



AF SENIORDYRLÆGE I  
ANÆSTESI, PH.D.  
HELLE HARDING  
POULSEN

OG PROFESSOR MSO  
I KIRURGI, PH.D.  
THOMAS ERIKSEN

# AKUT SMERTEBEHANDLING AF HUND OG KAT

– en oversigt

I smådyrsklinikken møder vi dagligt patienter med akutte smerter, hvorfor kendskab til effektiv smertebehandling er en nødvendighed. Smertepatienter kommer fra alle afkroge af veterinærmedicinen: kirurgiske patienter er selvskravne smertebehandlingskandidater ganske som traumepatienter, mens medicinske patienter, f.eks. patienter med pancreatitis og FLUTD, ofte glemmes. Alle disse patienter har krav på optimal individuelt tilpasset smertebehandling. Men det er ikke så ligetil... - hvilke præparater skal bruges, i hvilken dosis og hvor ofte?

Nedenstående vil gennemgå principperne bag præemptiv analgesi, multimodal smertemodulering, liste analgetiske muligheder samt præsentere anvendte smertebehandlingsprotokoller fra Institut for Mindre Husdyrs Sygdomme (IMHS).

Tilgangen til smertebehandling af den akutte smertepatient afhænger af mange patientrelaterede faktorer, såsom patientens generelle kliniske status, typen af det kirurgiske indgreb/skaden/lidelsen, smertens type, grad og forventet længde og evt. sameksisterende lidelser. Herudover er det af betydning om patienten skal have yderligere behandling og om patienten forbliver hospitaliseret eller behandles ambulantly.

## PRÆEMPTIV ANALGESI

Transmission af smertesignaler fremprovokeret af vævsskade resulterer i sensibilisering af perifere og centrale smertebaner. Præemptiv analgesi defineres som administration af analgetika før smertevoldende stimulation påbegyndes, hvorved der sker en reduktion af denne sensibilisering. Som følge af denne beskyttende effekt af det nociceptive system, er præemptiv analgesi som oftest mere effektiv end en lignende behandling postoperativt (1).

For at være mest effektiv skal præemptiv analgesi hindre de smertevoldende stimuli i at nå CNS samt reducere eller eliminere perifer inflammation, da inflammation forstærker input til CNS og øger hypersensibiliseringen. Herudover er det vigtigt at matche det forventede nociceptive input og den anvendte smertebehandlingsprotokol, således at der ikke under- eller overbehandles med analgetika.

Fordelene ved præemptiv analgesi er udover lettere kontrol af postoperative smerter, nedsættelse af nødvendig dosis af anæstetika samt forbedret patient sikkerhed og mere effektiv smertebehandling ved brug af balanceret anæstesi.

Der er hos dyr fundet positiv klinisk effekt af opioider (2) og NSAIDs (3) administreret præemptivt.

## MULTIMODAL SMERTEMODULERING

Klinisk smerte opstår ved en kombination af central og perifer hypersensibilisering, som involverer et utal af transmissionsbaner, virkningsmekanismer og transmittersystemer, hvorfor administration af et enkelt analgetikum oftest giver utilstrækkelig smertelindring. Ved at anvende flere forskellige analgetika med hver deres specifikke virkningsmekanisme i en smertebehandlingsprotokol opnås påvirkning af smerten på

Fig. 1: Anvendte analgetiske doser af opioider til hund og kat

Opioid	Dosis (mg/kg)		Adm.vej.
	Hund	Kat	
Metadon	0,2-0,4	0,1-0,3	im/iv
Morfin	0,2-0,5	0,1-0,3	im/(iv)
Pethidin	3,5-5	5,0-10	im
Fentanyl	0,001-0,005	0,001-0,003	iv
Buprenorfin	0,01-0,02	0,01-0,02	im/iv/sc
Butorphanol	0,2-0,4	0,1-0,3	im/iv/sc

forskellige steder i smertesystemet, og dermed mere effektiv smertelindring. Specifikke kombinationer af synergistisk interagerende analgetika nedsætter de effektive doser af de enkelte stoffer med resulterende højere patient sikkerhed sfa. færre bivirkninger.

