



Smärta hos djur

Pain in animals

Helen Westerberg och Sofie Åberg



© O.Westerberg, 2008

Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Djursjukvårdarprogrammet

Skara 2008

Studentarbete 157

*Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Environment and Health
Veterinary Nursing Education*

Student report 157

ISSN 1652-280X

Smärta hos djur

Pain in animals

Helen Westerberg och Sofie Åberg

Examensarbete, 7,5 hp, Djursjukvårdprogrammet

Handledare: Anne Nilsson

Innehållsförteckning

| | |
|---|-----------|
| Innehållsförteckning | 3 |
| Inledning | 4 |
| Metod | 4 |
| Smärtsinnet | 5 |
| Smärtfysiologi | 5 |
| Olika typer av smärta..... | 5 |
| Nociceptorer och smärtfibrer..... | 6 |
| Impulsledning i smärtbanorna | 7 |
| Reflexer | 7 |
| Överförd smärta..... | 7 |
| Smärthämmande mekanismer..... | 7 |
| Sensitisering | 8 |
| Kroppens svar på smärta..... | 9 |
| Placebo och nocebo | 9 |
| Smärta hos djur | 10 |
| Känner djur smärta? | 10 |
| Används smärtlindring tillräckligt? | 10 |
| Hur upplever djur smärta? | 11 |
| Hur kan vi reducera smärta? | 11 |
| Tecken på smärta | 12 |
| Hundens beteende vid smärta | 12 |
| Kattens beteende vid smärta | 13 |
| Hästens beteende vid smärta..... | 13 |
| Kaninens beteende vid smärta | 14 |
| Smärtmätning | 14 |
| Smärtlindring | 16 |
| Farmakologisk behandling | 16 |
| Verkningsmekanismer | 16 |
| NSAID..... | 17 |
| Opioider..... | 17 |
| Lokalanestetika..... | 19 |
| Benzodiazepinderivat | 19 |
| Alfa-2 adrenerga agonister | 20 |
| Kortikosteroider..... | 20 |
| Dissociativa medel..... | 20 |
| Fysikalisk behandling | 21 |
| TENS | 21 |
| Massage | 21 |
| Laser | 22 |
| Akupunktur..... | 22 |
| Omvårdnad som del av smärtbehandling | 23 |
| Diskussion | 24 |
| Sammanfattning | 25 |
| Summary | 26 |
| Källförteckning | 27 |
| Bilaga 1 (1) | 28 |

Inledning

Examensarbetet handlar om smärta eftersom det är ett relevant område inom djursjukvården. Våra erfarenheter från kliniker är att det inte alltid ges smärtlindring till den grad att djuret upplever smärtfrihet. En del smärta anses av vissa vara nödvändigt för att hålla patienten i stillhet. Eftersom alla inte är av samma mening ökade intresset att lära oss mer om smärta. Det här kan vara ett ämne där det är lätt att fastna i gammalt tänkande och ta efter andras vanor. Det borde vara nödvändigt för djursjukvårdaren att ha kunskaper i ämnet för att kunna ge en bra omvårdnad. Med mer kunskap om smärta kan djursjukvårdaren hjälpa till mer i smärtbedömningen och inte bara förlita sig på veterinären. Det är djursjukvårdaren som har mest kontakt med patienten och ser hur den mår.

En brittisk undersökning från 2004 visade att 96% av djursjukvårdarna vill lära sig mer om smärta och bedömning av smärta. En stor del av ansvaret för postoperativ monitorering hamnar på djursjukvårdaren trots att många veterinärer inte tror att djursjukvårdaren har tillräckliga kunskaper om smärta.³

Syftet med arbetet är främst att ta reda på vad smärta är och om djur känner smärta. Om djur upplever smärta, hur skulle det uttryckas? Därför undersöker vi vilka beteenden djur uppvisar om de har ont. Finns det metoder att bedöma och mäta smärta på ett objektiva sätt? Hur kan smärta förhindras/reduceras? Finns det speciella metoder som lämpar sig särskilt väl i ett omvårdnadsperspektiv?

Metod

För att besvara frågeställningarna görs en litteraturstudie. I studien används facklitteratur inom området och vetenskapliga artiklar. I de fall informationen hämtas från Internet kontrolleras bakgrunden till dessa källor noggrant.

