



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

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

# **Smärta hos nötkreatur** med fokus på smärtbedömning

*Annie Frisk Brunzell*

*Uppsala  
2017*

*Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen*

*Delnummer i serien: 2017:24*



# Smärta hos nötkreatur – med fokus på smärtbedömning

## Pain in cattle – focusing on pain assessment

*Annie Frisk Brunzell*

*Handledare: Eva Sandberg, institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi*

*Examinator: Eva Tydén, institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap*

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** grund nivå, G2E

**Kurstitel:** Självständigt arbete i veterinärmedicin

**Kurskod:** EX0700

**Program:** Veterinärprogrammet

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2017

**Serienamn:** Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen

**Delnummer i serie:** 2017:24

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

**Nyckelord:** beteende, hormoner, kortisol, nötkreatur, smärta, smärtbedömning

**Key words:** behaviour, bovine, cattle, cortisol, hormones, pain, pain assessment

Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

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



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>1</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>2</b>
<b>INLEDNING</b>	<b>3</b>
<b>MATERIAL OCH METODER</b>	<b>3</b>
<b>LITTERATURÖVERSIKT</b>	<b>3</b>
Vad är smärta?	3
Smärta hos djur	4
Vikten av att bedöma smärta hos nötkreatur	4
Svårigheter	5
Smärtsamma tillstånd hos nötkreatur	5
Analgetiska läkemedel för nötkreatur	6
Metoder för att bedöma smärta	7
<i>Beteenden</i>	7
<i>Pain face</i>	8
<i>Objektiva metoder</i>	8
<b>DISKUSSION</b>	<b>9</b>
<b>LITTERATURFÖRTECKNING</b>	<b>12</b>



## **SAMMANFATTNING**

Syftet med denna litteraturstudie var att ge en översikt över smärtbegreppet och vilka metoder som använts för att bedöma smärta hos nötkreatur. Dessutom undersöktes de huvudsakliga smärttillstånden då smärta behöver bedömas hos nötkreatur och hur de kan behandlas.

Under den senaste tiden har medvetenheten kring djurs välfärd ökat och därmed har även inställningen till hur sjuka djur behandlas förändrats. Att behandla smärtsamma tillstånd hos nötkreatur är viktigt ur djurvälfärdssynpunkt, men även utifrån ekonomiska skäl då produktion och lönsamhet påverkas negativt hos individer med smärta. För att kunna efterfölja lagstiftning och dessutom skydda nötkreaturs djurvälfärd krävs att bedömning av smärta sker korrekt och att behandling utförs i applicerbara fall.

För att kunna ge korrekt behandling krävs en riktig bedömning av djurets smärttillstånd. Bedömning av nötkreaturs smärta kan göras med flera olika metoder, som generellt uppdelat kan beskrivas som subjektiva respektive objektiva metoder. Sammanfattningsvis kan konstateras att en sammanvägd bedömning, då flera olika metoder används och tas i beaktning, är säkrast. Det krävs även tid för bedömning och bedömaren bör ha erfarenhet om djurslaget i fråga.

Att studera nötkreaturs beteende har stor betydelse för att kunna utföra en smärtbedömning. Trots att nötkreatur sällan uppvisar tydliga tecken på smärta, då de är bytesdjur och inte vill riskera att märka ut sig som en svagare individ, finns möjlighet att se skillnader från djurets naturliga beteende. Dessutom kan beteenden som tandgnissling, öronviftningar och huvudskakningar iakttas. Olika typer av vokalisering som intensiva råmanden kan vara tecken på smärta och även hur huvudet, öronen och ryggen är positionerade. Därtill kan förändringar i ansiktsuttryck studeras, exempelvis att ögonen, läpparna och andra ansiktsmuskler är spända eller att näsborrarna är utvidgade, för att bedöma smärtnivån.

Flera fysiologiska förändringar sker också vid smärta, bland annat kan pupillerna vidgas samt hjärtfrekvensen och det perifera blodflödet förändrats. Många hormoner ökar i omsättning vid smärta, vilket bland annat kan mätas i blod- eller salivprov. Dock finns det flera andra faktorer som kan påverka dessa fysiologiska förändringar, t ex stress.

Trots svårigheter i bedömningsmetoderna, bland annat påverkan som bedömaren kan ha på djuret, finns goda grunder för att korrekt bedöma smärta hos nötkreatur. Problematik kan dock stötas på efter själva bedömningen, om det konstateras att smärtlindring krävs. Med anledning av lagstiftning gällande restvärden i livsmedel med animaliskt ursprung finns det ett begränsat antal godkända analgetiska läkemedel för nötkreatur.

Sammanfattningsvis är smärtbedömning ett komplicerat område och det finns inte en metod som ensam kan användas för att bedöma smärta. Istället krävs erfarenhet, korrekta undersökningar och noggrant studerande av djuren. Dessutom skulle ytterligare forskning inom området behövas, vilket kan ge ökad medvetenhet kring nötkreaturs välbefinnande och välfärd.

## **SUMMARY**

The aim of this study was to review the concept of pain and which methods are used to assess pain in cattle. Furthermore, the main conditions where pain needs to be evaluated and how the pain can be treated was studied.