Opsummerende kan det således konkluderes, at der for at opnå en optimal smertebehandling skal administreres analgetika før smertestimulus opstår (eller så tidligt i forløbet som muligt) samt anvendes en kombination af forskellige analgetika frem for kun et stof.

## OPIOIDER

Opioider binder primært til opioidreceptorer i CNS og perifert. De væsentligste opioidreceptorer er  $\mu$ -,  $\kappa$ - eller  $\delta$ -opioidreceptorerne, hvoraf der findes flere subtyper. Herudover er der i de senere år identificeret flere opioidreceptorer i CNS.

De tre væsentligste opioidreceptorer:  $\mu$ -,  $\kappa$ - eller  $\delta$ -opioidreceptorerne, kaldes også henholdsvis OP3, OP2 og OP1. De tre receptor subtyper har forskellige kliniske virkninger, f.eks. er  $\mu$ -receptoren primært ansvarlig for analgesi.

Uanset receptorsubtype er alle opioidreceptorer koblet til G-proteiner, hvorfor de udøver deres effekt ved at hæmme adenylat cyclase, hæmme de spændingafhængige calciumkanaler og/eller åbne kaliumkanaler. Resultatet heraf er, at neuronal aktivitet nedsættes, neurotransmitter frigivelse reduceres og postsynaptiske membraner hyperpolariseres, hvorved aktionspotentialers udbredning hæmmes (4).

Udover at kunne være aktive på en, to eller flere receptor subtyper, varierer også opioidernes grad af effekt. De kan således være agonist (positiv effekt), partiel agonist (udviser såkaldt ceiling effekt, dvs. kan ikke induce maximal effekt uanset administreret dosis), blandet agonist/antagonist (forskellig virkning på forskellige receptor subtyper) og endelig antagonist.

Opioider med agonist effekt på  $\mu$ -receptoren er analgetiske, men graden af opnået analgesi afhænger af, hvorvidt stoffet er agonist eller partiel agonist, af administreret dosis, af farmakologisk profil f.eks. lipofilitet samt af den farmakokinetiske profil af det pågældende stof hos den pågældende dyreart. Generelt gælder at opioider hos hunde forårsager dosisafhængig central depression, mens der hos katte ses et mere excitatorisk respons – specielt ved højere doser opioid. Dette er dog stærkt

afhængigt af, hvorvidt der er smerte til stede eller ej, da smertepåvirkede katte sjældent udviser excitation.

## Metadon

Metadon er et syntetisk opioid med  $\mu$ -receptor agonist effekt og karakteriseres som et potent opioid velegnet til moderate til svære smerter. Da metadon har agonist effekt på  $\mu$ -receptoren vil den analgetiske effekt øges i takt med dosis. Metadon anvendes ofte som en del af præmedicinering til hund og kat i forbindelse med anæstesi samt til behandling af moderate til svære smerter og har en virkningstid på 4 timer (4). De mest almindelige bivirkninger af metadon er respirationsdepression, som dog er begrænset ved almindeligt anvendte doser, vagalt medieret bradycardi samt påvirkning af gi-motiliteten. Specielt sphincteres tonus øges, hvilket kan vanskeliggøre passage af disse som f.eks. ved gastroduodenoskopi.

## Morfin

Morfin har en analgetisk profil som minder meget om metadons. Herudover kan morfin fremprovokere vomitus, hvorfor den ikke er så velegnet til præmedicinering. Intravenøst administreret morfin kan give anledning til histaminfrigørelse med følgende hypotension, hvorfor denne administrationsvej bør anvendes med forsigtighed til kredsløbskompromitterede patienter.

Hos patienter med leddskader f.eks. korsbåndsruptur vil der ske en opregulering af opioidreceptorer lokalt i leddet, hvorfor lokalt administreret opioid vil give god analgesi (5). Her er morfin specielt velegnet, da der kan fås konserveringsmiddelfrie formuleringer.