Smärtsinnet

När något stimuli skadar eller är nära att skada kroppsvävnad framkallas smärta. Smärtsinnet är ett sinne som skyddar mot allvarliga skador genom att aktivera det sympatiska nervsystemet, vilket bland annat ökar hjärtfrekvens och blodtryck, samt ser till att blodtillförseln till huden minskar. Vid plötslig smärta dras kroppsdelen snabbt och automatiskt undan från smärtframkallande stimuli.¹³

Akut smärta fungerar som en varningssignal. Den uppstår plötsligt och försvinner förhållandevis snabbt exempelvis vid ett skärsår. Kronisk smärta kan däremot finnas under lång tid och den kan ha litet eller inget samband med graden av vävnadsskada. Det kan bland annat vara rygg-, muskel- och ledsmärtor.¹³ Smärta som inte lindras blir lätt kronisk och är då svårare att behandla.⁷

Olika individer kan uppleva samma smärtpåverkan på mycket olika sätt. Det som har inflytande på upplevelsen av smärta är tidigare erfarenheter och känslotillstånd som rädsla eller oro. Alla djur har ungefär samma smärtröskel, alltså gränsen då smärta upplevs, men olika smärttolerans, det vill säga hur mycket smärta som kan uthärdas.^{1,13,17} En och samma individ har även olika smärttolerans i olika situationer. Ett djur som skadas i slagsmål eller tävlingssammanhang känner ofta inte smärtan förrän efteråt då förhållandena är mer normala. Vid samma skada i vila skulle djuret reagera kraftigt omedelbart.^{1,4,13}

Smärta har definierats av International Association for the Study of Pain (IASP) som

”en obehaglig och emotionell upplevelse förenad med verklig eller möjlig vävnadsskada eller beskriven som sådan skada”

(Nisell R, Lundeberg T, 1999, sid. 9) Smärta är således också något subjektivt och kan finnas i frånvaro av vävnadsskada.¹¹

Smärtfysiologi

Olika typer av smärta

Smärta kan delas in i

- nociceptiv smärta
- neurogen smärta

Nociceptiv smärta utlöses av skadliga stimuli som aktiverar nociceptorer. Man skiljer mellan *somatisk* smärta som är knuten till huden, dvs. yttlig smärta, och *visceral* smärta, som är djup, och involverar invärtes organ, skelettmuskulatur, bindväv, ben och leder. Nociceptiv smärta kan orsakas av kraftig mekanisk eller kemisk påverkan och av extrema temperaturer. I regel beror visceral smärttillstånd på kraftig kontraktion eller utspänning, till exempel vid kolik. Ett exempel på kemisk påverkan är ischemi, där minskad syretillförsel orsakar visceral smärta i skelettmuskulaturen.^{13,16}

Neurogen smärta är en följd av nervimpulser utlösta på andra platser i smärtbanorna än i de fria nervändslut som vanligtvis påverkas. Orsakerna kan vara till exempel att en disk trycker på en spinalnerv, vilket ger ischiassmärta, eller en virusinfektion i en eller flera spinalganglier som till exempel vid bältros. Trots att smärtorsaken finns någon annanstans

på nerven är den alltid lokaliserad till det område där nervändsluten befinner sig, vilket kallas projicerad smärta. I ovan nämnda fall känns smärtan i olika hudområden beroende var nervfibrerna slutar. Fantomsmärtor är smärtor lokaliserade till ett organ eller kroppsdel som är avlägsnad och förekommer ofta efter amputation av en arm eller ett ben. Nervimpulser uppstår i de kvarvarande delarna av smärtbanorna och hjärnan tolkar detta som smärta i en kroppsdel som inte längre finns.¹³

Nociceptorer och smärtfibrer

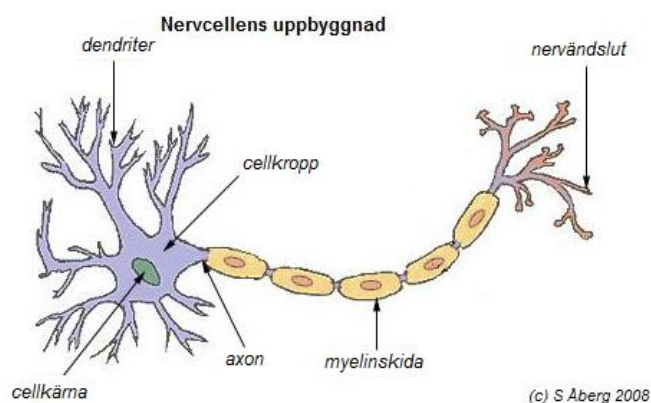
Nociceptorer är fria nervändslut på A-delta- och C-nervfibrer (se bild nedan). Nociceptorer finns i alla somatiska vävnader och i många visceral vävnader.¹⁶ De nervimpulser som framkallar somatisk smärta bildas i särskilda sensoriska nervfibrer som är förgrenade i fria nervändslut med nociceptorer. Vid skärskador eller andra vävnadsförstörende stimuli påverkas nociceptorerna direkt av den mekaniska retningen. Annars aktiveras receptorer indirekt via kemiska ämnen som frisätts i skadad vävnad. Exempel på sådana ämnen är ATP, prostaglandiner, histamin, bradykinin och olika enzymer. De kan också reagera på extrema temperaturförändringar i vävnaden.¹³