In recent years people have become more aware of animal welfare and due to that we have also seen changes in the way ill animals are treated. It is important to treat painful conditions in cattle due to animal welfare, but also by financial reasons since production decreases in individuals exposed to pain. To be able to follow legislation correctly and at the same time protect the welfare of cattle, it is crucial that assessment of pain is performed accurately and that treatment always is given in applicable cases.

To be able to treat cattle correctly, a thorough assessment of the animal's condition and level of pain is essential. Evaluation of pain in cattle can be made through several different methods, which can be described as subjective or objective methods. In short, it is of importance that an overall assessment is performed, where multiple methods are used and considered. It also takes time to make a correct assessment and an evaluator with experience about the species is required.

To study the behaviour of cattle is of great importance to make a pain assessment. Cattle rarely exhibits clear signs of pain, since they are a prey species and therefore do not want to risk being distinguished as a weak individual. Although, behaviours differing from natural ones can be a sign of pain. Also, behaviours such as grinding of teeth, ear flicks and headshakes can be observed. Grunting and bellowing are sometimes heard when a cattle is in pain. The position of the head, ears and back also gives an indication of the grade of pain. In addition, changes in facial expression can be noted, for example if the eyes, lips or other facial muscles are tense, or if the nostrils are widened.

Several physiological changes appear in painful conditions, for example can the pupils be enlarged and the heart rate and the peripheral blood flow changes. Many hormones increase in the body when in pain, which can be measured in blood or saliva. Although, there are several factors other than pain that can result in these physiological changes, since these factors are closely connected to stressful conditions as well.

Despite some difficulties in these assessment techniques, for example the evaluator's effect on the animal being assessed, there are some established methods to evaluate pain in cattle correctly. However, difficulties can appear after the assessment itself, if it is decided that analgesics is necessary. Due to legislation regarding levels of residues in food from animals, there is a limited amount of analgesic drugs approved for use in cattle.

In summary, pain assessment is a complicated matter there is not a single method that can be used exclusively to evaluate pain. Instead, experience, correct examinations and thorough studies of the animals are necessary. In addition, further research in this area is required, which can lead to an increased awareness regarding the wellbeing and welfare of cattle.



## INLEDNING

Historiskt sett har användandet av smärtlindrande läkemedel för djur varit mycket restriktivt och det har även funnits tvivel om huruvida djur kan känna smärta. De senaste decennierna har dock veterinärer börjat öka användandet av smärtlindrande preparat, men det finns fortfarande en begränsad användning på grund av olika orsaker. Exempelvis är ekonomiska faktorer betydande vid behandling av produktionsdjur (Flecknell, 2008).

Det finns många olika tillvägagångssätt för att bedöma smärta hos djur, varje metod har både för- och nackdelar i bedömningsprocessen. För att utvärdera djurs smärta på bästa sätt bör flera bedömningsmetoder användas (Bath, 1998). I brist på att verbalt kunna kommunicera med djur i smärtsamma sjukdomstillstånd krävs andra metoder för att kunna utföra en bedömning av smärtan (Livingston, 2010), bland annat kan förändringar av fysiologiska parametrar och beteende användas för att bedöma smärta (Molony & Kent, 1997).

I och med att smärta är en subjektiv och individuell upplevelse, finns det inget exakt mått för att bedöma smärta. Detta gör att bedömning av smärta kan vara mycket svårt (Hansen, 1997; O'Callaghan *et al.*, 2003). Smärta hos nötkreatur kan vara extra svårbedömt, då dessa är bytesdjur och evolutionärt sett har vunnit på att maskera tecken på smärta eller sjukdom. Detta med anledning av att undvika att upptäckas av rovdjur (Hudson *et al.*, 2008). Mot bakgrund av detta är det viktigt att studera smärta och hur tillståndet artar sig hos nötkreatur.

Denna litteraturstudie syftar till att ge en översikt över smärtbegreppet och vilka metoder som används för att bedöma smärta hos nötkreatur. Utöver detta utreds även vid vilka huvudsakliga tillstånd smärta behöver bedömas hos nötkreatur och hur dessa kan behandlas.

## MATERIAL OCH METODER

Litteratur till denna studie har erhållits genom sökningar på databaserna Web of Science, PubMed och Google Scholar. Sökord som har använts är (cattle or cow or bovine), pain och (assessment or evaluation). Utifrån referenslistor i utvalda artiklar har även fler artiklar hittats och sökts upp i Google Scholar. Då det finns en hel del skillnader världen över kring lagstiftning gällande läkemedel har den lagstiftning som refereras till i litteraturstudien begränsats till svensk och europeisk.

## LITTERATURÖVERSIKT

### Vad är smärta?

Enligt en definition av International Association for the Study of Pain (IASP) är smärta ”en obehaglig sensorisk och känslomässig upplevelse förenad med vävnadsskada eller beskriven i termer av sådan skada” (Fredenberg *et al.*, 2015).