## Pethidin

Pethidin er som de to foregående opioider en  $\mu$ -receptor agonist med en potens på ca. 1/10 af morfins. Da den analgetiske virkningstid er relativ kort (1-2 timer) er pethidin knap så velegnet til længerevarende smertebehandling, da det kræver hyppig administration. I modsætning til morfin og metadon øger pethidin ikke gi-tonus, og kan derfor give god smertelindring ved kolikagtige smerter. Ved intravenøs administration kan ses histaminfrigivelse.

## Fentanyl

Det syntetiske opioid fentanyl er stærkt

lipofilt og har en kort virkningstid på 20-30 minutter efter intravenøs administration. Sfa. lipofiliteten opnås maksimal cerebral koncentration få minutter efter intravenøs administration, hvorfor fentanyl er særdeles velegnet, når der er behov for øjeblikkelig analgesi, f.eks. "rescue-analgesi" intra- og postoperativt samt ved akutte traumepatienter. Herudover har fentanyl en farmakologisk profil, som gør stoffet velegnet til kontinuerlig intravenøs administration, som del af en balanceret anæstesi protokol eller som del af multimodal smertebehandling.

Når fentanyl administreres som infusion under anæstesi, forårsager det alvorlig respirationsdepression/apnø med behov for kunstig ventilation (6). Dosis af fentanyl til infusion er en initial bolus (2 $\mu$ g/kg indgivet langsomt iv) efterfulgt af constant rate infusion (CRI) på 0,1-0,3 $\mu$ g/kg/min iv. Udover respirationsdepression kan fentanyl forårsage bradycardi.

## Buprenorfin

Buprenorfin er en partiel  $\mu$ -receptor agonist, dvs. uanset dosis kan der kun opnås en vis analgetisk effekt. Dosisresponskurven for buprenorfin er opadgående og siden affladet, da der ved højere doser ikke opnås bedre analgetisk effekt (ceiling effect), hvorfor stoffet er relativt sikkert at anvende. Endvidere har buprenorfin en særdeles stærk receptor affinitet, som klinisk resulterer i, at andre  $\mu$ -receptor- opioider ikke kan udøve deres effekt, når først buprenorfin er bundet til  $\mu$ -opioidreceptorerne. Disse forhold bevirker, at buprenorfin kun er velegnet til milde til moderate smerter. Ydermere er buprenorfin lang tid om at virke, idet der går op til 45-60 minutter før der ses maximal effekt mod ca. 20 minutter for metadon og morfin. Virkningstiden af buprenorfin er lang, 6-12 timer afh. af dosis og individ. Udover administration ved injektion kan buprenorfin også optages via slimhinder hos kat. Det er således vist, at administration på den buccale slimhinde giver plasmakoncentrationer og virkningstider (min. 6 timer) sammenlignelige med efter intravenøs injektion hos kat (7). Buprenorfins lange virkningstid og moderate smertelindrende effekt gør præparatet velegnet til postoperativ analgesi ved moderat smerteplagede patienter.

## Butorphanol

Butorphanol er en opioid receptor

agonist/antagonist med agonist effekt på  $\kappa$ -receptorer og antagonist effekt på  $\mu$ -receptoren. Efter intramuskulær injektion absorberes butorphanol hurtigt og næsten fuldstændigt og når en maximal plasmakoncentration i løbet af 30-45 min. (8). Den analgetiske effekt af butorphanol er kort til moderat af længde (1-3 timer) ved klinisk brug til postoperative smerter hos hund. Da den opnåede analgetiske effekt herudover varierer fra patient til patient, anvendes butorphanol bedst til milde smerter. Eksperimentelle studier har vist at butorphanol giver bedre visceral analgesi end somatisk analgesi, hvorfor der oftest ses en god effekt af butorphanol ved abdominale smerter. Den sedative effekt af butorphanol er mere udpræget end ved de øvrige opioider. Den sedative effekt kan vanskeliggøre smerteevalueringen af patienten efterfølgende.