Viscerala nociceptorer reagerar på distension (tänjning) av hålorgan, ischemi och inflammation. Nociceptorer i visceral strukturer sitter generellt mindre tätt än i somatiska vävnader. Det kan till viss del förklara att dessa smärttillstånd ofta beskrivs som dova och diffusa medan en somatisk smärta är mera vällokaliserad. En del organ, till exempel lever, njure och hjärna, innehåller få nociceptorer och dessa är koncentrerade till omgivande kapsel eller hinnor samt till blod- och förmodligen lymfkärlen.¹⁶

Det finns två typer av sensoriska nervfibrer som transporterar de flesta smärtsignalerna från perifera vävnader till ryggmärgen och hjärnan. A-delta fibrer fortleder skarpa, distinkta smärtsignaler som gör att individen kan lokalisera smärtan till exakt läge. Dessa nerver är grova och myeliniserade, och leder signalerna snabbt. Det är dessa fibrer som ger den första upplevelsen av smärta vid en skada. Förutom smärta förmedlar

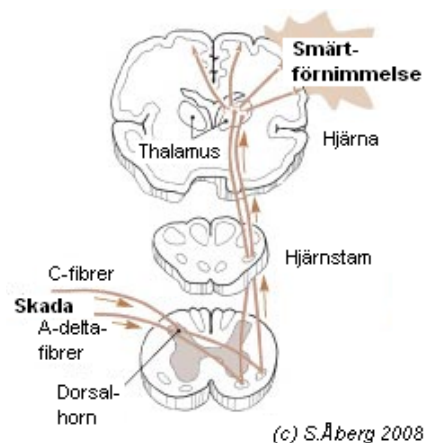
A-delta fibrerna stimulus om hårt tryck och kyla. Tunnare, omyeliniserade C-fibrer sänder dämpade, molande eller bultande smärtförnimmelser som är svåra att lokalisera. Impulsledningen i dessa fibrer är långsam eftersom de saknar myelinskida och smärtan registreras någon sekund senare än impulser som fortleds i A-delta fibrerna. C-fibrerna reagerar vid smärta och dessutom vid värme.^{10,11} Det är troligt att somatisk smärta fortleds av både A-delta och C-fibrer. Den är ofta lättlokaliserad och karakteriseras som både stickande, bultande eller molande. Visceral smärta transmitteras huvudsakligen av enbart C-fibrer.¹⁰

Det finns ytterligare en nervfibertyp, A-beta fibrer, men de förmedlar inte smärtstimuli utan är byggda för att skicka information om små temperaturförändringar eller svaga mekaniska och kemiska stimuli. De aktiveras bland annat vid tryck, beröring och vibrationer.^{11,13}



Impulsledning i smärtbanorna

Informationen från både A-delta- och C-fibrer förs först till ryggmärgens dorsalthorn (bakhorn), där signalerna endera förstärks eller upphävs av nervhormoner (bland annat avolecystokinin). Nervfibrerna som har sina cellkroppar i spinalganglierna, bildar synapser med nervceller som transporterar smärtinformationen vidare till thalamus och hjärnstammen i hjärnan. I thalamus omkopplas smärtbanorna till bestämda områden i storhjärnans bark som i sin tur svarar för den medvetna upplevelsen av smärta. Därefter utförs ändamålsenligt beteende. (se bild till höger)^{10,13}



Redan i hjärnstammen sker de flesta synaptiska kontakterna med det retikulära systemet. Aktiveringen av det retikulära systemet får en dåsig eller sovande person att vakna och bli fullt medveten. En sådan reaktion gör det lättare att aktivt avlägsna eller undvika smärtutlösande stimuli. Detta förklarar också varför det är svårt att somna vid smärttillstånd.¹³

