



Injektion till katt – injektionsassocierad smärta samt injektioner i praktiken.

Injection to cats – injection-associated pain and injections in practice.

Madelene Boström Johannesson

Djursjukskötprogrammet



© Boström Johannesson, 2005

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

Skara 2012

Studentarbete 523

***Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Environment and Health
Veterinary Nurse Programme***

Student report 523

ISSN 1652-280X



Injektion till katt – injektionsassocierad smärta samt injektioner i praktiken.

Injection to cats – injection-associated pain and injections in practice.

Madelene Boström Johannesson

Studentarbete 523, Skara 2012

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

Handledare: Anne Nilsson Institutionen
för husdjurens miljö och hälsa
Gråbrödragatan 19, Box 234, 532 23 Skara

Examinator: Ann Hammarberg
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Gråbrödragatan 19, Box 234, 532 23 Skara

Nyckelord: ”injektionsassocierad smärta”, ”katt”, ”djuromvårdnad”, ”intramuskulär injektion”, ”subkutan injektion”

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

Abstract	4
1. Inledning.....	5
1.1 Bakgrund.....	5
1.1.1 Subkutan och intramuskulär injektion	6
1.1.2 Smärta	6
2. Syfte och frågeställning	8
3. Material och metod.....	8
3.1 Litteraturstudie	8
3.2 Enkätstudie.....	8
4. Resultat	10
4.1 Injektionsassocierad smärta och vävnadspåverkan	10
4.1.1 Subkutan injektion	10
4.1.2 Intramuskulär injektion	11
4.1.3 Att reducera smärta vid injektion	12
4.2 Enkätstudien.....	13
5. Diskussion.....	17
5.1 Injektionsassocierad smärta	18
5.2 Injektioner i praktiken	18
5.3 Slutsats	21
Populärvetenskaplig sammanfattning	22
Tack	25
Referenser.....	26
Bilaga 1	28

Abstract

Intramuscular injections to cats can generate strong reactions in some individuals while reactions of the same extent, according to the author, not always are recognized when using the subcutaneous route. The reactions are probably caused by fear, stress and/or pain. When the injection can generate pain one has to take that into account, which can be a limitation in treatment. It is well known that injections generate pain, but knowledge about the cause and processes of the injection-associated pain is limited. This is mainly due to the difficulty in finding objects to study pain on, high cost of use of laboratory animals and difficulty to obtain objective measurements. Although there is evidence that there may be a local muscle injury by intramuscular injection, it is not always that the extent of damage is related to the pain experienced.

Facts about the causes of injection-associated pain have been studied in a literature review. Most studies were conducted in humans and rodents, while a few were performed on rabbits and dogs. According to the literature the pain of a subcutaneous injection can be caused by the pH, the buffer concentration, the injection rate and the injected volume. Injections in rabbits and mice showed evidence of inflammation and local bleeding. Factors that seemed to have effect on the pain of an intramuscular injection are the amount of injected fluid and the osmolality of the solution. A small amount of liquid and/or an isotonic solution is said to cause less pain than a larger amount of liquid and/or a hypertonic solution, when studied in humans. After intramuscular injections several studies have shown the presence of creatine kinase in the blood, an enzyme that indicates muscle breakdown. This has been seen in a variety of mammals, such as rats, dogs and humans. However, the relationship between creatine kinase volume and the extent of muscle damage is not completely studied.

To get an idea of the injection methods used in animal clinics in Sweden a questionnaire was sent to 50 selected clinics, about their procedures regarding sedation of cats. 37 clinics answered the questionnaire, 19 used intramuscular injections as their prior injection method while 17 preferred subcutaneous injections. One answered that they used both intramuscular and subcutaneous injections. When asked if cats have a negative reaction to the intramuscular injection, for example by trying to tear, bite or get away all 37 answered yes. The same question regarding subcutaneous injection yielded 33 affirmative and 4 negative answers.

The conclusion is that both subcutaneous and intramuscular injections generate pain. When selecting the method of injection, it is important to adapt to the drug and the individual, and be aware of the available options and their pros and cons. It is also important to know which factors may influence the injection-associated pain in order to reduce the pain for the benefit of the patient, but also for the personnel from an injury standpoint.

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Injektion av läkemedel kan till exempel ske subkutan, intramuskulärt eller intravenöst (Chandler *et al.*, 2009). Vid intramuskulär injektion till katt kan vissa individer reagera kraftigt, medan reaktioner i samma utsträckning, enligt författaren, inte alltid uppmärksammats vid subkutan injektion. Orsaken till reaktionerna kan antas bero på rädsla, stress och/eller smärta. En personlig åsikt är att djurhälsopersonal bör, i den mån det går, försöka undvika att utsätta sina patienter för smärta, stress och rädsla. Samtal med kollegor och personlig erfarenhet har lett till åsikten att detta är ett ämne av vikt för kattens välbefinnande under vistelsen på kliniken, samt för personalens säkerhet. Korrekt hantering av katter på klinik är viktigt både för katt och för personal, enligt en review-artikel av Rodan (2010) som behandlar kattbeteende och hantering av katter på klinik. Felaktig hantering av katter kan leda till skador på både personal och katt, således bör hantering som kan leda till rädsla eller aggression alltid försöka undvikas (Moffat, 2008).

Att fokus lagts på just injektion vid sedering är på grund av att det förekommer dagligen på de flesta kliniker, men resultatet kommer förmodligen kunna appliceras även vid injektion av andra läkemedel. Vid injektion av sederande läkemedel till katt kan det finnas, beroende på valt preparat, möjlighet att välja hur det ska administreras. En vanligt förespråkad anledning till att använda intramuskulär injektion är att anslagstiden är kortare och den sederande effekten uppnås snabbare än vid subkutan injektion. Andra menar dock på att det inte är någon större tidsskillnad till sederande effekt mellan subkutan och intramuskulär injektion, om den subkutana injektionen ges på kattens huvud istället för i nacksinnet. Vad är det egentligen som ligger till grund för att det ute i arbetslivet väljs intramuskulär eller subkutan injektion vid administrering av sederande läkemedel? Orsaken till katternas reaktion bör också uppmärksammas, om det kan bero på smärta eller stress borde en vilja finnas att minimera den upplevelsen för katternas skull. Individens smärtupplevelse vid injektion är en faktor att ta hänsyn till, vilket kan påverka valet av behandling (Sutton *et al.*, 1996; Brazeau *et al.*, 1998). Den smärta som uppstår vid en intramuskulär injektion har setts orsaka oro i samband med nästa injektionstillfälle hos humanpatienter (Barnhill *et al.*, 1996).

Att injektion av läkemedel kan orsaka smärta är någonting som läkemedelsindustrin är medveten om (Brazeau *et al.*, 1998). I en artikel skriver Brazeau *et al.* (1998) att det är viktigt att ha kunskap om grunden till den injektionsassocierade smärtan vid framställande av nya läkemedel. Dock är kunskapen kring orsak och processer för smärta vid injektioner, både intramuskulära och subkutana sådana, begränsad. Det beror framförallt på svårigheten att finna objekt att studera smärta på, höga kostnader vid användande av försöksdjur samt svårighet att få fram objektiva mätmetoder (Brazeau *et al.*, 1998). Trots att bevis finns för att det kan bli en lokal muskelskada vid intramuskulär injektion är det inte alltid som skadans omfattning står i relation till den smärta som upplevs (Aktas *et al.*, 1995; Brazeau *et al.*, 1998). Det har förekommit att ett läkemedel som inte har gett skador i prekliniska studier ändå orsakar smärta vid injektion, likaså kan det vara tvärtom, att smärta ej upplevs trots bevis att muskelskador finns (Brazeau *et al.*, 1998). En sammanställning av en stor mängd litteratur från humansidan gjord av Brazeau *et al.* (1998) pekar på att smärta vid intramuskulär injektion är vanligast, medan smärta vid subkutan injektion inte alls förekommer i samma utsträckning.

1.1.1 Subkutan och intramuskulär injektion

Syftet med en subkutan injektion är att deponera läkemedlet i *hypodermis*, för att komma till *hypodermis* förs kanylen genom det första och andra hudlagren *epidermis* och *dermis* (Pitel, 1971). *Hypodermis* består framförallt av porös bindväv och fettceller men även blodkärl och nerver (Pitel, 1971, Bassert, 2008). Mellan *dermis* och *hypodermis* finns kärlnätet *rete cutaneum* som absorberar den subkutana injektionen via diffusion till kapillärerna (Pitel, 1971). Till katt ges subkutana injektioner vanligen i den lösa huden från nacken bak till svansfästet, det anses vara ett bra injektionsområde med närliggande blodkärl men få nerver (Chandler *et al.*, 2009; Elliott & Rock, 2009). Tid för läkemedelsverkan är mellan 30-45 minuter från injektion. Retande läkemedel bör ej injiceras subkutan då det kan orsaka irritation och nekros (Chandler *et al.*, 2009). Enligt Chandler *et al.* (2009) är korrekt teknik vid subkutan injektion att alltid använda steril kanyl och spruta, dra upp läkemedlet, ta tag i huden och lyfta lite lätt samt rengöra området med en bomullstuss eller kompress med sprit innan kanylen förs in. Innan läkemedlet injiceras ska aspirering alltid ske, om blod fås upp i sprutan har ett kärl punkterats och kanylen ska riktas om (Chandler *et al.*, 2009). Vid vaccination är det inte rekommenderat att sprita injektionsområdet då risk finns att vaccinet inaktiveras vid kontakt med sprit (Chandler *et al.*, 2009). I den subkutana vävnaden kan större volymer administreras än intramuskulärt (Elliott & Rock, 2009). Att massera området efter injektion kan hjälpa läkemedelsfördelningen, skriver Chandler *et al.* (2009).

Intramuskulär injektion till katt sker vanligen i quadricepsmuskulaturen på femur, även den lumbodorsala muskulaturen samt triceps kan användas. Att injicera i gluteus- och hamstringsmuskulaturen rekommenderas ej då risk för skador på skelett eller ischiasnerv finns (Chandler *et al.*, 2009). Läkemedlet har effekt efter 20-30 minuter då det injiceras intramuskulärt, absorptionen är ofta snabbare efter en intramuskulär injektion jämfört med en subkutan injektion (Chandler *et al.*, 2009; Elliott & Rock, 2009) Förberedelser och utförande av en intramuskulär injektion sker likt en subkutan injektion förutom att kanylen förs in i muskeln i en rät vinkel. Då muskler är kompakta kan stora mängder vätska orsaka smärta och en katt bör ej tillföras mer än 2 ml intramuskulärt (Chandler *et al.*, 2009). Rodger & King (2000) skriver i sin litteraturstudie att det enligt Newton *et al.* (1992) går utmärkt att injicera större mängder läkemedel i muskelfaschian då muskler inte innehåller lika mycket nerver som subkutan vävnad samt att upptaget till blodet sker snabbt via muskelfibrerna. Vidare skriver dock Rodger & King (2000) att de genom sin litteraturstudie ha hittat rekommendationer om att större volymer bör delas upp på flera injektioner för att undvika smärta och optimera upptaget. Massage på injektionsstället efter injektionen kan öka läkemedlets fördelning och upptag i vävnaden (Rodger & King, 2000).