## NSAIDS

---

Non-steroide antiinflammatoriske stoffer (NSAIDs) udviser klinisk antiinflammatoriske, analgetiske (perifert og central medieret) og antipyretiske effekter ved at hæmme cyclooxygenaser (COX) i arachidonsyre-kaskaden med deraf følgende begrænset frigivelse af prostaglandiner og thromboxan A<sub>2</sub>. De tilgængelige veterinært godkendte NSAIDs har forskellige virkningsmekanismer; nogle stoffer er nonselektive COX1 og COX2 inhibitorer (f.eks. ketoprofen (Romefen)), milde COX1 og COX2 inhibitorer med andre ukendte virkningsmekanismer (f.eks. carprofen (Rimadyl)), andre selektive COX2 inhibitorer (f.eks. meloxicam (Metacam) og firocoxib (Previcox)), mens andre igen er inhibitorer af både cyclooxygenasesystemet og 5-lipoxygenase (tepoxalin (Zubrin)). Hvilket NSAID der anvendes til akut smertebehandling er ikke så afgørende, da moderne NSAIDs er sammenlignelige mht. analgetisk effekt og virkningstid og heraf følgende antal daglige doseringer. Derimod er det vigtigt, at patienten observeres for bivirkninger, da følsomheden for f.eks. gi-bivirkninger kan variere stærkt fra patient til patient. Således kan ét NSAID give anledning til bivirkninger hos en given patient, mens et andet stof tåles uden gener.

Samtidig brud af corticosteroider og NSAIDs bør undgås pga. øget risiko for gastroduodenal ulcera. Behov for længere tids anvendelse af NSAID hos katte er forbundet med en vis veterinær frustration, da der pt. kun findes få stoffer med godkendelse til mere end én gangs

administration (f.eks. ketoprofen (Romefen) SID i 5 dage po og robenacoxib (Onsior) SID i 6 dage samt meloxicam (Metacam) SID til behandling af kroniske smerter i bevægeapparatet), hvorfor længere tids postoperativ NSAID smertebehandling foregår off-label.

Ved anvendelse af NSAID sammen med opioid opnås synergistisk effekt og dermed bedre analgetisk virkning.

Med så mange veterinære NSAID-produkter på markedet bør brugen af humane NSAIDs elimineres, da bivirkningerne af disse ofte er sværere, dosering vanskeligere grundet formuleringstørrelser til mennesker. Desuden er der større risiko for, at klienter selv smertebehandler deres dyr uden veterinær konsultation, hvilket kan være fatalt for dyret. (f.eks. overdosering med paracetamol hos katte).

## LOKAL ANALGETIKA

---

Traditionelt anvendes lokalanalgetika begrænset i smådyrskirurgien sammenlignet med i stordyrskirurgien. Årsagerne er mange: anses for unødvendigt, da smådyr som oftest undergår universel anæstesi i forhold til f.eks. hest og kvæg, hvor mange indgreb foretages på sederede patienter, mindre klinisk effekt heraf grundet balanceret anæstesi, tidskrævende, praktisk vanskeligt m.fl. Set fra et fysiologisk perspektiv bør lokalanalgesi dog altid være en fordel, da de nociceptive input bremses mest effektivt og tidligst (allerede inden de når CNS) ved brug af lokalanalgetika.

Lokalanalgetika hindrer transmission af nociceptive input fra periferien langs de perifere nerver ved at stabilisere nervemembranen. Nervefibre med mindst diameter er mest modtagelige for membranstabilisering, hvorfor A $\delta$ -nervefibre og C-nervefibre (smerteførende nervefibre) blokeres før store myelinerede nervefibre (bl.a. somatiske motoriske nerver). De mest anvendte lokalanalgetika er lidokain og bupivakain.

### Lidokain

---

Lidokain giver hurtigt klinisk effekt og virker relativt kortvarigt afhængigt af, hvorvidt der er tilsat noradrenalin. Noradrenalin forlænger effekten ved at mindske optagelsen i blodbanen ved kontraktion af de omkringliggende blodkar. Lidokain virker efter få minutter og effekten holder sig 1-2 timer uden noradrenalin, længere med noradrenalin. Maximal dosis af lidokain er 4mg/kg uden noradrenalin og 6mg/kg med

noradrenalin. Disse maksimal doser er specielt af betydning ved multiple doseringer til små patienter (f.eks. multiple nerveblok i mundhulen). Lidokain anvendes oftest ved nerveblok og infiltrationsanalgesi.

