



# Användning av smärtskala på marsvin – experimentell studie i klinikmiljö

*Use of a pain scale in guinea pigs –  
experimental study in clinical practice*

**Karin Lundgren**

**Skara 2013**

**Djursjukskötprogrammet**



Foto: Karin Lundgren

---

**Studentarbete**  
**Sveriges lantbruksuniversitet**  
**Institutionen för husdjurens miljö och hälsa**

**Nr. 468**

***Student report***  
***Swedish University of Agricultural Sciences***  
***Department of Animal Environment and Health***

***No. 468***

**ISSN 1652-280X**



## **Användning av smärtskala på marsvin – experimentell studie i klinikmiljö**

*Use of a pain scale in guinea pigs – experimental study in clinical practice*

**Karin Lundgren**

Studentarbete 468, Skara 2013

**G2E, 15 hp, Djursjukskötprogrammet, självständigt arbete i djuromvårdnad, kurskod EX0702**

**Handledare:** Malin Skog, Inst för husdjurens miljö och hälsa, Box 234, Gråbrödragatan 19, 532 23 SKARA

**Examinator:** Jenny Yngvesson, Inst för husdjurens miljö och hälsa, Box 234, Gråbrödragatan 19, 532 23 SKARA

**Nyckelord:** marsvin, smärtbeteende, smärtskala, smärtbedömning

**Serie:** Studentarbete/Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, nr. 468, ISSN 1652-280X

**Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Box 234, 532 23 SKARA

**E-post:** hmh@slu.se, **Hemsida:** www.slu.se/husdjurmiljohalsa

---

I denna serie publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

# Innehållsförteckning

<b>Innehållsförteckning .....</b>	<b>3</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>4</b>
<b>Inledning .....</b>	<b>5</b>
<b>Bakgrund .....</b>	<b>6</b>
Vad är smärta? .....	6
Metoder att bedöma smärta .....	7
Smärtskalor .....	7
Val av skala till denna studie .....	8
Smärtbedömning av marsvin .....	9
<b>Syfte och frågeställning.....</b>	<b>9</b>
<b>Material och metod.....</b>	<b>10</b>
Studiemiljö och djur.....	10
Etologisk studie .....	10
Smärtbedömning .....	12
Dataanalys .....	12
<b>Resultat .....</b>	<b>13</b>
Etologisk studie .....	13
Smärtbedömning .....	15
<b>Diskussion .....</b>	<b>17</b>
Metoddiskussion .....	17
Resultatdiskussion.....	19
Etologisk studie .....	19
Smärtbedömning.....	21
Slutsats .....	24
<b>Populärvetenskaplig sammanfattning.....</b>	<b>26</b>
<b>Tack .....</b>	<b>27</b>
<b>Referenser .....</b>	<b>28</b>

## Abstract

Assessing and measuring post-operative pain in all animals is a challenge, but doing it in small mammals, for example guinea pigs, presents an even larger difficulty. Validated pain scales developed for use in dogs in clinical practice are currently available, but no such scale has been widely accepted for use in guinea pigs in the veterinary setting. In this experimental study, six guinea pigs that had undergone surgery and anaesthesia were observed for behavioural changes that could be associated with pain. The six guinea pigs were also given pain scores with the use of Colorado State University Feline Acute Pain Scale (CSU-APSF), a scale which uses both behaviour when not handled, body tension and response to palpation to evaluate pain intensity. The six guinea pigs showed a number of different behaviours, for example rigid posture, fixed stare and “wet dog response” (the body is vigorously shaken), that could be associated with pain. The pain scale was able to acknowledge some of these signs; guinea pigs were given pain scores from three different levels in the five-level scale. However, the scale was not able to discover subtle changes in the guinea pigs’ behaviour, such as stiffening upon palpation. This could explain why the scale did not differentiate all five pain levels. Also, the scale included some signs of pain that the guinea pigs did not show, for example aggression or vocalization. As a conclusion, a suggestion for a new pain scale is presented. This modified pain scale includes some of the behavioural changes the guinea pigs in this study showed, that in literature and previous studies are considered signs of pain, and excludes those behaviours that did not correlate with the guinea pigs’ actual behaviour. More research is needed to validate the suggested pain scale, and to confirm certain behaviours as pain-related.

## Inledning

Smärta är en komplex och subjektiv upplevelse som inte kan mätas; bara beskrivas av den som själv upplever den (Robertson, 2002). Djur saknar förmågan att beskriva om de har ont – hur ska vi då kunna bedöma det?

I en undersökning gjord 1993 ställdes frågan ”Hur vet du när din patient har ont?” till veterinärer, sköterskor och studenter på fyra amerikanska djursjukhus. En slående skillnad mellan veterinärerna och de andra grupperna var att nästan alla veterinärer svarade ”för att min sköterska berättar det för mig” (Shaffran, 1993 i Shaffran, 2008). Undersökningens resultat påvisar hur viktig djursjukskötarens roll är beträffande patientens smärtlindring och därmed välbefinnande.

Sveriges djurskyddslag fastslår att djur ska skyddas mot onödigt lidande (2§ Djurskyddslagen [1988:534]). Om djursjukskötaren besitter kunskap i att avgöra huruvida ett djur lider av smärta, och därmed kan vidarebefordra det till behandlande veterinär, kan djuren skyddas mot detta lidande. Djursjukskötaren är därför en oumbärlig del för djurhälsovården. Djurägare förväntar sig dessutom smärtlindring till sina djur (Hansen, 2003) och föreskrifter från the American Animal Hospital Association (AAHA) säger att smärtbedömning ska inkluderas i varje patientbedömning, oavsett besöksorsak (Hellyer *et al.*, 2007). En svensk motsvarighet till dessa föreskrifter finns i nuläget inte.

När det kommer till smärtbedömning av marsvin är tillgången på vetenskapliga studier och artiklar begränsad. I nuläget har ingen smärtskala specifikt utvecklad för att användas på marsvin i djursjukvårdsmiljö kunnat hittas, och inte heller har någon forskning hittats i hur arten visar smärtbeteende i denna miljö. En enkät gjord bland veterinärer på Nya Zeeland visade att många veterinärer upplevde sin egen kunskap om smärtlindring och smärtbedömning av marsvin och kaniner vara bristande. De uttryckte också en önskan om att lära sig mer om dessa arter (Keown *et al.*, 2011). I första hand har studier på marsvin i laboriemiljö samt studier på andra djurarter i djursjukhusmiljön använts för litteraturbakgrunden till denna studie. Forskning finns att tillgå på andra gnagare, framför allt möss och råttor i laboriemiljö, något som till viss del använts till diskussionen i denna studie.

Siffror från Statistiska Centralbyrån visar att det 2006 fanns ungefär 43 000 hushåll i Sverige med marsvin som sällskapsdjur. Detta kan jämföras med hushåll med hund och katt; 2006 fanns 552 000 hushåll med hund respektive 726 000 med katt (Statistiska Centralbyrån, 2006). Marsvin är flockdjur och ska alltid hållas minst i par. Om så är fallet, innebär det att antalet marsvin är ungefär dubbelt så stort som antal hushåll med marsvin, det vill säga ungefär 90 000. Även om denna siffra är markant lägre än siffrorna för hund och katt, kan marsvinet ändå ses som ett relativt vanligt sällskapsdjur.

Marsvin i klinikmiljö förtjänar samma professionella bemötande och noggranna omvårdnad som övriga sällskapsdjur (Tamura, 2010). Bristande kunskap i hantering, diagnostisering, behandling och omvårdnadsåtgärder blir ett hinder för att på bästa sätt kunna behandla och vårda dessa djur. Ett problemområde är den postanestetiska vården och smärtlindringen. Utifrån egen uppfattning behandlas ofta marsvin enligt rutin utan att individuella bedömningar av smärtan görs. Genom att hitta lättanvända metoder för att smärtbedöma dessa djur, kan vården förbättras och eventuellt lidande minskas.

## Bakgrund

### Vad är smärta?

Enligt IASP (International Association for the Study of Pain) definieras smärta som ”*en obehaglig sensorisk och känslomässig upplevelse förenad med vävnadsskada eller beskriven i termer av sådan skada*” (IASP, 1979). Denna definition är skapad för humansidan och i nuläget finns ingen universellt accepterad definition utarbetad för djur. Då IASP:s definition innebär att smärtan ska kunna beskrivas verbalt av patienten, uppkommer svårigheter i att tillämpa den på djur. Molony *et al.* (1997) föreslår därför följande definition: ”*en obehaglig sensorisk och emotionell upplevelse som framkallar en medvetenhet hos djuret förenad med skada eller hot om skada mot dess vävnader. Det förändrar djurets fysiologi och beteende för att minska eller undvika skadan, för att reducera risken för återfall och för att främja tillfrisknande.*” Molony’s definition av smärta är den som används i denna studie.

Tvivelaktigheter har tidigare funnits huruvida djur över huvud taget kan uppleva smärta (Hellyer *et al.*, 2007). Alla däggdjur har dock samma neuroanatomiska uppbyggnad, och numera är det allmänt accepterat att däggdjur känner smärta (Hellyer *et al.*, 2007; Viñuela-Fernandez *et al.*, 2007). Smärta kan delas in i en mängd olika kategorier beroende på om den är till exempel kronisk eller akut, somatisk eller visceral, patologisk eller neurogen (Stasiak *et al.*, 2003). Denna studie kommer dock fokusera på att beskriva den akuta inflammatoriska smärtan, då det är denna typ av smärta som kan förväntas postoperativt. Akut smärta brukar beskrivas som en process i kroppen som involverar detektion av smärtsamt stimuli (detection), omvandling av stimuli till en nervsignal (transduction), överföring av nervsignalen till ryggmärg och hjärna (transmission) och uppfattning i hjärnan (perception) (Viñuela-Fernandez *et al.*, 2007; Lamont, 2008).

Vid detektion av smärtsamt stimuli upptäcker perifera specialiserade sensoriska neuroner, så kallade nociceptorer, möjlig eller faktisk vävnadsskada (Viñuela-Fernandez *et al.*, 2007). Nociceptorerna är fria nervändar av två olika sorters nerver; snabba myeliniserade A $\delta$ -fibrer samt långsamma omyeliniserade C-fibrer (Ringkamp *et al.*, 2006). Nervändarna, nociceptorerna, reagerar på smärtsamma stimuli, antingen mekaniska, termala eller kemiska, och skickar en signal via respektive nervfiber till ryggmärgen (Viñuela-Fernandez *et al.*, 2007). Nervsignalen frisätter neurotransmittorer som då aktiverar nerver i ryggmärgen (Dingledine *et al.*, 1999). Dessa nerver skickar antingen tillbaka signaler om att snabbt få bort vävnaden från stimuli (likt det klassiska exemplet om en hand som bränns på en het spisplatta och reflexmässigt dras tillbaka) eller vidarebefordrar smärtsignalen upp till hjärnan där den uppfattas och blir medveten (Stasiak *et al.*, 2003). A $\delta$ -fibrernas snabba signaler ger känslan av en precis och skarp smärta, medan smärtsignaler från C-fibrer ger en mer diffus och molande smärtekänsla (Baumans *et al.*, 1994; Ringkamp *et al.*, 2006).

Vid ett kirurgiskt ingrepp, som snittet av skalpellen vid en buköppning, uppstår vävnadsskada som stimulerar nociceptorerna (Viñuela-Fernandez *et al.*, 2007). Vävnadsskadan framkallar också ett inflammationssvar (Viñuela-Fernandez *et al.*, 2007). Vid en inflammation frisätts flera olika endogena substanser från bland annat skadade celler, neutrofiler och mastceller. Substanserna, så kallade inflammationsmediatorer, är till exempel prostaglandiner, serotonin och bradykinin (Julius & Basbaum, 2001). Inflammationsmediatorerna gör nociceptorerna mer känsliga och sänker därmed smärtröskeln (Baumans *et al.*, 1994) vilket förklarar att vävnaden kring en skada blir mer smärtekänslig vid inflammation (Julius & Basbaum, 2001).