1.1.2 Smärta

Syftet med smärta är att skydda kroppen mot skadligt stimuli (Colville, 2008a). Det är nervsystemet som förnimmer och förmedlar smärtimpulser (Colville, 2008b). Nervsystemet delas upp i det centrala nervsystemet (CNS) som utgörs av hjärna och ryggmärg, samt det perifera nervsystemet (PNS) som består av neuron runt om i kroppen (Colville, 2008b). Neuron är nervceller och de består av en cellkärna med dendriter som tar emot impulser från andra neuron och ett axon som leder impulsen vidare till andra celler via synapser i axonets ände (Colville, 2008b). Neuronen kan delas upp i afferenta och efferenta. De afferenta leder impulser till CNS medan de efferenta leder impulser från CNS till PNS. De impulser som leds via de efferenta neuronerna kommer att påverka musklerna till en rörelse, medan impulserna som leds via de afferenta neuronerna sänder information till hjärnan om

beröring och smärta (Colville, 2008b). Neuron som förmedlar smärtimpulser kallas även för nociceptorer (Brazeau *et al.*, 1998; Colville, 2008b).

Överallt i kroppen finns nociceptorer, dessa kan vara fria nervändar som reagerar på all form av stimuli eller receptorer specialiserade på ett speciellt stimuli som temperatur, tryck, sträckningar, interna kemiska stimuli, med mera (Brazeau *et al.*, 1998; Colville, 2008a). A β -fibrer, A δ -fibrer och C-fibrer är olika nociceptorer. A β -fibrer stimuleras framförallt av beröring och räknas traditionellt inte som nociceptorer, vissa menar dock att även de kan reagera på smärtstimuli (Brazeau *et al.*, 1998; Sufka & Price, 2002). A-fibrer är tjocka och leder impulsen snabbt till ryggmärgen tack vare ett skyddande lager av myelin, A δ är tunnare än A β (Brazeau *et al.*, 1998). Myelin är specialiserade skydds- och stödceller kring axonet som möjliggör en snabbare överföring av impulsen till ryggmärgen då impulsen hoppar mellan myelincellerna istället för att ledas längs axonet (Colville, 2008b). C-fibrer är inte omgivna av myelin och leder därför impulser långsammare än A β och A δ (Brazeau *et al.*, 1998). Känslan som uppfattas via A β och A δ är kort och intensivt brännande eller skarp, krossande och skärande medan C-fibrerna kopplas ihop med en mer diffust brännande känsla (Brazeau *et al.*, 1998).

Nociception (smärtupplevelsen) består i korthet av fyra steg; transduktion, transmission, modulation och perception (Colville, 2008a). Vid transduktion reagerar nociceptorerna på stimuli och omvandlar dessa till impulser, dessa impulser leds vidare via de afferenta neuronerna till ryggmärgen (transmission). I dorsalthornet i ryggmärgen omvandlas impulserna (modulation) och smärtupplevelsen kan förstärkas eller försvagas i förhållande till det faktiska stimuli. Vid kronisk smärta förstärks ofta upplevelsen medan man med olika former av terapi eller läkemedel kan försvaga smärtupplevelsen (Colville, 2008a). Smärtimpulsen förs sedan vidare till hjärnan vilket leder till följdprocesser i kroppen som till exempel aktivering av det autonoma nervsystemet (ett system som innefattar glatt muskulatur, hjärtmuskeln samt det endokrina systemet) och först då blir också individen medveten om smärtan (perception) (Colville, 2008a). Så länge det inte finns ett stimuli sker ingen respons hos nociceptorerna och de kallas då för vilande. Det är enbart C-fibrerna som skiljer sig från de övriga, de har alltid en liten laddning (Brazeau *et al.*, 1998).

Nociceptorerna reagerar på stimuli innan vävnadsskada uppstår, om stimuli fortsätter ökar smärtupplevelsen och är som kraftigast vid vävnadsskada. Det krävs en viss mängd stimuli för att signalen ska kunna ledas till ryggmärgen, vid för litet stimuli når inte signalen fram och individen upplever ingen smärta (Brazeau *et al.*, 1998). Alla neuron är beroende av framförallt Na⁺ (natriumjoner) och K⁺ (kaliumjoner) för att kunna leda impulser, signalerna aktiveras generellt av Na⁺ medan de dämpas av K⁺ (Brazeau *et al.*, 1998; Colville, 2008b).

2. Syfte och frågeställning

Syftet är att behandla ämnet smärta vid intramuskulära och subkutana injektioner samt ta reda på vilka administreringsmetoder som används på kliniker runt om i landet, varför just dessa används och hur djurhälsopersonal upplever att katterna reagerar.

- Varför är det smärtsamt att få en injektion?
- Vad händer i vävnaden vid en injektion?
- Skiljer sig smärtan åt vid subkutan och intramuskulär injektion?
- Hur administreras sederande läkemedel till katt på kliniker i Sverige, och varför?
- Reagerar katterna olika vid de olika injektionsmetoderna?

3. Material och metod

3.1 Litteraturstudie

Till litteraturstudien har fakta inhämtats via sökmotorerna Google Scholar, Science Direct, PubMed samt Web of Knowledge på internet. Relevanta träffar hittades efter sökningar med kombinationer av följande ord: pain; subcutaneous injection; intramuscular injection; cats; medetomidine; behaviour; discomfort; stress; dog. Sökandet riktades sedan mot intressanta källor från funna artiklar, i första hand användes Google Scholar som sökmotor då denna i större utsträckning fann de efterfrågade artiklarna än vad de andra sökmotorerna gjorde.

Totalt granskades 37 artiklar i sin helhet, då de vid första anblick (titel och/eller abstract) uppfattades som relevanta för arbetet. Av dessa användes 21 artiklar medan 16 lästa artiklar har uteslutits på grund av att de inte var väsentliga för denna studie. Utöver vetenskapliga artiklar och studier har bland annat lämplig kurslitteratur från kandidatprogrammet inom djuromvårdnad vid Sveriges Lantbruksuniversitet använts, samt information om läkemedel från fassvet.se.

3.2 Enkätstudie

Enkäten utformades efter författarens egen nyfikenhet och intresse kring ämnet injektioner till katt, i Bilaga 1 kan läsaren se enkätens utförande. Att enkäten utgår från läkemedlet Domitor® vet (*medetomidin*) beror på att det ligger till grund för nyare läkemedel på marknaden.

Urvalet till enkätstudien gjordes utifrån hemsidan www.katter.nu/sv/veterinarer.htm (tillgänglig 2012-02-17) som hittades efter en sökning på Google med sökordet "veterinärkliniker". Målet för sökningen var att finna en sida som samlade flera smådjurskliniker på samma ställe. www.katter.nu/sv/veterinarer.htm valdes då den hade ett bra upplägg där klinikerna var indelade länsvis vilket förenklade urvalsarbetet då författaren med lätthet kunde överblicka klinikernas spridning i landet. Totalt fanns det 210 veterinärer, kliniker och djursjukhus på hemsidan, uppdelade på 21 län. Alla listade som hade en länk till en fungerande hemsida granskades. Av de som hade 2-10 veterinärer

anställda samt kallade sig för djurkliniker och inte djursjukhus valdes 50 stycken ut. Initialt var tanken att vända sig till kliniker med ca 5000-10 000 patienter per år men alla redovisade inte detta på sin hemsida, däremot redovisade nästan alla antalet anställda veterinärer och efter att snabbt ha studerat de hemsidor som redovisade både veterinärantal och patienter per år gjorde författaren antagandet att 2-10 anställda veterinärer var ett relevant kriterium. I enstaka fall där det fanns ett stort urval av kliniker var det premierande för urvalet om någon klinik uttryckligen meddelade att de hade en speciell kattmottagning eller kattavdelning. Att intresset enbart riktades mot djurkliniker och inte djursjukhus var att författarens egna erfarenheter inhämtats från mindre kliniker och en nyfikenhet fanns därför kring deras rutiner.

Målsättningen var att få en jämn spridning över landet med minst två kliniker från varje län. Tyvärr begränsades urvalet på grund av vissa klinikers storlek, bristande information på hemsidan eller brist på tillgång till en hemsida. Då Jämtlands län inte hade några kliniker alls som motsvarade kriterierna samt att några län enbart hade en klinik var som motsvarade kriterierna (Kalmar län, Norrbottens län, Västerbottens län) krävdes det ett större urval kliniker från andra län för att fylla målet med 50 stycken kliniker. Från län med ett stort antal kliniker valdes så många som 4-6 kliniker ut (Skåne län, Stockholms län, Södermanlands län, Västra Götalands län) och från Östergötlands län och Örebro län valdes 3 kliniker ut från varje län. Från Blekinge län, Dalarnas län, Gotlands län, Gävleborgs län, Hallands län, Jönköpings län, Kronobergs län, Uppsala län, Värmlands län, Västernorrlands län samt Västmanlands län valdes det ut 2 kliniker per län.

4. Resultat

4.1 Injektionsassocierad smärta och vävnadspåverkan

4.1.1 Subkutan injektion

Faktorer som tycks kunna orsaka smärta vid en subkutan injektion är att ge läkemedlet snabbt (under 5 sekunder), att administrera lösningar med pH-värden som avviker mycket från kroppens pH samt att ge lösningar med hög buffertkoncentration (Fransson & Espander-Jansson, 1996; Jørgensen *et al.*, 1996; Scarfone *et al.*, 1998). Att ge läkemedlet långsamt (30 sekunder), att ge lösningar med ett pH-värde som ligger nära kroppens eget pH samt att lösningens buffertkoncentration är låg sägs kunna minska smärtupplevelsen (Fransson & Espander-Jansson, 1996; Jørgensen *et al.*, 1996; Scarfone *et al.*, 1998).