Lidokain kan også anvendes som CRI til traumepatienter eller postoperative patienter med stærke og refraktære smerter. Dosis er 1mg/kg som loading dose og herefter 25-50 $\mu$ g/kg/min og kun til hund (9). Lidokaininfusionen kan kombineres med ketamin (se nedenfor) og/eller opioid f.eks. fentanyl eller metadon.

### Bupivakain

---

Bupivakain har langsommere indsættende effekt sammenlignet med lidokain, til gengæld holder effekten sig i længere tid (4-12 timer afhængigt af administrationssted). Maximal dosis for bupivakain er markant lavere end for lidokain, da stoffet er ca. 4 gange så potent som lidokain; maksimalt anvendes 1-2mg/kg – lavere dosis jo større risiko for hurtig optagelse i blodbanen. Grundet den lange virkningstid er bupivakain velegnet til infiltrationsanalgesi, hvor lang tids effekt er ønskværdig f.eks. i og omkring operationssåret efter et kejsersnit, til epidural administration (se nedenfor), intraartikulært og ved nerveblok, hvor også postoperativ effekt er ønskelig.

De almindeligste bivirkninger ved overdosering med lokalanalgetika er tonisk-kloniske kramper og respirationsdepression, som dog ses yderst sjældent.

## ØVRIGE ANALGETIKA

---

### Ketamin

---

Ketamin er anvendes oftest i veterinærmedicin som et anæstetikum, men i lavere dosis kan det med fordel anvendes som additivt analgetikum pga. sin non-kompetitive inhibition af N-methyl-D-aspartat-receptoren (NMDA-receptoren). NMDA-receptoren er involveret i induktion og vedligeholdelse af ændret smerterespons i CNS som følge af traume eller inflammation resulterende i hypersensibilisering, hvorfor blokade af denne receptor kan modvirke hypersensibiliseringens opståen eller mindske den allerede etablerede hypersensibilisering (som ses ved kroniske smerter). Ketamin kan således med fordel anvendes til moderate til svære smerter

perioperativt og er specielt velegnet til neurogene smerter (f.eks. smerter i forbindelse med amputation, rygoperationer, brandsår og kroniske smerter). Ketamin administreres i disse situationer som en kontinuerlig infusion i hht. dosis beskrevet anvendt med god klinisk effekt ved amputation af forben hos hund (10): 0,5mg/kg iv som opstartsbolus; derefter infusion 10-20µg/kg/min iv intraoperativt efterfulgt af 2µg/kg/min iv postoperativt i op til 18 timer.

### Fentanyl plastre

Grundet sin høje lipofilitet kan fentanyl optages transdermalt, dette karakteristikum ligger til grund for udviklingen af humane fentanyl plastre (Durogesic®). Ved anvendelse af disse fentanyl plastre opnås en kontinuerlig og relativ stabil plasma koncentration af fentanyl også hos hund og kat. Herved kan patienterne opioid-smertedækkes systemisk og noninvasivt over længere tid.

Hos hunde anvendes 3µg/kg/time, og der ses maximal plasmakoncentration i løbet af 12-24 timer. Den analgetiske plasmakoncentration holder sig i minimum 72 timer, og halveringstiden efter fjernelse af plasteret er relativt kort (få timer). (11).

Hos kat anvendes 2µg/kg/time, og der opnås maximal plasmakoncentration efter 6-12 timer. Den analgetiske plasmakoncentration holder i minimum 104 timer, og halveringstiden efter sponering af plasteret er lang, ca. 17 timer (12).

Fentanyl plastre fås i følgende størrelser: 12, 25, 50, 75 og 100 g/time, hvorfor der kan doseres relativt præcist til de fleste størrelser patienter. Ved dosering til små hunde og katte kan det dog være nødvendigt at afdække en del af plasterets bagside, for derved at mindske den tildelte dosis.

Det skal erindres at fentanyl er en µ-receptor agonist, hvorfor samtidig behandling med yderligere opioider (kan være nødvendigt, da fentanylplastre udviser variation i den resulterende plasmakoncentration, og da der er individuel variation på patienters behov for analgesi) bør foretages med opioider med lignende receptor aktivitet (metadon eller morfin), således at fentanyls effekt ikke antagoniseres.