Smärta ger direkta fysiologiska, hormonella och beteenderelaterade förändringar hos djur (Viñuela-Fernandez *et al.*, 2007). Hormonellt leder smärta till förändringar i nivåerna av bland annat kortisol och endorfiner (Viñuela-Fernandez *et al.*, 2007). Fysiologiskt kan stegringar i hjärtfrekvens, andningsfrekvens, blodtryck och pupill dilatation observeras (Viñuela-Fernandez *et*

*al.*, 2007). Smärta orsakar också stress hos djuret, vilket ger en mängd beteendeförändringar; bland annat förändras normala beteenden så som putsning och tvättning, foder- och vattenintag samt reproduktion (Stasiak, 2003). Obehandlad smärta kan i längden ge en mängd systemiska fysiologiska effekter, bland annat försämrad sårhäkning, immunosuppression, katabolism och anorexi (Shaffran, 2008).

## Metoder att bedöma smärta

Mätning av fysiologiska och hormonella förändringar hos djuret, som till exempel kortisolnivåer eller hjärtfrekvens, är svåra att använda för att gradera smärta (Viñuela-Fernandez *et al.*, 2007), även om de till viss del kan användas för att till exempel utvärdera om administrerad analgetika har gett effekt. Bedömningen försvåras av att liknande förändringar uppkommer vid stress och dysfoni hos djuret (Hellyer *et al.*, 2007; Miller & Richardson, 2011). En studie av Holton *et al.* från 1998 visade att observationer av pupilldilatation samt andnings- och hjärtfrekvens hos hundar inte var användbara för att bedöma smärta, då dessa observationer inte överensstämde med smärtnivån som bedömts med hjälp av en numerisk skala. En ökad andningsfrekvens kunde alltså uppvisas både hos friska hundar som fick en låg smärtpoäng, men också hos hundar som genomgått ortopedisk kirurgi och fått en högre smärtpoäng med hjälp av NRS. Författarna drar därför slutsatsen att dessa fysiologiska parametrar inte är användbara som indikatorer på smärta hos hundar (Holton *et al.*, 1998).

Det vanligaste tecknet på smärta är en förändring i djurets beteende (Hellyer *et al.*, 2007). Dessa förändringar, som kan vara både frånvaro av ett tidigare normalt beteende och uppkomst av ett nytt onormalt beteende, är ofta subtila (Hellyer *et al.*, 2007). Vid bedömning av djurets smärta utifrån dess beteende uppkommer svårigheter. Skillnader i beteende förekommer mellan arter, mellan raser samt även mellan individer (Shaffran, 2008). Dessutom har bedömaren en subjektiv uppfattning vilket kan påverka hur olika individer bedöms (Hansen, 1997; Hellyer *et al.*, 2007; Viñuela-Fernandez *et al.*, 2007).

## Smärtskalor

För att systematisera och säkerställa smärtbedömningens objektivitet har en mängd olika smärtskalor utvecklats för hästar, hundar, katter, försöksdjur och lantbruksdjur (Stasiak *et al.*, 2003; Viñuela-Fernandez *et al.*, 2007; Shaffran, 2008; Crompton, 2010). Smärtskalor är användbara i klinikverksamhet då det ger ett standardiserat sätt för personalen att bedöma djurens smärta (Hellyer *et al.*, 2007). I en studie på människor visade det sig att om sköterskorna använde sig av ett smärtbedömningsprotokoll fick patienterna mer konsekvent smärtlindring (Silka *et al.*, 2004). Det finns inte någon generellt accepterad smärtskala att använda inom djursjukvården, men en mängd olika varianter finns tillgängliga, från enkla till mer komplicerade (Hellyer *et al.*, 2007). Majoriteten av skalorna är utvecklade för att användas på människor, men har sedan anpassats till djur (Crompton, 2010). De vanligast förekommande skalorna i litteratur och praktik tas upp nedan. Skalorna delas här in i fysiologiska, beteendebaserade eller subjektiva. Vissa skalor kombinerar både fysiologiska och beteendebaserade parametrar.

### MPS – Melbourne Pain Scale

Melbourne-skalan är utvecklad för hundar. Den är uppdelad i olika kategorier som innefattar både fysiologiska förändringar som hjärt- och andningsfrekvens och beteendeförändringar inom exempelvis kategorierna vokalisering och aktivitet. Observatören interagerar med och observerar hunden, som sedan får en poäng i varje kategori. Poängen i varje kategori sammanställs till en total smärtpoäng. Den har visat på låg variation mellan användare (Firth & Haldane, 1999), men kritiken som riktats mot den är att skalan inte samlar in all nödvändig information som behövs för smärtbedömning (Hansen, 2003).

### GCPS – *Glasgow University Composite Pain Scale*

Glasgow-skalan består av ett frågeformulär där olika beteendeparametrar hos hundar bedöms, till exempel angående hundens hållning, mentala status och vokalisering. Genom att lägga samman poängen för varje svar fås en totalpoäng (Holton, 2001). Studier har sedan föreslagit vid vilken poängnivå analgesin bör ökas (Reid, 2007). Formuläret är baserat på en liknande skala som används på humansidan, McGill-questionnaire, och är den enda smärtskala som i nuläget är validerad för användning på hundar (Crompton, 2010).

### CSU-APS – *Colorado State University Acute Pain Scale*

Colorado-skalorna är framtagna med inspiration av subjektiva och beteendebaserade smärtskalor som i nuläget finns tillgängliga för häst, hund och katt. Skalan är numerisk, då smärtan hos djuret graderas längs en linje med 17 olika nivåer (0-4 med kvartsmarkeringar), samt visuell då bilder på djuren samt färgnyanser finns till hjälp för bedömningen (Shaffran, 2008). Vid varje nivå finns beteendesignaler sköterskan ska vara uppmärksam på. I bedömningen ingår ”kroppsspänning” (body tension) samt djurets reaktion på palpation (känna med händerna i syfte att upptäcka sjukliga förändringar). Skalan har inte blivit validerad för användning på djur (Hellyer, P. & Robinson, N. Instructions for using the CSU Acute Pain Scale, personligt meddelande 2013-02-07).

### Subjektiva skalor

De vanligast förekommande subjektiva skalorna är SDS (*Simple Descriptive Scale*), NRS (*Numerical Rating Scale*) och VAS (*Visual Analog Scale*). Små detaljer skiljer dem åt, men generellt består skalorna av en linje med eller utan graderingar, där den ena änden representerar ”ingen smärta” och den andra ”värsta tänkbara smärta” (Crompton, 2010). Skalorna härstammar från humansidan (Crompton, 2010), men en studie av Holton *et al.* (1998b) påvisar att oavsett vilken av de tre skalorna som användes varierade resultaten beroende på observatören, vid mätning av postoperativ smärta hos hundar.

## Val av skala till denna studie

Subjektiva skalor valdes bort i denna studie då en så objektiv skala som möjligt önskades. Det finns en svårighet i att använda en enkel numerisk eller visuell skala då det kräver att bedömaren har stor erfarenhet av att bedöma smärta hos djurarten i fråga. En beteende- eller fysiologisk skala önskades hellre då de ger konkreta riktlinjer om vilka beteenden bedömaren ska leta efter och hur dessa beteenden ska graderas.

Skalor med fysiologiska parametrar (t. ex. MPS) valdes bort då de ofta innefattar invasiva metoder, så som temperaturtagning eller blodprovstagning, vilket inte var önskvärt ur en etisk synvinkel. Skalorna valdes också bort på grund av svårigheten med att avgöra hjärt- och andningsfrekvens samt pupilldilatation hos marsvin. Svårigheten låg framför allt i författarens bristande erfarenhet i att mäta ovan nämnda parametrar, något som skulle försämrat studiens kvalitet. En skala där fysiologiska parametrar ingår innebär också en stor mängd data. Framför allt valdes dock de fysiologiska smärtskalorna bort för att en enkel och användarvänlig skala önskades.

Kvar till urvalet fanns då GCPS eller CSU-APS. GCPS valdes bort i studien på grund av att ett moment ingår där sköterskan skall koppla hunden och leda den ut för att se hur den beter sig, något som blev svårt att översätta och extrapolera till marsvinsbedömning. CSU-skalorna innehåller bedömning av kroppshållning samt reaktion på palpation, vilket ansågs som fördelaktigt då ett tecken på smärta som gnagare ofta visar är just spänd kroppshållning (Hawkins, 2006). Flera författare betonar dessutom att interaktion med djuret, till exempel palpation, är fördelaktigt eftersom andra smärtbeteenden då kan uppvisas (Hellyer, 2007). Faktumet att skalorna inte är validerade kan vara en nackdel, men å andra sidan har i nuläget ingen smärtskala som är validerad för användning på marsvin i klinikmiljö kunnat hittas under litteratursökning inför denna studie. I



serien med beteendesmärtskalar som Colorado State University har utvecklat finns en för vardera av djurslagen häst, hund och katt. För denna studie valdes skalan för katt ut för att användas på marsvinen. Häst valdes bort då det i skalan ingår bedömning av fysiologiska parametrar. Katt ansågs passa bättre än hund då katter enligt personlig uppfattning är mer introverta än hundar i sitt beteende, något som ansågs överensstämma bättre med marsvin.

## Smärtbedömning av marsvin

I en enkät gjord 1999, där veterinärer fick besvara frågor om användningen av analgetika, visade det sig att bara 22% av veterinärerna administrerade smärtlindring i samband med operation till gnagare och kaniner (Lascelles *et al.*, 1999). Detta kan jämföras med hundar och katter, där ungefär 50% rutinmässigt gav analgetika. Författarna föreslår att anledningen till den lägre förekomsten av smärtlindring till gnagare kan vara svårigheten i att känna igen tecken på smärta hos djurarten i fråga, samt bristande kunskap i passande medicinering (Lascelles *et al.*, 1999). Hypotesen stöds av en enkät av Keown *et al.* (2011), där veterinärer uppgav sin egen kunskap om smärtbeteende och smärtlindring hos kaniner och marsvin som bristande. Många författare lägger stor vikt vid att den som observerar gnagare efter tecken på smärta måste vara väl insatta i djurets normala beteenden (Hawkins, 2006; Miller & Richardson, 2011; Wenger, 2012).

Flera artiklar poängterar dessutom att bytesdjur, som till exempel marsvin, inte reagerar på smärtstimuli med ett utåtagerande och uppenbart beteende (Flecknell, 1998; Viñuela-Fernandez, 2007). Dessutom kan djurets beteende förändras då det flyttas från sin hemmiljö till en ny, okänd miljö. En studie på möss (Tuli *et al.*, 1995) visar en förändring i bland annat putsning, klättring och födointag då mössen flyttas från ett rum till ett annat. Studien drar slutsatsen att även efter fyra dagar i den nya miljön hade mössen inte acklimatiserat sig helt. Beteendeobservationer av gnagare försvåras ytterligare av andra faktorer. Roughan & Flecknell (2000) visade att råttor inte uttryckte smärtbeteende då de var direkt observerade. Tecken på smärta, såsom en hukande rygg och spänd buk, kunde hos dessa råttor endas påvisas från videofilm då ingen människa var i rummet.

Trots ovanstående svårigheter med beteendeobservationer på gnagare, har vissa beteendeförändringar som kan tyda på smärta kunnat konstateras. I ett experiment från 1963 där marsvin utsattes för akut smärta genom injektioner av olika substanser, observerades flera direkta beteendesignaler. Vissa var riktade mot injektionsplatsen i huden, så som bitande, slickande och kliande. Andra reaktioner marsvinen visade var att backa, snurra, sparka, stegra, pipa och skaka på kroppen, något som författarna kallar "wet dog response". Vid injektion i buken reagerade marsvinen genom att kröka ryggen, sitta på höfterna eller ligga ner på sidan (Collier & Lee, 1963). Förändringar i temperament, rastlöshet, minskad rörelse, minskad aptit, förändrat sovmönster, hukad/spänd kroppshållning eller att djuret sitter och trycker ihoprullad i ett hörn av buren är också exempel på beteenden som kan signalera smärta hos gnagare och kaniner (Hawkins, 2006; Wenger, 2012).