Faktorer som kan påverka upptaget av en subkutan injektion är injektionstryck, hydrostatiskt tryck (vätsketryck), det kolloida osmotiska trycket, blodflödet samt kapillärpermeabiliteten med mera (Pitel, 1971).

Scarfone *et al.* (1998) studerade huruvida injektionens hastighet och buffert hade inverkan på smärtan vid subkutan injektion till människor. En buffertlösning består vanligtvis av en svag syra och en motsvarande bas vars syfte är att hålla pH-värdet i lösningen stabilt (Ekstrand, 2011). Scarfone *et al.* (1998) såg att hastigheten av injektionen hade större påverkan på smärtupplevelsen än eventuell buffring men att vid en snabb giva (5 sekunder) var smärtupplevelsen större med den icke-buffrade lösningen. Scarfone *et al.* (1998) skriver i sin diskussion att anledningen till att en buffrad lösning gav en mindre smärtupplevelse kan bero på att den buffrade lösningen fick ett pH värde närmare kroppens fysiologiska pH, vilket minskar vävnadsretningen. Att en långsam injektion orsakar mindre smärta beror enligt Scarfone *et al.* (1998) på att det ger en långsammare utvidgning av vävnaden vilket påverkar färre nervändar.

Fransson & Espander-Jansson (1996) studerade smärtan vid subkutana injektioner i underarmen på människa. De gav lösningar med olika innehåll av pH, natrium och fosfor. Lösningarna genererade olika mycket smärta hos testpersonerna, de med pH 6 och ett högt innehåll av fosfor gav en snabbare insättande smärta än de med pH 6 och lägre halt fosfor. Fransson & Espander-Jansson (1996) drog slutsatsen att det förmodligen berodde på att en hög koncentration av buffert påverkar lösningens pH-stabilitet och påverkar möjligheten för lösningen att ändra sitt pH efter injektion i vävnaden. Lösningarna med pH 7 genererade mindre smärta än lösningarna med pH 6. Lösningar med ett icke-fysiologisk pH samt en icke-fysiologisk buffertkoncentration ansågs generera smärta genom att påverka kaliumjoner i nervändarna till att depolarisera (Fransson & Espander-Jansson, 1996). Utifrån detta menar Fransson & Espander-Jansson (1996) att ju lägre buffertkoncentration i lösningen desto kortare tid påverkas nervändarna.

Mängden injicerad vätska kan också stå i relation till smärtupplevelsen, vilket undersöktes av Jørgensen *et al.* (1996). De gav subkutana injektioner på framsidan av låret till 18 människor, totalt fick försökspersonerna 16 injektioner med 0.9 % natriumklorid (NaCl) i volymerna 0.2, 0.5, 1.0 och 1.5 ml. Resultaten visade att det var en signifikant skillnad på smärtupplevelsen mellan de olika volymerna. Slutsatsen de drog var att den injicerade volymen spelar roll för smärtupplevelsen hos människa vid subkutan injektion i låret, framförallt vid volymer på 1.0 ml eller mer (Jørgensen *et al.*, 1996).

Brun (1959) studerade vävnadspåverkan i subkutan vävnad hos kaniner och möss, efter injektion med lokalanestetika eller fysiologisk koksaltlösning. Vid obduktion och undersökning av vävnaderna i mikroskop sågs nekros i muskulaturen efter injektion med två av tre lokalanestetikum. Kraftig inflammation sågs i den subkutana vävnaden efter injektion med alla tre preparaten. Efter injektion med koksaltlösning sågs tecken på inflammation, men inte på blödning, i den subkutana vävnaden, enbart enstaka prover visade på inflammation i den subkutana muskulaturen (Brun 1959). Bieffekter hos människor efter subkutana injektioner, med olika läkemedel, är inflammation, fibros, lipodystrofi (svullen fettvävnad) och lipohypertrofi (fettkudde) (Pitel, 1971).

4.1.2 Intramuskulär injektion

Fastän det inom humansjukvården länge varit känt att en intramuskulär injektion kan orsaka både lokala muskelskador och smärta har det inte fått lika stor uppmärksamhet inom djursjukvården enligt Aktas *et al.* (1995). Faktorer som tycks ha effekt på smärtan vid en intramuskulär injektion är mängden injicerad vätska, lösningens osmolalitet och injektionshastigheten (Graven-Nielsen *et al.*, 1997a; Graven-Nielsen *et al.*, 1997b; Rodger & King, 2000). En mindre mängd vätska och/eller en isoton lösning sågs orsaka mindre smärta än en större mängd vätska och/eller en hyperton lösning enligt studier på människor (Graven-Nielsen *et al.*, 1997b). Till katt är det inte rekommenderat att ge mer än 2 ml intramuskulärt på grund av musklernas storlek (Chandler *et al.*, 2009).

Efter intramuskulära injektioner har flera studier kunnat påvisa förekomst av enzymet kreatinkinas i blodet, vilket indikerar muskelnedbrytning (Aktas *et al.*, 1995; Sutton *et al.*, 1996). Detta har bland annat setts hos råttor, hund, människa (Comereski *et al.*, 1986; Aktas *et al.*, 1995; Sutton *et al.*, 1996). Frisättningen av kreatinkinas tycks påverkas av ett högt pH-värde och låg osmolalitet (mängden lösta molekyler per kg/lösning) (Aktas *et al.*, 1995; Sutton *et al.*, 1996). Det utfördes flera studier under 70-talet med olika kommersiella preparat som alla visade sig ge en ökning av kreatinkinas hos hund, dock lades inget fokus på de faktiska muskelskador som eventuellt uppstod samtidigt (Aktas *et al.*, 1995). I en studie på råttor sågs höjda värden kreatinkinas efter injektion med ett retande medel (bland annat innehållande etanol och citronsyra med ett pH på 6.6) (Sutton *et al.*, 1996). Dessa forskare ansåg sig dock inte kunna dra en konkret slutsats utifrån detta utan råder till ytterligare forskning eftersom frisättandet av kreatinkinas i förhållande till muskelskador vid injektion inte är helt klarlagt (Sutton *et al.*, 1996).

I en studie av Aktas *et al.* (1995) noterades pH-värdet och osmolaliteten på fyra olika injektionsblandningar innan de injicerades intramuskulärt till hund. Alla preparat genererade smärta och gav signifikant ökning av kreatinkinas inom 30 - 60 minuter efter injektionen vilket gjorde dessa forskare osäkra på hur stor betydelse pH-värde och osmolalitet har på kreatinkinasfrisättningen (Aktas *et al.*, 1995). En studie på 50 stycken råttor visade på att lidokain gav mer omfattande muskelskador än en injektion utan lidokain, men att den upplevda smärtan var mindre för lösningarna med lidokain (Comereski *et al.*, 1986). Studien utgick ifrån 3 olika antibiotikum samt sterilt vatten. Vid undersökning sågs subkutan blödning, intramuskulär blödning samt muskelnekros i större utsträckning hos de råttor som fått en injektion med ett antibiotikum och lidokain jämfört med de som fick samma antibiotikum utan lidokain. Dock var inte skillnaderna betydande vid en histopatologisk undersökning i samband med obduktionen (Comereski *et al.*, 1986). Det var ingen större skillnad i ökning av kreatinkinas mellan de olika antibiotikumen, inte heller med tillsatt lidokain. Comereski *et al.* (1986) kunde dock fastställa en markant

ökning av kreatinkinas efter injektionerna med antibiotika jämfört med efter injektionerna med sterilt vatten. Comerreski *et al.* (1986) fastslog också att reaktioner på använda antibiotikum överensstämde med de reaktioner som har setts hos människa vid användande av samma preparat.

Graven-Nielsen *et al.* (1997a) drog slutsatsen i en studie att mängden injicerad vätska har betydelse för intensiteten i smärtupplevelsen vid administrering av hyperton saltlösning. I en annan studie, också utförd av Graven-Nielsen *et al.* (1997b), gavs både isoton (0,9 %) och hyperton (5 %) saltlösning. Den isotona saltlösningen orsakade ingen smärta hos människorna i studien medan den hypertona saltlösningen orsakade en mer utbredd vätskesamling i muskulaturen vilket ökade trycket och smärtan i muskeln. Efter injektionerna med hyperton lösning sågs en ökning av både natrium och kalium, Graven-Nielsen *et al.* (1997b) lade fram en teori om att smärtan som uppstod var kopplad till en ökning av dessa. Durationen av smärtan överensstämde framförallt med de ökade värdena av natrium som förmodligen stimulerade lokala nociceptorer. Som mest sågs 40 % ökning i natriumkoncentrationen (Graven-Nielsen *et al.* 1997b).

4.1.3 Att reducera smärta vid injektion

Minsta möjliga kanyl, med hänsyn till volymen som ska injiceras, bör alltid användas för att minska obehag vid intramuskulär injektion (Martin *et al.*, 1996; Rodger & King, 2000). En intramuskulär injektion bör pågå minst 5 sekunder för att reducera smärtupplevelsen, gärna 10 sekunder per milliliter vätska för att verkligen minska smärtan och samtidigt underlätta upptag (Rodger & King, 2000).

Grindteorin presenterades första gången 1965 av Melzack & Wall. Grundidén i deras teori står sig fortfarande men fortsatt forskning har visat att det är mer komplext än vad de kom fram till (Sufka & Price, 2002). Grindteorin går ut på att smärtimpulsen kan påverkas i ryggmärgens dorsalhörn, resultatet blir antingen en ökning eller minskning av smärtförmågan (Barnhill *et al.*, 1996; Chung *et al.*, 2001; Sufka & Price, 2002). A-fibrer och C-fibrer leder impulser olika snabbt och genom att stimulera de A-fibrer som reagerar på beröring anländer dessa impulser till ryggmärgen före de smärtutlösta impulserna från C-fibrerna. Väl i ryggmärgen hämmas impulserna från C-fibrerna att ledas vidare till hjärnan då impulserna från A-fibrerna kom dit först. Det kallas att "grinden" för fortsatt ledning till hjärnan är stängd (Melzack & Wall, 1965; Sufka & Price, 2002). Att påverka smärtupplevelsen med hjälp av fysisk kontakt är vanligt inom humansjukvården. Kontakten kan bestå av tryck, kyla, värme, och gnuggande (Gammon & Starr, 1941). Kyla, massage och tryck har effekt framförallt i kombination med varandra. (Barnhill *et al.*, 1996).