Termen nociception beskriver det fysiologiska svaret på ett intensivt stimuli (Gaynor & Muir III, 2014). Genom mekanisk, kemisk eller termal stimulering av nociceptorer på fria nervändor uppstår smärta (Hudson *et al.*, 2008). Vid dessa smärtstimuli går impulser genom tunna afferenta fibrer i perifera nerver, så kallade C- och A $\delta$ -fibrer. Dessa nervfibrer kopplas

om i synapser i ryggraden och signaler går sedan vidare genom ascenderande axon till högre centra i hjärnan. Först sker ytterligare en synaptisk överföring i thalamus och sedan går signalen vidare till somatosensoriska cortex. Vid vävnadsskada frisätts även flera neurotransmittorer som bidrar ytterligare till signalöverföringen (Rang *et al.*, 2016).

Smärta kan även uppstå vid skador på nerver eller hjärna, vilket benämns som neuropatisk smärta. Det kan bero på neurologiska sjukdomar som påverkar den sensoriska smärtsignaleringsen. Neuropatisk smärta är inte lika välutredd och välförstådd som den nociceptiva smärtan (Rang *et al.*, 2016). Denna smärta från det perifera eller centrala nervsystemet är ofta kronisk och beror troligtvis inte på stimulering av nociceptorer. Istället tros sådan smärta uppstå genom att mekanismer som ligger bakom smärtprocessen har skadats (Molony & Kent, 1997).

Förutom uppdelningen i nociceptiv och neuropatisk smärta kan även en uppdelning i akut och kronisk smärta göras. Den akuta smärtan är lättast att både bedöma och behandla hos våra husdjur. Akut smärta kan exempelvis bero på något trauma (exempelvis vid en olycka eller operation), vid infektionssjukdom eller inflammation. Kroniska smärttillstånd beror oftare på ledproblem, cancer eller ryggradsskador (Livingston, 2010).

### **Smärta hos djur**

Smärta är en mycket viktig funktion för djur och har en skyddande roll, exempelvis mot skada eller genom att begränsa eventuellt skadliga rörelser (Gregory, 2004). Det har rapporterats att djur rent fysiologiskt och anatomiskt har motsvarande strukturer och mekanismer för att känna smärta så som det beskrivs av människor: nödvändiga receptorer, nerver, neurotransmittorer och centralt nervsystem (Livingston, 2010).

Enligt Hansen (1997) påverkas smärtförmågan generellt av skadans läge, exempelvis ju mer centralt eller proximalt ett sår är beläget, desto större är risken att det är smärtsamt. Därmed har djur med en skada eller sjukdom i kroppskaviteter större risk att bli mer allvarligt påverkade av smärta, än vid ytligare eller mer perifer kroppspåverkan (Hansen, 1997).

### **Vikten av att bedöma smärta hos nötkreatur**

Enligt Djurskyddslagen (SFS 1988:534) ska djur ”behandlas väl och skyddas mot onödigt lidande och sjukdom” och enligt de ”fem friheterna” ska djur vara fria från smärta, skada eller sjukdom genom förebyggande eller snabb diagnos och behandling (Farm Animal Welfare Council, 2009). För att kunna eftersträva detta krävs att smärta kan bedömas och i tillämpbara fall även behandlas.

En viktig orsak till att bedöma smärta är därför ur djurvälståndssynpunkt, då lindring av smärta är mycket viktigt. En korrekt bedömning av smärta är av största betydelse för att sätta in rätt behandling och därmed minska djurens smärta (Rutherford, 2002). Trots svårigheter är människor enligt Bath skyldiga ur ett etiskt perspektiv att bedöma och lindra smärta hos djur och därmed minska lidande (Bath, 1998).

Ytterligare en viktig orsak att bedöma smärta hos nötkreatur är av ekonomiska skäl. Rapporterade följder av smärta är t ex nedsatt mjölkproduktion hos mjölkkor (Livingston, 2010), inappetens och vikt förlust (Sanford *et al.*, 1986), vilket påverkar produktionen negativt. För att kunna behandla smärtan måste den dock först bedömas riktigt. Enligt en undersökning bland veterinärer i Skandinavien höll 91,2 % av de tillfrågade med om påståendet att kor och kalvar återhämtar sig snabbare vid behandling med analgetiska läkemedel (Thomsen *et al.*, 2010), vilket talar för att det verkar positivt ur produktions-synpunkt.

## **Svårigheter**

Eftersom nötkreatur är bytesdjur har de en förmåga att inte uppvisa tecken på smärta eller annan svaghet, med risk att locka till sig möjliga rovdjur. Att smälta in i flocken och inte bete sig annorlunda är därmed en överlevnadsstrategi (Livingston, 2010). Tydliga tecken på smärta uppvisas därmed sällan förrän den orsakande faktorn är allvarlig (Hudson *et al.*, 2008). Dessutom är smärta en subjektiv upplevelse och kan vara svår att bedöma korrekt även hos människor, men då djur inte kan kommunicera med oss människor genom ord, gör det smärtbedömningen av djur ännu svårare (Livingston, 2010).

Andra svårigheter är exempelvis den ekonomiska kostnaden. Bath hävdar att för produktionsdjur finns ett underliggande antagande att interaktioner mellan djur och människor måste vara vinstgivande. Produktionen och lönsamheten måste upprätthållas, samtidigt som hänsyn måste tas till djurens välbefinnande (Bath, 1998). Enligt Thomsens danska studie (2012) höll 64 % av mjölkbönderna med om att det var vettigt ur ett ekonomiskt synsätt att använda analgetiska läkemedel hos kor. Samtidigt svarade 85,1 % av i studien deltagande veterinärer att de höll med om samma påstående. I en studie av Huxley & Whay (2006) beskrivs att 65 % av deltagarna i en studie ansåg att kostnaden för analgesi till nötkreatur är ett betydande problem.

