developed based on previous studies and adapted following a short pilot study. The hypothesis was that horses would lie down for longer periods as more days passed after the castration.

The results showed a significant difference, with horses lying down for shorter periods and less frequently in closer proximity to the castration, and gradually increasing lying time as more days passed, supporting the hypothesis. There were no significant differences in the duration of lying down or standing up, nor in the frequency of interruptions during these behaviors or in rolling between the days after castration.

The conclusion is that horses lie down less during the first few days postoperatively after castration, with lying time increasing each day thereafter with a significant difference between day 0 and day 6. A significant difference could not be proven between every day but the trend is an increasing lying time. The results align with similar studies on time budgets following arthroscopy but contradict studies where horses lie down more frequently after extensive surgeries, such as laparotomies for colic. A significant increase in lying time was observed when the horses were moved from the clinic to the home environment, which opens opportunities for further studies in this area. No conclusions could be drawn regarding the other behaviors examined across the days. Video surveillance provided excellent study material as it reduced human interactions that could disrupt the horses' rest.

Keywords: laying behaviour, time budget, pain, natural behaviour, animal welfare

Innehållsförteckning

Förkortningar	9
1. Inledning	11
2. Litteraturöversikt.....	13
2.1 Naturliga beteenden kopplade till djurvälstånd	13
2.1.1 Hur kan vi mäta djurvälstånd?	14
2.2 Vad är ett etogram	15
2.3 Varför utför hästar liggbeteende?	15
2.3.1 Vad påverkar hästens liggtid?	16
2.3.2 Liggtid hos kor som en indikator på djurvälstånd	17
2.3.3 Resning och lägningsbeteende	18
2.4 Vad är smärta.....	19
2.4.1 Hur uttrycks smärta hos häst och andra djurslag	20
2.4.2 Vad är kastration?	21
2.4.3 Vad ger kastration för fysiologiska reaktioner?	21
2.4.4 Medicinsk smärtlindring	21
2.5 Smärtbedömning med hjälp av beteenden	22
2.5.1 Vad försvårar en bra beteendeobservation	23
3. Metod.....	24
3.1 Hästar i studien	24
3.2 Kastration med operationsberättelse, anestesi och smärtlindringsprotokoll.....	24
3.2.1 Eftervård	24
3.3 Videoövervakning	25
3.4 Inklusionskriterier	25
3.5 Pilotstudie med framtagning av etogram	25
3.6 Registrering av beteende.....	26
3.7 Datahantering och statistiska analyser	26
4. Resultat	28
5. Diskussion	31
5.1 Felkällor.....	34
5.2 Konklusion.....	36
Referenser.....	38
Populärvetenskaplig sammanfattning	43
Bilaga 1 Detaljerat etogram för tidsbudget	45

Förkortningar

Förkortning	Betydelse
EPS	Equine Pain Scale
FDF	The Five Domains of Freedom
I.V.	Intravenöst
P	P-värde

1. Inledning

Hästar är i dagens samhälle domesticerade djur, och ytterligare forskning krävs för att förstå hur människans påverkan förändrar deras naturliga miljö och beteenden. Djurens välfärd är nära relaterad till deras förmåga att uttrycka naturliga beteenden. Om hästar kan uppvisa sitt naturliga beteende i sin miljö, är det en indikator på god djurvälfärd (Broom 1991). Hästarnas beteenden är därför viktiga att förstå och inhysningen har visat sig ha en påverkan på hästars naturliga beteendemönster. Exempelvis blir hästars liggtid nästintill halverad när de är uppbundna i spilta jämfört med hästar som går utomhus (Stachurska et al. 2017). Detta visar att liggtiden kan förändras beroende på omgivningen. Denna studie ska titta närmare på hur liggtid förändras under 7 dagar postoperativt efter kastration med två dagars videoövervakning på kliniken och 5 dagar i hemmiljön.

Som domesticerade djur genomgår en del hästar rutinoperationer t.ex. kastreras de flesta hingstar för att det ska fungera bättre i miljön människor har dem i. Kastration är ett kirurgiskt ingrepp som hästarna kommer att uppleva smärtsamt under läkningsperioden och det krävs god smärtlindring (Love et al. 2009). Analgesi är inte bara viktig för att säkerställa att hästarna är bekväma och upplever god djurvälfärd, utan har även visat sig kunna förkorta läkningsperioden efter celiotomi (Sellon et al. 2004). Dessa fördelar, i form av smärtlindring och förbättrad läkningsförmåga, understryker vikten av att tillhandahålla adekvat smärtlindring i samband med kirurgiska ingrepp efter att hästen har bedömts smärtpåverkad.

För att bedöma hästarnas upplevelse av smärta används olika typer av smärtskalor som "Equine pain scale" där en person bedömer hästarnas ansiktsuttryck, position i stallen och interaktion med omvärlden under några minuter. En annan metod är att genom videoövervakning observera hästen under en längre tid och bedöma hur tidsbudgeten för olika beteenden som exempelvis ligga eller äta förändras vid smärta. Tiden för varje beteende ger sedan en procentuell tidsbudget (Pritchett et al. 2003). Detta är en mer resurskrävande metod än att använda en smärtskala men ger en bättre helhetsbedömning eftersom vi får mer tid att åskåda en ostörd häst (Torcivia & McDonnell 2020). Smärtskalor med smärtbedömning begränsas av att bytesdjur, som exempelvis häst, har möjlighet att delvis dölja smärtuttryck i närvaro av en människa som är ett rovdjur (Torcivia & McDonnell 2020). Denna studie fokuserar istället på att följa hästarnas beteenden under en längre tidsperiod nattetid när människor inte är närvarande för att bedöma smärtnivåer på ett mer objektivt sätt med hjälp av videor.

Eftersom djurvälfärd och utförande av naturliga beteenden är nära kopplade med varandra är syftet med studien att undersöka hur naturliga beteenden som liggtid,

resnings- och läggningsbeteenden förändras hos hästar som troligen upplever smärta. Detta för att ge en bild om hur tidsbudgetar för naturliga beteenden förändras vid smärta vilket skapar en ökad möjlighet att förstå subtila tecken av smärta hos hästar. Beteenden samlas in med hjälp av videoövervakning och ett etogram sammanställts med samtliga beteenden. Det ska även jämföras hur dessa beteenden utförs på klinik och sedan i hemmet. Hypotesen är att hästarna är mindre benägna att ligga ner postoperativt nära kastrationen på grund av smärtan men att desto fler dagar som passerar kommer liggtiden att öka när smärtan minskar. Det tros även bli en skillnad när de flyttas från klinikmiljön till miljön hemma där liggtiden bör öka eftersom hästarna bör vara tryggare att uttrycka vilobeteende i en välkänd miljö och med individer som den känner runt om sig. Hypotesen kring läggning och resning är att det kommer att ta längre tid att utföra dessa beteenden i nära anslutning till kastration.

2. Litteraturöversikt

2.1 Naturliga beteenden kopplade till djurvälstånd

Djurvälstånd är ett subjektivt begrepp men definieras som att djuren ska ha en god fysisk och mental hälsa majoriteten av tiden, detta bedömas utifrån många olika aspekter (Hockenhull & Whay 2014). Naturliga beteenden beskriver främst positiva handlingar som djur utför i sin naturliga miljö, vilket ger en behaglig känsla. Exempel på detta kan vara vila, resa sig, lägga sig, lekbeteenden eller sociala beteenden som putsning (Bracke & Hopster 2006). Detta leder oss till ”The Five Domains of Freedom” (FDF) som först publicerades 1993 och talar om att djur ska vara fria från t.ex. hunger och smärta som beskrivs i tabell 1 nedan (Farm Animal Welfare Council, 1993). Dessa friheter, eller rättigheter, lade grund för många studier och har tagit forskningen och synen på djurvälstånd framåt.

Tabell 1. *The five Domains of Freedom (Farm Animal Welfare Council 1993).*

<i>The five domains of Freedom</i>	
1. <i>Freedom from thirst, hunger and malnutrition</i>	By providing ready access to fresh water and a diet to maintain full health and vigour
2. <i>Freedom from discomfort and exposure</i>	By providing an appropriate environment including shelter and a comfortable resting area
3. <i>Freedom from pain, injury and disease</i>	By prevention or rapid diagnosis and treatment
4. <i>Freedom from fear and distress</i>	By ensuring conditions and treatment which avoid mental suffering
5. <i>Freedom to express normal behaviour.</i>	By providing sufficient space, proper facilities and company of the animal's own kind

Denna tabell har omarbetats och den senaste versionen för djurvälstånd år 2020 har fyra domäner eller huvudrubriker. Det första är nutrition och handlar om att djuren ska få tillräckligt med mat och vatten samt av bra kvalitet. Den andra är att den fysiska miljön ska vara anpassad för djuret och ha goda hygienrutiner, bland annat motarbeta höga ljud, fukt och djuret ska ha möjlighet att röra sig obehindrat. Den tredje är hälsa, skador och sjukdom ska inte bara behandlas men även förebyggas. Den fjärde är att de ska ha möjlighet att interagera med miljö, andra djur och människor på ett sätt som speglar deras naturliga beteenden utan att uppleva stress (Mellor et al. 2020). I samma text diskuteras även hur djur är kognitiva varelser som upplever tid och har minnen om sin miljö vilket stärker att djurväl-

färd har en tidsaspekt, djuren vet inte bara att de lider utan även hur länge de lider. Detta leder oss till det domän 5, mental state. De positiva aspekterna från de fyra första domänen kommer att påverka domän 5 eftersom ett djur som har god fysisk hälsa även upplever en bättre mental hälsa. Eftersom djuren upplever tid är det viktigt att hälsan är god majoriteten av tiden, vi kan inte skydda djuren från alla sårskador eller sjukdomar men vi kan påverka deras vård i form av en snabb diagnos och korrekt behandling (Mellor et al. 2020).

Något som kommer att tas upp mer senare i texten är beteenden som uppkommer i samband vid smärta. Det är viktigt att förstå att alla beteenden som djur utför är naturliga och de ska få utföras enligt domän 4. Dock tar beteenden energi och kanske inte är något djuret egentligen vill utföra men gör det för att försöka lindra sin smärta, som beskrivs under 3.4.1. Därför behöver forskningen, som nämns i (Mellor 2015), i frågan om djurvälstånd fokusera på vad djuren vill istället för på vad de gör. Det finns även andra sätt att beskriva och mäta djurvälstånd som till exempel tidsbudgetar eller bedömning av vitala parametrar som nämns i 3.1.1 (Hockenhull & Whay 2014).