Redan 1941 undersökte Gammon & Starr flera sätt att påverka smärtupplevelsen vid subkutan injektion med 10 % steril NaCl. De metoder som användes var temperaturskiftning, vibration, gnuggande och kliande, elektrisk stimulering samt statisk elektricitet. Generellt för alla metoder var att de initialt minskade smärtupplevelsen helt eller delvis, dock återkom smärtekänslan om smärtan var intensiv, trots att vilseledningen fortlöpte. Om den distraherande åtgärden avlägsnades i detta skede minskade smärtupplevelsen tillfälligt igen (Gammon & Starr, 1941). Smärtimpulsen kan avledas vid intramuskulär injektion genom att nypa tag i muskeln kring injektionsområdet under tiden injektionen ges, vilket gör att själva injektionen ej upplevs lika mycket (Barnhill *et al.*, 1996).

Genom att applicera ett tryck med tummen i 10 sekunder innan injektion med immunoglobulin (antikroppar) kunde smärtupplevelsen minskas jämfört med smärtupplevelsen hos kontrollgruppen som inte mottog tryck på injektionsområdet (Barnhill *et al.*, 1996). Detta trots att individer i studiegruppen fick uppemot 2.0 ml eller mer medan de i kontrollgruppen endast fick kring 1,5 ml (Barnhill *et al.*, 1996). Chung *et al.* (2002) undersökte också vilken inverkan manuellt tryck innan en intramuskulär injektion har på smärtupplevelsen. De observerade en skillnad i smärtupplevelsen då injektionen som gavs efter applicerat tryck upplevdes som mindre smärtsam än den utan tryck. Deras slutsats var att trycket förmodligen påverkade nervimpulserna enligt grindteorin (Chung *et al.*, 2002).

Det har också undersökts om smärtan vid subkutan injektion med lokalanestetika kan minskas om läkemedlet har värmts upp. Martin *et al.* (1996) studerade detta på människa genom att injicera 1 ml rumstempererad (20 °C) buffrad lidokain samt 1 ml 37-gradig buffrad lidokain till 40 försökspersoner. Trots att andra studier hade kommit fram till att kroppstempererat lidokain genererar mindre smärta blev resultatet i det här fallet inte signifikant (Martin *et al.*, 1996). Tidigare studier har visat både på att det blir en skillnad i smärtupplevelsen medan andra inte har kunnat påvisa en skillnad. Enligt Martin *et al.* (1996) har ingen av de tidigare studier som de refererar till använt sig av buffrad lidokain, de var inte heller standardiserade gällande injektionsplats och alla var inte dubbel-blinda.

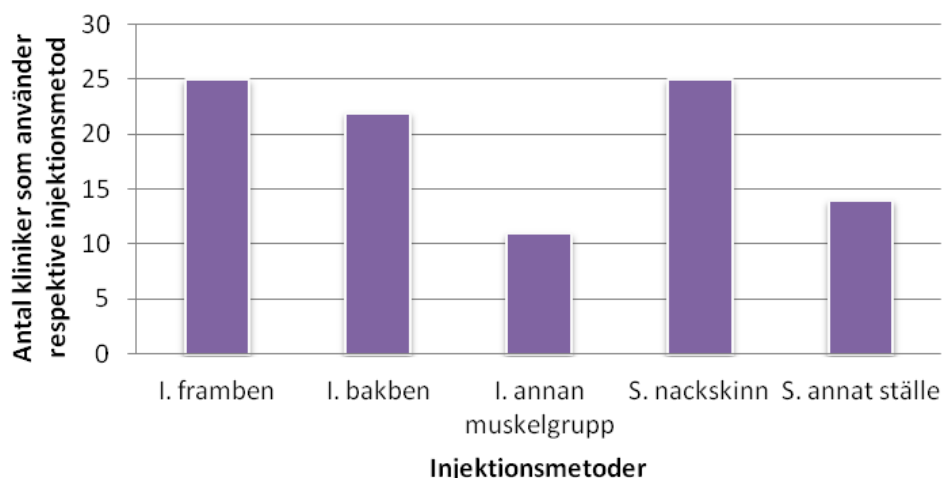
4.2 Enkätstudie

Av 50 tillfrågade kliniker medverkade 37 stycken i enkäten (svarsfrekvens 74 %). Den första frågan i enkäten avsåg att ta reda på hur många katter de sederade per vecka (Tab. 1). De fick själva fylla i svaren som sedan delades upp följande: De som skrev att de sederar upp till 20 katter/vecka eller enbart hade svarat 20 är samlade i "5-20" medan de som svarade att se sederar 20 eller fler (upp till 40) är samlade i 20-40. De som sederade 50 respektive 100 katter hade svarat med jämnt antal.

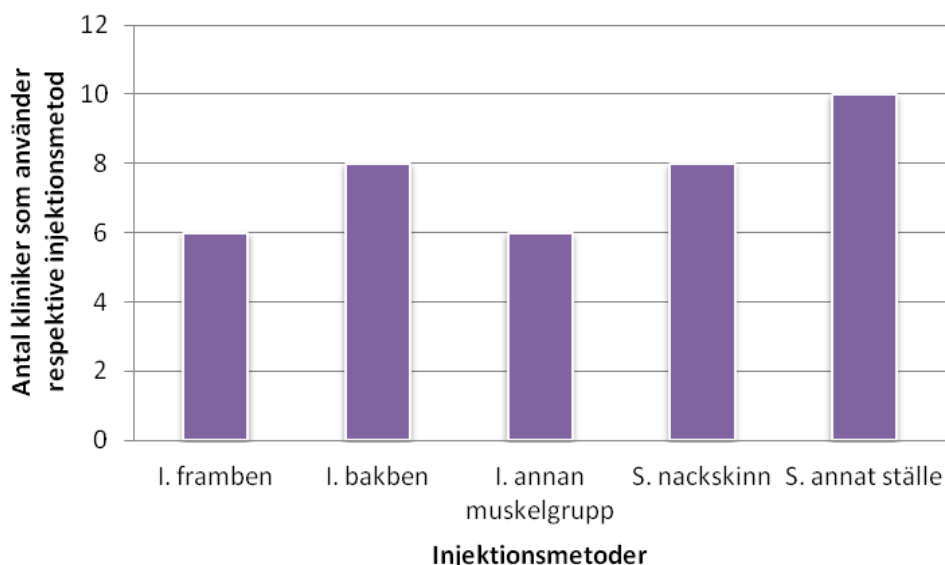
Fråga två syftade till att ta reda på vilka injektionsmetoder som användes på kliniken (Fig. 1) samt vilken metod som var vanligast att använda vid sedering av katt (Fig. 2) En klinik administrerade även sederande läkemedel intravenöst. Muskelgrupper, utöver frambensmuskulatur och bakbensmuskulatur, som användes för injektion var nackmuskulatur/halsmuskulatur (n=5), ryggmuskulatur (n=4) samt muskulatur på skalle (n=1). Andra subkutana injektionsställen än nackskinn var huvud (n=11) bröst (n=1) och nackskinn vid övergång till huvudet (n=1).

Tabell 1. Hur många katter sederar ni ungefär per vecka?
n = 37

Antal katter	Kliniker
Inget svar	1
5-20	18
20-40	15
50	2
100	1



Figur 1. Fördelning över allmänt använda injektionsmetoder på de 37 svarande klinikerna. Svarsalternativ: Intramuskulärt i frambenet, Intramuskulärt i bakbenet, Intramuskulärt i annan muskelgrupp, Subkutant i nackskinn samt Subkutant på annat ställe. De fick välja flera alternativ.



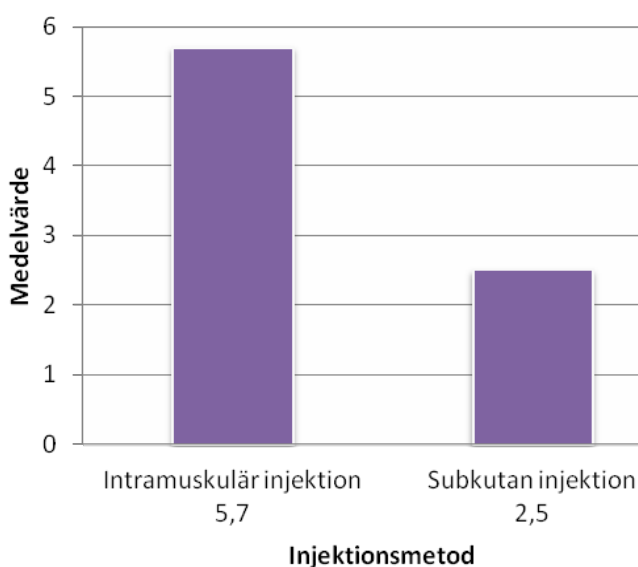
Figur 2. Fördelning över de vanligast använda injektionsmetoderna på de 37 svarande klinikerna. Svarsalternativ: Intramuskulärt i frambenet, Intramuskulärt i bakbenet, Intramuskulärt i annan muskelgrupp, Subkutant i nackskinn samt Subkutant på annat ställe. Endast tillåtet att välja ett alternativ, dock svarade en både intramuskulärt i bakbenet och subkutant i nackskinn och båda svaren togs med i diagrammet.

Till frågan angående vilken som var den vanligaste injektionsmetoden fanns det möjlighet att motivera sitt svar. Anledningen till att oftast använda intramuskulära injektioner i bakbenet var enligt en kommentar att katterna somnade snabbare och utan kräkningar, en annan motiverade valet med att det var en stor muskelgrupp och två andra skrev att injektion i bakkensmuskulatur minskade risken att bli biten då man var längre från kattens mun och kunde ha ett bra grepp i kattens nackskinn. Motiveringen till att ge intramuskulärt på skallen var att det gav snabbare anslag med mindre reaktion jämfört med andra intramuskulära injektioner. Injektion i frambensmuskulatur motiverades med att de somnar ”fortast och bäst”, att det ger en snabb effekt med ”minst obehag för katten” samt att personen som ger injektioner oftast inte behöver hålla fast katten. Vid injektion i halsmuskulaturen/nackmuskulaturen löd motiveringen att det fungerade utmärkt och det var en liten skaderisk för personen som gav injektionen, det var lättare att ge injektionen

själv då ett tag i kattens nackskinn ökade personens kontroll över katten samt att de somnade fortare än vid andra intramuskulära injektioner. Injektioner i ryggmuskulaturen användes för att det ansågs vara snabbare upptag av läkemedel efter injektion där.