För djur som ska användas för livsmedelskonsumtion finns högsta tillåtna resthalter (MRL-värden), d v s de maximala halterna av veterinärmedicinska läkemedel som får finnas kvar i livsmedel med animaliskt ursprung, enligt Kommissionens förordning (EU) nr 37/2010 av den 22 december 2009 om farmakologiskt aktiva substanser och deras klassificering med avseende på MRL-värden i animaliska livsmedel. Detta gör att tillgången på läkemedel för livsmedelsproducerande djur är mycket begränsad, i jämförelse med andra veterinärmedicinska områden (Wood *et al.*, 2014).

## **Smärtsamma tillstånd hos nötkreatur**

Wood *et al.* (2014) beskriver i sin artikel flera smärtsamma tillstånd hos djuren som förekommer i det dagliga arbetet med nötkreatur. Exempel på smärtsamma tillstånd är kejsarsnitt, kastration, avhorning med brännjärn och bukkirurgi. Andra smärtsamma tillstånd kan uppstå spontant, exempelvis skador, hälsa, kalvningsproblem eller andra sjukdomar, och kan kräva noggranna smärtutredningar. Exakta bedömningar och siffror på de mest

smärtsamma sjukdomstillstånden hos nötkreatur är svåra att hitta i sökbar litteratur. Dock har flera enkätstudier utförts, då veterinärer och/eller bönder fått gradera olika tillstånd utifrån hur smärtsamma de bedöms.

I en undersökning av Thomsen *et al.* (2012) fick danska veterinärer och mjölkbönder gradera hur smärtsamma de upplevde vissa sjukdomar hos mjölkkor från 1 till 10. Det fanns skillnader i hur grupperna bedömde graden av smärta, men bland de tillstånd som bedömdes som mest smärtsamma var exempelvis interdigital necrobacillos, *E. coli*-mastit, digital dermatit och fraktur i tuber coxae.

Laven *et al.* (2009) utförde en enkät bland veterinärer som arbetade med mjölkkor i Nya Zeeland. En skala på 1 till 10 användes för att bedöma hur smärtsamma vissa sjukdomstillstånd hos mjölkkor var, i det teoretiska fallet att inga analgetiska läkemedel administrerades. De som bedömdes mest smärtsamma var: klövamputation, kejsarsnitt och operation vid vänstersidig löpmagsdislokation.

I en liknande undersökning i Storbritannien bedömdes sjukdomstillstånd hos nötkreatur av veterinärer. Även här ansågs klövamputation, kejsarsnitt och operation vid vänstersidig löpmagsdislokation vara de mest smärtsamma tillstånden hos vuxna nötkreatur. Hos kalvar bedömdes fraktur i distala ben och operation vid navelbräck vara värst ut smärtsynpunkt (Huxley & Whay, 2006).

### **Analgetiska läkemedel för nötkreatur**

Non-steroidal antiinflammatoriska steroider (NSAIDs) är så kallade COX-hämmare, vilka inhiberar enzymet cyclooxygenas (COX). Därmed hämmas produktionen av bland annat prostaglandiner, vilket ger analgetisk effekt genom minskad sensibilisering av nociceptorer. Dessutom verkar NSAIDs antiinflammatoriskt, med anledning av att prostaglandiner spelar en betydande roll vid inflammation (Rang *et al.*, 2016).

I Sverige finns det flera NSAID-preparat godkända för nötkreatur. Exempelvis finns preparat med de aktiva substanserna karprofen, ketoprofen och meloxicam, under flertalet olika läkemedelsnamn (Läkemedelsverket, 2017). Elisabeth Thillberg<sup>1</sup> berättar att NSAIDs används mycket av flera veterinärer som arbetar med nötkreatur i Sverige, exempelvis vid mastit, kalvningsförlamning, efter besvärliga kalvningar samt postoperativt efter t ex kejsarsnitt. Thillberg beskriver även att NSAIDs brukar användas vid rutiningrepp såsom avhorning och kastrering.

Lokalanestetiska läkemedel verkar genom att blockera natriumkanaler, vilket förhindrar initiering och propagering av aktionspotentialen. Denna blockering av perifera nerver verkar snabbare på tunna än tjockare nervtrådar. Detta gör att de tunna fibrer som nociceptiva impulser går igenom, de så kallade C- och Aδ-fibrerna, blockeras först, och därmed även smärtupplevelsen (Rang *et al.*, 2016).

---

<sup>1</sup> Elisabeth Thillberg, veterinär på Distriktsveterinärerna Tierp, 2017-03-10

Enligt Läkemedelsfakta från Läkemedelsverket (2017) finns ett godkänt preparat med prokainhydroklorid som aktiv substans, vilket är ett lokalanestetikum. Indikation är för användning vid infiltrationsanestesi och epiduralanestesi på nötkreatur och karenstider för kött och slaktbiprodukter är noll dygn och för mjölk noll timmar (Läkemedelsindustriföreningen, 2013). Tidigare fanns det ytterligare lokalanestetiska läkemedel godkända för användning på nötkreatur, men de är inte längre godkända på grund av upphävd karenstid. Det grundar sig i att substanserna inte har något fastställt MRL-värde och kan därför inte godkännas (Läkemedelsverket, 2005).