Reflexer

När de perifera signalerna når ryggmärgen aktiveras förutom uppåtgående smärtnerver även motorneuron och sympatiska nervceller som reagerar med lämplig åtgärd. Det är en skyddsreflex som är mycket viktig vid akut smärta, ett exempel är bortdragningsreflexen.¹¹

Överförd smärta

Det är vanligt att smärtan uppfattas som att den kommer från en annan plats i kroppen än det påverkade. Det beror på att smärtfibrer från huden och från inre organ kan ha synaptisk kontakt med samma celler i ryggmärgen. Huden skadas och skickar smärtsignaler oftare än vad de inre organen gör. Den erfarenheten gör att hjärnan lokaliserar smärtan till det aktuella hudområdet istället för det invärtes organ som smärtnar. Minskad blodförsörjning av hjärtmuskulaturen orsakar exempelvis ytlig smärta i vänstra delen av bröstet och vänster arm. Lungsmärta kan uppfattas som att den kommer från axlar, skuldror eller hals. Hjärnan får då smärtsignaler från både diafragma och skulderregion men antar att den somatiska smärtan är mest sannolikt. Den här överförda smärtan kallas även refererad smärta, och denna mekanism är mycket viktig att ha kunskap om för att ställa rätt diagnos.^{11,13}

Smärthämmande mekanismer

Det är välkänt att smärta kan hämmas eller helt blockeras genom andra sinnesretningar eller genom psykologiska processer. En hämmande mekanism kallas för portkontrollteorin. Vid den första synapsen i smärtbanorna, i ryggmärgens bakhorn, finns särskilda nervceller som kan hämma frisättningen av transmittorsubstanser från smärtfibrerna så att signalöverföringen blockeras. Dessa celler kallas för portceller (interneuron) eftersom de gör synapsen till en port som antingen är öppen eller stängd. Andra typer av sensoriska nervfibrer, som inte förmedlar smärta, har samma synapser som portcellerna. Hög

impulsfrekvens från dessa andra sensoriska nervfibrer kan genom olika former av svag, ofarlig stimulering av huden, blockera smärtbanorna och därmed ge smärtlindring. Därför hjälper alla former av lätt stimulering att lindra smärta, exempelvis genom att blåsa på ett skrubbsår, värme, kalla omslag eller att massera kring ett skadat område. Hämmningseffekten har begränsad utbredning och smärtimpulserna kan hämmas om beröringen sker inom det område varifrån smärtan utgår.^{11,13}

Kroppen har ett eget smärtlindrande system, det så kallade descenderade systemet. Den hämmande transmittorsubstansen är en opioid, peptiden enkefalin, som tas upp av de opioidreceptorer som finns i synapserna, framför allt i hjärnan. I dessa synapser finns det också särskilda kontrollceller som kan hämma signalöverföringen genom att frisätta opioider (endorfin, enkefalin, dynorfin). Morfin, som är en av de mest effektiva smärtstillande substanserna, verkar genom att binda sig till opioidreceptorer i CNS och aktiverar därmed kroppens eget smärtlindrande system.¹³

Sensitisering

Smärtfibrerna anpassar sig inte. För det mesta leder långvariga smärtframkallande stimuli till att nervimpulserna utlöses lättare, så att smärtan blir intensivare med tiden.¹³ Den ökade smärtekänsligheten kan uppstå i ett skadat hudområde av stimuli som normalt inte ger smärta, som exempelvis beröring. Det som händer vid perifer sensitisering är att en inflammatorisk vävnadsreaktion uppstår och olika kemiska ämnen bildas från skadade celler och nervreceptorer med flera. Framför allt prostaglandin avges som gör att smärtframkallande ämnen som bradykinin och serotonin får starkare effekt. Detta kallas för primär hyperalgesi.^{1,11}

Sekundär hyperalgesi, eller central sensitisering innebär att antalet nervändslut som aktiveras ökar, så att det intakta området intill skadan också blir ömt och känsligare för beröring. Det beror på att stimulering av tryck- och beröringsreceptorer i närheten av skadeområdet skickar signaler om ickesmärtsam beröring till ett område i ryggmärgen som har blivit sensitiserat av nociceptiva signaler från det överkänsliga hudområdet. Sensitiseringen i ryggmärgen gör att signalerna omvandlas till information om att en smärtsam stimulering pågår i närheten av skadan istället och går vidare till hjärnan.^{4,16}