Den främsta motiveringen till att ge subkutana injektioner i nackskinn var att det upplevdes som att det gjorde mindre ont än en intramuskulär injektion då katterna reagerade mindre. Flera kommenterade med att de upplever katterna som lugnare och inte lika stressade vid en subkutan injektion som vid en intramuskulär injektion. Detta var till fördel även för personalen som inte riskerade att bli biten och riven. Av de som främst gav subkutana injektioner på huvudet var anledningarna att det ofta inte upplevs som att det gör ont på katten, då de inte reagerar, samt att de somnar ungefär lika snabbt som vid en intramuskulär injektion.

På frågan om katter reagerar negativt vid intramuskulär injektion, till exempel genom att försöka rivas, bitas eller komma undan svarade alla 37 jakande. Samma fråga gällande subkutan injektion gav 33 jakande och 4 nekande svar. Genom att kryssa på en VAS-skala med orden aldrig (0 cm), sällan (2,5 cm), ibland (5 cm), ofta (7,5 cm) och alltid (10 cm) utspridda fick de svarande ta ställning till i vilken utsträckning katterna reagerar på var sätt.



Figur 3. Medelvärden av svar från VAS-skala. De visar på en uppskattad reaktionsfrekvens vid respektive injektionsmetod. De svarade genom att kryssa längs en 10 cm VAS-skala som gick från aldrig (0 cm) till alltid (10 cm). n = 37

Varje markerings lokalisering längs linjen mättes ut med millimeterprecision och medelvärden för markeringarna räknades ut (Fig. 3). Även medelvärden för uppskattad reaktionsfrekvens uppdelat mellan de som använder Domitor® vet och de som använder andra preparat räknades ut (Tab. 2).

Tabell 2. Medelvärden av svar från VAS-skala, gällande uppskattad reaktionsfrekvens hos katterna. Uppdelat på de som använde Domitor® vet och de som använde andra preparat. n = 37

Injektionsmetod	Domitor® vet	Andra preparat
Intramuskulär	5,8	5,7
Subkutan	3,0	2,3

Klinikerna blev tillfrågade om de använder feromoner som Feliway® i det rum där katterna vistas före och efter injektion, möjlighet fanns att kryssa i mer än ett svar. 8 stycken

svarade att de använde väggadapter, 7 använde sprayform och 24 använde inget av det. En svarade att de endast använde spray ibland. På frågan om rummet där katterna vistas innan sederingen är tyst och lugnt svarade 28 ja, 7 nej, två svarade att katterna inte alltid vistades tyst och lugnt, en skrev att det berodde på vilket rum som användes. En fråga syftade till att få reda på om de på arbetsplatsen har tagit upp ämnet att rädda, stressade och arga katter kan vara en arbetsmiljörisk. 26 stycken svarade ja, 10 svarade nej. En skrev: "Behöver man ta upp det ämnet? Säger inte det sig själv?", men har varken svarat ja eller nej.

Av de 37 som svarade på enkäten använde 14 stycken Domitor® vet (*medetomidin*) vid sedering av katt. 23 stycken svarade att de använde andra läkemedel; Dorbene vet (*medetomidin*) (n=2), Cepetor® vet (*medetomidin*) (n=1), Sedator vet (*medetomidin*) (n=3) och Dexdomitor® (*dexmedetomidin*) (n=17). En av orsakerna till att använda andra preparat var priset, vilket 3 stycken svarade. Riskerna vid användning av Dexdomitor® ansågs i en kommentar vara mindre än vid användning av Domitor® vet. En annan skrev att de använde Dexdomitor® för att "Det sägs vara mer effektivt då molekylerna har en högervriden uppbyggnad". En motiverade användningen av *dexmedetomidin* med att "Det innehåller färre 'beståndsdelar' än *medetomidin* vilket torde ge något mindre skadliga nedbrytningsämnen för katten (enligt studier)".

De som använde Domitor® vet fick även svara på om de anser att det är en tidsskillnad till uppnådd sedering mellan intramuskulär och subkutan injektion med Domitor® vet. De kryssade sitt svar på en VAS-skala med orden ingen, obetydlig, liten, stor och mycket stor utsatta med 2,5 cm mellanrum. Av de som använde Domitor® vet ansåg alla 14 att det fanns en tidsskillnad till sederande effekt mellan intramuskulär och subkutan injektion (svaren låg mellan 2,5-8,7 på VAS-skalan). Medelvärdet av svaren blev 5,4, vilket var i närheten av ordet liten som var utsatt 5 cm in på skalan. Även 17 av de som inte använde Domitor® vet svarade på denna fråga och alla ansåg att det fanns en tidsskillnad till sederande effekt mellan intramuskulär och subkutan injektion. Medelvärdet av svaren blev 5,8 (svar mellan 1,1-10 på VAS-skalan). En kommenterade endast bredvid linjen om att en tidsskillnad finns men personen i fråga hade svårt att uppskatta tidsskillnaden.

En följdfråga till hur de uppfattade en eventuell tidsskillnad var vad de baserade sitt svar på. Av de 14 som använde Domitor® vet svarade 10 stycken att de hade märkt en skillnad vid användande av de olika administreringsätten och en svarade alternativet "annat" och kommenterade med att anslagstiden mellan intramuskulär injektion och subkutan injektion på huvudet var marginell. En svarade både att tidsskillnaden var självupplevd och "annat" med en kommentar om att tidsskillnaden var störst mellan subkutan giva i nackskinet och intramuskulär giva på överviktiga katter och de valde därför att ge subkutan injektion på huvudet istället. 16 av de 17 som använde andra preparat än Domitor® vet svarade att de baserade sitt svar på att de hade märkt en tidsskillnad vid användande av respektive injektionsmetod medan en kryssade alternativet "alla säger att det är så". Några hade kommenterat sitt svar med att skillnaden upplevdes som obetydlig mellan intramuskulär giva och subkutan giva på huvudet, skillnaden var större mellan subkutan injektion i nackskinet och intramuskulär injektion och att detta framförallt gällde överviktiga katter.

5. Diskussion

Litteraturstudien och enkätstudien har tillsammans gett tillfredsställande svar på de flesta frågor som presenterades i syftet. Studier angående injektioner med fokus på katt har inte påträffats, det kan förmodligen handla om att det ej har ansetts relevant att studera just detta ämne på katt. Forskning gällande smärta har till största del fokus på människor, vilket är naturligt då människor är den största gruppen inom sjukvården. Laborietetester som undersöker hur smärtsamma nya läkemedel är utförs framförallt på råttor och enstaka andra studier har studerat injektioner ur olika perspektiv på möss, kaniner och hundar. Det var inte helt okomplicerat att finna nyligen utförda studier med hänsyn till vad som skulle behandlas i detta arbete. De flesta nyare studier hade fokus på smala områden kopplade till specifika läkemedel, bärarsubstanser eller patientgrupper. Istället användes många av deras originalkällor vars slutsatser fortfarande står sig i dagsläget. Med hänsyn till ovan nämnda omständigheter anses de studier och artiklar, som ligger till grund för detta arbete, vara relevanta och de har gett värdefull information som kan leda till vidare resonemang. En stor del av den funna litteraturen fokuserar på smärtan vid injektion av lokalanestetika. Det förefaller som att detta är ett problem inom humansjukvården, något som även torde gälla inom djursjukvården.

På grund av svårigheten att finna källor som gav värdefull fakta till arbetet har vissa källor med intressanta resultat tagits med trots att studierna eller formuleringarna i artiklarna inte alltid har varit optimala. Ett exempel är artikeln av Brazeau *et al.* (1998). I den studien har en mängd litteratur gällande smärtupplevelse efter injektion med olika läkemedel bearbetats för att sammanställa i vilken utsträckning olika injektionsmetoder och läkemedel genererar smärta. Resultatet blev att intramuskulära injektioner ofta genererar mer smärta än subkutana och intravenösa injektioner. Dock gavs inte alla läkemedel på alla tre sätt, det framkommer heller inte hur läkemedlen i studien är godkända att administrera. I vissa fall står det inte heller vilken injektionsmetod som har använts, enbart att injektionen genererade smärta. Förmodligen kan dessa frågor besvaras i grundkällorna men som läsare av just artikeln av Brazeau *et al.* (1998) blir frågorna obesvarade.

Studien av Aktas *et al.* (1995) var tillsynes väl utförd men otydlig i resultatdelen där det ej framkommer om saltlösningen orsakade mer eller mindre smärta än övriga lösningar. Det lämnas stort utrymme för läsaren att själv tolka detta. De skriver att saltlösningen egentligen borde ha givits med lokalbedövning vilket kan tolkas som att den var mer smärtsam än de övriga lösningarna.

Gammon & Starr (1941) undersökte hur de kunde reducera smärtan vid en injektion med hjälp av olika avledande beröringsformer. Större delen av studien gick ut på att testa metoderna på varandra vilket gjorde att studien inte var blindad. De hade förmodligen hypoteser som kan ha påverkat dem under studiens gång då de var pålästa på vad de gjorde och vad de blev utsatta för. Detta kan ha påverkat deras resultat.

De flesta av studierna utförda på människor använde sig av VAS-skalar för att mäta smärtupplevelsen. Det är viktigt att ta hänsyn till att smärtupplevelsen är väldigt individuell och smärtutvärdering med en VAS-skala inte är objektiv. Därför är det bra att ha något att jämföra med, likt studierna av Jørgensen *et al.* (1996), Scarfone *et al.* (1998) samt Chung *et al.* (2001), där de utgick från smärtan av nålsticket.

5.1 Injektionsassocierad smärta

Utifrån den funna litteraturen förefaller det så att smärtan vid en subkutan injektion kan påverkas av lösningens pH-värde, buffertkoncentration, injektionshastighet samt injektionsmängd (Fransson & Espander-Jansson, 1996; Jørgensen *et al.*, 1996; Scarfone *et al.*, 1998). Faktorer som tycks ha effekt på smärtan vid en intramuskulär injektion är mängden injicerad vätska samt lösningens osmolalitet (Graven-Nielsen *et al.*, 1997a; Graven-Nielsen *et al.*, 1997b). Dessa studier är utförda på människor, då människor också är däggdjur torde faktorerna vara relevanta även inom djursjukvården. Människor och djur upplever smärta på liknande sätt, både den direkta smärtupplevelsen och förväntningarna på den kommande smärtupplevelsen (Vierck, 1976, (I: Mathews, A.K. 2000)).