2.1.1 Hur kan vi mäta djurvälstånd?

Vi behöver flera olika sätt att mäta djurvälstånd för att kunna upptäcka smärta hos hästarna och ett av dem är tidsbudgetar. En tidsbudget är ett ord som beskriver hur mycket tid en häst tar per dag att utföra ett specifikt beteende. Hästar som inte upplever smärta i miljön har väldigt likande tidsbudgetar från dag till dag (Yarnell et al. 2015). Detta tyder på att hästar är vanedjur och som Mellor (2015) kommenterar bör vi fokusera på vad djuren vill för att förbättra djurvälstånd. En studie som undersökte inhysningen via tidsbudgetar hos domesticerade hästar och halvvilda hästar kom fram till att domesticerade hästar spenderar mindre tid att äta och mer åt att vila (Auer et al. 2021). Samma studie visade även att om utfodring skedde ad libitum blev dem domesticerade hästarnas ättider mer lika de halvvilda hästarna. Detta belyser vikten av att inhysningen ska spegla hästarnas naturliga möjligheter i det vilda att utföra naturliga beteenden och fokusera på vad hästarna vill göra (Mellor 2015; Auer et al. 2021).

Det finns flera andra sätt att mäta djurvälstånd som diskuteras av Hockenhull & Whay (2014) men flera av mätningarna har begränsningar vilket gör det svårt att vet hur väl de kan användas. Något som diskuterades var klinisk examination med kontroll av att hästen hade normala vitala parametrar som hjärtfrekvens, gastro-intestinala ljud och temperatur. Vitala parametrar är ett objektiva sätt att mäta djurvälstånd men har visats ha dålig korrelation till smärta som skulle försämra djurvälståndet (Bussi res et al. 2008). Andra parametrar som vissa beteenden eller tidsbudgetar, vilket diskuteras senare i uppsatsen, har en starkare korrelation till

smärta. Smärta är viktigt att kunna upptäcka hos djur efter som det försämrar deras hälsotillstånd och därmed djurvälfaerden, detta fokuserar denna studie på, att med hjälp av tidsbudgetar kunna bedöma smärta.

2.2 Vad är ett etogram

Etogram är en systematisk lista över arttypiska beteenden hos en djurart som används vid studier för att få data på specifika beteenden. Ett beteende definieras som hur ett djur rör sig och agerar i en specifik situation och miljö, hur det interagerar socialt med andra individer, samt hur det uppnår kognitiv förståelse av sin omgivning, vilket möjliggör inlärning (Breed & Moore 2022).

Målet med studier som använder etogram är att få fram data på beteenden i form av frekvens och duration, som sedan kan användas för att dra olika slutsatser. För att skapa ett bra etogram behövs information om hur undersökningsobjekten kommer vara tillgängliga för observatören t.ex. via live-video eller inspelning. Man behöver även bestämma vilka beteenden som undersökningen ska innehålla och hur de ska definieras (Spagnuolo et al. 2021).

Ett bra etogram har tydligt åtskilda kategorier av beteenden, dessa ska vara detaljerade och objektiva för att minimera subjektiva tolkningar från observatören (Spagnuolo et al. 2021). Det är avgörande att noggrant välja relevanta beteenden och exkludera irrelevanta parametrar för att undvika överflödiga data och göra den enkel att hantera. Definitionerna av beteendena bör fastställas i förväg och dokumenteras för att undvika förändringar under datainsamlingen. Beteenden kan beskrivas på olika sätt: strukturellt, genom att beskriva djurets specifika rörelser eller positioner (t.ex. "Stänger ögonlocken och täcker ögat helt"), eller genom att beskriva konsekvenserna av beteendet (t.ex. "blundar"). Det ska även noteras om beteenden är ett "State event" som innebär att det pågår under en längre period t.ex. en häst som ligger ner, eller ett "Point event" som sker under ett ögonblick t.ex. en häst som gnäggjar (Spagnuolo et al. 2021). Enkla och välbeskrivna event skapar ett etogram som kan användas med enkelhet av olika bedömare. För att säkerställa etogramets användbarhet och tillförlitlighet krävs att flera observatörer kan förstå och i hög grad göra likvärdiga bedömningar vid samma observations-tillfälle (Pierard et al. 2019).

2.3 Varför utför hästar liggbeteende?

Liggbeteenden är ett naturligt beteende för hästar och detta görs både för att sova och vila. En studie har visat att hästar i box spenderar ca 13-30 % av natten

liggandes, både i sternalt och lateralt läge (Greening et al. 2013). Eftersom hästar är flyktdjur ligger de endast ner när de känner sig tillräckligt trygga och bekväma för att göra det. Därför anses liggbeteendet vara en viktig indikator för att bedöma djurvälstånd, då det reflekterar hästens upplevelse av trygghet och komfort i miljön (Aleman et al. 2008; Kelemen et al. 2021). För att hästar ska kunna komma in i djupsömn, eller REM (rapid-eye movement) sömn behöver hästen ligga ner. Om hästen inte är bekväm nog att göra detta kommer den trots stående sömn uppleva sömnbrist vilket försämrar djurvälståndet och gör liggbeteende viktigt för god djurvälstånd (Kelemen et al. 2021)

2.3.1 Vad påverkar hästens liggtid?

Varaktigheten av en hästs liggtid har en stor individuell spridning och kan påverkas av flera faktorer såsom inhysning, smärta och kön.

Inhysning och aktivitetsnivå påverkar hur mycket hästar ligger ner då hästar som ges större möjlighet till fysisk aktivitet och rörelse, exempelvis genom hagvistelse, uppvisar längre vilotider i boxen och färre tecken på rastlöshet. Detta tyder på att tillräcklig rörelse och stimulans kan främja naturligt vilobeteende och minskar stressrelaterade beteenden (Werhahn et al. 2012). I boxar där hästarna står uppbundna så har liggtiden nästan halverats jämfört med i hage eller öppna ytor i stall. I box ligger hästar ner i snitt 60 minuter men i hagar och paddockar ligger dem ner ca 130-160 min nattetid (Stachurska et al. 2017). En annan studie har också visat att goda förutsättningar för hästar att ligga ner leder till längre liggtider och en ökad tid i lateralt läge. I en hage med en 8 kvm ligghall spenderades 69 min liggandes varav 22 min i lateralt läge, var denna ligghall istället 18 kvm låg hästarna ner 130 min varav 48 min i lateralt läge (Kjellberg et al. 2022). Detta understryker vikten av att tillhandahålla en lämplig miljö för hästar att kunna vila och sova på ett naturligt sätt. Olika underlag i boxen har i en studie visats ha en påverkan på hästens liggtid, där halm ger längre liggtider än spån men att det även beror på spånets djup (Werhahn et al. 2010).

Ston har observerats ligga ner nästan dubbelt så länge som hingstar/valacker. I samma studie visade det sig även finnas en dygnsrytm där hästar ligger ner som mest mellan klockan 00-06, resterande delen av dygnet spenderas främst ståendes (Stachurska et al. 2017). Det har även visats att ras påverkar liggtiden där arbetshästar ligger i snitt 80-90 minuter per dygn medan varmblod ligger ner ca 60 minuter (Kelemen et al. 2021).

Smärtupplevelsen och hur smärta bedöms kommer att beskrivas mer i detalj senare i texten, men då smärta också verkar ha en inverkan på liggtid hos häst så tas det upp redan här. En studie visar ökat vilobeteende i form av liggtid hos häs-

tar som genomgått akut kirurgi med celiotomi jämfört med en kontrollgrupp. I samma studie visades det att gruppen som enbart genomgått anestesi låg ner kortare tid än kontrollgruppen (Pritchett et al. 2003). I en annan studie tittade de på hästar före och efter artroskopi. I den studien låg hästarna ner 10% +/- 13 % i sternalt läge 0-24h innan operationen men 0-24 efter operationen låg dem enbart ner 3 % +/- 5 %. 24-48h efter operationen sågs en ökning där de låg i sternalt läge 8 % +/- 6 % av tiden. Värdena har en stor spridning men visar en signifikant skillnad där hästar ligger ner mindre postoperativt (Price et al. 2003). All smärta leder dock ej till påverkad liggtid, en annan studie visat att lågradig ortopedisk smärta inte verkar ha någon speciell inverkan på liggtiden över dygnet (Kelemen et al. 2021). Detta tyder på att korrelationen till smärta och liggtid behöver studeras mer idag och är en anledning till att denna studie genomförs.

2.3.2 Liggtid hos kor som en indikator på djurvälstånd

Naturliga beteenden såsom liggbeteende är närmare studerat på kor, som likt hästar är bytesdjur. Kor och hästar kan inte direkt jämföras med varandra då kor är utvecklade för att ligga ner och idissla och vila medan hästar har en utvecklad ståapparat vilket gör att de kan vila stående. Kors tidsbudgetar är välstuderade och det finns en tanke att hästars tidsbudgetar skulle kunna förändras av samma faktorer som hos kor.

Mjölkkor prioriterar högt att ligga ner och vila, har de inte möjlighet att utföra detta beteende upplever dem en sämre djurvälstånd än kor som har den möjligheten. Eftersom liggtid hos kor är ett viktigt och välstuderat beteende används det ofta vid bedömning av välfärd i kostallar (Tucker et al. 2021). För att bedöma komfort används ofta ”stall standing index” i studier som en indikator för hur bekväma korna är och då även hur god djurvälstånden är. Där undersöks hur stor andel av kor i liggbåsen som ligger ner (Haley et al. 2001).

Likt hästar finns det studier som pekar på att smärta påverkar kornas liggtider. Kor som upplever hälta och därmed specifik smärta från benen, ligger ner längre tider än kor som inte är halta (Ito et al. 2010). En annan indikator på hälta, förutom ökad liggtid, hos kor är ett onormalt resnings- och läggningsbeteende, där transitionen mellan stående till liggandes kan bli förlängd (Dippel et al. 2009). Detta är något som det saknas studier om på häst (se avsnitt 3.3.3). Tidig sjukdomsidentifiering hos kor är komplex och bygger ofta på att observera liggtid, där ökad liggtid bland annat anses vara ett tecken på smärta men detta verkar inte alltid vara fallet.

Kor som har mastit, upplever en intensiv smärta som med största sannolikhet inte lindras av att ligga ner. I en studie där endotoxisk mastit inducerades, observera-

des en minskning av liggtiden hos samtliga kor efter uppvisande av kliniska symptom, såsom nedsatt aptit (Siivonen et al. 2011). Denna observation är viktig eftersom även minskad liggtid kan vara tecken på smärta och hjälpa oss bedöma olika smärttillstånd hos kor som annars är duktiga på att maskera smärta.