## Syfte och frågeställning

Syftet med studien är att ta reda på huruvida en beteendebaserad smärtskala utvecklad för katt är användbar på marsvin samt att utveckla den befintliga skalan för att bättre passa till marsvin. Detta uppnås genom ett experiment där marsvins smärta postoperativt bedöms med hjälp av Colorado State Universitys smärtskala för akut smärta hos katt. Parallellt genomförs en etologisk studie där marsvinens beteende postoperativt noteras. Vidare diskuteras följande frågeställningar:

Vilka specifika smärtbeteenden visar marsvin i klinikmiljö?

Går en smärtskala utvecklad för katt att använda på ett tillfredsställande sätt på marsvin?

Hur bör smärtskalan förändras för att vara tillämpningsbar på marsvin?

## Material och metod

### Studiemiljö och djur

I studien observerades beteende och smärtnivå hos sex stycken marsvin postoperativt. De sex djuren var patienter på *The Centre for Avian and Exotic Medicine*, New York, USA under perioden 1-26 april 2013. De anesteserades för olika typer av kirurgi eller behandling (tab.1).

Tab. 1. Marsvin som ingick i studien. Djuren var patienter på ett djursjukhus och bedömdes i studien för postoperativ smärtnivå.

Marsvin	Kön	Vikt	Ålder	Operativt ingrepp
A	Hane	900g	4 år	Tandslipning
B	Hona	1100g	1 år	Tumörexirpation*
C	Hane	1000g	1-2 år	Kastrering
D	Hona	650g	3-4 år	Tandslipning
E	Hane	1200g	1 år	Kastrering
F	Hane	1000g	5 år	Cystotomi**

\*Tumörexirpation: Borttagande av tumör, i detta fall hudtumör på länden

\*\*Cystotomi: Avlägsnande av urinstenar ur urinblåsan

Anestesimetoden för alla djur var inhalationsanestesi med isofluran, men beroende på ingrepp och anestesiör premedicerades marsvinen olika. Marsvin A och E gavs bara midazolam, marsvin B fick en kombination av dexdomitor och ketamin och marsvin C premedicerades med midazolam och ketamin. Marsvin D och F fick ingen premedicinering. Smärtlindring som användes var buprenorfin preoperativt (marsvin A, E, F), eller postoperativt (B, C). Marsvin D var utan smärtlindring. Doserna beräknades utifrån marsvinets vikt. Vid kastrering, tumörexirpation och cystotomi fick marsvinen stygn (som fanns kvar vid uppvaket), men inte vid tandslipning.

Efter operationen flyttades marsvinen till individuella burar där de vaknade upp efter anestesi. Här skedde beteendeobservation och smärtbedömning av marsvinen. Burarna var 0,5\*0,5\*0,5 m och satt ihop i sektioner med totalt nio (3x3 st) burar vägg i vägg med varandra. Burdörren bestod av gallervägg eller plexiglas, och de övriga tre väggarna var av solid plast, vilket gjorde att djuret inte kunde se eller nosa på några andra djur. Burgolvet var täckt med en varm handduk. Burar fanns i tre olika höjder; golvnivå, en halvmeter upphöjda eller en meter upphöjda. Marsvinen i studien befann sig i någon av burarna som var upphöjda, alltså aldrig på golvnivå. Observatören satt eller stod stilla utanför buren så att marsvinen kunde observeras i ögonhöjd. Burarna befann sig i djursjukhusets förberedelserum, vilket innebar att det var en viss rörelse i rummet hela tiden. Marsvinen hade tillgång till vatten och hö.

### Etologisk studie

Beteendeobservationerna startade 60 minuter efter att anestesigasen stängts av, för att minimera beteendepåverkan av anestetika. Varje marsvin observerades sedan kontinuerligt under totalt 10 minuter; 9 minuter bestod av beteendeobservation utan interaktion. Under den sista minuten av bedömningstiden palperades marsvinen och reaktionen observerades. Som metod för beteendeobservationerna användes en kontinuerlig 1/0-registrering.

Till hjälp för bedömningen utformades ett etogram (tab. 2). Både beteenden som antas kunna bero på smärta och beteenden som tros kunna indikera smärtfrihet inkluderades i etogrammet. Om ett beteende uppvisades någon gång, oavsett hur frekvent, under de nio minuterna skrevs en etta i protokollet. Frånvaro av beteendet gav en nolla. Både beteenden som fanns beskrivna i CSU-APSF samt övriga tänkbara beteenden, definierade av observatören, inkluderades i etogrammet. Endast

de beteenden som fanns beskrivna i smärtskalan gav dock smärtpoäng (se Smärtbedömning nedan); om marsvinen visade ett beteende som inte fanns beskrivet i smärtskalan noterades beteendet i etogrammet men det påverkade inte smärtpoängen. Reaktionen på palpation noterades också i protokollet. Etogrammet modifierades under studiens gång så att nya beteenden som upptäcktes också blev noterade.

*Tab. 2. Etogram över beteenden som antas kunna tyda både på smärta och smärtfrihet hos marsvin i en studie av postoperativ smärta.*

Beteende	Beskrivning
Äter	Med hjälp av läpparna för in hö i munnen, tuggar och sväljer.
Står	Alla fyra tassar i golvet med vikten jämnt fördelad.
Ligger	Har hela magen eller sidan mot underlaget utan tyngd på benen. Benen instoppade under kroppen. Avslappnade muskler.
Kuttrar	Ett kort, brummande/kluckande läte: ”drr” eller ”trr-trr-rr”.
Tvättar sig	Använder framtassar och/eller tunga för att göra rent kropp och ansikte, ej sårområde.
Darrar	Kropp och ansikte vibrerar med ytterst små rörelser i snabb frekvens, kommer ibland i pulser.
”Wet dog response”	Skakar kraftigt på hela kroppen under ett par sekunder, likt en hund som försöker skaka av sig vatten (Collier & Lee, 1963).
Uppspärrad blick	Stora, stirrande, utåtbuktande ögon som är fast fixerade vid en punkt utan att blinka. Ögonvitorna kan vara synliga hos vissa individer.
Nosar, kliar eller biter mot sår (CSU-APSF)	Rör sårområdet med hjälp av tassar, tunga eller mun (Collier & Lee, 1963).
Ointresse av mat (CSU-APSF)	Djuret äter inte eller nosar inte på fodret.
Spänd kroppshållning (CSU-APSF)	Står, ligger eller rör sig med stela, spända muskler.
Gömmer sig (CSU-APSF)	Döljer kroppen eller ansiktet under golvhandduken, alternativt sätter sig i hörn med huvudet tryckt mot hörnet.
Uppmärksam/aktiv (CSU-APSF)	Tittar och luktar på sin omgivning, antingen stillasittande eller under rörelse. Reagerar på ljud och rörelse omkring sig med att vrida på huvudet mot ljudet eller rörelsen.
Apatisk/Inåtvänd (CSU-APSF)	Står, ligger eller hukar i en orörlig position med en glanslös och frånvarande blick. Reagerar inte på ljud och rörelse omkring sig.
Kisar (CSU-APSF)	Sluter ögonen till max hälften och öppnar dem ibland igen, i sakta tempo.
Ligger platt på sidan (CSU-APSF)	Djuret ligger ned på sida eller mage, utan tyngd på benen, med fram- och/eller bakbenen utsträckta. Blicken fäst på en punkt och frånvarande. Mycket spänd kroppshållning.

## Smärtbedömning

Smärtbedömningen utfördes under samma tiominutersperiod som den etologiska studien. Under de första nio minuterna, det vill säga beteendeobservation utan interaktion, bedömdes djurens smärtnivå med hjälp av beteendeparametrarna beskrivna för de olika poängnivåerna i Colorado State University Feline Acute Pain Scale (fig.1). Då en minut av bedömningstiden återstod öppnades burdörren, marsvinen palperades och reaktionen bedömdes utifrån beskrivningarna i CSU-APSF. Utifrån beteende och palpationsreaktion tilldelades marsvinen sedan en siffra mellan 0-4 som beskrev graden av smärta, där 4 är högst smärta.






Pain Score	Example	Psychological & Behavioral	Response to Palpation	Body Tension
0		<input type="checkbox"/> Content and quiet when unattended <input type="checkbox"/> Comfortable when resting <input type="checkbox"/> Interested in or curious about surroundings	<input type="checkbox"/> Not bothered by palpation of wound or surgery site, or to palpation elsewhere	Minimal
1		<input type="checkbox"/> Signs are often subtle and not easily detected in the hospital setting; more likely to be detected by the owner(s) at home <input type="checkbox"/> Earliest signs at home may be <u>withdrawal from surroundings or change in normal routine</u> <input type="checkbox"/> In the hospital, may be content or slightly unsettled <input type="checkbox"/> Less interested in surroundings but will look around to see what is going on	<input type="checkbox"/> May or may not react to palpation of wound or surgery site	Mild
2		<input type="checkbox"/> Decreased responsiveness, seeks solitude <input type="checkbox"/> Quiet, loss of brightness in eyes <input type="checkbox"/> Lays curled up or sits tucked up (all four feet under body, shoulders hunched, head held slightly lower than shoulders, tail curled tightly around body) with eyes partially or mostly closed <input type="checkbox"/> Hair coat appears rough or fluffed up <input type="checkbox"/> May intensively groom an area that is painful or irritating <input type="checkbox"/> Decreased appetite, not interested in food	<input type="checkbox"/> Responds aggressively or tries to escape if painful area is palpated or approached <input type="checkbox"/> Tolerates attention, may even perk up when petted as long as painful area is avoided	Mild to Moderate Reassess analgesic plan
3		<input type="checkbox"/> Constantly yowling, growling, or hissing when unattended <input type="checkbox"/> May bite or chew at wound, but unlikely to move if left alone	<input type="checkbox"/> Growls or hisses at non-painful palpation (may be experiencing allodynia, wind-up, or fearful that pain could be made worse) <input type="checkbox"/> Reacts aggressively to palpation, adamantly pulls away to avoid any contact	Moderate Reassess analgesic plan
4		<input type="checkbox"/> Prostrate <input type="checkbox"/> Potentially unresponsive to or unaware of surroundings, difficult to distract from pain <input type="checkbox"/> Receptive to care (even mean or wild cats will be more tolerant of contact)	<input type="checkbox"/> May not respond to palpation <input type="checkbox"/> May be rigid to avoid painful movement	Moderate to Severe May be rigid to avoid painful movement Reassess analgesic plan

Fig 1. Colorado State University Feline Acute Pain Scale (CSU-APSF). (Colorado State University, 2006)

## Dataanalys

Resultatet redovisas med hjälp av tabeller. Microsoft Excel har använts som hjälpmedel. För att analysera resultatet användes metoder beskrivna i Statistik för Hälsovetenskaperna (Ejlertsson, 2003). Följande statistiska metoder användes:

Medianen, det vill säga det exakta mittvärdet opåverkat av avvikande värden, används för att få ett mittvärde på smärtpoängen. Medianen beräknades för hela stickprovet.

Medelvärdet, det vill säga summan av alla mätvärden dividerat med antalet djur, används för att få ett genomsnittsmått på smärtpoängen. Medelvärdet av smärtpoängen beräknades för hela stickprovet.

## Resultat

### Etologisk studie

Under den etologiska studien uppvisades många beteenden hos marsvinen som fanns beskrivna i CSU-APSF (tab.3, fig.2 & 3). I CSU-APSF fanns också flera beteenden som marsvinen **aldrig** uppvisade. Dessa beteenden var olika vokaliseringar, intensivt tvättande av sårområde, uppruggad päls och att gömma sig (i marsvinens fall i ett hörn eller under golvhandduken). Skalan (CSU-APSF) har även med reaktioner på palpation som marsvinen **aldrig** uppvisade, det vill säga aggressivt beteende, morrande eller fräsande. Det enda marsvin som uppvisade en palpationsreaktion som överensstämde med en beskrivning ur CSU-APSF, var marsvin D, som försökte undvika beröring genom att backa och springa ifrån handen.