Opioida läkemedel verkar genom att binda till  $\mu$ -,  $\delta$ -,  $\kappa$ - eller  $ORL_1$ -opioida receptorer. Genom att läkemedlen binder in agonistiskt eller antagonistiskt fås analgetisk effekt på supraspinal, spinal eller perifer nivå, beroende på vilken receptor som binds till. Opioider är effektiva i de flesta fall av akut och kronisk smärta, de är dock mindre effektiva mot neuropatisk smärta än smärta som uppstår efter vävnadsskada, inflammation eller liknande (Rang *et al.*, 2016). Det finns flera opioida läkemedel godkända för exempelvis hund, katt och häst, men inga godkända för användning på nötkreatur (Läkemedelsverket, 2017).

Då det finns en begränsad tillgång på godkända analgetiska läkemedel för nötkreatur kan multimodal analgesi användas. Det innebär användning av en kombination av preparat, vilket kan leda till effektivare smärtlindring (Wood *et al.*, 2014).

### **Metoder för att bedöma smärta**

Bedömning av smärta hos djur kan vara väldigt komplicerat och skilja sig mycket både mellan olika arter och mellan individer inom samma art (Underwood, 2002). Molony & Kent (1997) menar att då subjektiva smärtupplevelser hos djuren inte går att ta reda på måste andra bedömningsmetoder användas. Skillnader i fysiologi och beteende bör istället brukas för att kunna påvisa smärttillstånd hos djur. Författarna hävdar att sådan bedömning bör utföras av erfarna personer, som har kunskap om arten, rasen och även individen vars smärta ska bedömas.

Hudson *et al.* (2008) hävdar att metoder för att bedöma smärta hos djur kan delas in i objektiva och subjektiva metoder. Subjektiva metoder bedöms av en observerande människa som bedömer beteende, kroppshållning med mer. Författarna förklarar att objektiva metoder inkluderar fysiologisk stressrespons, t ex kortisolnivåer i plasma, nivåer av biokemiska markörer, t ex akutfasproteiner, eller förekomst av tydligt definierade beteendemönster som vokalisation.

### **Beteenden**

Förändringar av djurets naturliga beteenden kan vara tecken på smärta. Det kan exempelvis vara skiftningar i sömnmönster, utforskande beteenden, födointag och födosöksbeteenden. Djur som har ont är ofta ointresserade av sin omgivning, är dämpade, deprimerade och ovilliga att röra på sig. Hos nötkreatur kan förändrad vokalisering, såsom intensiva råmanden, och tandgnissling observeras. Även produktionen kan påverkas negativt och mjölmängden minska noterbart (Sanford *et al.*, 1986; Underwood, 2002).

I ett försök av Faulkner & Weary (2000) studerades beteenden hos kalvar som genomgått avhornning eller kontrollingrepp. I kontrollingreppet lades ett elektriskt brännjärn, utan värme, mot hornanlagen. Kalvarna fick antingen ketoprofen (NSAID) eller inte. Efter ingreppen studerades antal öronviftningar och huvudskakningar under 24 timmar. Resultaten visade att kalvarna som avhornades och inte medicinerades med NSAID uppvisade dessa beteenden mycket oftare än de andra tre grupperna. Weary *et al.* (2006) refererar i sin artikel till försöket och drar slutsatsen att öronviftningar kan användas som en indikator för smärta efter ingrepp.

Gleerup *et al.* (2015) utreder i sitt försök på mjölkkor vilka specifika beteenden som bör studeras för att bedöma smärttillstånd. I ett första försök delades djuren in i grupper efter smärttillstånd: individer med smärta och individer utan. Korna behandlades sedan med analgetikum eller placebo. Djurens beteende studerades före och efter behandling. Sammanfattningsvis föreslogs en smärtskala för kor, där sex beteenden graderades från 0 till 2. De beteenden som användes för skalan är: uppmärksamhet gentemot omgivningen, huvudposition, öronposition, ansiktsuttryck, reaktion mot närmande och ryggsposition. En sammanlagd poäng över 3 på skalan beräknades som indikation för smärta. Försöken visade att summan på smärtskalan minskade efter smärtlindrande läkemedel, medan den var oförändrad i placebogruppen. I ett andra försök användes inga smärtlindrande läkemedel, utan korna delades in i en smärt- respektive icke-smärtgrupp och graderades sedan utifrån smärtskalan. Individerna i smärtgruppen fick högre värde på smärtskalan än de i icke-smärtgruppen.

### **Pain face**

Förutom att studera beteenden mer övergripande och gradera dem, beskriver Gleerup *et al.* (2015) ett så kallat "smärtansikte" för nötkreatur (eng. bovine pain face), d v s förändringar i ansiktsuttryck som tyder på smärttillstånd hos djuret. Det inkluderar exempelvis: öronen är lågt ställda alternativt spända och bakåtdragna, ögonen har en spänd blick alternativt ett tillbakadraget uttryck, muskler i ansiktet är spända, läpparna är spända och på mulen kan utvidgade näsborrar ses.