I en studie jämfördes liggtid under de första 0–8 timmarna efter kastration mellan olika grupper av kalvar: kastrationskontroller, sham-kastrationer (där scrotum förbereds för kastration men inget kirurgiskt ingrepp genomförs), samt kalvar som erhöll lokal anestesi, analgesi, eller en kombination av båda. Resultaten visade att kontrollerna hade en genomsnittlig liggtid på 2,81 timmar, medan gruppen som erhöll både NSAID och lokal anestesi hade en genomsnittlig liggtid på 6,341 timmar. Det antas att kalvarna som fick analgesi upplevde en ökad komfort och minskad smärtpåverkan, vilket kan förklara deras längre liggtider (Webster et al. 2013). I en annan studie erhöll samtliga kalvar sedering och fördelades antingen till en kastrationskontrollgrupp eller en av tre grupper som genomgick kirurgiska ingrepp: partiell scrotumresektion, Burdizzo-kastration eller orkidektomi. Efter ingreppen uppvisade samtliga grupper, inklusive kontrollgruppen som enbart sederades och förbereddes för kastration utan kirurgiskt ingrepp, en signifikant minskning i liggtid (Pieler et al. 2013). Dessa olika studiers resultat tyder på att kalvarnas tidsbudget påverkas inte enbart av smärta, utan även av effekterna av sedering.

2.3.3 Resning och läggningsbeteende

För att hästar ska kunna ligga ner behöver de också kunna lägga sig ner och resa sig upp. När hästen reser sig från att ha legat på sidan, rullar den först över till en position där den ligger på bröstet. Därefter sträcker den frambenen framåt (kranialt) och lyfter bröstbenet (sternum) från marken genom att sträcka ut och dra tillbaka frambenen. Samtidigt använder den bakbenen för att lyfta bäckenet (pelvis) från marken, vilket leder till att hästen övergår till en stående position (Pierard et al. 2019). När hästen lägger sig ner inleder den en kontrollerad övergång från stående genom att gradvis böja alla benen. Den böjer först frambenen tills ena skuldran når marken. Därefter böjer hästen successivt bakbenen, vilket ökar kontakten mellan kroppen och marken. Slutligen ligger alla benen på samma sida av kroppen (Pierard et al. 2019).

Det finns få studier idag om hur resnings- och läggningsbeteende förändras kopplat till smärta. Beskrivet finns tydliga förändringar vid nervskador, bensskador eller immobiliserande bandage som förändrar deras kognition och rörelseförmåga. En studie har dock sett att det kan finnas en koppling mellan långa viloperioder och svårigheter att resa sig (Torcivia & McDonnell 2021). I denna studie beskrivs även avbrutna läggningsbeteenden som försök att lägga sig men avbryts med

tecken på upplevelser av obehag som att slå med svansen eller skaka delar av kroppen. Detta visar att smärta kan påverka hästens lägningsbeteende, men ämnet behöver studeras mer.

2.4 Vad är smärta

Smärta definieras som en obehaglig sensorisk och emotionell upplevelse, associerad med faktisk eller potentiell vävnadsskada. Smärta kan uttryckas på olika sätt, och även hos djur, som saknar förmåga till verbal kommunikation minskas inte den subjektiva upplevelsen av smärta (International Association for the Study of Pain 2017). Denna association belyser även i sin definition att smärta alltid är en personlig upplevelse som påverkas av biologiska, fysiologiska och sociala faktorer.

Nociceptiv smärta sker när skadligt stimuli triggas nociceptorer/smärtreceptor som är fria nervändar som upptäcker smärta. De flesta nervfibrer triggas både av extrema temperaturer, mekaniska stimuli som vid trauma samt kemiska stimuli som vid inflammation (Sjaastad et al. 2016). Vid kastration sker en vävnads-skada vilket aktiverar det medfödda immunförsvaret och en inflammation skapas. Det medfödda immunförsvaret kommer att frisätta pro-inflammatoriska mediatorer som bland annat kommer att påverka nociceptorerna och orsaka smärta. Till exempel kan cytokiner verka direkt på nociceptorer eller indirekt genom att stimulera frisättningen av prostaglandiner som produceras av enzymet COX 1 eller COX 2 (cyclo-oxygenase). Prostaglandiner kan i sin tur verka direkt på nociceptorer eller indirekt genom att sentisiera dem eller påverka produktionen av andra inflammatoriska mediatorer (Kidd & Urban 2001).

Nervsignalen går genom nervfibrerna in i ryggmärgen via dorsalroten, kopplas om till ett sekundärt neuron sedan vidare in i substantia gelatinosa och marginal-zonen och leds slutligen till storhjärnan där informationen om smärta processas (Purves et al. 2001). Smärta kan delas upp som somatisk och visceral. Somatic smärta kallas ofta yttlig smärta som huden eller djupare smärta från leder, senor eller muskler. Visceral smärta kommer från organ, t.ex. kontraktion av dilaterade tarmar kan vara smärtsamt (Sjaastad et al. 2016)

Akut smärta är ofta associerad med plötslig vävnadsskada och är en bra varnings-signal för kroppen eftersom nivån av smärta korrelerar till omfattningen av vävnadsskada (Purves et al. 2001). Detta är smärtan som upplevs efter kastration eftersom en akut inflammatorisk smärta uppkommer på grund av en rad pro-inflammatoriska mediatorer som beskrivet ovan.

2.4.1 Hur uttrycks smärta hos häst och andra djurslag

Hästar kan uttrycka smärta på flera olika sätt och frekvensen av smärtbeteenden varierar mycket mellan individer. Detta kan bero både på individuella skillnader som International Association for the Study of Pain (2017) beskriver eller nivån av smärta. En studie fann att graden av hälta inte kunde kopplas till hur allvarlig skadan är eller skadans vävnadsomfattning vilket även tyder på att hästarnas personlighet har en betydelse för hur de uttrycker smärta (Ijichi et al. 2014).

Smärtan kan uttryckas genom ansiktsuttryck som beskrivs av Dalla Costa et al. (2014) eller beteenden, denna litteratursammanfattning fokuserar främst på beteenden. Beroende på vad för smärta som djuret upplever kommer smärtan att uttryckas med olika typer av beteenden (Prunier et al. 2013). Hästar kan uttrycka smärta tydligt med fysiska beteenden som sparkningar mot magen, skrapa i golvet och reaktion vid palpation om det är ett specifikt område som smärtan utgår ifrån (Bussi res et al. 2008). En annan studie tittade på hästar postoperativt efter kastration kunde bevisa att den akuta smärtan ledde till förändrade beteenden (Taffarel et al. 2015). Bland annat kunde ett signifikant samband till smärta ses hos hästar som var ointresserade av vad som hände utanför boxen, nedsatt aptit och ovilja att röra sig. Oviljan att röra sig kan vara eftersom kastrationss ret sitter mellan bakbenen där rörelse kan skapa mer smärta och stillast endet blir då smärtlindrande. Detta har även setts i en studie på lamm som kunde påvisa att lamm efter kastration, jämfört med sina kontroller, var mer inaktiva under sin vakna tid och stod ofta stilla i mer än 10 sekunder, något som kallas statue standing (Molony et al. 1993). Kastration kan leda till en ökad uppmärksamhet mot området av djuret, ofta slickar eller kliar djuren i området som smärtar för att inhibera nocieptiva signaler och få en smärtlindrande effekt (Melzack & Wall 1965). Hos griskuldingar kunde även ett minskat social beteende påvisas efter kastration, detta kan vara ett skyddande beteende för att undvika kontakt med kastrationss ret (Hay et al. 2003). Sammanfattningsvis har smärtbeteenden ett syfte och  r beteenden som kostar energi men prioriteras av djuren vid smärta. Smärta kan, förutom via beteenden, även uttryckas genom en förändrad tidsbudget detta kräver dock övervakning under en längre tid och  r inte ett lika utförligt studerat område. I sm rtskalan som beskrivs i Bussi res et al. (2008) inkluderas beteenden som sker över korta stunder som att skrapa i marken snarare än att jämföra tidsbudgeten mellan att ligga och stå upp, vilket  r något som tittas närmare på i denna studie.

Liggtiden som tidsbudget har tittats på tidigare men mer begränsat  n sm rtstudier som studerar beteenden. Vid smärta förändrar hästarna sin tidsbudget f r liggande som beskrivs under punkt 3.3.1 där studier har visat att hästar postoperativt efter artroskopi ligger ner mindre (Price et al. 2003) men hästar som opererats för kolik

ligger ner mer (Pritchett et al. 2003). Detta tyder på att hästar som upplever smärta kommer förändra sin tidsbudget.

2.4.2 Vad är kastration?

Kastration är en rutinmässig kirurgisk procedur som utförs både i fält och på klinik. Det är en smärtsam upplevelse för hästen, vilket gör adekvat analgesi är avgörande för att minimera obehag. Kastration kan ske på betäckt eller obetäckt funikel, i denna studie ligger fokus på hästar som kastreras på betäckt funikel. Kastration på betäckt funikel innebär att när scrotum öppnas kommer det inte skäras igenom tunica vaginalis utan den tas bort tillsammans med testiklarna och bitestiklarna. Genom att inte skära igenom tunica vaginalis minimerar vi en potentiell risk att få kommunikation mellan snittet i scrotum och bukhåla (Baldwin 2024). Suturerna skapar en viss spänning vid rörelse och kan leda till smärta, detta som tidigare beskrivet, kan leda till mer stillastående (Molony et al. 1993; Taffarel et al. 2015).

Sammanfattningsvis är kastration en operation som kommer att orsaka en vävnadsskada, detta kommer i sin tur orsaka att inflammationsprocessen och orsakar smärta (Kidd & Urban 2001). Det har i en studie visats att det är otillräckligt att enbart administrera analgesi före och under operationen, eftersom en studie har visat att hästar upplever postoperativ smärta och därför också kräver smärtlindring efter ingreppet (Love et al. 2009). Långvarig analgesi är därför viktig för att säkerställa hästens välbefinnande efter ingreppet.

2.4.3 Vad ger kastration för fysiologiska reaktioner?

Studier på kalvar har visat förhöjda plasmanivåer av kortisol vid avhorning utan smärtlindring. Denna kortisolstegring observerades inte hos kalvar som fick anestesi under ingreppet, men blev åter märkbar när anestesiens effekt avtog. Kalvar som behandlades med både anestesi och analgesi i form av Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAID), administrerat före och efter ingreppet, hade lägre kortisolvivåer i blodet. (Stafford & Mellor 2005). Denna studie är viktig för att förstå att kirurgi är smärtsamt och att smärtlindring är en viktig del av djursjukvården och det behövs tillförlitliga och enkla metoder för att utvärdera hur väl den fungerar.

2.4.4 Medicinsk smärtlindring

När smärtans orsak inte kan elimineras, såsom vid postoperativ smärta, behandlas smärta genom att inhibera nociceptorer, blockera nervsignalen i nervfibrerna, blockera signalöverföringen in i centrala nervsystemet eller aktivera kroppens egna smärtregleringssystem. NSAID är ett vanligt läkemedel som verkar på den

första nivån genom att hämma bildandet av prostaglandiner, vilka produceras vid lokala vävnadsskador och i sin tur aktiverar nociceptorerna (Sjaastad et al. 2016).

NSAID läkemedlet Metacam, med meloxicam som aktiv substans, administreras efter kastration idag mot inflammation och smärta med en dos på 0,6 mg/kg. En kastrationsstudie använde en dubbelblindad undersökning och bedömning med hjälp av pain scoring postoperativt för att bedöma metacams verkan. Studien visade att kontrollgruppen som inte hade behandlats med metacam hade signifikant mer svullnad och högre pain score bedömningar. Detta betyder att metacam post operativt har en god antiinflammatorisk och analgetisk effekt (Olson et al. 2015).