*Tab. 3. Beteenden ur Colorado State University Feline Acute Pain Scale (CSU-APSF) som de sex marsvinen i studien uppvisade postoperativt efter olika typer av ingrepp, samt respektive smärtnivå.*

Beteende	Antal marsvin som utfört beteendet	Smärtnivå enligt CSU-APSF
Uppmärksam/aktiv	2	0
Apatisk/Inåtvänd	4	2
Kisar	4	2
Ointresse av mat	5	2
Ligger platt med utsträckta ben	1	4
Kliande, bitande eller tvättande av operationsområde	1	3
Gömmer sig	1	2
Spänd kroppshållning (fig. 2 & 3.	5	1-4, beroende på nivå av spänning



*Fig.2. Stående marsvin med mycket spänd kroppshållning (severe).*



Fig.3. Liggande marsvin med frambenen framsträckta med spänd kroppshållning (moderate).

Ett antal beteenden som inte fanns beskrivna i skalan upptäcktes hos marsvinen i studien (tab.4, fig.4) För dessa beteenden har en smärtnivå föreslagits. Vissa beteenden kan inte graderas till en enskild nivå utan föreslås finnas med på flera nivåer, på grund av att flera faktorer påverkar om beteendet är smärtrelatert, mer om detta i diskussionen. Darrande kan inte bekräftas som ett smärtrelatert beteende och har därför inte tilldelats en smärtnivå, se diskussionen.

Tab. 4. Beteenden som de sex marsvinen uppvisade postoperativt, som *inte* fanns med i Colorado State University Feline Acute Pain Scale.

Beteende	Antal marsvin som utfört beteendet	Föreslagen smärtnivå
Äter	1	0
Darrar	5	?
”Wet dog response”	2	2
Står (fig.2)	4	0, 1, 2, 3*
Ligger (fig.3)	1	0, 1, 2, 3*
Uppspärrad blick (fig.4)	2	3, 4**

\*Beteendena ”står” och ”ligger” föreslås att graderas till olika smärtnivå beroende på marsvinets nivå av spänd kroppshållning, och bedöms alltså i samband med detta.

\*\* Uppspärrad blick föreslås att graderas till de två högsta smärtnivåerna, då det antas kunna uppvisas på flera nivåer av kraftig smärta.



Fig.4. Ett marsvin som uppvisar en uppspärrad blick.

Ett antal palpationsreaktioner som inte fanns med i CSU-APSF kunde också noteras. Marsvin A, B, och E som orörligt satt stilla under beteendeobservationerna ändrade inte sitt beteende vid palpering och verkade omedvetna om beröringen. Marsvin C, som aktivt sniffade omkring och åt hö i buren, fortsatte med detta trots palpering, men verkade vara medveten om beröringen eftersom huvudet vreds mot handen då den sträcktes in i buren. Marsvin D uppvisade som sagt ett beteende som fanns i CSU-APSF, att försöka undvika beröring, då han backade och sprang ifrån handen. Marsvin F stelnade med kropp och huvud i en orörlig position och kuttrade.

## Smärtbedömning

De sex marsvinen tilldelades smärtpoäng ur tre olika smärtnivåer vid smärtbedömningen (tab.5). Den genomsnittliga smärtnivån hamnade på poängnivå 2, med en spridning från nivå 0 till 4. Även medianen var smärtnivå 2.

Tab. 5. Marsvinens smärtpoäng vid postoperativ smärtbedömning med Colorado State University Feline Pain Scale.

Marsvin	Kön	Ingrepp	Smärtlindring	Smärtpoäng
A	Hane	Tandslipning	Buprenorfin	2
B	Hona	Tumörext.	Buprenorfin	4
C	Hane	Kastrering	Buprenorfin	0
D	Hona	Tandslipning	Ingen	2
E	Hane	Kastrering	Buprenorfin	2
F	Hane	Cystotomi	Buprenorfin	2

Följande beteenden ur CSU-APSF motiverade poängvalen:

*Marsvin A:* stod tyst i en orörlig position i sin handduk, kisades med ögonen. Blicken var frånvarande och han hade något spänd hållning, *mild to moderate* enligt CSU-APSF. Han var inte intresserad av hö och reagerade inte på palpering.

*Marsvin B:* låg ner orörlig på bröstet med utsträckta ben och en mycket spänd kroppshållning, *severe*. Hon hade en frånvarande blick och var omedveten om sin omgivning. Hon var inte intresserad av hö och reagerade inte på palpering.

*Marsvin C:* hade en vaken blick och var uppmärksam på sin omgivning. Kroppsspänningen var *minimal*. Marsvin C reagerade på palpering genom att vrida på huvudet mot handen, men upplevdes som ostörd av det.

*Marsvin D:* hade en vaken blick och var upmärksam på sin omgivning, däremot stod hon med en spänd kroppshållning, nivå *mild to moderate*. Hon kisade med ögonen och var inte intresserad av hö. Hon kliade sig vid ett tillfälle med baktassen runt munnen. Marsvin D reagerade på palpering med att försöka springa undan.

*Marsvin E:* hade en frånvarande blick och kisade med ögonen. Han låg ner med en spänd kroppshållning, nivå *moderate*. Han var inte intresserad av hö och reagerade inte på palpering.

*Marsvin F:* hade en frånvarande blick och försökte gömma sig i burens hörn. Han stod upp med spänd kroppshållning, nivå *moderate*. Han var inte intresserad av hö. Han reagerade på palpering med att stelna och kuttra, men eftersom detta inte fanns beskrivet i CSU-APSF kunde inte palperingsreaktionen räknas med i smärtbedömningen.

Jag har tagit fram ett preliminärt förslag på hur en smärtskala för marsvin skulle kunna se ut, med denna studie som underlag (tab. 6). Detta förslag utgår från CSU-APSF med smärre förändringar i beteenden och beskrivningar. De beteenden som marsvinen visade som redan fanns med i CSU-APSF, och som bekräftas som smärtrelaterat beteende i vetenskapliga studier, har fått vara kvar i skalan. Beteenden som marsvinen aldrig uppvisade, det vill säga aggressivitet och vokaliseringar har exkluderats både ur beteende- och palpationskolumnen. Exkluderats har också överflödiga beskrivningar som inte beskriver beteenden. Inkluderats har istället beteenden som uppvisats i denna studie som kan antas tyda på smärta (här behövs dock ytterligare forskning); uppspärriad blick och ”wet dog response”. Ätande har inkluderats som en indikation på smärtfrihet. Också olika kroppspositioner och palpationsreaktioner som marsvinen uppvisade har lagts till. Motiveringar till beteenden som lagts till respektive exkluderats ur skalan tas upp i diskussionen

Tab. 6. Förslag på ny smärtskala anpassad för marsvin enligt CSU-APS-modellen.

Smärtnivå	Beteende	Reaktion på palpation	Kroppspänning
0	Äter, har en aktiv blick, är uppmärksam på ljud och rörelser i sin omgivning. Ligger, går eller står.	Ingen, men medveten om beröring.	Minimal
1	Ointresserad av mat, men med en aktiv blick. Reagerar på ljud och rörelser i sin omgivning. Ligger eller står.	Ingen men medveten om beröring, eller försöker springa undan eller backa ifrån handen.	Mild
2	Ointresserad av mat. Antingen frånvarande eller aktiv blick. Kisar med ögonen. Uppvisar wet dog response eller kliar/biter mot sår. Ligger eller står.	Försöker springa undan eller backa ifrån handen, eller stelnar vid beröring.	Medel
3	Ointresserad av mat. Frånvarande blick, orörlig kroppshållning och ointresserad av omgivning. Kisar med ögonen eller fixerad, uppspärriad blick. Ligger eller står.	Orörlig eller stelnar, verkar omedveten om beröring.	Medelsvår
4	Ointresserad av mat. Fixerad, uppspärriad blick. Orörlig kroppshållning och omedveten om omgivningen. Ligger ner platt med usträckta ben.	Orörlig, omedveten om beröring och mycket stel.	Svår



## Diskussion

Under studien kunde ett antal beteenden som fanns med i smärtskalan konstateras hos marsvinen, till exempel kisande med ögonen, ointresse av mat eller apati. Flera beteenden som inte fanns med i skalan uppvisades också av djuren, dessa var till exempel wet dog response, darrande och en uppspärriad blick. Vid palpationen kunde också ett antal beteenden konstateras, både sådana som fanns med i skalan och beteenden som inte fanns beskrivna. Hälften av marsvinen ändrade dock inte sitt beteende då de blev palperade.

Under smärtbedömningen kunde tre olika smärtnivåer ur skalan urskiljas, det vill säga nivå 0, 2 och 4. Nivå 2 var dock den mest representerade, då fyra stycken marsvin tilldelades smärtpoäng 2.

## Metoddiskussion

Metoden som valdes, experimentell studie i djursjukhusmiljö, valdes då det finns en stor brist i klinisk forskning på området. Kunskap kunde därför inte inhämtas genom analys av tidigare studier, utan en ny studie behövde göras. Djursjukhusmiljön innebar en miljö som ständigt förändras där inget patientfall är det andra likt. Därför fanns olika faktorer som kan ha påverkat resultatet, som tas upp nedan. Valet av smärtskala tas upp längre fram i diskussionen.

I studien deltog sex stycken marsvin. För att få ett mer tillförlitligt resultat hade det varit önskvärt med fler djur. Detta var tyvärr inte möjligt under denna studie då de sex marsvinen var de enda som skrivits in för operation på djursjukhuset under tidsperioden. För att få mer studiematerial hade därför en längre tidsperiod varit nödvändig, eller att studien genomfördes på ett djursjukhus där kirurgi på marsvin utförs mer frekvent. Denna studie kan dock ses som en pilotstudie och ligga till grund för en framtida, mer omfattande studie av marsvins smärtbeteende.

Något annat som hade varit bra för att kunna avgöra skillnader i marsvinens smärtnivå hade varit en beteendeobservation före operationen. Marsvinen upplevde troligen olika nivåer av smärta preoperativt, till exempel är det rimligt att anta att marsvinet med tumör upplevde mer smärta innan operationen än marsvinen som kastrerades. Med både en pre- och postoperativ smärtbedömning hade alltså marsvinens beteenden kunnat jämföras inom varje individ, varje marsvin hade då kunnat vara sin egen kontroll. Genom att jämföra det postoperativa beteendet med det preoperativa hos varje individ, hade jag kunnat anta att nya beteenden som uppstått postoperativt var smärtrelaterade hos det specifika marsvinet och inte bara berodde på en för marsvinen ny och främmande miljö. Detta hade givit studien ett starkare och mer tillförlitligt resultat.

Medicinering, kirurgityp och andra patienter i miljön är alla faktorer som förändrades från fall till fall. Vid bedömningen av marsvin A och B fanns en iller i en av burarna i samma sektion som marsvinen befann sig. Då marsvin är bytesdjur finns anledning att tro att den omedelbara närvaron och lukten av ett rovdjur kan påverka deras beteende (Anil *et al.*, 2002), även om de aldrig fick se illern. Marsvinen befann sig också i olika burar vid bedömningen, även om det eftersträvades att ha dem i samma bur i så stor utsträckning som möjligt. De flesta av marsvinen (alla utom B) befann sig i mittsektionen, dock på olika höjder: mitten eller högst upp. Inga marsvin befann sig i golvnivå, oavsett sektion. I en ny studie vore det lämpligt om marsvinen befann sig i ett rum där inga rovdjur hanterades eller vistades, samt att konsekvent ha dem i identiska burar, för att minska beteendevariationer som kan bero på detta.

Vad gäller analgesi gavs alla marsvin utom ett (marsvin D) samma typ av smärtlindring, buprenorfin doserat efter kroppsvikt, trots olika procedurer, ålder och kön. Huruvida smärtlindringen gavs pre- eller postoperativt varierade. Vilken typ av farmaka som använts för premedicinering varierade mellan alla marsvin, men vad gäller smärtlindring så fick ett av

marsvinen (B) ketamin, som har en viss smärtlindrande effekt, som premedicinering. Fyra av marsvinen i studien var hanar och två var honor. Att doseringen av smärtlindring inte skiljde sig åt mellan könen kan ha påverkat djurens smärtupplevelse då Anil *et al.* (2002) beskriver att opioider har en lägre analgetisk effekt hos hondjur och kvinnor än de har hos hanar och människor av manligt kön. Åldern kan enligt Grant (2006) påverka djurens beteende, då författaren hävdar att yngre djur reagerar starkare på smärtstimuli än äldre. Alla ovanstående faktorer innebar att förutsättningarna för hur marsvinen betedde sig postoperativt skiljde sig åt mellan varje marsvin. För att minska variationer i beteende som beror på smärtlindring, kan det i framtida studier vara lämpligt att alla djur i studien får samma typ och dos av smärtlindring. Det vore också lämpligt om alla djur gavs analgetikan konsekvent pre- eller postoperativt, för att minska variationer som beror på hur lång tid det gått sedan farmakan administrerades. I större studier med fler individer skulle också jämförelser kunna göras mellan exempelvis hanar och honor, eller yngre och äldre djur, för att se om smärtbeteendet skiljer sig mellan dem.