Vid central sensitisering kan en frekvensberoende förstärkningsmekanism, Wind-up, uppstå. Det är ett fenomen som kännetecknas av centralt betingad ökning av antalet smärtsignaler vilket får till följd att smärtan blir både kvardröjande och får ökad smärtintensitet.^{11,16} Det är upprepade smärtstimuli som leder till ökad aktivitet hos två receptorer. AMPA-receptorer (amino methyl propion acid), som normalt aktiveras vid akut smärta, och NMDA-receptorer (N-methyl-D-aspartat), som förknippas med långvarig smärta, aktiveras och bildar transmittorsubstanser och prostaglandiner, vilket förstärker smärtöverföringen.¹¹ De sekundära nociceptiva neuronerna har alltså en kvarstående aktivitet trots att det perifera stimuli avklingat. Wind-up sker även när djuret är sövt.^{1,18}

Kroppens svar på smärta

Det finns många anledningar till att smärta är negativt för kroppen. Det är bland annat negativt för läkningsprocessen av flera orsaker. På grund av smärta, oro och rädsla utlöses en stress i kroppen.^{4,17} Då aktiveras det sympatiska nervsystemet, som höjer hjärtfrekvens och blodtryck och högprioriterade organ som hjärta, hjärna och lungor får bättre blodförsörjning. Det leder dock till perifer vasokonstriktion.^{13,17} Dessutom blir andningen snabbare men ytligare och det kan leda till syrebrist i vävnaden. Detta ger sämre genomblödning och därmed låg syremättnad i den skadade vävnaden. Depositionen av kollagen minskar och vävnaden läker sämre.^{8,17}

Läkningsprocessen försämras även av att energibalansen påverkas. Smärta ger sömnstörningar vilket påverkar energibalansen. Vid sömn sker en anabolism i kroppen då hormoner som somatotropin, testosteron och prolaktin stimulerar till vävnadsreparation. Störs sömnen inträder istället katabolism; frigörelse av hormoner såsom katekolaminer och kortisol, vilket leder till en nedbrytning av vävnad (speciellt proteiner i muskelmassan) för att skapa energi. Dessutom rubbas energibalansen av att djuret äter mindre, anorexi, när den har ont. Patienten rör sig mindre om den har ont, även det är negativt för läkningen.^{1,7,8}

Förutom att läkningsprocessen försämras finns utöver själva lidandet flera anledningar till att smärta inte är bra. Långvarig smärta är inte bra för kroppen.¹⁷ Stresspåslaget leder till att autonoma, somatiska och endokrina reflexer minskar. Det leder i sin tur till nedbrytning av proteiner, aggregation av trombocyter och illamående. Långvarig stress leder till nedsatt immunförsvar.^{7,8} Det omprioriterade blodflödet leder till att bukorgan och tarmar får sämre genomblödning. Lång tid av dålig blodförsörjning i tarmar ger ileus, vävnadshypoxi och frisättning av giftiga ämnen. Urinproduktionen påverkas av vasokonstriktion i njurarna och av frisättning av ADH och aldosteron, vilket i värsta fall kan orsaka njursvikt. Den försämrade andningen leder även till hyperkapné och acidosis. Smärta gör att patienten inte vill hosta, vilket ökar risken för lunginflammation. Hormonutsöndring på grund av smärta och smärtan i sig kan till och med leda till chocktillstånd.^{1,4,17}

Placebo och nocebo

Placeboeffekt är när en positiv förväntan på behandlingen skapar fysiologiska förändringar, där kroppsegna opioider frisläpps. Den kan därför motverkas med naloxon. Enbart placeboeffekten kan svara upp till 100% av smärtlindringen. Nocebo, är när negativ förväntan leder till att smärtupplevelsen förstärks. Rädsla, oro eller ångest inför en behandling eller ingrepp, ökar frisättningen av den kroppsegna opioidantagonisten kolecystokinin vilket medför att smärtekänsligheten tilltar. Alltså är tidig och tillräcklig smärtlindring viktig liksom ett lugnt och positivt omhändertagande för att undvika svårbehandlad smärta.¹¹

Smärta hos djur

”There are worse things that can happen to an animal than dying” (Bernard E. Rollin, 2000, sid. 25) ¹²

Känner djur smärta?