2.5 Smärtbedömning med hjälp av beteenden

Ett av sätten att bedöma smärta är med hjälp av smärtskalor, såsom Equine Pain Scale (Gleerup et al. 2015), som objektivt bedömer smärta genom åskådning av olika beteenden som hästen utför. Dessa beteenden är exempelvis sparkningar mot magen, skrapa i golvet och reaktion vid palpation av området (Bussi res et al. 2008). En studie använde videoövervakning för att observera hästar under natten och noterade att hästar genomgår olika s mn cykler, där de växlar mellan sömn och vakenhet. Om observationen endast sker sporadiskt riskerar smärtbeteenden att missas, vilket kan leda till en felaktig bedömning eftersom h sten bara ses sovandes (Torcivia & McDonnell 2021).

Något som undersöks regelbundet hos hästar  r deras fysiologiska parametrar vilket ofta används för bedömning av smärta eller sjukdom. En studie visade att fysiologiska parametrar som hjärtfrekvens, andningsfrekvens och tarmlj d inte hade en tydlig korrelation vid lindrig till måttlig ortopedisk smärta. Dock fanns det en signifikant skillnad fanns vid åskådning av hållning, skrapa i boxen och sparkar mot magen (Bussi res et al. 2008). Detta visar att bedömning av h stens beteende är nödvändigt för att kunna bedöma smärta medan fysiologiska parametrar kräver mer intensiva smärttillstånd för att bli relevanta.

Tidsbudgetar har, som tidigare beskrivits mer utförligt under punkt 2.3.1, använts i undersökningar av hästar i smärta. Det har setts att hästar som upplever smärta förändrar sina liggtider och  r mindre benägna att ligga ner (Price et al. 2003). Eftersom liggtid även i denna studie visade sig ha en individuell spridning krävs det undersökning med videoövervakning både innan och efter smärta för att jämföra liggtidens förändring.

2.5.1 Vad försvårar en bra beteendeobservation

Hästar är bytesdjur och människan i grunden ett rovdjur vilket ger ett speciellt band mellan arterna. I en studie diskuteras det att hästar har en förmåga att maskera tydliga beteenden associerade med smärta (Dalla Costa et al. 2014). I en nyare studie så kunde detta bekräftas, att vårdpersonalens besök avbryter smärtbeteenden hos hästar. Hästarna i studien hade olika ortopediska lidanden och övervakades av kameror för att bedöma smärtbeteenden. Under övervakningen fick de även korta besök av en människa och antalet smärtbeteenden som uppvisades var signifikant mindre under besöket (Torcivia & McDonnell 2020). Genom att videoövervaka hästarna regelbundet under nätterna kan vi undersöka deras beteenden och tidsbudgetar mellan olika dagar utan att de störs av den rörelse i stallen som ofta är under dagtid.

3. Metod

3.1 Hästar i studien

29 av de 60 rekryterade hästarna deltog i studien i detta examensarbete. Kastration genomfördes på Evidensia Specialisthästsjukhuset i Strömsholm under tidsperioden oktober 2023 till och med maj 2024. Medelvärde av hästarnas vikt $\pm$ standardavvikelsen (s.a.) var $408\text{kg} \pm 109\text{ kg}$ och median på 437 kg. Hästarna var kliniskt friska och inte under behandling av andra sjukdomar. Medelåldern var 3,33 år med en standardavvikelse på 4,09 år. Majoriteten av hästarna var i åldern 1-5 år men det fanns även några outliers, en häst på 8, 16 och 18 år. Av hästarna i studien var 14 svenskt varmblod, fyra islandshästar, tre amerikanska travare, en shetlandsponny, två kallblod, två welsh ponnys, en ponny, ett arabiskt fullblod och en andalusier. Alla svenska varmbloden var 3 år eller yngre.

3.2 Kastration med operationsberättelse, anestesi och smärtlindringsprotokoll

Kastrationen skedde på betäckt funikel via scrotum under allmän narkos. Innan induktion premedicerades hästen med acepromazin (10 mg/ml) och meloxicam (20 mg/ml) i.v. Efter minst 30 minuter sederades de med detomidin (10 mg/ml) och butorfanol (10 mg/ml) i.v. Därefter inducerades de med midazolam (5 mg/ml) och ketamin (100 mg/ml), och de underhölls sedan på syrgas och isofluran.

Lokalbedövning gavs i vardera testikeln med 10 ml Mepivacain 20 mg/ml. Kastrationen utfördes på betäckt funikel och såret syddes därefter i flera lager med resorberbar fortlöpande sutur. Medeltiden för narkos var 92 minuter och medeltiden för operationen var 52 minuter.

Efter kastrationen behandlades hästen i fem dagar med meloxicam, 0,6 mg/kg kroppsvikt. På kliniken gavs detta intravenöst och hemma behandlades hästan av djurägaren med en oral suspension 1 gång om dagen med samma dos. Hästarna som stod kvar på kliniken stod med en annan häst i stallet, i vissa fall var boxarna avgränsade så hästarna inte kunde se varandra.

3.2.1 Eftervård

Under de första två veckorna efter kastration hölls hästen på boxvila eller torr sjukruta och djurägaren fick skrida hästen för hand två till tre gånger dagligen. Därefter kunde hästen börja sättas igång igen och ha normal hagvistelse.

Djurägarens ansvar var att dagligen kontrollera operationssåret för tecken på svullnad samt övervaka kroppstemperaturen under två veckor.

3.3 Videoövervakning

Hästen videoövervakades dygn 0–1 på klinik efter kastration klockan 22.00-02.00 och sedan hemma dygn 2-6, i ett av fallen dag 3-5, efter kastration klockan 22.00-02.00. Hästen filmades med en kamera placerad i ett hörn av boxen högt uppe för att filma hästen något ovanifrån och därmed få en bra överblick.

På kliniken användes kameran ”Ubiquiti Networks UniFi Protect G4 Instant” uppkopplad trådlöst till nätverk. Hemma monterade djurägarna upp kameran ”TP-Link Tapo C310 3MP” eller ”TP-Link Tapo320WS 4MP” som kopplades upp mot en router ”TP-Link M7200 4G LTE” med mobilt bredband.

3.4 Inklusionskriterier

De hästar som hade videor för minst sex av sju dagar inkluderades i studien. En del bortfall fanns första dagen hemma om kameran inte hann sättas upp men dessa hästar inkluderades ändå i studien eftersom bara en dag saknas. Exklusionskriterier var tekniska problem som att kameran har filmat fel timmar på dygnet eller hade missat att sätta upp kameran hemma. Videor som var för mörka eller att hästen spenderade mycket tid ur film har också uteslutits.

3.5 Pilotstudie med framtagning av etogram

Det ursprungliga etogrammet togs från en tidigare utförd studie inom tidsbudgetar vid smärta (Pålsson 2020). Etogrammet utvecklades sedan ytterligare genom att analysera tre videoinspelningar av hästar som inte inkluderades i studien. Beskrivningar som saknades i det tidigare etogrammet var avbrytning vid läggning och resning, i övrigt förändrades inget. Detta etogram innehåller detaljerade beskrivningar av de beteenden som skulle observeras och utvärderas i den kommande studien. Beteenden som registreras är stå+rörelse, ligger, fullständig läggning och resning, avbrytningar av dessa, rullar, häst i bild och häst ur bild som definieras enligt bilaga 1.

3.6 Registrering av beteende

Med hjälp av programmet BORIS (Behavioral observation research interactive software) registreras sedan beteenden via etogramet som togs fram i pilotstudien. Videorna var blindade och randomiserade vilket gjorde att observatören inte kunde avgöra vilken dag efter operationen videon filmade. Observatören var ej blindad för om videon var i hemmastallet eller på kliniken eftersom miljön på kliniken gick att känna igen, en del hästar gick även att känna igen på grund av ras eller färg. Det gick att se om videor, spola fram och tillbaka i videon samt att se videorna i ökad eller minskad hastighet. Annoteringen av hästarnas beteenden skedde sedan på samma sätt efter etogramet. Beteenden som registrerades var ståtid, liggtime, resning, läggning, avbrutet läggnings- eller resningsförsök och rullningar. Beteenden kunde antingen registreras som state event, som pågår under en längre tid (ligga, stå, reser sig, läggning, rullar) eller som point event som pågår bara under ett ögonblick (avbryter resning eller läggning).

3.7 Datahantering och statistiska analyser

Data exporterades ur BORIS och filerna avkodades. Beteenden registrerades från dag till dag i videorna och om en video överlappade mellan två dagar kommer denna video registreras två gånger, en gång som dag 1 och en gång som dag 2 men enbart den aktuella dagen registreras beteenden på i videon. En del videor fortsatte även spela in efter klockan 02.00 då registrering av beteende avslutades, detta redigerades ej bort vilket gav statistiken flera timmar av videomaterial som ej skulle vara med. Detta löstes genom att ha ett beteende "Häst i bild" som indikerar att hästen är synlig i videon och videon spelades in under rätt tid därför bör beteenden registreras. Varje dag bör tiden för liggande/stående+rörelse uppnå minst 95 % av tiden för häst i bild istället för total videotid. Om "Häst ur bild" registrerats mer än 15 % av tiden har den enskilda hästen uteslutits från dagen i fråga.

Statistiken för beteenden som registreras i tid räknades om från sin totala tid till x % tid av total tid för "Häst i bild"/dag eftersom varje dag hade olika många timmar videor. Beteenden som registreras per gång räknades om från sitt totala antal för alla hästar på en dag och presenteras som en sannolikhet för det beteende att ske per timme på en dag. Detta möjliggör en jämförbar analys oavsett daglig variation i inspelningstid.

Statistiken för varje dag sammanställdes och slutsatser drogs från den genom att använda p-värde < 0,05 som gräns för statistisk signifikans. Detta räknades ut genom användning av oparade T-tester i excel om inget annat nämns. Andra statistiska analyser som användes, med samma krav för p-värde, var envägs

ANOVA och Tukey HSD test via excel. Envägs ANOVA används för att se om signifikanta skillnader finns mellan medelvärdena för data mellan flera olika dagar samtidigt, Tukey HSD körs efter en ANOVA och jämför medelvärdena med varandra och se vilka dagars medelvärden som skiljer sig från varandra.