### **Objektiva metoder**

Enligt Weary *et al.* (2006) kan fysiologiska svar mätas för att bedöma smärta. När det sympatiska nervsystemet aktiveras frisätts bland annat adrenalin och noradrenalin, vilket får t ex hjärtfrekvensen att öka. Även andra system påverkas och exempelvis hormonerna kortikotropinfrisättande faktor (CRF), adrenokortikotrop hormon (ACTH) och kortisol ökar i omsättning. Graf & Senn (1999) redovisar att även vasopressin kan användas som en markör för smärta.

Vid smärta aktiveras ofta det sympatiska nervsystemet, vilket får flera följder. Exempelvis förändras hjärtfrekvens, perifert blodflöde och pupilldiameter. Hjärtfrekvens kan bland annat mätas med hjälp av ett elektrokardiogram. Det är dock svårt att veta om det endast är smärta som orsakat förändringarna, p g a att många andra faktorer också påverkar detta system, såsom födointag och rörelser (Molony & Kent, 1997).

Den så kallade "hypothalamo-pituitary-adrenal-axis" (HPA-axeln) aktiveras också ofta vid smärta. Hypotalamus har en överordnad funktion och reglerar det autonoma nervsystemet och det endokrina systemet. Det senare till stor del genom att reglera hormonproduktionen i adenohipofysen. Hypotalamus producerar bland annat ACTH-frisättande hormon (ACTH-RH), även kallat kortikotropinfrisättande faktor (CRF), som stimulerar adenohipofysen att producera ACTH. ACTH aktiverar i sin tur binjurebarken att producera glukokortikoidhormonet kortisol (Sjaastad *et al.*, 2010).

Att kortisol är en markör som kan användas vid smärtbedömning har McMeekan *et al.* (1998) visat, då de utförde ett försök där kortisolkoncentrationen i plasma mättes före och efter det att kalvar genomgått avhorning. En kontrollgrupp användes, där individerna istället för avhorning blev berörda något hårdhänt vid hornanlagen. Vid behandling med NSAID-preparatet ketoprofen och ett lokalanalgetiskt läkemedel minskade kortisolnivåerna i större utsträckning, jämfört med vid behandling med endast lokalanalgesi. Graf & Senn (1999) gjorde ett liknande försök där kalvar som genomgick termisk avhorning delades in i tre grupper: första gruppen injicerades med lokalanestetika, andra med fysiologisk koksalt och den tredje fick ingen injektion alls. Hos individerna med koksaltinjektion eller ingen injektion uppmättes högre plasmakoncentrationer av ACTH, vasopressin och kortisol efter avhorningen, i jämförelse med de som fått lokalanestetika.

Kortikosteroider kan mätas i flera olika media, t ex i blod- och salivprov. Nivåerna kan dock variera mycket, till följd av individuella variationer eller dagliga förändringar, vilket möjligtvis kan göra metoden osäker att använda för att bedöma smärta. Dessutom kan många andra faktorer, som inte påverkar själva smärtupplevelsen, också trigga igång HPA-systemet, vilket ger ytterligare en osäkerhetsfaktor (Molony & Kent, 1997).

## **DISKUSSION**

Efter att ha studerat litteratur rörande hur smärta på nötkreatur bedöms kan det sammanfattas att det inte finns en metod som ensam kan användas för att utföra en smärtbedömning. För att få en så korrekt bedömning av smärta som möjligt bör flera faktorer studeras (Molony & Kent, 1997). Om flera metoder används och så många omständigheter som möjligt undersöks kan de sammanlagda resultaten ge en helhetsbedömning av djurets smärttillstånd.

Ett betydande problem i att använda biokemiska indikatorer för smärtbedömning är att koncentrationsökningarna som uppmäts kan bero på flera olika faktorer. Metoden kan inte gradera smärtupplevelsen i sig, men kan dock vara en objektiv metod att använda för att stödja smärtbedömningen (Bath, 1998). Som Weary nämner i sin artikel (2006) finns svårigheter i att använda fysiologiska markörer för att bedöma smärta, exempelvis krävs ofta att djuren fasthålls för att kunna ta blod- eller vävnadsprover, vilket i sig kan öka nivåerna av det som önskas mätas. Att dessa svårigheter för bedömningsmetoden finns bör alltid tas i beaktning. Då denna osäkerhet finns bör fysiologiska mätningar kompletteras med t ex beteendeobservationer för att få en säkrare bedömning.

Liknande påverkan kan dock störa även beteendeobservationer. Ett sätt att undvika att observatören påverkar djurets beteende är att använda videokamera och spela in djuret som bedöms. Filmningen ger också möjlighet att titta på beteenden flera gånger, studera förloppet noggrannare och därmed göra en mer korrekt bedömning (Millman, 2013). Detta är möjligtvis inte en metod för varje enskild veterinär att använda då bedömning av smärta ska utföras i kliniska fall. Det kan dock eventuellt vara ett viktigt verktyg för att ytterligare utöka kunskaperna om nötkreaturs normala beteende respektive smärtbeteenden i forsknings-sammanhang.