För bara trettio år sedan var den allmänna uppfattningen att motståndet och de höga skriken från djuren under och efter ett kirurgiskt ingrepp eller skada var svar från det autonoma nervsystemet eller okontrollerbara muskelreflexer. Idag är det bevisat att djur känner smärta på liknande sätt som människor. Forskning har visat att centrala nervsystemet, ryggmärgen och det perifera nervsystemets nätverk och dess funktioner hos djur liknar det hos människan. Den största skillnaden är att djur inte kan beskriva sin upplevelse av smärta i ord. Forskning har också visat att djuren reagerar på smärta på liknande sätt som människor, till exempel med ökad hjärtfrekvens, ökat blodtryck och högre nivåer av stresshormoner i plasma. Om det är svårt att avgöra hur ont djuret har, är det många som utgår ifrån att det som gör ont på människor också gör ont på djur. ^{1,5,7}

Under hela 70-talet och i början på 80-talet trodde forskare fortfarande att neonataler inte kände smärta eftersom nervsystemet inte var fullt utvecklat. På spädbarn utfördes kirurgiska ingrepp, till och med hjärtoperationer, helt utan bedövning, med bara muskelrelaxantia. Forskning har dock visat att neonatalers uppfattning av smärta till och med är större än hos vuxna. ^{1,7}

Trots denna kunskap utförs fortfarande ingrepp som kastrering av smågrisar och svanskupering ofta helt utan någon form av bedövning. Många hävdar att ungarna skriker på grund av separation från modern och inte av smärta, eller att det är så snabba ingrepp att bedövning inte behövs. En del pekar också på ekonomiska aspekter. Men både beteendet och fysiologiska och biokemiska förändringar visar att de unga djuren, såväl som spädbarn, känner smärta. ⁷

Används smärtlindring tillräckligt?

Smärta har ända från Newtons tid, men framförallt på 1900-talet inte tagits riktigt på allvar, varken på människor eller djur. Vetenskap skulle särskiljas från spekulationer, det fick inte vara subjektivt, så då kunde inte tankar, känslor och smärta ingå. Koncentrationen låg på ”cure”, inte ”care”. Fram till slutet på 60-talet var det mest lantbruksdjur som behandlades av veterinär. Djuren hade bara sitt ekonomiska värde och smärta hos djuret var inget som ägaren brydde sig om. Förr kastrerades hästar enbart med förlamande medel som succinylcholin. Dessa är inte smärtlindrande utan kanske till och med förvärrar smärtan, då djuret känner rädsla när det inte kan röra sig. Många äldre veterinärer använder fortfarande frasen ”chemical restraint” synonymt med anestesi. ¹²

Än idag finns många feluppfattningar om smärta, till exempel att djur inte känner smärta, eller att de klarar smärta bättre än människor. Även en del veterinärer tycker att anestesi är mer stressande för djuret än om ingreppet görs utan anestesi, att ylanden och gnällanden efter en operation inte är tecken på smärta utan effekter av anestesi, eller att djur inte behöver smärtstillande efter operation för att de beter sig normalt och äter direkt efteråt, att smärtstillande läkemedel ofta ger allvarliga biverkningar osv. ¹² Som sagts ovan finns det

nu för tiden bevis emot sådana uttryck. Enligt en undersökning gjord av bland andra Lascelles från 1999, ger kvinnliga och nyligen utbildade veterinärer oftare smärtlindring än manliga eller äldre. Det är också vanligt att hundar får smärtlindring oftare än katter, trots att de genomgått en likadan operation.³ I en brittisk undersökning för sköterskor gjord 2004, publicerad i The Veterinary Record, svarade 8 % att de inte tycker att djur återhämtar sig snabbare efter operation om de får smärtlindring. 24 % anser att lite smärta efter operation är bra då djuret håller sig stilla.³ Detta är ett starkt argument mot smärtlindring, att till exempel ett djur som brutit benet kan lägga för mycket vikt på benet och orsaka mer skada om det inte känner att det gör ont. Djuret ska inte lägga för mycket vikt i början av läkningen, men ges smärtlindring sker läkningsprocessen snabbare och det är bra om djuret rör sig lite (se stycket om hur kroppen reagerar på smärta).^{1,12,17}

Veterinärer skriver enligt Rollin Bernard (2000) ofta ut antibiotika ”för säkerhets skull” även om djuret inte har en infektion. Smärtlindring däremot, säger han, ges sällan därför att det är osäkert om djuret har ont, detta trots att onödigt användning av antibiotika gör större skada än ”onödigt” användande av smärtstillande.¹²