Roughan & Flecknell (2000) beskriver beteendeförändringar hos råttor som varit sövda på isofluran, beroende på om de medicinerats med en opioid eller Non-Steroid AntiInflammatory Drug (NSAID) som smärtstillare. Dessa typer av analgetika är också vanliga som postoperativ smärtlindring i Sverige. Råttor som givits en opioid sov mindre trots att de låg ner mycket, men uppvisade mer frekvent aktiva beteenden, så som att sniffa, snurra runt eller att lyfta på huvudet, jämfört med en obehandlad kontrollgrupp. De upplevdes som rastlösa då de ofta ändrade sitt beteende. Råttor som medicinerats med NSAID var mer inaktiva och tvättade och putsade sig mer sällan jämfört med råttor ur kontrollgruppen. Alla råttor som varit sövda var generellt också mindre aktiva jämfört med en obehandlad kontrollgrupp (Roughan & Flecknell, 2000). Det kan då vara rimligt att anta att marsvins beteende också kan förändras beroende på typ av smärtlindring och anestetika.

Marsvinen anestiserades för olika procedurer. Cystotomi var det mest invasiva ingreppet, därefter tumörexstirpation och kastrationer. De olika procedurerna tog naturligtvis olika lång tid, vilket innebar att de andats in olika mängder anestesigas och att tiden från när premedicineringen administrerades tills marsvinen bedömdes i studien skiljde sig åt mellan marsvinen. För att minimera beteendepåverkan av premedicinering och anestetika i den här studien, valdes att göra bedömningen 60 minuter efter att gasen stängts av. I en framtida studie skulle likadana ingrepp som tar lika lång tid krävas, för att få bort variationen i resultat som tidsaspekten kan ha inneburit. I en studie i djursjukhusmiljö är detta dock omöjligt att uppnå då olika ingrepp naturligtvis tar olika lång tid beroende på vilken kirurgi som utförs och om det exempelvis uppstår komplikationer under kirurgin.

I denna studie hade jag, som bedömde djuren, följt marsvinen från första undersökning till premedicinering, anestesi och kirurgi. Genom detta kan jag ha skapat mig en subjektiv uppfattning redan innan och under kirurgin om hur mycket smärta varje individ skulle uppleva vid uppvaket. Optimalt vore att ha en bedömare som inte känner till något om djuret som bedöms, för att göra bedömningen så objektiv och opartisk som möjligt. Vid ytterligare studier på marsvins smärtbeteende eller smärtbedömningsmetoder föreslås därför att ha en blindad bedömare som inte vet något om djuret som bedöms.

Sammanfattningsvis fanns en mängd olika faktorer som kan ha påverkat marsvinens beteende och smärtnivå i studien. För att optimera resultatet hade naturligtvis en större helt homogen grupp djur med samma procedur, miljö och smärtlindring samt en objektiv blindad bedömare varit att föredra för minimera påverkan av yttre faktorer. Genom detta kan så många variabler som möjligt uteslutas. För att detta ska vara genomförbart krävs dock studier i försöksdjursmiljö, eftersom en djursjukhusmiljö alltid är föränderlig. Att utsätta marsvin för smärta i ett sådant försök ser jag som etiskt tveksamt, då mycket finns att lära ur den autentiska djursjukhusmiljön, där mycket studiematerial redan finns. Ett försök i autentisk miljö blir också direkt överförbart på verkligheten. Därför vore det mer intressant att se en liknande studie på en mycket större grupp

djur, utförd på ett djursjukhus. Genom ett resultat på en stor grupp djur kan olika grupper jämföras, till exempel smärtnivåer hos olika kön eller åldrar, mellan olika ingrepp eller efter olika smärtlindring och premedicinering, och då kan ändå dessa variabler utvärderas och ställas mot varandra.

## Resultatdiskussion

### Etologisk studie

De beteenden som utarbetats till etogrammet baserade sig både på befintliga beteenden beskrivna ur CSU-APSF, beteenden som beskrivs i artiklar som kan tyda på smärta hos marsvin (Collier & Lee, 1963), och beteenden som observatören enligt erfarenhet antog skulle kunna uppvisas. Ett antal nya beteenden uppvisades och lades till etogrammet under studiens gång. Beteenden ur alla kategorier kunde noteras, något som besvarar studiens första frågeställning, det vill säga vilka specifika smärtbeteenden som marsvin uppvisar. En svår fråga är dock om de beteenden som uppvisats verkligen indikerar smärta och därför bör inkluderas i en marsvinsanpassad smärtskala.

Ett beteende som upptäcktes, som inte fanns beskrivet i CSU-APSF, var *darrande*. Detta utförde fem av de sex marsvinen. Huruvida darrande är förenat med smärta är dock svårt att avgöra; ingen källa beskriver darrande som ett tecken på smärta hos marsvin eller andra gnagare. Alla marsvin i studien hade dessutom sänkt kroppstemperatur efter anestesin; darrandet skulle därför kunna bero på att marsvinen var hypotermiska. Bradley (2001) beskriver dock att hypotermi kan vara en konsekvens av smärta. Därmed kan darrandet, även om det beror på att marsvinet fryser, vara en indirekt signal på smärta. Darrande bör enligt mig inte vara med i en smärtskala för marsvin där direkt smärtrelaterade beteenden bedöms, eftersom darrande kan ha flera orsaker och det inte finns ett starkt vetenskapligt stöd för att det är smärtrelaterat. Om ett marsvin darrar ska det dock uppmärksammas så att åtgärder kan vidtas, till exempel en värmedyna, för att öka djurets välbefinnande. Allra helst bör hypotermi förebyggas redan innan det uppstår. De förebyggande åtgärderna var kanske därför inte tillräckliga för att förhindra hypotermi hos de studerade marsvinen. Detta är ett bifynd i denna studie, men ändå en viktig punkt då det är en betydelsefull omvårdnadsåtgärd som djursjukskötaren bör utföra.

Den *uppspärade blicken* som uppvisades av marsvin B och F (fig. 4) är ett beteende som är snarlikt ett beteende som beskrivs av Bradley (2001). Där beskrivs att blicken hos ett marsvin i smärta kan vara fixerad med utåtstående ögon. Uppvisandet av den uppspärade blicken påverkade dock inte marsvin B eller F:s smärtpoäng i denna studie då beteendet inte finns beskrivet i CSU-APSF. Två marsvin (C och D) uppvisade *wet dog response*, som beskrivits av Collier & Lee (1963), en gång vardera under de nio minuterna. Beteendet innebär att marsvinet kraftigt skakar på hela kroppen under ett par sekunder, likt en hund som försöker skaka av sig vatten. Collier & Lee hävdar i studien att skakandet är en respons på ospecifik irritation i huden. Endast ett av de två marsvinen som uppvisade dessa beteenden i den här studien hade dock stygn, vilket tyder på att beteendet uppvisades även om det inte fanns en direkt irritation i huden relaterad till kirurgin. Smärtpoängen som utdelats till Marsvin C och D i denna studie är oberoende av beteendet *wet dog response*, då det inte fanns beskrivet i smärtskalan.

Jag anser att dessa två beteenden, *wet dog response* och *uppspärad blick* kan vara bra indikationer på smärta som bör användas till en ny smärtskala anpassad för marsvin, eftersom de blev förbisedda i CSU-APSF. *Wet dog response* föreslås finnas med på nivå 2, eftersom de två marsvin (C och D) som uppvisade detta beteende fick en lägre smärtnivå (0 respektive 2). Marsvin C och D hade båda en aktiv blick var uppmärksamma på sin omgivning, vilket var två kriterier som krävdes för att få en lägre smärtnivå. Den *uppspärade blicken* föreslås finnas med på de två högre smärtnivåerna, det vill säga 3 och 4. De marsvin som uppvisade detta beteende (B och F) hade båda varit med om de mest invasiva ingreppen (tumörexstirpation respektive cystotomi), och

graderades till smärtnivå 4 respektive 2. Min personliga uppfattning är att marsvin F (nivå 2) hade fått en högre smärtnivå om skalan hade kunnat uppmärksamma fler av hans smärtsignaler, till exempel reaktion på palpation eller just uppspärrad blick.

*Ätande* fanns inte heller med på någon nivå i CSU-APSF, däremot fanns minskad aptit med som en beskrivning på smärtnivå 2. Grant (2006) beskriver en minskad aptit hos marsvin vid smärta, något som även uppvisades av fem av de sex marsvinen i den här studien. Marsvin A, B, D, E och F visade inget intresse för hö som fanns tillgängligt i buren, medan C åt av det under hela observationsperioden. Att vara ointresserad av mat var därför ett vanligt förekommande tecken på smärta, och jag anser därför att ätande som en indikation på smärtfrihet (0 på skalan) vore användbart för en marsvinsanpassad smärtskala.

Fyra av marsvinen *kisade med ögonen* under observationen. Ett liknande beteende, det vill säga att sitta stilla med halvslutna ögon, har uppvisats i studier på postoperativt smärtbeteende hos råttor (Roughan & Flecknell, 2003). Kisande med halvslutna ögon beskrivs också av Bradley (2001) som en signal på smärta hos marsvin. Beteendet är med i CSU-APSF, men inte som en egen punkt utan beskrivs på smärtnivå 2 i samband med beskrivning av en specifik spänd kroppsposition som djuret kan ha. Då marsvinen uppvisade detta beteende och källor stödjer att det kan tyda på smärta hos gnagare, anser jag att beteendet bör finnas kvar i en marsvinsanpassad smärtskala, dock som en egen beteendepunkt och inte inkluderad i en positionsbeskrivning. Jag har graderat kisande till nivå 2 eller 3, då beteendet är en tydlig signal på smärta men på den högsta nivån ersätts av den uppspärrade blicken.

I den etologiska studien noterades tre olika kroppspositioner, det vill säga *ligga, stå* eller *ligga platt med utsträckta ben*. CSU-APSF beskriver en platt liggandes patient på nivå 4, något som också stämde in på ett av marsvinen. Fyra av fem marsvin på de lägre smärtnivåerna (0-2) stod upp, det sista låg ner. Med detta som stöd, skulle kroppspositioner kunna användas som en indikation på smärta. Dock finns all anledning att anta att också ett smärtfritt och avslappnat marsvin skulle kunna ligga ner. Bradley (2001) beskriver att när marsvinet ligger ner och sträcker ut sig tyder det på avslappning och bekvämlighet. Att bara använda kroppsposition för att avgöra smärtnivå blir därför svårt. Därför föreslår jag bedömning av kroppsposition i samband med kroppsspänning, så att till exempel ett liggande och avslappnat marsvin får en låg smärtpoäng (0-1), medan ett liggande och spänt marsvin tilldelas en högre poäng (2-4). Likaså bör ett stående och avslappnat marsvin få en låg smärtpoäng (0-1), medan ett stående och spänt marsvin får en högre poäng (2-3). Vid bedömning bör bedömaren alltså först utgå ifrån hur spänt marsvinet är, därefter om det ligger eller står. Dock visas en tendens till att marsvinen på de lägre smärtnivåerna hellre stod upp, medan de på högre smärtnivå låg ner. Råder tveksamhet kring vilken nivå som ska väljas kan då liggande marsvin tilldelas högre smärtpoäng och stående en lägre. Den allra högsta smärtnivån (4) reserveras till mycket spända marsvin som ligger ner på bröst eller sida med utsträckta ben.