Som djurhälsopersonal är det svårt att påverka lösningens pH-värde, buffertkoncentration och osmolalitet. Däremot går det att inverka på patientens smärtupplevelse genom att ge läkemedlet långsamt, använda en liten kanyl och/eller genom distraktion via grindteorin (Barnhill *et al.*, 1996; Jørgensen *et al.*, 1996; Martin *et al.*, 1996; Rodger & King, 2000 Chung *et al.*, 2001; Sufka & Price, 2002). Enligt författaren är det sannolikt att ovan nämnda åtgärder redan används inom djursjukvården. Då de inte tar mycket av personalens tid är de enkla att arbeta efter och om patienten gynnas av åtgärderna har förmodligen mycket vunnits vad det gäller kattens upplevelse av klinikbesöket.

En av frågeställningarna i syftet var om smärtan vid en subkutan respektive en intramuskulär injektion skiljer sig åt. Fakta gällande detta har inte påträffats i litteraturen. Däremot torde förekomsten av nerver i vävnaden spela roll för den upplevda smärtan. Brazeau *et al.* (1998) anser att anledningen till att en intramuskulär injektion skulle vara mer smärtsam än en subkutan injektion beror på att muskler är mer nervrika än subkutan vävnad. Även Chandler *et al.* (2009) skriver att den subkutana vävnaden innehåller färre nerver än vad muskulatur gör. Dock går det att läsa i en litteraturstudie av Rodger & King (2000) att muskler är utomordentliga att injicera i då de ej innehåller lika mycket nerver som subkutan vävnad. Artiklarna av Brazeau *et al.* (1998) och Rodger & King (2000) var båda skrivna med människor i fokus medan Chandler *et al.* (2009) skriver i litteratur med fokus på djuromvårdnad. Att de skiljer sig åt kan bero på olika saker, exempelvis att de har olika grundkällor eller att de har tolkat information annorlunda. En personlig reflektion är att katter ofta har lösare skinn i nacken än vad vi människor har någonstans på kroppen vilket kanske kan ha betydelse för hur en subkutan injektion uppfattas smärtemässigt. Om vävnaden inte är stram kanske det inte gör lika ont då läkemedlet får mer utrymme. Det gör i så fall att det inte är helt enkelt att jämföra subkutan injektionsassocierad smärta mellan människor och katter.

5.2 Injektioner i praktiken

Enkätsvaren visade på att det inte var någon större skillnad mellan hur många som använde sig av intramuskulär respektive subkutan administrering av sederande läkemedel till katt. De allra flesta kryssade i flera injektionsmetoder på frågan "Var ger ni injektioner till katt vid sedering?" vilket visar på att de förmodligen anpassar valet av injektionsmetod efter situation och individ. En tolkning av kommentarerna till frågan "Vilket är det vanligaste stället ni ger injektioner på vid sedering av katt?" är att personalen på arbetsplatserna har

tänkt på vad de anser vara bäst för katten, för sin egen säkerhet samt tidsmässigt. Det ger intryck av att de har ett holistiskt synsätt där de tar med flera kriterier i beräkningen.

Då medelvärdena för uppskattad reaktionsfrekvens vid injektion skiljde sig åt mellan intramuskulär och subkutan injektion väcktes en nyfikenhet kring om det skiljde sig åt mellan de som vanligen använde sig av intramuskulära injektioner (n=19) och de som vanligen använde sig av subkutana injektioner (n=17). Enkäterna delades upp i två grupper utifrån svaren från fråga 2b, vilken injektionsmetod de vanligen använde sig av. Nya medelvärden räknades ut inom grupperna. Medelvärdet för den uppskattade reaktionsfrekvensen vid intramuskulär injektion var 4,8 för de som vanligen gav sederande läkemedel intramuskulärt jämfört med 6,7 för de som oftast använde sig av subkutan administrering. Ordet "Ibland" var utsatt 5 cm in på linjen och "Ofta" vid 7,5 cm. Det var inte stor skillnad mellan medelvärdena men det kan ändå visa på att de som föredrog en subkutan injektion var av uppfattningen att intramuskulära injektioner genererar reaktioner i större utsträckning. Det skulle vara intressant att klargöra vad de har för erfarenheter av intramuskulära injektioner, om deras svar baseras på stor erfarenhet eller endast på enstaka katters reaktioner som har resulterat i en ovilja att fortsätta användningen av intramuskulära injektioner. De som vanligen använder sig av intramuskulär administrering verkar inte vara av samma uppfattning gällande reaktionsfrekvensen. Medelvärdena för uppskattad reaktionsfrekvens vid subkutan injektion skiljde sig inte åt lika mycket, 2,8 respektive 2,2.

Svaren från en enkät var inte med i de uträknade medelvärdena då fråga 2b hade besvarats med att de vanligen använde sig av intramuskulär och subkutan administrering trots att instruktionen enbart bad den svarande att kryssa i ett svar.

De flesta som medverkade i studien använde sig inte av Domitor® vet (*medetomidin*) men många använde Dexdomitor® (*dexmedetomidin*) eller andra medetomidinpreparat istället. Oavsett vilket preparat som används har nästan alla svarat att de både ger subkutana och intramuskulära injektioner till katt vid sedering, även om de använder den ena metoden mer än den andra. En klinik som använde Dexdomitor® gav det framförallt intravenöst till katt, vilket det inte har indikation på enligt FASS VET (2012). Domitor® vet är det enda preparatet som är indikerat att ge både subkutant, intramuskulärt och intravenöst. Dorbene vet är indikerat att ge subkutant och intramuskulärt medan de övriga (Cepetor® vet, Sedator vet, Dexdomitor®) endast är indikerade för intramuskulär administrering (FASS VET, 2012).

I och med legitimering av djursjukskötare ökar kraven på personalen och det är viktigt att vara medveten om vilka skrivelser som finns och förstå dess syfte. För att gå emot en skriven behandlingsindikation måste kunskap finnas för att förstå vad som bör tas med i beräkningen vid beslutsfattandet och för att kunna motivera det val som görs. Vad skulle hända om någonting går fel efter användande av en injektionsmetod som läkemedlet inte är avsett för? Enligt *Lag (2009:302) om verksamhet inom djurens hälso- och sjukvård* ska djurhälsopersonal arbeta efter vetenskap och beprövad erfarenhet. Att ge de olika sederande preparaten, som omnämns i föregående stycke, på sätt som det inte finns skrivna indikationer på i FASS VET (2012) kan förmodligen anses som arbete efter beprövad erfarenhet. Som legitimerad djursjukskötare är det upp till en själv att ansvara för utförda arbetsuppgifter och det är viktigt att ta ställning till vad som kan anses vara beprövad erfarenhet. Det är inte ansvarsfullt att göra som andra gör utan att reflektera över det som utförs.

Katternas perspektiv var en viktig aspekt som låg till grund för detta arbete men även personalperspektivet ur arbetsmiljösynpunkt. En fråga gällde om de på arbetsplatsen hade tagit upp att arga, rädda och stressade katter kan vara en arbetsmiljörisk då de kan rivas och bitas. En majoritet svarade ja på frågan men en svarade varken ja eller nej utan kommenterade endast med ”Behöver man ta upp det ämnet? Säger inte det sig själv?”. Det är viktigt att hantera katter rätt då ökad förståelse för orsakerna till katternas beteende leder till ökad säkerhet och felaktig hantering kan leda till skador (Moffat, 2008; Rodan, 2010). Tydliggörande och diskussioner kring situationer som kan vara orsak till att katter blir arga, rädda eller stressade kan leda till enkla lösningar som gynnar alla parter. Saker som tycks vara självklara för en person kanske inte är självklara för en annan, genom att prata om det kan viktiga erfarenheter delas. Ett exempel är att flera som svarade på enkäten ansåg att det var effektivt att hålla katten i nackskinet samtidigt som intramuskulär injektion gavs. Rodan (2010) avråder från detta då fasthållning i nackskinet kan leda till att katten känner ett ökat flyktbehov, vilket kan yttra sig som aggressivt beteende.

Fasthållning, höga ljud, obehaglig lukt och snabba rörelser från personalens sida är olika faktorer som kan leda till att katter visar aggression (Rodan, 2010). Enligt Rodan (2010) är smärta den näst vanligaste orsaken till att katter reagerar med aggression på djurkliniker. Katter undviker slagsmål i möjligaste mån, likaså vid besök på kliniken, men vid smärta är aggressionen ett självförsvar (Rodan, 2010). Enligt Barnhill *et al.* (1996) kan smärtan från en intramuskulär injektion hos människor orsaka oro vid nästa injektionstillfälle. Även katter kan känna oro om de är i en situation som tidigare har genererat smärta eller ångest (Rodan, 2010). Det är alltså viktigt att tänka på hur katter behandlas på kliniken och försöka minimera de faktorer som kan leda till negativa associationer. En del kan vara att ge subkutana injektioner istället för intramuskulära. Av de som vanligen gav subkutana injektioner till katt skrev flera att om injektionen gavs på huvudet var anslagstiden nästan den samma som vid en intramuskulär injektion. Om detta stämmer håller inte argumentet att intramuskulära injektioner bör användas av tidsmässiga skäl.

Det vore dessutom intressant att veta om smärtupplevelsen vid en injektion leder till stress eller rädsla och om kroppens svar på stressen eller rädslan kan påverka upptag och effekt av läkemedlet. Rekommendationer vid sedering med *medetomidin* och *dexmedetomidin* är att låta djuret vistas i en tyst miljö innan administrering, stressade, nervösa och aggressiva djur ska lugna ner sig innan injektion och för bästa effekt ska de även vistas i en lugn och tyst miljö efter administrering (FASS VET, 2012). Frågan gällande om katterna vistades i ett lugnt rum innan sedering syftade till att ta reda på om rekommendationerna i FASS följs, vilket det ofta gör. På djurkliniken eller djursjukhuset bör det alltid eftersträvas att patienterna vistas i en lugn miljö (Moffat, 2008). Det finns bevis för att människors smärtupplevelse kan påverkas av deras sinnesstämning, ångest kan till exempel öka smärtupplevelsen (Villemure & Bushnell, 2002). Om detta kan antas gälla även katter är det en faktor som gör det ännu viktigare att låta oroliga individer lugna ner sig innan en injektion. En stor del av patienters aggression mot personal beror på rädsla, en rädsla som kan minskas med en bättre miljö och korrekt hantering, enligt Moffat (2008).

Av nyfikenhet ställdes frågan om de använder sig av feromoner som Feliway® i det rum där katterna vistas innan injektionen. Mer än hälften svarade att de inte använde feromoner. Syntetiska felina ansiktsferomoner liknar de feromoner som katter utsöndrar när de gnider ansiktet mot föremål (Rodan, 2010). Feromonerna kan göra att katten upplever miljön

mindre stressande, de verkar också dölja andra lukter som kan skapa oro hos katten (Rodan, 2010). Doftmarkeringar från andra katter som har varit stressade och oroliga kan skapa oro hos andra katter enligt Rodan (2010).