4. Resultat

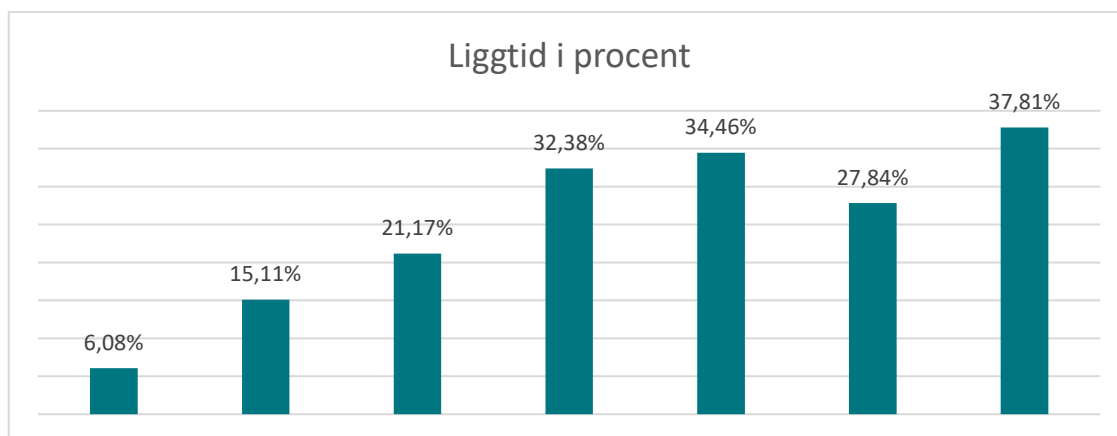
Totalt ingick 675 filer i studien som i snitt var 1 timme långa. Under alla dagarna uppnådde tiden för liggtid/stå+rörelse mer än 95 % av tiden för häst i bild vilket indikerar att registrerade beteenden är tillförlitliga. Antal timmar som filmades var från dag 0 till dag 6, 118, 112, 96, 146, 146, 138 och 104h. Det lägre värdet dag 2 förklaras med att kameran ibland sattes upp först dag 3 så 7 hästar filmades inte dag 2. Etogram som användes i studien finns presenterat i Bilaga 1, tabell 6. Det fanns videomaterial för alla hästar alla dagar utom dag 2 där 22 av 29 hästar filmades och dag 6 där 27 av 29 hästar filmades.

Resultaten i tabell 2 presenteras beteendena ”ligger ”och” stå+rörelse” som procentuell tid ett beteende utförs per total tid hästen har varit i bild på videon mellan klockan 22.00-02.00. Det finns en signifikant skillnad i liggtid mellan dagarna som bevisas med en envägs ANOVA där alla dagarna jämförs ($P<0,01$). Med ett uppföljande Tukey HSD test visas de största skillnaderna vara mellan dag 0 och 4, 5 eller 6. Samma dag som operationen ligger hästarna ner i snitt 6,08 % av tiden vilket är det lägsta resultatet, detta ökar signifikant ($P<0,05$) till nästa dag som är dagen efter operationen, till 15,11 %. Mellan dag 1 och 2 när hästarna har transporterats hem från kliniken finns ingen signifikant skillnad. Mellan dag 2 till 3 ökade det signifikant från, 21,17 % till 32,38 % ($P<0,05$), om dag 1 och 3 jämförs finns det även en signifikant skillnad ($P<0,05$). Detta indikerar att det finns en signifikant skillnad vid övergång från kliniken till hemmet. Resterande dagar kunde en signifikant skillnad ej påvisas från dag till dag. Mellan dag 0 och 6 är $P<0.0001$, mellan dag 1 och 6 är $P<0,01$.

Tabell 2. Procentuell tid för beteende av total registrerad tid per dag.

Tidsbudget klockan 22.00-02.00							
	Dag 0	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4	Dag 5	Dag 6
Ligger	6,08 %	15,11 %	21,17 %	32,38 %	34,46 %	27,84 %	37,81 %
Stå+rörelse	93,92 %	84,64 %	78,36 %	67,62 %	65,47 %	72,16 %	62,19 %

I figur 1 kan vi tydligt se ett stigande mönster från dag 0 till 4 med en sänka dag 5 för att åter öka dag 6. Dag 5 sker inget speciellt för hästarna, dag 6 sätts Metacam ut.



Figur 1. Procent av tiden hästarna spenderar liggandes mellan klockan 22.00-02.00 dag 0 till 6.

Resultaten i tabell 3 presenteras som ett medelvärde i sekunder mellan total tid för utförd beteende delat på antal gånger beteenden har utförts. I snitt ligger hästarna ner i 1254,9 sekunder första dagen innan de reser sig, detta ökar progressivt under veckan men ingen signifikant skillnad ses från dag till dag förutom mellan dag 2 till 3 ($P < 0.05$). Det finns även en signifikant skillnad mellan dag 0 och 6 ($P < 0,001$). Tiden för läggning, resning och rullning finns det inget tydligt mönster för eller signifikant skillnad mellan dag till dag eller dag 0 och 6.

Tabell 3. Medelvärde i sekunder för hur länge beteenden utförs.

Hur länge utförs beteenden i snitt							
	Dag 0	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4	Dag 5	Dag 6
Ligger	1254,9	1322,5	1271,0	1665,0	1660,0	1458,7	1732,8
Läggning	15,7	16,1	14,1	14,3	13,6	13,4	14,7
Resning	5,2	5,1	7,3	6,4	6,3	7,0	7,0
Rullar	Ej noterat	17,13	17,6	22,4	21,3	Ej noterat	Ej noterat

Resultaten i tabell 4 presenteras som hur stor chans att ett beteende skedde per timme av total tid hästarna har varit i bild på videon mellan klockan 22.00-02.00. Ett envägs ANOVA test visar signifikant skillnad vid liggstillfällen mellan dagarna ($P < 0,0001$), där uppföljande Tukey HSD test visar att de signifikanta skillnaderna är störst mellan dag 0 till 2, 0 till 3, 0 till 4, 0 till 5 eller 0 till 6. Detta bevisar att hästarna ligger ner vid flera olika tillfällen hemma än på kliniken. Dagen efter kastration var det ca 17 % chans (se tabell 4) att en häst lade sig ner per timme, vilket ökade till 41 % ($P < 0,05$) dag 2, samt fortsatte öka gradvis under veckan och det fanns en signifikant skillnad mellan dag 0 och 6 ($P < 0,0001$). Det var få hästar som rullade sig och inga signifikanta samband kan påvisas mellan dagarna. Avbrutna resningar och läggningar varierade mycket mellan dagarna och hästarna,

det fanns ingen signifikant skillnad mellan att vara hemma eller på kliniken. Avbruten läggning med böjt ben registreras oftare än avbruten läggning med rakt ben.

Tabell 4. procentuell chans att ett beteende sker per timme.

Antal beteenden per timme							
Beteende	Dag 0	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4	Dag 5	Dag 6
Ligger	17 %	41 %	60 %	70 %	75 %	68 %	79 %
Rullar	0 %	5 %	1 %	1 %	1 %	0 %	0 %
Avbruten läggning med böjt ben	1 %	5 %	7 %	19 %	3 %	15 %	5 %
Avbruten läggning med rakt ben	3 %	1 %	2 %	5 %	2 %	4 %	5 %
Totala avbrutna läggningar	12 %	6 %	9 %	24 %	6 %	20 %	9 %
Avbruten resning	3 %	11 %	4 %	11 %	12 %	6 %	12 %

5. Diskussion

I detta examensarbete har 29 hästar studerats mellan klockan 22.00-02.00 med videoövervakning i sju dagar postoperativt efter kastration. De första två dagarna står de på kliniken och sedan fem dagar hemma. Beteenden som har observerats i denna studie är stå+rörelse, ligger, fullständig läggning och resning, avbrytningar av dessa, rullar, häst i bild och häst ur bild som definieras enligt bilaga 1.

Påverkar smärtan verkligen liggtid? Ja, detta är tidigare bevisat hos kalvar efter kastration och hos kor med mastit. Vid en kastrationsstudie undersöktes liggtiden hos kalvar (Webster et al. 2013). Studien jämförde en grupp som fick NSAID och lokal anestesi med kontrollgruppen som inte fick någon typ av analgesi eller anestesi. Kontrollgruppen låg ner mindre än gruppen som administrerades analgesi och anestesi. Detta pekar på att kalvar som upplever ökade smärtnivåer efter kastration ligger ner mindre eftersom de som får smärtlindring och borde vara bekvämare ligger ner mer. Det är därför ett rimligt antagande att smärtan efter kastration hos häst är en orsak till den minskade liggtiden, men det finns även en miljöaspekt som tas upp senare i diskussionen. Kor med mastit uppvisar ett beteende som stödjer argumentet, en studie av Siivonen et al. (2011) visade en kortare liggtid hos kor drabbade av mastit. Smärtan från mastit lokaliseras likt efter kastration till mellan bakbenen och rörelse kommer att orsaka spänning och eventuell smärta i de inflammerade juvret. Djuren försöker då lindra smärtan genom att undvika rörelser som läggningar eller ligga ner eftersom de skapar spänning och tryck i juvervävnaden. Smärtbeteenden utförs av djur med syftet att försöka lindra smärtan, i detta fall handlar det om visceral smärta och djuren försöker undvika rörelse i området eftersom rörelse orsakar inflammation, irritation och i sin tur mer smärta. Detta stöds med kastrationsstudien på lamm som visar mer inaktivitet efter kastration (Molony et al. 1993). Denna ovilja till rörelse har även setts postoperativt efter kastration hos hästar. Hästarna sågs ovilliga att röra sig och placerade sig gärna i ett hörn av boxen utan intresse av omgivningen, dessa beteenden är tecken på smärta (Taffarel et al. 2015). Resultatet i detta examensarbete stödjer dessa tidigare studier.

I detta examensarbete kunde vi se, enligt figur 1, att hästarna ligger ner mindre de första dagarna efter kastrationen. Det finns sedan en trend av ökande liggtid från dag till dag, det kan betyda att smärtan från kastrationen minskar dagligen och de blir mer bekväma att utföra läggingsbeteenden och att ligga ner. Tidigare studier har sett minskat liggbeteenden postoperativt upp till 48h efter artroskopi (Price et al. 2003) vilket stödjer tanken ytterligare att smärta i samband med operation minskar liggtiden. Detta examensarbete hade kunnat dra flera slutsatser om vi hade jämfört med en grupp som enbart har genomgått anestesi eftersom kastra-

tionen innebar en allmän narkos och dessa läkemedel kommer också att påverka hästen.

Hur mycket har anestesi påverkat resultatet i detta examensarbete? Dag 0, samma dag som kastrationen är det rimligt att anta att det finns kvarvarande effekter från anestesi. Pritchett et al. (2003) bevisade att hästar som genomgått enbart anestesi låg ner kortare tid än sina kontroller på kliniken. I denna studie används ett annat anestesiprotokoll, eftersom vi inte har kontroller som enbart har genomgått anestesi är omfattningen av dess effekt inte klarlagd i detta examensarbete.