Beteenden som aldrig uppvisades, men som finns beskrivna i artiklar och CSU-APSF, var bland annat vokaliseringar. Alla marsvin i studien var helt tysta under beteendeobservationen. Många olika studier använder vokaliseringar hos marsvin som ett tecken på smärta (Menescal-de-Oliveira, 1982; da Silva *et al.*, 2006; Mendes *et al.*, 2007), men i dessa studier utsätts marsvinen för elstötar, det vill säga en direkt tillfällig smärtprovokation. De ljud som marsvinen då gav ifrån sig var höga skrik. En förklaring till att marsvinen under den postoperativa beteendeobservationen i den här studien är tysta kan därför vara att de inte blir provocerade av ett smärtstimuli utifrån, utan när de vaknar postoperativt är smärtan redan närvarande och kommer inifrån kroppen. I studier av postoperativ smärta hos råttor används inte vokalisering som en smärtsignal vid beteendeobservation (Roughan & Flecknell, 2004).

Vid palpation, som likt elstötar blir en tillfällig smärtprovokation, uppvisades vokaliseringar hos råttor (Roughan & Flecknell, 2003). Alla marsvin utom ett (marsvin F) i denna studie var tysta vid

palpation. Marsvin F kuttrade. Jag har inte funnit några studier som påvisar kuttrande i samband med direkt eller postoperativ smärta, men Donnelly & Brown (2004) förklarar i en reviewartikel att marsvin kuttrar vid fara eller obehag. Marsvin F upplevde förmodligen obehag vid palpering, vilket kan vara förklaring till kuttrandet. Jag vågar ändå inte hävda att kuttrandet berodde på smärta. Marsvin F kan ha varit rädd och upplevt situationen som skrämmande och obehaglig, och därför kuttrat, även om palpering i sig inte orsakade någon smärta. På grund av osäkerheten kring detta beteende, valdes beteendet bort ur den nya marsvinsanpassade smärtskalan. Mer forskning krävs för att säkerställa vad det här beteendet beror på och om det är relaterat till smärta.

## Smärtbedömning

Genom smärtbedömning med hjälp av CSU-APSF kunde olika nivåer i marsvinens smärta upptäckas. Marsvinen tilldelades poäng från både den lägsta och högsta smärtnivån som CSU-APSF beskrev. Beteenden som gav tre olika smärtnivåer kunde urskiljas, det vill säga nivåerna 0, 2 och 4. Detta besvarar studiens andra frågeställning, det vill säga om en smärtskala utvecklad för katt gick att använda på marsvin. Till viss del gick skalan att använda, men flera stora nackdelar uppdagades, något som diskuteras längre fram. En fördel med skalan var dock att den beskrev flera generella beteenden som var direkt överförbara på marsvinens beteende även om skalan var utformad för katt. Beskrivningarna i om djuret var uppmärksam eller apatiskt, och blicken aktiv eller frånvarande, var mycket användbara för att skilja marsvinens smärta åt. Dessa metoder tror jag är lätta att bedöma även för en bedömare som inte har stor erfarenhet av marsvin, då flera av beskrivningarna liknar beteenden som andra djur, till exempel hundar, visar. Ett djur med en frånvarande, glanslös blick, med ointresse av mat och omgivning är alla generella signaler på ett djur i smärta som beskrivs av flera författare (Bradley, 2001; Grant, 2006; Hawkins, 2006; Wenger, 2012). Dessa signaler är djursjukskötaren van vid att tolka hos andra djurslag.

Den största faktorn som gjorde att marsvinen tilldelades en specifik smärtnivå var dock deras kroppshållning. Genom att skalan beskriver olika nivåer av spänd kroppshållning från *minimal* till *severe*, kunde marsvinens smärtnivå skiljas från varandra vid bedömningen. Jag upplever dock att den som bedömer marsvins smärta enligt en smärtskala måste ha sett ett antal friska, avslappnade och smärtfria marsvin för att kunna avgöra hur ett spänt marsvin ser ut. Jag tror att det finns en risk att olika bedömare skulle kunna gradera marsvinens smärtnivå olika, beroende på tidigare erfarenheter eller kunskap. De flesta med djurerfarenhet tror jag skulle kunna skilja ett marsvin på nivå 4 (*severe*) från ett marsvin på nivå 0 (*minimal*), men det är troligen de små, subtila skillnaderna som skiljer nivåerna däremellan från varandra som kan vara svåra att upptäcka.

Det fanns flera nackdelar med CSU-APSF, som uppdagades då den skulle tillämpas på marsvinen. Vissa beteendebeskrivningar ur skalan var svåra att använda. De var beskrivna på ett subjektivt sätt, som till exempel "bekväm vid vila" och "nöjd". Dessa beskrivningar är inte egentliga beteenden utan subjektiva uppfattningar om djurens sinnestillstånd. Det skulle vara att föredra att ha ett konkret beteende att bedöma, som då bedöms lika oavsett vem som bedömer. Risken finns annars att olika bedömare har olika uppfattning om hur ett "nöjt" marsvin ser ut, och därför graderar smärtan olika.

Det fanns också olika beskrivningar med under beteendekolumnen i CSU-APSF som inte hörde hemma där. De två översta punkterna ur smärtnivå 1 beskriver egentligen inget beteende, utan berättar att smärta på nivå 1 är svårt att upptäcka i djursjukhusmiljön och kanske endast visas hemma. Kvar som beteende på nivå 1 är därför bara "minskat intresse för omgivningen" och "nöjd eller lätt rastlös", två beskrivningar som var svåra att fastställa i marsvinen i studien. Detta kan förklara varför inget marsvin fick smärtpoäng på nivå 1. Inget marsvin tilldelades heller en smärtnivå på nivå 3. För att ett djur skulle tilldelas smärtnivå 3 krävdes att det visade ett aggressivt och vokalt beteende både vid beteendeobservation och palpation, något som marsvinen aldrig gjorde.

Vid palpationen uppvisade bara ett av marsvinen (marsvin D) en reaktion som överensstämde med de som fanns beskrivna i CSU-APSF; det vill säga att undvika palpation genom att springa undan. Det var därför generellt svårt att räkna in palpationsbeteendet i smärtbedömningen för de övriga marsvinen. Skalan beskriver dåligt vilka olika responser på palpation som kan uppvisas, eller hur palpationen ska utföras. På nivå 1 i palpationskolumnen är beskrivningen "kanske eller kanske inte reagerar på palpation", något som upplevs som en väldigt vag beskrivning. I övrigt beskrivs flera aggressiva reaktioner, något som marsvinen aldrig uppvisade. Bradley (2001) ger en fallbeskrivning av ett marsvin med buksmärtor som sitter extremt stilla med huvudet sträckt under palpation. Hon beskriver också att en möjlig reaktion är att marsvinet stelnar vid palpation, en beskrivning som troligen passar bättre på marsvin än vad aggressivitet gör. I en studie av Cambridge *et al.* (2000) testas olika smärtbedömningsmetoder på katter för att se vilka som ger en signifikant skillnad i smärtpoäng mellan kirurgigrupp och kontrollgrupp. Studien visar att en av metoderna är reaktion på palpation. Jag antar därför att palpering kan vara ett användbart hjälpmedel vid bedömningen, dock med andra reaktionsbeskrivningar. Några exempel, som observerats i studien, kan vara *vrider huvudet mot handen, backar undan från beröring eller stelnar vid beröring.*

Smärtnivåerna jag har valt för palpationsreaktioner i den nya smärtskalan som föreslås i denna studie, har utgått från nivåerna i CSU-APSF, med viss modifikation. De "aktiva" reaktionerna, så som att vara medveten om beröringen genom att vrida på huvudet eller att försöka undvika beröring genom att backa eller springa ifrån handen, har generellt tilldelats en lägre smärtnivå (0-2). Inaktiva beteenden som att stelna vid beröring eller vara helt omedveten om beröring har tilldelats en högre smärtnivå (2-4). Marsvinen på de lägre smärtnivåerna upplevdes vara mer reaktiva med aktivt beteende vid palpationen är marsvin på högre nivåer, som inte rörde på sig eller visade tecken på att vara medvetna om att de berördes. Mer forskning krävs dock på hur olika marsvin reagerar på beröring i en okänd miljö, både med och utan smärta, för att kunna fastställa när olika beteenden uppvisas.

För att förändra smärtskalan så att den blir mer användbar på marsvin, det vill säga studiens syfte och tredje frågeställning, behöver skalan skrivas om. Fler nivåer av smärta behöver kunna urskiljas hos marsvinen; i nuläget urskiljdes bara 3 olika smärtnivåer. Kritik har riktats mot skalor, som till exempel SDS, som bara har 3-5 olika smärtnivåer (Matthews, 2000). Jensen *et al.* (1994) beskrev i en studie på människor att en skala med 10-20 nivåer var att föredra för att urskilja smärtnivåer. Ett så stort antal nivåer upplever jag svårt att gradera hos ett marsvin, men med en mer noggrann och för arten anpassad smärtskala kan troligen fler beteendeskilnader upptäckas som kan hjälpa till vid graderingen. I den skala som har föreslagits i denna studie finns, liksom i CSU-APSF, 5 huvudnivåer. CSU-APSF är därefter graderad med kvartsmarkeringar, vilket ger en möjlighet till ytterligare gradering inom varje nivå så att det rent teoretiskt totalt blir 17 smärtnivåer. Vid användande av den nya marsvinsanpassade skalan har inte dessa extra graderingar lagts till, eftersom det har varit svårt att hitta specifika beteenden som ska kunna skilja små subtila förändringar från varandra. Vid användande av skalan i klinikmiljö rekommenderar jag dock bedömaren att vara flexibel och inte låsa sig vid skalan. Eftersom skalan är numerisk blir det därför lätt att förändra den så att den passar i den kliniska situationen. Om ett marsvin uppvisar beteendesignaler från till exempel både nivå 2 och 3, kan till exempel nivå 2,5 tilldelas.

Colorado State University Feline Acute Pain Scale är rekommenderad i *Handbook of Veterinary Pain Management* av Gaynor & Muir (red.) (2009). Ett kapitel ägnas åt att beskriva och jämföra olika smärtskalor, för att sedan konstatera att CSU-APSF är att föredra då den har kombinerat de bästa aspekterna ur subjektiva och beteendebaserade smärtskalor (Hellyer & Mich, 2009). Här bör påpekas att åsikterna i detta kapitel kan vara partiska då en av de medverkande författarna till kapitlet är den professor som varit med och utvecklat CSU-APSF. En stor nackdel med CSU-APSF är att den ännu inte använts i forskningsförsök, det finns alltså ingen studie att jämföra resultatet ur denna studie med. Många andra skalor hade kunnat användas för smärtbedömningen av marsvinen,

och det är svårt att säga huruvida resultatet hade blivit annorlunda med en annan skala, eftersom de alla bedömer smärta på olika sätt.

Jag anser att jag valde rätt sorts skala utifrån syftet med min studie, då en subjektiv skala inte hade gett några riktlinjer alls i bedömningen och då hade varit svår att ändra på för att göra mer marsvinsanpassad. För att kunna förändra skalan så att den blir tillämpningsbar på marsvin, så att även bedömare som inte har en stor marsvinsvana kan använda den, behövdes en skala med riktlinjer för vilka beteende som kan uppvisas och hur de ska bedömas. De övriga beteendebaserade skalorna som då fanns att tillgå hade noggrant beskrivna beteenden, men var mycket specialiserade på hund eller inkluderade en fysiologisk parameter (t ex andningsfrekvens), vilket gjorde att de var svåra att använda i studien. Till exempel var Glasgow Composite Pain Scale (GCPS) en validerad och väl etablerad skala, men utgick delvis från hur hunden rörde sig i koppel, samt hundens vokaliseringar. Hade jag bortsett från dessa parametrar hade skalan gått att använda, men nackdelen då är att det inte fanns så många beteendeparametrar kvar att utgå ifrån, endast tre stycken (reaktion på palpation, kroppshållning, mental status). Fördelen med utformningen av GCPS som ett frågeformulär med poäng beroende på svar, är dock att det troligen hade varit lättare att urskilja fler smärtnivåer eftersom den totala poängen kan bli allt mellan 0-24.