Reid *et al.* (2007) har utvecklat ”short-form Glasgow Composite Measure Pain Scale” (CMPS-SF) för en objektivare smärtbedömning av hund på klinik. Där graderas hundar efter sex beteendekategorier: vokalisering, uppmärksamhet mot såret, rörlighet, respons på beröring, uppförande och hållning/aktivitet. Eventuellt skulle något liknande, d v s ett specifikt formulär med gradering av olika faktorer, kunna utarbetas vidare även för nötkreatur. I sin studie tog Gleerup *et al.* (2015) fram en smärtskala för bedömning av nötkreatur, vilket kan anses vara en god bit på vägen mot målet. Ytterligare forskning och studier i detta ämne vore önskvärt.

Trots att det finns godkända registrerade läkemedel avsedda för smärtlindring på nötkreatur, finns betydligt färre preparat jämfört med andra djurslag (Wood *et al.*, 2014; Läkemedelsfakta från Läkemedelsverket, 2017). Det kan dels bero på de hårda krav som ställs på karenstider, men det kan även bero på att forskning på produktionsdjur inte prioriterats i lika stor utsträckning som sällskapsdjur. Detta är en svår fråga att utreda, då livsmedelslagstiftningen finns för att skydda konsumenterna men inte djuren. I beaktande av vad begränsningarna kan medföra i djurlidande, kan konstateras att det vore ett intressant och viktigt område att utforska.

Det faktum att det tidigare fanns lokalanestesi godkänt för nöt (Läkemedelsverket, 2005), som nu tagits bort, är både förståeligt och oroväckande. Då det inte fanns något fastställt MRL-värde för de substanserna, var det förklarligt att preparaten togs bort. Å andra sidan vore det istället önskvärt att fastställa MRL-värden för preparaten i en forskningsstudie, så att inte nötkreatur bortprioriteras. Även om sådan forskning skulle kunna ge långa karenstider på preparatet, vilket kan vara problematiskt när det gäller produktionsdjur, så skulle åtminstone fler preparat vara möjliga att använda.

Det hade varit mycket intressant att ytterligare kunna utreda etiska faktorer bakom denna fråga. Exempelvis frågan om i vilken utsträckning produktionskostnader, veterinär- och läkemedelskostnader ställs mot vinsten i att skicka djuret i fråga till slakt. Det har varit svårt att få fram vetenskapliga artiklar som utreder inställningen ytterligare, men det är möjligtvis en frågeställning som kan utredas vidare i framtiden. I Thomsens studie (2012) höll 64 % av mjölkbönderna och 85,1 % av veterinärerna med om att det var vettigt ur ett ekonomiskt synsätt att använda analgetiska läkemedel till kor. Det kan vara svårt att dra några direkta slutsatser om detta, men det visar ändå på att det kan finnas en skillnad i hur bönder och veterinärer ser på hur lönsamt det är att använda analgetikum på nötkreatur. De studier som hittats i litteratursökning kring den ekonomiska frågan är något motsägelsefulla, då en del



studier visar att smärta hos nötkreatur kan minska produktion och bidra till viktförlust (Livingston, 2010; Sanford *et al.*, 1986) och att analgetikum kan ge snabbare återhämtning (Thomsen *et al.*, 2010). Samtidigt finns andra artiklar som tar upp problematiken med att kostnaden för smärtlindrande läkemedel är ett bekymmer (Thomsen, 2012; Huxley & Whay, 2006).

Slutligen kan konstateras att smärtbedömning är ett komplicerat område, särskilt hos nötkreatur som försöker undvika att visa smärta. Det finns inga enkla svar och för tillfället inga färdiga mallar att gå efter, istället krävs erfarenhet, korrekta undersökningar och noggrant studerande av djuren. Smärtlindring är dock en mycket viktig fråga för djurens välfärd och välmående, då alla djurslag i största möjliga mån bör kunna vara fria från smärta. Förhoppningsvis sker vidare en ökning i medvetenhet gällande nötkreaturs välbefinnande och välfärd, vilket kan leda till mer omfattande forskning och ytterligare kunskap inom detta område.