### Epidural analgesi

Epidural administration af analgetika resulterer i god analgesi med forholdsvis lav dosis stof. Næsten alle tænkelige

kombinationer af analgetika er beskrevet anvendt epiduralt, men på IMHS anvendes en kombination af morfin og bupivakain. Denne kombination administreres lumbosacralt og giver analgesi af bagparten og kaudale abdomen samt nogen analgesi af kraniale abdomen og thorax i 18-24 timer. Der anvendes 0,1mg/kg morfin samt maksimalt 0,5mg/kg bupivakain i et volumen på 1ml/4,5 kg legemsvægt (dog maksimalt 6ml uanset patientens størrelse). Samtidig administration af andre opioider bør ske med µ-receptor agonister for ikke at modvirke effekten af epidural analgesien.

Bivirkninger ved epidural analgesi er bl.a. urinretention, nedsat gi-motilitet, kløe og langsom hårvækst over det barbere område.

### Alfa-2-adrenerge agonister

Alfa-2-adrenerge agonister (f.eks. xylazin (Narcozyl, Rompun), dexmedetomidin (Dexdomitor) og romifidin (Romidys) producerer analgesi ved binding til α-2-adrenerge receptorer i CNS. Receptorernes aktivering forårsager modulering af frigivelsen af neurotransmittere, hvorved transmissionen af nociceptive signaler til højere beliggende centre hæmmes. Den analgetiske effekt af alfa-2-adrenerge agonister er ganske potent.

Disse stoffer anvendes dog oftest for deres sedative effekt, som er særdeles kraftig, hvorfor anvendelse alene for den analgetiske effekt er vanskelig. Kardiovaskulære bivirkninger er bradykardi, risiko for hjertearytmi samt hypotension. Desuden påvirkes de termoregulerende mekanismer, hvorfor kropstemperaturen stiger eller falder afhængigt af omgivelsernes temperatur.

## SMERTEBEHANDLINGS PROTOKOLLER

### Ovarioektomi hos hund

Præoperativt indgives metadon 0,4mg/kg im som en del af præmedicineringen. Intraoperativt administreres fentanyl 2µg/kg langsomt iv i forbindelse med træk i ovarier samt ved kliniske tegn på smerte (puls- og blodtrykstigning). Postoperativt indgives til ambulante patienter carprofen (Rimadyl) 4mg/kg iv samt buprenorfin (Vetergesic) 0,015mg/kg im 3½-4 timer efter administration af metadon. Hunden hjemsendes med carprofen 4mg/kg SID eller 2mg/kg BID po i 4 dage.

### Ortopædiske procedurer på bagparten hos hund

Præoperativt indgives metadon 0,3-0,4mg/kg im som en del af præmedicineringen. Der anlægges epidural analgesi med morfin og bupivakain efter induktion af anæstesi. Intraoperativt administreres fentanyl efter behov – sjældent ved korrekt anlagt epidural analgesi. Postoperativt påsættes fentanyl plaster (3µg/kg/time) samt administreres valgt NSAID præparat i hht. stoffets doseringsvejledning. Såfremt der postoperativt er brug for yderligere analgesi, administreres metadon (0,2mg/kg) hver 4. time. Det er yderst sjældent at der er behov for yderligere opioid postoperativt, da fentanyl plasmakoncentrationen stiger omvendt proportionalt med den aftagende effekt af epidural analgesien. Fentanylplasteret forbliver siddende i minimum 72 timer, hvorefter det evt. udskiftes.

### Total øregangsablation hos hund

Metadon 0,3-0,4mg/kg im som en del af præmedicineringen samt fentanyl bolus eller infusion intraoperativt. Desuden administreres ketamin infusion som beskrevet ovenfor perioperativt for at modvirke neurogene smerter og hypersensibilisering. Postoperativt indgives NSAID samt metadon hver 4. time eller alternativt påsættes fentanylplaster afhængigt af patientens analgetiske behov.