Den största nackdelen med CSU-APSF är att den är utformad för katter. Jag hade kunnat använda mig av en skala utvecklad för gnagare i laboratoriemiljö, men jag ville utveckla en skala som är relevant i djursjukskötarens arbetsmiljö. Katters beteende skiljer sig mycket från marsvin, till exempel är katter solitära rovdjur medan marsvinet är ett bytesdjur som lever i flock. CSU-APSF hade dock såpass generella beteendebeskrivningar att den gick att använda och modifiera för att bli anpassad för marsvin.

I princip i alla forskningsförsök med smärtskalor som hittats, skiljer sig metoderna åt och smärtskalorna modifieras och används på olika sätt. Det råder olika åsikter kring vilken skala som är mest valid. En studie på katter (Cambridge *et al.*, 2000) använder en skala som påminner mycket om CSU-APSF, då det är en VAS (*Visual Analogue Scale*) med olika beteendebeskrivningar för att hjälpa observatören att placera smärtpoängen. Studien hävdar att genom denna skala visades en signifikant skillnad i smärtpoäng mellan kontrollgrupp och kirurgigrupp. Studien säger å andra sidan att SDS (*Simple Descriptive Scale*) var ett sämre verktyg för att skilja katter som genomgått kirurgi från friska kontrollkatter. Roughan & Flecknell (2003) hävdar att VAS visar på stor variation i resultatet och att mätning av frekvenser av smärtbeteenden därför var mer användbart. Hudson *et al.* påvisade 2004 att VAS var användbart för att mäta graden av smärta i form av hålta hos hundar, medan Breivik *et al.* (2000) säger att det spelar ingen roll huruvida VAS eller NRS (*Numerical Rating Scale*) används då resultatet blir detsamma. En studie av Holton *et al.* (1998b) påvisar att oavsett vilken av SDS, NRS eller VAS som användes varierade resultaten beroende på observatören. Studierna är dock överens på en punkt; att fysiologiska och endokrina metoder för att utvärdera smärta inte är användbart (Conzemijs *et al.*, 1997; Cambridge *et al.*, 2000).

Det råder dessutom en stor begreppsförvirring kring hur skalorna ser ut och hur de ska indelas. Hellyer & Mich (2006) beskriver SDS, VAS och NRS som semiobjektiva, medan de i andra studier kallas för subjektiva (Crompton, 2000; Morton *et al.* 2005). Hellyer & Mich hävdar att NRS är en beteendebaserad skala där olika poäng delas ut för olika uppvisade beteenden, medan skalor som ser ut på detta sätt kallas för *Composite Measure Pain Scale* (likt GCPS) i andra källor (Morton *et al.*, 2005). NRS beskrivs i andra artiklar istället som en linje från 0-100 där en siffra markeras som motsvarar patientens smärtnivå (Crompton, 2000; Morton *et al.*, 2005).

Hellyer & Mich publicerade 2009 en lista på vilken smärtnivå som kunde förväntas vid olika procedurer på hundar och katter. Tandslipning tilldelas mild smärta, och kastration, cystotomi och tumörexstirpation medelsvår smärta. Dessa nivåer stämmer inte överens med de smärtnivåer som registrerades för marsvinen med hjälp av CSU-APSF; lägst smärtnivå fick kastrering, därefter tandslipning och cystotomi och högst smärtpoäng tilldelades det marsvin som fick en tumör

borttagen. Morton *et al.* (2005) beskrev i en postoperativ smärtstudie på hundar en ökad observerad smärtpoäng för de procedurer som antogs ge en högre smärtpoäng, enligt en liknande lista som Hellyer & Mich publicerat. Att observerad smärtnivå ökar hos procedurer som antas vara smärtsammare, till exempel ortopediska ingrepp, används i studien som en indikation på att smärtskalan är valid, det vill säga visar just det den ska – smärtnivå. I och med att marsvinen i denna studie var en liten grupp kan inga slutsatser dras i huruvida samma resultat skulle kunna uppnås i en ny studie på en större studiegrupp.

En annan metod för att avgöra om smärtskalor är valida är att utvärdera två olika grupper, en som genomgått kirurgi och en frisk, smärtfri kontrollgrupp. Det är en metod som bland annat används av Cambridge *et al.* (2000) på katter och Price *et al.* (2003) på hästar. Weary *et al.* (2006) beskriver att för att på bästa sätt utvärdera en smärtskalas validitet bör fyra olika grupper bedömas; två grupper med patienter i smärta som fått smärtlindring respektive inte fått smärtlindring, och två smärtfria grupper som fått respektive inte fått smärtlindring. Om man då med hjälp av smärtbedömningsmetoden kan urskilja gruppen i smärta utan smärtlindring från de andra grupperna, är smärtbedömningsmetoden valid. Några sådana studier har inte hittats för CSU-APSF eller någon av de aktuella, liknande smärtskalorna som diskuterats.

## Slutsats

Att avgöra huruvida beteenden som uppvisats i denna studie är en indikation på smärta, en effekt av medicinering, stress över en ny miljö eller ett för det individuella marsvinet naturligt beteende är mycket svårt. Det råder en stor brist på studier på marsvins beteende i allmänhet, och på deras beteende i djursjukhusmiljön i synnerhet, vilket var studiens inledande frågeställning. De studier som hittats på marsvins smärtbeteende är alla studier då marsvin blir direkt utsatta för smärtprovokation i laboratoriemiljö, till exempel genom injektioner eller elstötar (Collier & Lee, 1963; Menescal-de-Oliveira, 1982; da Silva *et al.*, 2006; Mendes *et al.*, 2007). Detta beteende går därför inte att överföra på marsvins postoperativa beteende. Studier har hittats som visar råttors beteende postoperativt (Roughan & Flecknell, 2000; Roughan & Flecknell, 2003) men även om råttor har många likheter med marsvin går det inte att dra slutsatsen att marsvin beter sig på precis liknande sätt.

Jag anser därför att det finns ett stort behov av forskning på området. Det behövs forskning om marsvins beteende i djursjukhusmiljö då de inte är smärtpåverkade, hur marsvin påverkas beteendemässigt av anestetika, analgesi och sederande preparat, samt studier på hur de beter sig vid smärta. Med denna kunskap som underlag kan sedan ytterligare studier göras med olika typer av smärtskalor för att hitta en valid smärtskala som ger ett tillförlitligt resultat på marsvin. En sådan skala skulle innebära att marsvinen i den postoperativa vården blir mer systematiskt bedömda, att deras smärta uppmärksammas och att de därför får en mer individanpassad vård och smärtlindring. Detta anser jag skulle öka deras välbefinnande och även förbättra djurägarens upplevelse av djursjukvården; djurägaren upplever att även ett marsvin anses som en viktig patient som får precis lika bra och individuell vård som andra djurslag.

Slutligen kan konstateras att det faktiskt verkar finnas flera tydliga beteendesignaler som marsvin visar vid smärta. Genom beteendeobservation kan patienter i smärta fångas upp och ges extra vård eller medicinering. Allra helst bör en smärtskala användas. Det går i nuläget inte att säga vilken som fungerar bäst, men bara genom att implementera en smärtskala som rutin i klinisk verksamhet ökar chansen för att djuren får en systematisk och individuell bedömning. Studiens andra frågeställning, det vill säga att avgöra huruvida en smärtskala utvecklad för katt gick att använda på marsvin, får ett negativt svar. Många nackdelar och problem med skalan uppdagades, även om skalan till viss del kunnat urskilja några nivåer av smärta. Vid val av smärtskala framkommer slutsatsen att det är bäst att använda en som inkluderar beteende istället för fysiologiska parametrar, men viktigt att komma ihåg är att oavsett om en subjektiv eller helt beteendebaserad smärtskala väljs, kommer skalan aldrig att bli helt objektiv då observatören alltid själv har en bild



av djurets smärta som hen kommer att projicera. Djursjukskötaren bör ändå ta sig tid att se hur marsvinspatienterna beter sig postoperativt, för att i samråd med veterinär anpassa smärtlindringen och vården.

Denna studie har tagit ett första steg mot att beskriva vilka beteenden som kan vara användbara för att lättare kunna smärtbedöma marsvin, och hur en preliminär beteendebaserad smärtskala för marsvin kan se ut, vilket var studiens övergripande syfte. Studien utger sig på inget vis för att vara komplett eller fullständig, men utgör en grund och föreslår ny forskning som kan öka kunskapen om marsvins beteende i djursjukhusmiljö och vid smärta. Genom denna nya kunskap kan dessa patienters tid på djursjukhuset bli så smärtfri som möjligt, och deras välbefinnande därmed ökas.

## Populärvetenskaplig sammanfattning

Smärta är en subjektiv upplevelse som inte går att mäta; ändå finns ett stort behov i djursjukvården av att kunna bedöma och gradera djurs smärta. Genom att kunna identifiera de djur som är i behov av mer eller mindre smärtlindring, blir djursjukvården mer anpassad för varje individs behov. En metod att försöka mäta smärta hos djur är genom användningen av olika smärtskalor. Ett flertal olika modeller finns utvecklade som använder olika metoder för att bedöma smärta. Vissa är rent subjektiva och baserar sig på observatörens uppfattning av djurets smärta, andra bedömer djurets beteende eller fysiologiska förändringar som hjärtfrekvens och pupilldilatation. Många källor är överens om att den bästa metoden för smärtbedömning är genom att utvärdera djurets beteende.

Beteendebaserade smärtskalor finns utvecklade för bland annat hundar och katter, men inte för mindre däggdjur, så som gnagare och kaniner. Dessa små patienter blir lätt förbisedda i djursjukvården, och studier visar att de mer sällan får smärtlindring efter operativa ingrepp än hundar och katter. En av orsakerna till detta antas vara att det finns en stor okunskap i hur dessa djurarter visar smärta, och också en stor okunskap i deras naturliga beteende. Detta arbete fokuserar därför på marsvins smärtbeteende. En experimentell studie genomfördes under fyra veckor, 1-26 april, på *The Centre for Avian and Exotic Medicine* i New York, USA. I studien bedömdes postoperativt beteende och smärtnivå hos sex stycken marsvin med hjälp av Colorado State University Feline Acute Pain Scale. Skalan är utvecklad för katt och valdes då den bedömer både beteende, reaktion på palpation och kroppsspändhet hos djuret, något som ansågs fördelaktigt för att kunna upptäcka skillnader i smärtnivå hos marsvin.

Studien var uppdelad i två delar; dels observation av marsvinens beteende i 10 minuter och dels en smärtbedömning med hjälp av en smärtskala anpassad för katt, Colorado State University Feline Acute Pain Scale (CSU-APSF). Flera olika beteenden som enligt studier är relaterade till smärta kunde upptäckas hos marsvinen under beteendeobservationen; exempel på detta är en stirrande och fixerad blick, spänd kroppshållning och "wet dog response" (kraftig skakning av kroppen). Smärtskalan kunde urskilja tre olika smärtnivåer av fem möjliga (0-4) hos marsvinen; ett marsvin fick smärtnivå 0, fyra marsvin fick smärtnivå 2, och ett fick smärtnivå 4. Orsaken till att marsvinen inte fick smärtpoäng ur alla fem nivåerna tros vara en brist hos skalan att kunna uppfatta subtila beteendeskilnader, och att skalan hade med olika beteenderesponser som inte var aktuella för marsvinen, till exempel aggression och vokalisering.

I studien presenteras ett förslag på en ny marsvinsanpassad smärtskala baserad på CSU-APS:s modell. Skalan inkluderar de nya beteenden och palpationsreaktioner som upptäckts i studien och som bekräftas som smärtrelaterade i vetenskapliga artiklar. Den nya skalan exkluderar också de beteenden som fanns med som inte uppvisades marsvinen i studien, till exempel aggressivitet. Med hjälp av en för arten anpassad smärtskala kan marsvins smärta uppmärksammas och bedömas, så att de får den individuella vård och smärtlindring som alla patienter i djursjukvården förtjänar. För att helt säkerställa vilka beteenden som är relaterade till smärta hos marsvin, behövs dock mer forskning. Det skulle också vara intressant att genomföra ytterligare en studie där smärtskalan som presenteras i denna studie testas, för att undersöka huruvida den kan urskilja olika smärtnivåer hos marsvin.