5.3 Slutsats

Både subkutana och intramuskulära injektioner genererar smärta, vid val av injektionsmetod är det viktigt att anpassa sig efter individen och vara medveten om vilka alternativ som finns samt dess för- och nackdelar. Då läkemedel är indikerade att ges på ett visst sätt är det inte alltid som det finns möjlighet att välja vilken injektionsmetod som ska användas. Det är därför också viktigt att känna till att den injektionsassocierade smärtan kan påverkas på andra vis, såsom via distraktion.

Med forskning riktad mot att ta reda på hur katter upplever olika injektionsmetoder, samt om upptaget av läkemedel skiljer sig åt i olika subkutana vävnader, skulle kanske fler katter få möjlighet att uppleva klinikbesöket som mindre obehagligt.

Populärvetenskaplig sammanfattning

Att få en spruta (injektion) gör ont, det kan säkert alla som har fått en spruta hålla med om. Den kan göra mer eller mindre ont och det kan bero på att smärtupplevelsen är individuell men också på hur och var injektionen ges och vad det är för läkemedel som ges. Efter samtal med kollegor och med erfarenhet från djurkliniker har författaren kommit fram till att vissa katter reagerar med att försöka bitas, rivas eller komma undan när de får en injektion i muskeln. Liknande reaktioner har inte noterats lika ofta hos katter som får en injektion i nackskinn. Varför reagerar katterna så här? Om det kan bero på smärta, stress och/eller rädsla borde det vilja undvikas, både för kattens och för personalens skull. Denna studie har fokuserat på varför det gör ont att få en injektion och hur smärtan kan minskas. Genom en enkätundersökning har det också undersökts vilka injektionsmetoder som används när katter får lugnande läkemedel på djurkliniker i Sverige.

Vissa lugnande läkemedel kan ges både i underhuden (subkutant) eller i en muskel (intramuskulärt). Till katt ges injektioner i underhuden ofta i nackskinn för det finns få nerver i området. Underhuden består framförallt av bindväv och fettceller men det finns även rikligt med blodkärl mellan de olika lager som bygger upp huden och det är dessa blodkärl som tar upp läkemedlet från underhuden. En reaktion som kan ses efter en injektion i underhuden är lokal inflammation. De muskler som vanligtvis används för injektion till katt är framsidan av bakbenet, baksidan av frambenet eller i ryggmuskulerna. Då muskler är kompakta och inte kan ta emot mycket vätska på samma gång brukar rekommendationerna till katt vara max 2 ml per injektion och muskel. Smärta är den vanligaste bieffekten hos människa vid injektioner i muskler. Andra saker som har setts hos människor efter injektion i muskler är nervskador och hos både djur och människor har lokal irritation och muskelskador setts.

Smärta är bra eftersom det skyddar kroppen mot saker som kan orsaka skada. Det är via nerverna i nervsystemet som informationen om att någonting gör ont leds till hjärnan. De nerver som känner av smärta kan antingen känna av all form av smärta eller vara specialiserade på till exempel temperatur eller tryck. Nerverna kan ha olika tjocklek och vara omgivna av olika skyddsceller så alla leder inte smärtimpulsen lika snabbt.

En sammanställning av flera studier, utförda framförallt på människor, visar på att smärtan vid en injektion i underhuden kan påverkas av lösningens pH-värde, buffertkoncentration, injektionshastighet och mängden vätska. En buffertlösning består av en bas och en syra som tillsammans håller pH-värdet stabilt. Om läkemedlet ges snabbt (5 sekunder), har ett pH-värde som är långt ifrån kroppens eget pH eller har en hög buffertkoncentration finns det risk för ökad smärta. Att ge lösningar med ett pH-värde som liknar kroppens pH, med en låg buffertkoncentration och/eller att ge det långsamt kan göra att den upplevda smärtan minskar.

Smärtan vid injektioner i muskler verkar bero på mängden given vätska och mängden lösta partiklar per kg/lösning. En liten mängd vätska orsakar mindre smärta än en större mängd vätska, en lösning som har samma mängd lösta partiklar per kg som kroppen (isoton lösning) orsakar mindre smärta än en lösning med en högre koncentration partiklar än den koncentrationen som finns i kroppen (hyperton lösning). Även vid intramuskulär injektion kan smärtan minskas om läkemedlet ges långsamt (1 ml/10 sekunder). Flera studier har kunnat visa på höjda värden av kreatinkinas efter intramuskulära injektioner. Kreatinkinas

är ett enzym som finns i musklerna och som läcker ut i blodet vid muskelskador. Studierna har utförts bland annat på råttor, hund och människa. Det verkar som att lösningar med högt pH-värde och liten mängd lösta partiklar per kg/lösning orsakar högre kreatinkinasvärden i blodet än andra lösningar. I en studie på råttor sågs skador som blödning i underhud och muskel samt nekros (celldöd) i muskeln efter injektioner med lokalbedövning. I den studien sågs inga större skillnader i mängd kreatinkinas mellan de råttor som fick injektioner med antibiotika och de råttor som fick antibiotika med lokalbedövning trots att de råttor som fick lokalbedövning fick mer skador. Det gör att det inte är säkert om enbart kreatinkinasvärdet kan ge information om lösningens påverkan på musklerna.

När det väl är dags att ge en injektion finns det saker att tänka på som kan minska smärtupplevelsen. Att välja minsta möjliga kanylstorlek i förhållande till den mängd vätska som ska ges och att använda sig av distraktion är bra sätt att påverka smärtupplevelsen på. Distraktion är vanligt att använda inom sjukvården för människor, det kan vara i form av kyla, värme, tryck eller kliande. Till exempel kan smärtupplevelsen vid en injektion i muskeln minskas genom att trycka på området, eller genom att hålla tag i muskeln kring området, som injektionen ska ges i. Distraktionen fungerar så att det är olika nerver som känner av smärta och beröring, de nerver som känner av beröring leder impulser snabbare till ryggmärgen än nerverna som känner av smärta. Endast en del av impulserna kan gå vidare från ryggmärgen till hjärnan; de som kommer dit först. Detta kallas för grindteorin då den kan förklaras som att grinden till hjärnan stängs. Det har undersökts om det är skillnad i smärtupplevelsen om läkemedlet som ges är rumstempererat eller kroppsvarmt, vissa studier har kommit fram till att det kroppsvarma läkemedlet gör mindre ont, medan andra studier inte har fått samma resultat.

En enkät skickades ut till 50 utvalda kliniker i Sverige. Syftet med enkäterna var att få en uppfattning om vilka injektionsmetoder som används på kliniker runt om i landet, varför de används och hur personalen anser att katterna reagerar vid injektion i muskel respektive i underhud. Det var 37 av 50 kliniker som svarade på enkäten. De flesta gav lugnande läkemedel till mellan 5 och 40 katter i veckan. På frågan var de vanligen ger sprutor med lugnande läkemedel till katt svarade 8 stycken i musklerna i bakbenet, 8 stycken svarade i underhuden i nackskinnnet, 6 stycken gav i musklerna i frambenet, 5 stycken i andra muskelgrupper (nacke/hals, skalle, rygg) och 10 stycken svarade att de gav sprutan i underhuden på huvudet, i nackskinnnet precis vid huvudet eller i underhuden på bröstet. Några av de som gav sprutor i bakbenmuskulaturen motiverade sitt svar med att katterna somnar snabb och utan att kräkas (vilket är en bieffekt av att ge lugnande läkemedel till katt), att det är en stor muskelgrupp och att risken att bli biten minskar då handen som håller i sprutan är långt från kattens mun och katten kan samtidigt hållas i nackskinnnet med andra handen. Kommentarer till att ge sprutor i katternas framben var att de somnar fort och bra, det är inte så obehagligt för katterna och ofta behöver inte katterna hållas i. De som gav sprutor i hals/nackmuskulaturen skrev att det fungerade utmärkt och det var en liten skaderisk för personen som gav sprutan när nackskinnnet hölls i samtidigt och katterna somnar fortare än efter injektion i andra muskler.

De flesta som vanligen gav injektioner i nackskinnnet skrev att det verkade som att det inte gjorde lika ont på katten som vid injektion i en muskel. Många tyckte att katterna var lugnare när de fick en injektion i underhuden än i en muskel vilket också var bra för personalen som inte riskerade att bli biten och riven. Anledningen till att ge injektioner i underhuden på huvudet var att de tyckte att katterna somnade lika fort som efter att ha fått

en injektion i en muskel. Att forska på det här skulle kanske visa om det gör olika ont, om katterna reagerar olika, om de får en spruta i underhuden eller i en muskel.

Alla som svarade på enkäten svarade ja på frågan om de tycker att katter kan reagera med att försöka rivas, bitas eller komma undan när de får en injektion i muskeln. Samma fråga gällande injektion i underhuden fick 33 ja och 4 nej. De flesta ansåg att katterna reagerade oftare vid en injektion i en muskel än vid en injektion i underhuden. På frågan "Har ni på kliniken tagit upp ämnet om att rädda, stressade och arga katter kan vara en arbetsmiljörisk i och med att de kan klösas och bitas?" svarade 26 stycken ja medan 10 svarade nej och en svarade inte alls. Smärta är den näst vanligaste orsaken till att katter reagerar med aggression på djurkliniker. Katter undviker slagsmål i möjligaste mån, likaså vid besök på kliniken, men vid smärta är aggressionen ett självförsvar. Det skulle vara intressant om det forskades på hur katter upplever de olika sätten att ge sprutor på. Enligt en studie kan smärtan från en injektion i en muskel hos människor orsaka oro nästa gång de ska få en spruta. Även katter kan känna oro om de är i en situation som tidigare har orsakat smärta eller ångest. Det är alltså viktigt att tänka på hur katter behandlas på kliniken och försöka minimera de faktorer som kan leda till negativa associationer. Andra saker som kan göra att en katt visar aggression är fasthållning, höga ljud, obehaglig lukt eller om personalen rör sig snabbt mot katten.