Finns det en skillnad i liggtid postoperativt mellan miljön på kliniken och i miljön hemma? Mellan dag 1 och dag 2, när hästarna flyttades från kliniken till hemstallet, kunde ingen signifikant skillnad i liggtid påvisas men de finns en ökning på 6 procent mellan dagarna. Däremot observerades en signifikant ökning i liggtid mellan dag 2 och dag 3, från 21,17 % till 32,38 % ($P < 0.05$). Detta skulle kunna tyda på att det finns en skillnad men det behövs mer studieunderlag och eventuellt en annan typ av metod att studera hur miljöpåverkan förändrar liggtid vid smärttillstånd. En möjlig förklaring till det uteblivna signifikanta resultatet mellan dag 1 och dag 2 är det minskade antalet analyserade hästar under dag 2. Detta beror på att djurägare inte lyckades installera kamerautrustningen, vilket resulterade i att ingen video fanns tillgänglig för 7 av de 29 hästarna som inkluderades i studien. På dag 3 fanns videomaterial för alla hästar utom en, vilket sannolikt ger ett mer tillförlitligt resultat. Dock kunde en signifikant skillnad ($P < 0.05$) ses mellan dag 1 och 3, detta tyder på att hästar möjligtvis ligger ner mer i hemmiljö än på klinik men behöver inte bara bero på miljöskillnaden. En annan faktor är skillnaden i smärta som borde vara större mellan dag 1 och 3 jämfört med 1 och 2, den minskade smärtan kan leda till en ökad liggtid då hästen är bekvämare oberoende av miljöförändringen.

Resultaten öppnar upp för nya frågeställningar och studier kring hur hästar mår postoperativt på klinik jämfört med hemma. Resultatet pekar på att de skulle kunna vara bekvämare hemma trots felkällor beskrivna i stycket ovan. Om hästarna upplever mindre smärta eller stress i hemmiljön och de får bättre förutsättningar att vila är detta relevant för den kliniska verksamheten. Med denna studie-metod är det inte möjligt att göra större slutsatser kring hur miljön påverkar hästarna då vi saknar kontrollgrupp som inte är smärtpåverkade.

Eftersom hästarna har flera liggperioder hemma än på kliniken innebär det även fler läggningar och resningar. Hur lång tid en läggning och resning tog hade inte någon signifikant skillnad mellan dagarna, vilket inte heller finns beskrivet i

tidigare studier på hästar. En intressant möjlighet för framtida forskning är att inkludera observationer av hästarna under två dagar före operationen. Genom att samla in data både före och efter kastrationen skulle man kunna få en tydligare bild av hur smärta påverkar läggnings- och resningsmönster. I detta område är kor mer välstuderade där onormala eller långa läggningar och resningsbeteenden är ett tecken på hälta (Dippel et al. 2009) men det saknas studier kring visceral smärta som vid kastration. I denna studie räknades en läggning som beteendet innan när hästen går runt i boxen och själva läggningen in i samma. Om dessa två event hade separerats hade resultatet kanske sett annorlunda ut vilket kan göras i framtida studier kring detta ämne.

Bristen på data för läggningar och resningar beror med största sannolikhet på att det är ett beteende som sällan sker då hästarna, främst första dagarna postoperativt, är ovilliga att lägga sig och det finns mycket individuella skillnader mellan hästarna. Det finns även en stor variation mellan olika läggningar samma dag och samma häst vilket inte gjorde det möjligt att få ut ett bra resultat. Eventuellt hade vi kunnat titta på en trend och följa varje häst för sig men i detta examensarbete ingick det för få hästar och hästarna utförde sällan dessa beteenden, vilket försämrar möjligheterna att få ut ett signifikant resultat.

När hästarna påbörjade ett resningsbeteende skedde det ibland att denna resning avbröts. Avbrutna resningar ändrades inte signifikant mellan dagarna vilket betyder att vi inte kan dra någon slutsats att postoperativ smärta skulle påverka detta. Flera hästar uppvisade dessa beteenden konsekvent över flera dagar, vilket tyder på att vissa individer kan vara mer benägna att uppvisa detta än andra snarare än dagliga variationer. I tidigare forskning av Torcivia & McDonnell (2021) sågs ett samband mellan svårigheter att resa sig och långa viloperioder. Hästar i denna studie låg ner under längre perioder hemma men hade varken ett mer frekvent beteende av avbrutna resningar eller hade längre duration för resningar. En möjlig förklaring till de olika resultaten är att avbrutna resningar behandlades som separata händelser och inte i relation till specifika viloperioder, vilket kan ha påverkat resultaten. Framtida studier bör överväga att integrera dessa faktorer mer systematiskt för att bättre förstå sambandet mellan liggperiodernas längd och avbrutna resningar.

På samma sätt som avbrutna resningar berodde avbrutna läggningar främst på individuella skillnader snarare än skillnad mellan dagarna. Studien Torcivia & McDonnell (2021) såg ett samband mellan avbrutna läggningar och tecken på smärta eller obehag hos hästen. Smärtbeteenden hos stående häst registrerades inte i detta examensarbete men hade varit intressant att undersökas i framtida studier då uppfattningen i dessa videor vara att hästarna som avbröt en läggning

var smärtpåverkade. Det är inget som detta examensarbete har tittat på men kan vara värt att studera vidare. Något mer som tittades på vid avbrutna läggningar var om hästarna han börja böja benet innan de avbröt läggningsförsöket. Det skedde många fler registreringar av böjt ben snarare än rakt ben (se definition i bilaga 1) vilket kan bero på att om hästen ej böjer benet är det svårt att avgöra om den tänkte lägga sig eller om den bara gick runt i boxen och nosade på marken.

En del beteenden har hos hästar visats vara tecken på smärta i samband med ortopedisk smärta som hållning, skrapa i boxen och att rulla sig (Bussi res et al. 2008). I denna studie skedde det väldigt få och vissa dagar inga rullningar alls hos någon häst. Inga sluts tser kunde dras om hästar rullar eller inte vid postoperativ smärta efter kastration, inte heller om det  r skillnad i frekvens av rullningar hemma och på kliniken. Det finns begränsat med information i detta område, en annan studie som tittade specifikt på smärtbeteenden vid postoperativ smärta efter kastration hos häst har inte tittat på rullningar som en faktor (Taffarel et al. 2015). Studien av Taffarel et al (2015) visade i stället att hästar  r mer ovilliga att röra sig efter kastration vilket g r det rimligt att anta att hästarna inte vill rulla sig lika mycket som vanligt. För att dra en sluts t om detta hade vi behövt data på frekvens av rullningar innan kastration vilket vi inte har men hade kunnat vara intressant att titta på i framtida studier. Det är dock möjligt att videorna inte har spelat in när hästarna rullar då vi enbart har 4timmar video per dag och h st.

Alla hästarna har genomgått samma operation med samma anestesi- och analgesi-protokoll, trots detta reagerar de väldigt olika. En förklaring till detta kan vara individuell variation både mellan personligheter men också mellan raser och åldrar, som en tidigare studie stödjer (Ijichi et al. 2014). Samma studie fann att skadans allvarlighetsgrad eller v vnadsomf ttning inte påverkade graden av hälta hos häst, vilket ytterligare tyder på att hästar  r kognitiva varelser med personlighet som upplever smärta på olika sätt. Detta betyder att olika hästar troligtvis kan ha olika nivåer och typer av smärtbeteenden.

5.1 Felkällor

Samtliga hästar som ingick i studien har sannolikt varit påverkade av smärta, eftersom de nyligen genomgått kastration. En stor begränsning i studien är avsaknaden av en kontrollgrupp bestående av hästar som enbart genomgått anestesi som tidigare diskuterat. Tidigare forskning (Pritchett et al. 2003) har visat att liggtiden minskar procentuellt under de första dagarna efter enbart anestesi. Detta g r det svårt att särskilja effekten på liggtiden av anestesi, påverkan av miljön på kliniken och smärtpåverkan efter operation. Denna potentiella felkälla bör beaktas när resultaten tolkas, och det vore värdefullt att i framtida studier

inkludera en kontrollgrupp av hästar som enbart genomgått anestesi för att bättre kunna isolera miljöns och operationens effekter på liggbeteendet.

Det denna studie från början ville undersöka var om det fanns en skillnad i postoperativ liggtid mellan miljön på kliniken och hemma vilket inte var möjligt att avgöra eftersom även skillnad i smärta är en viktig faktor. För att förbättra studien och undersöka denna skillnad hade hästarna kunnat agera som sina egna kontroller med videor under ett par dagar mellan klockan 22–02 på kliniken och hemma innan kastrationen. Ett annat sätt hade varit om vi separerade hästarna i två grupper, där en grupp postoperativt står kvar på kliniken och den andra gruppen återvänder hem och sedan jämföra trenderna i liggtid mellan dessa två grupper. De här förslagen hade förbättrat studien och kunnat ge en tydligare bild hur smärtan påverkar liggtiden i klinikmiljön och hemmiljö.

En felkälla för statistiken är bortfallet av hästarna en del dagar, främst dag 2 som är den första dagen hemma. Dag 2 har enbart 22 av 29 hästar videor av totalt vilket påverkar möjligheten att få ut statistiskt signifikanta resultat till dag 2. I detta arbete har statistiskt signifikanta ändringar i total liggtid identifierats mellan dag 1 till 3 men inte mellan dag 1 till 2. Om videor av alla hästarna hade funnits för dag 2 hade kanske även signifikanta ändringar i liggtid kunnat påvisas. Resterande dagar fanns alltid minst 27 hästars videor med i statistiken.

Denna grupp bestod mestadels av yngre hästar mellan 1–5 år där hälften av hästarna svenska varmblod och resterande var av ett fåtal andra raser. Då tidigare studier, bland annat Ijichi et al. (2014) såg en stor individuell skillnad i smärtuttryck vid hältor är det rimligt att anta att smärtuttryck även kan variera vid andra smärttillstånd som postoperativt efter kastration. Ålder och ras kan påverka hästars beteenden och fysiologiska reaktioner. Yngre hästar med lägre mognadsgrad kanske reagerar annorlunda jämfört med äldre hästar. Dessutom är olika raser anpassade efter specifika klimat, vilket kan påverka deras stressnivåer, återhämtning och beteendemönster. Det är därför möjligt att en större variation i ålder och ras hade kunnat påverka resultaten gällande liggtid och andra observerade beteenden. En bredare spridning av ålder och raser i framtida studier skulle kunnat förbättra den externa validiteten för hästars postoperativa beteenden på hästpopulationen.