## Tack

Jag vill härmed tacka personalen på *The Centre for Avian and Exotic Medicine* i New York för att jag fick möjlighet att genomföra min studie där. Ett särskilt tack riktas till min handledare på plats, Lorelei Tibbets, samt de andra i personalen som delat med sig av all sin kunskap: Danillo, Katie-Jo, Christine, Dr. Pilny, Dr. Wilson och Dr. Brown.

Jag vill också tacka min handledare Malin Skog, som visat ett stort intresse och engagemang och kommit med mycket goda råd under arbetets gång.

Sist men inte minst vill jag rikta ett tack till Helena Jönsson, som varit min "kritiska vän" under arbetets gång och läst mina texter, kommit med bra synpunkter och varit ett gott stöd.

## Referenser

- Anil, S.S., Anil, L., & Deen, J. 2002. Challenges of pain assessment in domestic animals. *Journal of the American Veterinary Medicine Association*, vol. 220, 313-319.
- Basbaum, A.I., & Jessel, T.M. 2000. The perception of pain. In: Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessel, T.M. (Eds.), *Principles of Neural Science*. McGraw-Hill, USA, 475.
- Baumans, V., Brain, P.F., Brugère, H., Clausing, P., Jeneskog, T. & Perretta, G. 1994. Pain and distress in laboratory rodents and lagomorphs. *Journal of Laboratory Animals*, vol. 28, 97-112.
- Bradley, T.A. 2001. Normal behavior and the clinical implications of abnormal behavior in guinea pigs. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, vol. 4, 681-696.
- Breivik, E.K., Björnsson, G. A. & Skovlund, E. 2000. A comparison of pain rating scales by sampling from clinical data. *Clinical Journal of Pain*, vol. 16, 22-28.
- Collier, H.O.J. & Lee, I.R.. 1963. Nociceptive responses of guinea-pigs to intradermal injections of bradykinin and kallidin-10. *British Journal of Pharmacology*, vol. 21, 155-164.
- Colorado State University. 2006. <http://csu-cvmb.colostate.edu/Documents/anesthesia-pain-management-2011-02-pain-score-handout-feline.pdf> använd 2013-05-14.
- Conzemius, M.G., Hill, C.M., Sammarco, J.L. & Perkowski S.Z. 1997. Correlation between subjective and objective measures used to determine severity of postoperative pain in dogs. *Journal of the American Veterinary Association*, vol. 210, 1619-1622.
- Crompton, S. 2010. Pain assessment and pain scoring models: a review. *The Veterinary Nurse*, vol. 1, 22-27.
- Da Silva, L.F.S. & Menezes-de-Oliveira, L. 2006. Cholinergic modulation of tonic immobility and nociception in the NRM of guinea pig. *Physiology & Behavior*, vol. 87, 821-827.
- Dingledine, R., Borges, K., Bowie, D. & Traynelis, S.F. 1999. The glutamate receptor ion channels. *Pharmacological Reviews*, vol. 51, 7-61.
- Djurskyddslag. 1988. Stockholm. (SFS 1988:534, 2§)
- Donnelly, T.M. & Brown, C.J. 2004. Guinea pig and chinchilla care and husbandry. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, vol. 7, 351-373.
- Ejlertsson, G. 2003. *Statistik för Hälsovetenskaperna*. Lund. Studentlitteratur.
- Flecknell, P.A. 1998. Analgesia in small mammals. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, vol. 7, 41-47.
- Firth, A.M. & Haldane, S.L. 1999. Development of a scale to evaluate postoperative pain in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 214, 651-659.
- Gaynor, J. S. & Muir, W.W. (red.). 2009. *Handbook of veterinary pain management*. 2. ed. St. Louis, Mo.: Mosby Elsevier

- Grant, D. 2006. *Pain management in small animals: a manual for veterinary nurses and technicians*. Edinburgh: Butterworth Heinemann Elsevier.
- Hansen, B. 1997. Through a glass darkly: Using behaviour to assess pain. *Seminars in Veterinary Medicine and Surgery: Small Animals*, vol. 12, 61-74.
- Hansen, B. 2003. Assessment of pain in dogs. *Veterinary Clinical Studies*, vol. 44, 197-204.
- Hawkins, M.G. 2006. The use of analgesics in birds, reptiles and small exotic mammals. *Journal of Exotic Pet Medicine*, vol. 15, 177-192.
- Hellyer, P. & Mich, M. 2006. Objective, categoric methods for assessing pain and analgesia. I: *Handbook of Veterinary Pain Management* (Ed. J.S. Gaynor & W.W. Muir). St. Louis, Mo.: Mosby Elsevier
- Hellyer, P., Rodan, I., Brunt, J., Downing, R., Hagedorn, J.E. & Robertson, S.A. 2007. AAHA/AAFP pain management guidelines for dogs & cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, vol. 43, 235-248.
- Holton, L.L., Reid, J., Scott, E.M., Pawson, P. & Nolan, A. 2001. Development of a behaviour-based scale to measure acute pain in dogs. *Veterinary Record*, vol. 148, 525-531.
- Holton, L.L., Scott, E.M., Nolan, A.M., Reid, J. & Welsh, E. 1998a. Relationship between physiological factors and clinical pain in dogs scored using a numerical rating scale. *Journal of Small Animal Practice*, vol. 39, 469-474.
- Holton, L.L., Scott, E.M., Nolan, A.M., Reid, J., Welsh, E. & Flaherty, D. 1998b. Comparison of three methods used for assessment of pain in dogs. *Journal of the American Veterinary Medicine Association*, vol. 212, 61-66.
- Hudson, J.T., Slater, M.R., Taylor, L., Scott, H.M. & Kerwin, S.C. 2004. Assessing repeatability and validity of a visual analogue scale questionnaire for use in assessing pain and lameness in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, vol. 65, 1634-1643.
- IASP. 1979. The need of a taxonomy. *Pain*, vol. 6, 247-252.
- Julius, D. & Basbaum, A.I. 2001. Molecular mechanisms of nociception. *Nature*, vol. 413, 203-210.
- Jensen, M.P., Turner, J.A. & Romano, J.M. 1994. What is the maximum number of levels needed in pain intensity measurement? *Pain*, vol. 58, 387-392.
- Keown, A.J., Farnworth, M.J. & Adams, N.J. 2011. Attitudes towards perception and management of pain in rabbits and guinea pigs by a sample of veterinarians in New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal*, vol. 59, 305-310.
- Lamont, L.A. 2008. Multimodal pain management in veterinary medicine: the physiologic basis of pharmacologic therapies. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol. 38, 1173-1186.
- Lascalles, B.D.X., Capner, C.A. & Waterman-Pearson, A.E. 1999. Current British veterinary attitudes to perioperative analgesia for cats and small mammals. *Veterinary Record*, vol. 145, 601-604.

- Matthews, K.A. 2000. Pain assessment and general approach to management. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol. 30, 729-755.
- Mendes, L.A.F. & Menescal-de-Oliveira, L. 2008. Role of cholinergic, opioidergic and GABAergic neurotransmission of the dorsal hippocampus in the modulation of nociception in guinea pigs. *Life Sciences*, vol. 83, 644-650.
- Menescal-de-Oliveira, L. 1982. Pain reaction after topical NA and lesions of the obex region in the alert guinea pig. *Physiology & Behavior*, vol. 28, 413-416.
- Miller, A.L. & Richardson, C.A. 2011. Rodent analgesia. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, vol. 14, 81-92.
- Molony, V., Kent, J.E. & Robertson, I.S. 1995. Assessment of acute and chronic pain after different methods of castration of calves. *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 46, 33-48.
- Morton, C.M., Reid, J., Scott, E.M., Holton, L.L. & Nolan, A.M. 2005. Application of a scaling model to establish and validate an interval level pain scale for assessment of acute pain in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, vol. 66, 2154-2166.
- 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*, vol. 30, 124-137.
- Reid, J., Nolan, A.M., Hughes, J.M.L., Lascelles, D., Pawson, P. & Scott, E.M. 2007. Development of the short-form Glasgow Composite Measure Pain Scale (CMPS-SF) and derivation of an analgesic intervention score. *Animal Welfare*, vol. 16, 97-104.
- Ringkamp, M., Raja, S.N., Campbell, J.N. & Meyet, R.A. 2006. Peripheral Mechanisms of Cutaneous Nociception. I: *Wall and Melzack's textbook of pain*. 5. ed. (Ed. P.D. Wall, R. Melzack, S.B. McMahon & M. Koltzenburg.) Philadelphia: Elsevier/Churchill Livingstone.
- Robertson, S.A. 2002. What is pain? *Journal of the American Veterinary Medicine Association*, vol. 221, 202-205.
- Roughan, J.V. & Flecknell, P.A. 2000. Effects of surgery and analgesic administration on spontaneous behaviour in singly housed rats. *Veterinary Research*, vol. 69, 283-288.
- Roughan, J.V. & Flecknell, P.A. 2003. Evaluation of a short duration behaviour-based post-operative pain scoring system in rats. *European Journal of Pain*, vol.7, 397-406.
- Roughan, J.V. & Flecknell, P.A. 2004. Behaviour-based assessment of the duration of laparotomy-induced abdominal pain and the analgesic effects of caprofen and buprenorphine in rats. *Behavioural Pharmacology*, vol. 15, 461-472.
- Shaffran, N. 2008. Pain management: the veterinary technician's perspective. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol. 38, 1415-1428.
- Silka, P.A., Roth, M.M., Moreno, G., Merrill, L. & Geiderman, J.M. 2004. Pain scores improve analgesic administration patterns for trauma patients in the emergency department. *Academic Emergency Medicine*, vol. 1, 264-270.

- Stasiak, K.L., Maul, D., French, E., Hellyer, P.W. & Vandewoude, S. 2003. Species-specific assessment of pain in laboratory animals. *The American Association for Laboratory Animal Science*, vol. 42, 13-20.
- Statistiska Centralbyrån. 2006. Förekomst av sällskapsdjur - främst hund och katt - i svenska hushåll.
- Tamura, Y. 2010. Current approach to rodents as patients. *Journal of Exotic Pet Medicine*, vol. 19, 36-55.
- Tuli, J.S., Smith, J.A & Morton, D.B. 1995. Stress measurements in mice after transportation. *Laboratory Animals*, vol. 29, 132-138.
- Viñuela-Fernandez, I., Jones, E., Welsh, E.M. & Fleetwood-Walker, S.M. 2007. Pain mechanisms and their implication for the management of pain in farm and companion animals. *The Veterinary Journal*, vol. 174, 227-239.
- Weary, D.M., Niel, L., Flower, F.C. & Fraser, D. 2006. Identifying and preventing pain in animals. *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 100, 64-76.
- Wenger, S. 2012. Anesthesia and analgesia in rabbits and rodents. *Journal of Exotic Pet Medicine*, vol. 21, 7-16.

Vid **Institutionen för husdjurens miljö och hälsa** finns tre publikationsserier:

- \* **Avhandlingar:** Här publiceras masters- och licentiatavhandlingar
- \* **Rapporter:** Här publiceras olika typer av vetenskapliga rapporter från institutionen.
- \* **Studentarbeten:** Här publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Vill du veta mer om institutionens publikationer kan du hitta det här:  
[www.slu.se/husdjurmiljohalsa](http://www.slu.se/husdjurmiljohalsa)

---

**DISTRIBUTION:**

Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och  
husdjursvetenskap  
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa  
Box 234  
532 23 Skara  
Tel 0511-67000  
**E-post: [hmh@slu.se](mailto:hmh@slu.se)**  
**Hemsida:**  
**[www.slu.se/husdjurmiljohalsa](http://www.slu.se/husdjurmiljohalsa)**

*Swedish University of Agricultural Sciences  
Faculty of Veterinary Medicine and Animal  
Science  
Department of Animal Environment and Health  
P.O.B. 234  
SE-532 23 Skara, Sweden  
Phone: +46 (0)511 67000  
**E-mail: [hmh@slu.se](mailto:hmh@slu.se)**  
**Homepage:**  
**[www.slu.se/animalenvironmenthealth](http://www.slu.se/animalenvironmenthealth)***

---