I en annan fråga fick klinikerna svara på om de tyckte att det var någon tidsskillnad tills det att katten somnade beroende på om läkemedlet gavs i en muskel eller i underhuden. 31 stycken svarade på frågan, svaren delades upp beroende på vilket lugnande läkemedel de använde men medelvärdena av deras svar hamnade mellan 5 och 6 på en 10 cm linje där orden ingen, obetydlig, liten, stor och mycket stor var utsatta med 2,5 cm mellanrum. 26 stycken svarade att de grundade sitt svar på att de själva hade märkt en skillnad, flera skrev att tidsskillnaden var marginell mellan att ge läkemedlet i en muskel jämfört med i underhuden på huvudet. En annan skrev att på överviktiga katter var det tidsskillnad om läkemedlet gavs i en muskel jämfört med i nackskinnets men om det gavs i underhuden på huvudet var inte skillnaden lika stor. Om det stämmer går det inte att säga att lugnande läkemedel ska ges i muskeln för att katten då somnar fortast. Resultat från studier som undersöker om det är någon tidsskillnad mellan att ge lugnande läkemedel i nackskinnets, i underhuden på huvudet eller i musklerna skulle vara intressant.

Sammanfattningsvis kan det konstateras att både injektioner i muskler och underhud gör ont. Det är viktigt att som djurhjälsopersonal anpassa sig efter läkemedlet och individen samt vara medveten om för- och nackdelar med de olika sätten att ge läkemedel på. Det är också viktigt att veta vad som kan påverka smärtan vid en injektion för att kunna minska smärtupplevelsen. Det är bra både för patienten och för personalen, när det kommer till skaderisker.

Tack

Ett stort tack till alla runt om i landet som tog sig tid att svara på enkäten. Den höga svarsfrekvensen var glädjande och era svar gav värdefull information till arbetet. Min kritiska vän, Ann Hedengren, förtjänar många tack då hon med omsorg har granskat och kommit med synpunkter på mitt arbete. Tack till min handledare Anne Nilsson som hjälpte mig att gå från idé till genomförande och som också gav mig nya infallsvinklar. Sist, men inte minst, tack till alla i Studiegrupp C. Det har varit både givande och lugnande att träffas och prata om allt mellan himmel och jord, och om arbetet förstås.

Referenser

- Aktas, M., Vinclair, P., Lefebvre, H.P., Toutain, L.P., & Braun, P.J. 1995. *In vivo* quantification of muscle damage in dogs after intramuscular administration of drugs. *British veterinary Journal*. 151, 189-196.
- Barnhill, J.B., Holbert, D.M., Jackson, N.M. & Erickson, S.R. 1996. Using pressure to decrease the pain of intramuscular injections. *Journal of Pain and Symptom Management*. 12, 52-58.
- Bassett, M.J. 2008. The integument and related structures. I: *Clinical Anatomy and Physiology for Veterinary Technicians*, second edition. (Red. T. Colville & J.M. Bassett) St. Louis, Mosby Elsevier.
- Brazeau, A.G., Cooper, B., Svetic, A.K., Smith, L.C. & Gupta, P. 1998. Current perspectives on pain upon injection of drugs. *Journal of Pharmaceutical Sciences*. 87, 667-677.
- Brun, A. 1959. Effect of procaine, carbocaine and xylocaine on cutaneous muscle in rabbits and mice. *Acta Anaesthesiologica Scandinavia*. 3, 59-73.
- Chandler, S., Seymour, J. & Jeffery, A. 2009. General nursing, the nursing process and nursing models. I: *BSAVA Textbook of Veterinary Nursing*, 4th edition. (Red. D. Lane, B. Cooper & L. Turner) Gloucester, British Small Animal Veterinary Association.
- Chung, Y.W.J., Ng, Y.M.W. & Wong, S.K.T. 2002. An experimental study on the use of manual pressure to reduce pain in intramuscular injections. *Journal of Clinical Nursing*. 11, 457-461.
- Colville, T. 2008a. Sense organs. I: *Clinical Anatomy and Physiology for Veterinary Technicians*, second edition. (Red. T. Colville & J.M. Bassett) St. Louis, Mosby Elsevier.
- Colville, T. 2008b. The nervous system. I: *Clinical Anatomy and Physiology for Veterinary Technicians*, second edition. (Red. T. Colville & J.M. Bassett) St. Louis, Mosby Elsevier.
- Comereski, R.C., Williams, D.P., Bregman, L.C. & Hottendorf, H.G. 1986. Pain on injection and muscle irritation: A comparison of animal models for assessing parenteral antibiotics. *Fundamental and applied toxicology*. 6, 335-338.
- Ekstrand, M. 2011. Buffertlösning. <http://www.naturvetenskap.org/> använd 2012-05-09
- Elliott, J. & Rock, A. 2009. Medicines: pharmacology, therapeutics and dispensing. I: *BSAVA Textbook of Veterinary Nursing*, 4th edition. (Red. D. Lane, B. Cooper & L. Turner) Gloucester, British Small Animal Veterinary Association.
- FASS VET, 2012. <http://www.fassvet.se/>, använd 2012-05-15
- Fransson, J. & Espander-Jansson, A. 1996. Local tolerance of subcutaneous injections. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 48, 1012-1015.
- Gammon, D.G. & Starr, I. 1941. Studies on the relief of pain by counterirritation. *Journal of Clinical Investigation*. 20, 13-20.
- Graven-Nielsen, T., Arendt-Nielsen, L., Svensson, P. & Staehelin Jensen, T. 1997a. Quantification of local and referred muscle pain in humans after sequential i.m injections of hypertonic saline. *Pain*. 69, 111-117.

- Graven-Nielsen, T., McArdle, A., Phoenix, J., Arendt-Nielsen, L., Staehelin Jensen, T., Jackson, J.M. & Edwards, T.H.R. 1997b. In vivo model of muscle pain: Quantification of intramuscular chemical, electrical, and pressure changes associated with saline-induced muscle pain in humans. *Pain*. 69, 137-143.
- Jørgensen, T.J., Rømsing, J., Rasmussen, M., Møller-Sonnergaard, J., Vang, L. & Musæus, L. 1996. Pain assessment of subcutaneous injection. *The Annals of Pharmacotherapy*. 30, 729-732.
- Lag (2009:302) om verksamhet inom djurens hälso- och sjukvård, SFS nr: 2009:302.
- Martin, S., Jones, S.J. & Wynn, N.B. 1996. Does warming local anesthetic reduce the pain of subcutaneous injection? *American Journal of Emergency Medicine*. 14, 10-12.
- Melzack, R. & Wall, D.P. 1965. Pain mechanism: A new theory. *Science*. 150, 971-978.
- Moffat, K. 2008. Addressing canine and feline aggression in the veterinary clinic. *Veterinary Clinics Small Animal Practice*. 38, 983-1003.
- Newton, M., Newton, D.W. & Fudin, J. 1992. Reviewing the big three injection routes. *Nursing*. 22, 34-42. (I: Rodger, A.M. & King, L. 2000. Drawing up and administering intramuscular injection: a review of the literature. *Journal of Advanced Nursing*. 31, 574-582.)
- Pitel, M. 1971. The subcutaneous injection. *American Journal of Nursing*. 71, 76-79.
- Rodan, I. 2010. Understanding feline behavior and application for appropriate handling and management. *Topics in Companion Animal Medicine*, 25, 178-188
- Rodger, A.M. & King, L. 2000. Drawing up and administering intramuscular injection: a review of the literature. *Journal of Advanced Nursing*. 31, 574-582.
- Scarfone, J.R., Jasani, M. & Gracely, J.E. 1998. Pain of local anesthetics: Rate of administration and buffering. *Annals of Emergency Medicine*. 31, 36-40.
- Sufka, J.K. & Price, D.D. 2002. Gate control theory reconsidered. *Brain and mind*. 3, 277-290.
- Sutton, C.S., Evans, F.A.L., Rinaldi, S.T.M. & Norton, A.K. 1996. Predicting injection site muscle damage I: Evaluation of immediate release parenteral formulations in animal models. *Pharmaceutical Research*. 13, 1507-1513.
- Vierck, C.J. 1976. Extrapolation from the pain research literature to problems of adequate veterinary care. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 168, 510-514. (I: Mathews, A.K. 2000. Pain assessment and general approach to management. *Veterinary clinics of north america: Small animal practice*. 30, 729-755.)
- Villemure, C. & Bushnell, M.C. 2002. Cognitive modulation of pain: how do attention and emotion influence pain processing? *Pain*. 95, 195-199.

Bilaga 1

Undersökning om injektioner till katt vid sedering

Denna enkät syftar till att få en överblick över vilka injektionsmetoder som används till katt vid sedering och varför, på kliniker i Sverige. Det är en del av mitt examensarbete vid SLU i Skara. Jag vore väldigt tacksam om ni vill svara på frågorna och sända tillbaka enkäten i svarskuvertet senast vecka 12. Alla svar kommer att behandlas konfidentiellt, enkäten är kodad och endast jag har tillgång till kodlistan vars enda syfte är att veta vilka jag har fått svar från.

1. Hur många katter sederar ni ungefär per vecka?

.....

2a. Var ger ni injektioner till katt vid sedering?

Välj ett eller flera alternativ

- Intramuskulärt i frambenet
- Intramuskulärt i bakbenet
- Intramuskulärt i annan muskelgrupp;
- Subkutant i nackskinn
- Subkutant på annat ställe;

2b. Vilket är det vanligaste stället ni ger injektioner på vid sedering av katt?

Välj ett alternativ

- Intramuskulärt i frambenet
- Intramuskulärt i bakbenet
- Intramuskulärt i annan muskelgrupp;
- Subkutant i nackskinn
- Subkutant på annat ställe;

Eventuell motivering eller kommentar till val av det injektionsställe som markerades i fråga 2b:

3a. Reagerar vissa katter negativt vid intramuskulär injektion, t.ex. genom att försöka rivas, bitas, komma undan?

Välj ett alternativ

Ja Nej

3b. Om ja, hur ofta reagerar katterna så?

Sätt ett kryss på linjen

Aldrig Ibland Alltid

Sällan Ofta

4a. Reagerar vissa katter negativt vid subkutan injektion, t.ex. genom att försöka rivas, bitas, komma undan?

Välj ett alternativ

Ja Nej

4b. Om ja, hur ofta reagerar katterna så?

Sätt ett kryss på linjen

Aldrig Ibland Alltid

Sällan Ofta

5. Använder ni feromoner som Feliway® i det rum där katterna vistas innan och efter injektionen?

Välj ett eller flera alternativ

Ja, som väggadapter Ja, som spray Nej

6. Rummet där katterna vistas innan sederingen, är det tyst och lugnt?

Ja Nej

7. Har ni på kliniken tagit upp ämnet att rädda, stressade och arga katter kan vara en arbetsmiljörisk i och med att de kan klösas och bitas?

Ja Nej

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

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
Hemsida:
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
Homepage:
www.slu.se/animalenvironmenthealth*