Videorna spelades in klockan 22.00–02.00 och varje dag fanns det hästar som inte lade sig ner alls. Detta var vanligare förekommande på kliniken än hemma och att hästen inte lägger sig ner alls på ett dygn är osannolikt eftersom hästar behöver ligga ner för att komma in i rapid-eye movement (REM sömn) (Kelemen et al. 2021). En möjlig orsak till att de inte lade sig som tidigare beskrivet är smärta

men en annan förklaring kan vara timmarna på dygnet de filmades. I en studie har det visats att hästar har en dygnsrytm där de ligger ner som mest mellan klockan 00–06, resterande delen av dygnet spenderas främst ståendes (Stachurska et al. 2017). Om videorna i denna studie hade spelats in under andra timmar på dygnet kanske data hade sett mycket annorlunda ut vilket kan vara relevant till framtida studier som undersöker hästarnas tidsbudget. Det är möjligt att hästarna ligger ner mer senare på natten då andra beteenden prioriteras tidigare på dygnet. I videorna kunde ibland fodringar ses, efter fodringen upplevdes det att hästarna prioriterade att äta innan de utförde liggbeteende. Hästarna har lite olika rutiner på kliniken och hemma vilket kan påverka resultatet. Efter klockan 22 var det relativt lugnt i stallen hemma medan det på kliniken kunde ske rörelse vid medicineringar eller sopmaskiner som körde. Det sågs i videorna stora hästarna eftersom en del hästar reser sig när lampan tänds eller höga ljud förkommer och minskar liggtiden.

Med temat olika rutiner finns det en annan viktig rutin som förändras hemma, hästarna får vara i sjukhage och promeneras som beskrivet i metoden. Som beskrivet i litteratursammanfattningen ligger hästar mer på natten om de har erbjudits möjlighet till fysisk aktivitet eftersom det ger stimulans och främjar naturligt vilobeteende (Werhahn et al. 2012). Det är rimligt att anta att hästarna i denna studie blir mer stimulerade hemma med dessa rutiner jämfört med boxen på kliniken och därför ökar liggtiden hemma.

Tidigare forskning har visat att underlag och strömaterial har ett signifikant samband med liggtider hos hästar, där halm och djupare strö ökar liggtiden (Werhahn et al. 2010). Boxstorlek har också visat förändra liggtiderna där större boxar och ligghallar ger längre liggtider (Kjellberg et al. 2022). I denna studie fick alla hästarna på kliniken liknande boxar och strömaterial enligt klinikens rutin och sedan återgå till sina normala boxar i hemmet. Detta kan ha påverkat skillnaden i liggtiderna om boxen hemma har ett strömaterial hästen föredrar eller om boxen är större. Framtida studier skulle gynnas av att inkludera detaljerad information om hemmiljöns boxstorlek och strömaterial men detta hade blivit svårt att genomföra eftersom alla stall ser så pass olika ut.

5.2 Konklusion

Denna studie undersökte hur liggtiden förändras under sju dagar postoperativt efter kastration, varav två dagar på kliniken och fem dagar hemma i sitt vanliga stall. Hästarna i studien ligger ner oftare och längre tid postoperativt desto flera dagar som har passerat. Resultatet överensstämmer med liknande studier kring tidsbudgetar efter artroskopi, men motsäger studier där hästar ligger ner mer efter omfattande operationer som vid kolik. Resultatet pekar på en ökning i liggtid

hemma jämfört med kliniken, men då denna studie saknar kontrollgrupp alternativt videor innan operation kan inga slutsatser dras från detta eftersom båda miljön och skillnaden i smärta mellan dagarna kan påverka resultatet.

Andra beteenden som undersöktes var läggningar och resningar samt avbrytningar av dessa beteenden och rullningar. Av dessa kunde det inte ses några signifikanta skillnader mellan dagarna efter operation däremot fanns det större skillnader mellan individerna. Det finns sparsamt med tidigare studier som har undersökt detta och i dessa har tydliga samband till smärta eller miljö inte setts.

Videoövervakningen var ett användbart verktyg i denna studie då hästars vila kan störas av människor som kommer in i stallet. Detta gav oss bättre underlag för studien då mänsklig interaktion minimerades. I studien ingick främst unga hästar och en sparsam variation av raser, men resultaten stödjer tidigare forskning och öppnar upp för nya studier.

Referenser

- Aleman, M., Williams, D.C. & Holliday, T. (2008). *Sleep and sleep disorders in horses*.
<https://doi.org/10.5555/20093134373>
- Auer, U., Kelemen, Z., Engl, V. & Jenner, F. (2021). Activity time budgets—A potential tool to monitor equine welfare? *Animals*, 11 (3), 850.
<https://doi.org/10.3390/ani11030850>
- Baldwin, C.M. (2024). A review of prevention and management of castration complications. *Equine Veterinary Education*, 36 (2), 97–106.
<https://doi.org/10.1111/eve.13880>
- Bracke, M.B.M. & Hopster, H. (2006). Assessing the importance of natural behavior for animal welfare. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 19 (1), 77–89.
<https://doi.org/10.1007/s10806-005-4493-7>
- Breed, M.D. & Moore, J. (2022). Chapter 1 - Of Cockroaches and Wolves: Framing Animal Behavior. In: Breed, M.D. & Moore, J. (eds) *Animal Behavior*. 3rd ed., Academic Press. 1–27. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819558-1.00001-4>
- Broom, D.M. (1991). Animal welfare: concepts and measurement2. *Journal of Animal Science*, 69 (10), 4167–4175. <https://doi.org/10.2527/1991.69104167x>
- Bussi eres, G., Jacques, C., Lainay, O., Beauchamp, G., Leblond, A., Cador , J.-L., Desmaizi eres, L.-M., Cuvelliez, S.G. & Troncy, E. (2008). Development of a composite orthopaedic pain scale in horses. *Research in Veterinary Science*, 85 (2), 294–306. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2007.10.011>
- Dalla Costa, E., Minero, M., Lebelt, D., Stucke, D., Canali, E. & Leach, M. (2014). Development of the Horse Grimace Scale (HGS) as a pain assessment tool in horses undergoing routine castration. *PLOS One*, 9, e92281.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092281>
- Dippel, S., Dolezal, M., Brenninkmeyer, C., Brinkmann, J., March, S., Knierim, U. & Winckler, C. (2009). Risk factors for lameness in freestall-housed dairy cows across two breeds, farming systems, and countries. *Journal of Dairy Science*, 92 (11), 5476–5486. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2288>
- Farm Animal Welfare Council (FAWC) (1993). Second report on priorities for research and development in farm animal welfare; DEFRA. <https://www.mdpi.com/2076-2615/6/6/35#B3-animals-06-00035>
- Gleerup, K.B., Forkman, B., Lindegaard, C. & Andersen, P.H. (2015). An equine pain face. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 42 (1), 103–114.
<https://doi.org/10.1111/vaa.12212>
- Greening, L., Shenton, V., Wilcockson, K. & Swanson, J. (2013). Investigating duration of nocturnal ingestive and sleep behaviors of horses bedded on straw versus shavings. *Journal of Veterinary Behavior*, 8 (2), 82–86.
<https://doi.org/10.1016/j.jveb.2012.05.003>

- Haley, D.B., de Passillé, A.M. & Rushen, J. (2001). Assessing cow comfort: effects of two floor types and two tie stall designs on the behaviour of lactating dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 71 (2), 105–117. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(00\)00175-1](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(00)00175-1)
- Hay, M., Vulin, A., Génin, S., Sales, P. & Prunier, A. (2003). Assessment of pain induced by castration in piglets: behavioral and physiological responses over the subsequent 5 days. *Applied Animal Behaviour Science*, 82 (3), 201–218. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(03\)00059-5](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(03)00059-5)
- Hockenhull, J. & Whay, H.R. (2014). A review of approaches to assessing equine welfare. *Equine Veterinary Education*, 26 (3), 159–166. <https://doi.org/10.1111/eve.12129>
- Ijichi, C., Collins, L.M. & Elwood, R.W. (2014). Pain expression is linked to personality in horses. *Applied Animal Behaviour Science*, 152, 38–43. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2013.12.007>
- International Association for the Study of Pain (2017). *IASP Terminology*. <https://www.iasp-pain.org/resources/terminology/> [2024-10-30]
- Ito, K., von Keyserlingk, M.A.G., LeBlanc, S.J. & Weary, D.M. (2010). Lying behavior as an indicator of lameness in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 93 (8), 3553–3560. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2951>
- Kelemen, Z., Grimm, H., Long, M., Auer, U. & Jenner, F. (2021). Recumbency as an equine welfare indicator in geriatric horses and horses with chronic orthopaedic disease. *Animals*, 11, 3189. <https://doi.org/10.3390/ani11113189>
- Kidd, B.L. & Urban, L.A. (2001). Mechanisms of inflammatory pain. *British Journal of Anaesthesia*, 87 (1), 3–11. <https://doi.org/10.1093/bja/87.1.3>
- Kjellberg, L., Sassner, H. & Yngvesson, J. (2022). Horses' resting behaviour in shelters of varying size compared with single boxes. *Applied Animal Behaviour Science*, 254, 105715. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2022.105715>
- Love, E.J., Taylor, P.M., Clark, C., Whay, H.R. & Murrell, J. (2009). Analgesic effect of butorphanol in ponies following castration. *Equine Veterinary Journal*, 41 (6), 552–556. <https://doi.org/10.2746/042516409X391024>
- Mellor, D. (2015). Positive animal welfare states and reference standards for welfare assessment. *New Zealand Veterinary Journal*, 63 (1), 17–23. <https://doi.org/10.1080/00480169.2014.926802>
- Mellor, D.J., Beausoleil, N.J., Littlewood, K.E., McLean, A.N., McGreevy, P.D., Jones, B. & Wilkins, C. (2020). The 2020 Five Domains Model: Including human–animal interactions in assessments of animal welfare. *Animals*, 10 (10), 1870. <https://doi.org/10.3390/ani10101870>
- Melzack, R. & Wall, P.D. (1965). Pain mechanisms: A new theory. *Science*, 150 (3699), 971–979. <https://doi.org/10.1126/science.150.3699.971>
- Molony, V., Kent, J.E. & Robertson, I.S. (1993). Behavioural responses of lambs of three ages in the first three hours after three methods of castration and tail docking.