### Ovarioektomi hos kat

Anæstesi induceres med dexmedetomidin (Dexdomitor) og ketamin og vedligeholdes med isofuran. Ved akut analgetisk behov intraoperativt administreres fentanyl 1-2µg/kg langsomt iv. Der administreres robenacoxib (Onsior) 2mg/kg sc præoperativt samt buprenorfin (Vetergesic) 0,015mg/kg im postoperativt. Kattene hjemsendes med robenacoxib 1-2,5mg/kg po SID i 4 dage.

### Pancreatitis hos hund

Ved milde smerter administreres butorphanol 0,2mg/kg im efter behov (hver 2.-3. time). Ved lidt kraftigere smerter eller ønske om længere behandlingsinterval indgives buprenorfin 0,01-0,015mg/kg im hver 6.-8. time. Hos patienter med stærke smerter administreres fentanyl som infusion 0,1-0,2µg/kg/min efter en "loading-dose" på 2µg/kg iv samt påsættes fentanylplaster.

## SMERTEEVALUERING

---

Smerteevaluering af patienter med akutte smerter kan være en udfordring, hvorfor der foregår intens forskning på netop dette område. Til brug ved smertevurdering af hunde med akutte smerter er bl.a. udarbejdet "The short form composite measure pain score" (CMPS-SF) af smertegruppen på Glasgow Universitet (13).

Udover en god smertebehandlingsprotokol inkl. smerteevaluering nyder smertepatienter også godt af god sygepleje såsom passende bandager, et varmt og rart leje, smagfuldt foder, pelspleje og naturligvis TLC (Tender Loving Care).

## LITTERATUR:

---

1. Dahl JB, Miniche S.: Pre-emptive analgesia. *Br. Med. Bull.*; 71, p.13-27 (2004)
2. Lascelles BD, Cripps PJ, Jones A, Waterman AE: Post-operative central hypersensitivity and pain: the pre-emptive value of pethidine for ovariohysterectomy. *Pain*; 73(3), p. 461-471(1997)
3. Lascelles BD, Cripps PJ, Jones A, Waterman AE: Efficacy and kinetics of carprofen, administered preoperatively or postoperatively, for the prevention of pain in dogs undergoing ovariohysterectomy. *Vet. Surg.*; 27 (6), p. 568-582 (1998)
4. Kerr C.: Pain Management I: systemic analgesics ch. 9 in "BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia" 2nd ed. (2007)
5. Lindegaard C, Thomsen MH, Larsen S, Andersen PH: Analgesic efficacy of intra-articular morphine in experimentally induced radiocarpal synovitis in horses, *Vet Anaest Analg* 37, p.171-185 (2010)
6. Kristensen HH: Propofol and fentanyl as total intravenous anaesthesia in dogs. Ph.D. thesis, The Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen, Denmark (2003)
7. Robertson SA, Lascelles BD, Taylor PM, Sear JW: PK-PD modeling of buprenorphine in cats: intravenous and oral transmucosal administration. *J Vet Pharm Ther.*; 28(5) p. 453-460 (2005)
8. Pfeffer M, Smyth R D, Pittman K A, Nardella P A: Pharmacokinetics of subcutaneous and intramuscular butorphanol in dogs. *J Pharm Sc*; 69, p. 801-803 (1980)
9. Smith, LJ et al.: Analgesia with Lidocaine for intraocular surgery. *Vet Anaest Analg* 31, p. 53-63 (2004)
10. Wagner AE, Walton JA, Hellyer PW, Gaynor JS, Mama KR: Use of low doses of ketamine administered by constant rate infusion as an adjunct for postoperative analgesia in dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 221, p. 72-75 (2002)
11. Kyles A E; Papich M; Hardie E M: Disposition of transdermally administered fentanyl in dogs. *Am J Vet Research*; 57, p. 715-719 (1996)
12. Scherk-Nixon M: A study of the use of a transdermal fentanyl patch in cats. *J Am Hosp Ass*; 32, p. 19-24 (1996)
13. <http://www.gla.ac.uk/departments/painandwelfare/researchgroup/download/acutepainquestionnaire/>