## LITTERATURFÖRTECKNING

- Bath, G. F. (1998). Management of pain in production animals. *Applied Animal Behaviour Science*, 59(1–3), pp 147–156.
- Djurskyddslagen (1988). (SFS 1988:534). <http://rkrattsbaser.gov.se/sfst?bet=1988:534> [2017-02-17]
- Farm Animal Welfare Council. (2009-04-16) Five Freedoms. <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121007104210/http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>. [2017-03-08].
- Faulkner, P. M. & Weary, D. M. (2000). Reducing pain after dehorning in dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 83(9), pp 2037–2041.
- Flecknell, P. (2008). Analgesia from a veterinary perspective. *British Journal of Anaesthesia*, 101(1), pp 121–124.
- Fredenberg, S., Vinge, E. & Karling, M. (2015-08-27). Smärta och smärtbehandling i Läkemedelsboken. [https://lakemedelsboken.se/kapitel/smarta/smarta\\_och\\_smartbehandling.html#q1\\_7](https://lakemedelsboken.se/kapitel/smarta/smarta_och_smartbehandling.html#q1_7). [2017-02-21].
- Gaynor, J. S. & Muir III, W. W. (2014). *Handbook of Veterinary Pain Management*. Elsevier Health Sciences. ISBN 978-0-323-22214-3.
- Gleerup, K. B., Andersen, P. H., Munksgaard, L. & Forkman, B. (2015). Pain evaluation in dairy cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, 171, pp 25–32.
- Graf, B. & Senn, M. (1999). Behavioural and physiological responses of calves to dehorning by heat cauterization with or without local anaesthesia. *Applied Animal Behaviour Science*, 62(2–3), pp 153–171.
- Gregory, N. G. (2004). *Physiology and behaviour of animal suffering*. Blackwell Science. ISBN 978-0-632-06468-7.
- Hansen, B. (1997). Through a glass darkly: Using behavior to assess pain. *Seminars in Veterinary Medicine and Surgery-Small Animal*, 12(2), pp 61–74.
- Hudson, C., Whay, H. & Huxley, J. (2008). Recognition and management of pain in cattle. *In Practice*, 30(3), pp 126–134.
- Huxley, J. N. & Whay, H. R. (2006). Current attitudes of cattle practitioners to pain and the use of analgesics in cattle. *Veterinary Record*, 159(20), p 662–668.
- Kommissionens förordning (EU) nr 37/2010 av den 22 december 2009 om farmakologiskt aktiva substanser och deras klassificering med avseende på MRL-värden i animaliska livsmedel (EUT L 15, 20.1.2010, s. 1–72).
- Laven, R. A., Huxley, J. N., Whay, H. R. & Stafford, K. J. (2009). Results of a survey of attitudes of dairy veterinarians in New Zealand regarding painful procedures and conditions in cattle. *New Zealand Veterinary Journal*, 57(4), pp 215–220.
- Livingston, A. (2010). Pain and Analgesia in Domestic Animals. In: Cunningham, F., Elliott, J., & Lees, P. (Eds) *Comparative and Veterinary Pharmacology*. pp 159–189. Berlin: Springer-Verlag Berlin. ISBN 978-3-642-10323-0.
- Läkemedelsverket (2017). Läkemedelsfakta från Läkemedelsverket. <https://lakemedelsverket.se/LMF/>. [2017-03-09].

- Läkemedelsindustriföreningen (2013-11-07). FASS Djurläkemedel: Procamidor vet. <http://www.fass.se/LIF/product?userType=1&npId=20130612000076> [2017-03-10].
- Läkemedelsverket (2005). Inskränkt indikation på grund av upphävd karenstid. *Information från Läkemedelsverket*, 16(Supplement 1), p 3.
- McMeekan, C. M., Stafford, K. J., Mellor, D. J., Bruce, R. A., Ward, R. N. & Gregory, N. G. (1998). Effects of regional analgesia and/or a non-steroidal anti-inflammatory analgesic on the acute cortisol response to dehorning in calves. *Research in Veterinary Science*, 64(2), pp 147–150.
- Millman, S. T. (2013). Behavioral responses of cattle to pain and implications for diagnosis, management, and animal welfare. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, 29(1), pp 47–58.
- Molony, V. & Kent, J. E. (1997). Assessment of acute pain in farm animals using behavioral and physiological measurements. *Journal of Animal Science*, 75(1), pp 266–272.
- O’Callaghan, K. A., Cripps, P. J., Downham, D. Y. & Murray, R. D. (2003). Subjective and objective assessment of pain and discomfort due to lameness in dairy cattle. *Animal Welfare*, 12(4), pp 605–610.
- Rang, H. P., Ritter, J. M., Flower, R. J. & Henderson, G. (2016). *Rang & Dale’s Pharmacology*. 8. ed Elsevier Health Sciences. ISBN 978-0-7020-5362-7.
- Reid, J., Nolan, A., Hughes, J., Lascelles, D., Pawson, P. & Scott, E. (2007). Development of the short-form Glasgow Composite Measure Pain Scale (CMPS-SF) and derivation of an analgesic intervention score. *Animal Welfare*, 16(2), pp 97–104.
- Rutherford, K. M. D. (2002). Assessing Pain in Animals. *Animal Welfare*, 11(1), pp 31–53.
- Sanford, J., Ewbank, R., Molony, V., Tavernor, W. D. & Uvarov, O. (1986). Guidelines for the recognition and assessment of pain in animals. *Veterinary Record*, 118(12), pp 334–338.
- Sjaastad, O. V., Hove, K. & Sand, O. (2010). *Physiology of Domestic Animals*. Scanandinavian Veterinary Press. ISBN 978-82-91743-07-3.
- 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), pp 94–97.
- Thomsen, P. T., Gidekull, M., Herskin, M. S., Huxley, J. N., Pedersen, A. R., Ranheim, B. & Whay, H. R. (2010). Scandinavian bovine practitioners’ attitudes to the use of analgesics in cattle. *Veterinary Record*, 167(7), pp 256–258.
- Underwood, W. J. (2002). Pain and distress in agricultural animals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 221(2), pp 208–211.
- Weary, D. M., Niel, L., Flower, F. C. & Fraser, D. (2006). Identifying and preventing pain in animals. *Applied Animal Behaviour Science*, 100(1–2), pp 64–76.
- Wood, S., Barrett, D., Yarnall, M., Kerby, M., Cutler, K. & Macfarlane, P. (2014). Clinical forum: how effectively are we managing pain in cattle? *Livestock*, 19(4), pp 202–208.