- Research in Veterinary Science*, 55 (2), 236–245. [https://doi.org/10.1016/0034-5288\(93\)90087-V](https://doi.org/10.1016/0034-5288(93)90087-V)
- Olson, M.E., Fierheller, E., Burwash, L., Ralston, B., Schatz, C. & Matheson-Bird, H. (2015). The efficacy of meloxicam oral suspension for controlling pain and inflammation after castration in horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 35 (9), 724–730. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2015.07.004>
- Pålsson, L. (2020). *Aktivitetsbudget och smärtrelaterat beteende hos hästar med inducerad ortopedisk smärta*. Sveriges lantbruksuniversitet. Veterinärprogrammet. <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:slu:epsilon-s-15902>
- Pieler, D., Peinhopf, W., Becher, A.C., Aurich, J.E., Rose-Meierhöfer, S., Erber, R., Möstl, E. & Aurich, C. (2013). Physiological and behavioral stress parameters in calves in response to partial scrotal resection, orchidectomy, and Burdizzo castration. *Journal of Dairy Science*, 96 (10), 6378–6389. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-6683>
- Pierard, M., McGreevy, P. & Geers, R. (2019). Reliability of a descriptive reference ethogram for equitation science. *Journal of Veterinary Behavior*, 29, 118–127. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2018.10.001>
- Price, J., Catriona, S., Welsh, E.M. & Waran, N.K. (2003). Preliminary evaluation of a behaviour-based system for assessment of post-operative pain in horses following arthroscopic surgery. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 30 (3), 124–137. <https://doi.org/10.1046/j.1467-2995.2003.00139.x>
- Pritchett, L.C., Ulibarri, C., Roberts, M.C., Schneider, R.K. & Sellon, D.C. (2003). Identification of potential physiological and behavioral indicators of postoperative pain in horses after exploratory celiotomy for colic. *Applied Animal Behaviour Science*, 80 (1), 31–43. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00205-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00205-8)
- Prunier, A., Mounier, L., Neindre, P.L., Leterrier, C., Mormède, P., Paulmier, V., Prunet, P., Terlouw, C. & Guatteo, R. (2013). Identifying and monitoring pain in farm animals: a review. *Animal*, 7 (6), 998–1010. <https://doi.org/10.1017/S1751731112002406>
- Purves, D., J Augustine, G., Fitzpatrick, D., C Katz, L., LaMantia, A.-S., O McNamara, J. & Williams, S.M. (2001). *Neuroscience*. 2nd ed. Sinauer Associates.
- Sellon, D.C., Roberts, M.C., Blikslager, A.T., Ulibarri, C. & Papich, M.G. (2004). Effects of continuous rate intravenous infusion of butorphanol on physiologic and outcome variables in horses after celiotomy. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 18 (4), 555–563. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2004.tb02585.x>
- Siivonen, J., Taponen, S., Hovinen, M., Pastell, M., Lensink, B.J., Pyörälä, S. & Hänninen, L. (2011). Impact of acute clinical mastitis on cow behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*, 132 (3), 101–106. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.04.005>
- Sjaastad, O.V., Sand, O. & Hove, K. (2016). *Physiology of Domestic Animals*. 3rd ed. Scandinavian Veterinary Press.

- Spagnuolo, O.S.B., Incorvaia, D.C., Johnson, E.T. & Roberts, E.K. (2021). Chapter 1 - A question of behaviors: how to design, test, and use an ethogram. In: Zimble-DeLorenzo, H. & Margulis, S.W. (eds) *Exploring Animal Behavior in Laboratory and Field*. 2nd ed., Academic Press. 3–17. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821410-7.00023-6>
- Stachurska, A., Kowalska, N., Kolstrung, R. & Pluta, M. (2017). Time of lying in the horse with regard to its sex and system of management. *Acta Scientiarum Polonorum Zootechnica*, 15 (2), 77–86.
- Stafford, K.J. & Mellor, D.J. (2005). Dehorning and disbudding distress and its alleviation in calves. *The Veterinary Journal*, 169 (3), 337–349. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2004.02.005>
- Taffarel, M.O., Luna, S.P.L., de Oliveira, F.A., Cardoso, G.S., Alonso, J. de M., Pantoja, J.C., Brondani, J.T., Love, E., Taylor, P., White, K. & Murrell, J.C. (2015). Refinement and partial validation of the UNESP-Botucatu multidimensional composite pain scale for assessing postoperative pain in horses. *BMC Veterinary Research*, 11 (1), 83. <https://doi.org/10.1186/s12917-015-0395-8>
- Torcivia, C. & McDonnell, S. (2020). In-person caretaker visits disrupt ongoing discomfort behavior in hospitalized equine orthopedic surgical patients. *Animals*, 10 (2), 210. <https://doi.org/10.3390/ani10020210>
- Torcivia, C. & McDonnell, S. (2021). Equine discomfort ethogram. *Animals*, 11 (2), 580. <https://doi.org/10.3390/ani11020580>
- Tucker, C.B., Jensen, M.B., de Passillé, A.M., Hänninen, L. & Rushen, J. (2021). *Invited review*: Lying time and the welfare of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 104 (1), 20–46. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-18074>
- Webster, H.B., Morin, D., Jarrell, V., Shipley, C., Brown, L., Green, A., Wallace, R. & Constable, P.D. (2013). Effects of local anesthesia and flunixin meglumine on the acute cortisol response, behavior, and performance of young dairy calves undergoing surgical castration. *Journal of Dairy Science*, 96 (10), 6285–6300. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-6238>
- Werhahn, H., Hessel, E.F., Bachhausen, I. & Van den Weghe, H.F.A. (2010). Effects of different bedding materials on the behavior of horses housed in single stalls. *Journal of Equine Veterinary Science*, 30 (8), 425–431. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2010.07.005>
- Werhahn, H., Hessel, E.F. & Van den Weghe, H.F.A. (2012). Competition horses housed in single stalls (II): Effects of free exercise on the behavior in the stable, the behavior during training, and the degree of stress. *Journal of Equine Veterinary Science*, 32 (1), 22–31. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2011.06.009>
- Yarnell, K., Hall, C., Royle, C. & Walker, S.L. (2015). Domesticated horses differ in their behavioural and physiological responses to isolated and group housing. *Physiology & Behavior*, 143, 51–57. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.02.040>

Populärvetenskaplig sammanfattning

Hur påverkas hästars liggbeteende efter kastration?

Hästar är djur som spenderar mycket tid på att vila och utföra olika beteenden som är viktiga för deras välmående. Men vad händer med deras vilobeteende efter en operation, som kastration? Den här studien har undersökt hur hästars liggtid och andra relaterade beteenden påverkas efter kastration, både på klinik och i hemmiljö. Tidigare har vi sett att hästar påverkas av mänsklig interaktion därav använde denna studie videoövervakning för att undvika att hästarna störs av människan.

Totalt följdes 29 hästar med hjälp av videoövervakning under sju dagar: två dagar på klinik och fem dagar hemma, med start samma dag som kastrationen. Hästarna fick smärtlindring (NSAID-preparatet Metacam) som avslutades den sista dagen. Genom analys av videofilmerna kunde det kartläggas hur ofta och hur länge hästarna låg ner, samt om andra beteenden såsom att lägga sig, resa sig, avbrott under dessa rörelser och rullningar, förekom.

Vad visade resultaten?

Studien visade att hästarna låg ner betydligt mindre de första dagarna efter kastrationen och att liggtiden ökade desto flera dagar efter kastration som passerade. De låg både mer sällan och kortare stunder på kliniken. Däremot fanns det inga större skillnader i hur lång tid det tog för dem att lägga sig eller resa sig, eller i hur ofta beteenden som rullningar och avbrott vid läggning eller resning förekom.

Varför är detta viktigt?

Hästar är vana vid att leva i miljöer där de känner sig trygga, och resultaten tyder på att klinikmiljön kan påverka deras möjlighet att vila ordentligt efter en operation. Att hästarna ligger ner mer hemma kan bero på att de känner sig tryggare där, vilket är viktigt för återhämtningen. Denna studie kunde dock inte med säkerhet fastställa detta resultat eftersom skillnaden i smärta mellan dagarna också påverkade resultatet och ingen grupp med hästar att jämföra resultatet med fanns med i studien.

Slutsats

Att övervaka hästar med video visade sig vara en effektiv metod för att studera deras beteenden utan att störa dem. Hästarna ligger ner mer desto fler dagar som har passerat efter en kastration, detta kan både bero på att de upplever mindre smärta och blir bekvämare att lägga sig ner. Det kan också finnas en miljöskillnad eftersom de ligger ner mer hemma jämfört med kliniken, vilket skulle kunna studeras i framtida studier eftersom information om hur hästarna beter sig innan operation saknas i denna studie.

Bilaga 1

Detaljerat etogram för tidsbudget

Etogrammet är baserat på (Pålsson 2020) som i sin tur i grunden har utgått ifrån bland annat (Pierard et al. 2019). Etogrammet har kompletterats utefter vad som har setts på filmerna.

Tabell 6. Detaljerat etogram för tidsbudget

Beteenden		
1. (State event)	Stå + Rörelse	Innefattar allting hästen gör som inte är att ligga ner.
2. (State event)	Ligger	a. Ligger på bröstet (sternal recumbency) Hästen ligger på den laterala sidan av fram- och bakbenet som ligger mot golvet, och på den ventrolaterala sidan av kroppen. b. Ligger på sidan (lateral recumbency) Hästen ligger med ena lateralsidan helt mot golvet.
3. (State event)	Fullständig Laggning	Börjar med kontrollerad övergång från stående genom att först gradvis böja alla benen, därefter böja frambenen tills ena skuldran rör vid golvet. Därefter böjer hästen bakbenen successivt för gradvis ökning av kontakt mellan kroppen och golvet. Läger sig i antingen sternalt läge eller rullar över till lateralt läge
4. (Point event)	Avbruten laggning	Genom rörelser beskrivna under 4 börjar hästen lägga sig ner, men avbryter och ställer sig upp igen innan den lagt sig helt.
5. (State event)	Fullständig resning	Från att ha legat på sidan rullar hästen först till att ligga på bröstet. Därifrån sträcker den ut frambenen kranialt, och lyfter sternum från marken genom att sträcka ut och dra tillbaka frambenen. Samtidigt lyfter bakbenen pelvis

		från marken till en stående position. Annoteras med tid.
6. (State event)	Avbrytning av resning	Genom rörelser beskrivna under 6 börjar hästen resa sig, men avbryter och förblir liggandes.
7. (State event)	Avbrytning av läggning med böjt ben	Genom rörelser beskrivna under 4 börjar hästen lägga sig ner, men avbryter och ställer sig upp igen innan den lagt sig helt. Registreras om hästen har hunnit böja ett ben.
8. (State event)	Läggning som avbryts utan böjt ben	Hästen påbörjar rörelsen för att lägga sig ned genom att gå runt i boxen och nosa på marken men avbryter och förblir ståendes, en fullständig läggning ska ske inom 10 min för att detta event ska kunna registreras.
9. (State event)	Resningsmoment som avbryts	Hästen påbörjar rörelsen för att resa sig upp men avbryter och förblir liggandes, en fullständig läggning ska ske inom 10 min för att detta event ska kunna registreras.
10. (State event)	Rullar	"Från att ligga på sidan, roterar hästen längs sin longitudinala axel. Hästen kan också rotera, och uppvisa dorsoventral flexion/extension, och lateral flexion av ryggraden. Rotationen omkring axeln kan vara upp till 180 grader. Får max ligga stilla i 1 minut, annars registreras momentet som liggtid. "
11. (State event)	Hästen i bild	Hästen befinner sig i boxen/ligghall och har majoriteten av kroppen i bild. Annoteras med tid. Står hästen halvvägs ur bild men tydligt står/rör sig eller ligger nedan så att bedömning av hästens position gör att göra fortsätter annoteringen. Slutar endast när hästens beteende ej kan bedömas på grund av avsaknad av hästen i filmsekvensen.
12. (State Event)	Hästen ur bild	Hästen syns ej i videon eller syns så pass dåligt att det inte går att avgöra om den står eller ligger ner

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. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>

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

☐ NEJ, jag 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.