Rollin menar även att de flesta idag inte tycker att djur ska behöva ha ont och lida, men beroende på vad djuret används till accepterar många en viss grad av smärta. Vid djurförsök till exempel anser många att smärta ska kontrolleras ”så långt det går”, eller att onödigt smärta ska förhindras. Han anser vidare att det tyder på att många människor inte är beredda att ge upp fördelarna med en sådan användning av djuren eller inte vill lägga pengar på att förbättra förutsättningarna. En anledning till att många idag bryr sig mer om att djur inte ska lida är att många djur är sällskapsdjur och de blir som en familjemedlem.¹²

Hur upplever djur smärta?

Rollin påstår att de flesta idag anser att djur känner smärta, men vissa tror att de inte lider lika mycket av det som människor då de hävdar att djur bara lever i nuet. Det innebär att ett djur inte skulle komma ihåg smärta eller kunna förutse smärta. Men Rollin ger då exempel med att en häst som gått emot ett elstängsel går inte fram till det igen. Däremot anser han att djuren troligen inte har något kognitivt tänkande. En människa som vaknar upp på ett sjukhus, bandagerad, intuberad och med smärtor, kan lista ut att han/hon varit med om en olycka, att det snart kommer någon sjuksköterska eller läkare och att han/hon kan få smärtlindring. Ett djur som vaknar upp i samma situation förstår ingenting av detta och kan inte tänka ut vad det ska göra åt situationen.¹²

Hur kan vi reducera smärta?

Enligt Rollin är det viktigt att lära djurägarna att känna igen smärta, lidande och obehag hos sina djur. Många ägare tror att smärta från artros tillhör åldrandet och inte kan göras något åt. Därför uppsöker de inte veterinär, och hunden får inget smärtlindrande. Han tycker att de också ska förstå att det inte är fånigt att de bryr sig om att djuret har ont, utan att det är etiskt korrekt.¹² Det är också viktigt att fortbilda veterinärerna om till exempel att känna igen smärta och smärtfysiologi, och på senare år har sådana kurser anordnats. Självklart måste veterinärstudenter också få denna utbildning.^{1,12}

Tecken på smärta

Det finns olika sätt att avgöra om ett djur har smärta, såsom att mäta fysiologiska och biokemiska värden. Exempel på dessa är blodprov på kortisol, adrenalin, noradrenalin och glukos eller att kontrollera hjärtfrekvens, andningsfrekvens och blodtryck. Men dessa tester är ofta dyra, resultaten är inte specifika för smärta eller kan ta tid att få svar på. Därför används oftast djurens beteende för att avgöra om patienten har ont.⁴

Det kan vara svårt att känna igen smärta hos djur. En anledning är att olika djurslag uppvisar olika beteenden. Det är ännu svårare för någon som inte känner till djurslagets normala beteende.^{1,4} De flesta djurarter har också under evolutionens gång lärt sig att dölja tecken på sjukdom och smärta, eftersom detta gör dem till ett mer troligt byte i naturen.¹⁰ På djursjukhus vistas djuren inte i sin normala miljö och kan bete sig annorlunda än de gör annars. Det är nya lukter och andra djur/djurslag som de kan bli stressade av. Speciellt bytesdjur blir rädda och försöker dölja smärta när de är i närheten av rovdjur, som till exempel hundar. Många beteenden som kan tolkas som smärta, exempelvis gnyende, beror på andra orsaker. Ett bra sätt att ta reda på om patienten har ont är att ge smärtstillande läkemedel och se om beteendet ändras.⁵ Om patienten har blivit sederad kan reaktionerna på smärta ändras men perceptionen i hjärnan, alltså upplevelsen, är fortfarande densamma.¹⁰ Nedan följer en beskrivning av tecken på smärta hos hund, katt, häst och kanin. En schematisk sammanfattning från texten finns som bilaga (bilaga 1).

Hundens beteende vid smärta

Vid svag akut smärta, exempelvis vid blodprovstagnning reagerar hunden med att försöka undvika smärtan. En del vokaliserar medan ansiktsuttrycket oftast är oförändrat eller möjligen ”rynkar de ögonbrynen”. Ett fåtal försöker fly eller blir aggressiva. Aggressivitet kan även bero på att de känner sig hotade eller attackerade. Får en sådan hund lite godis kan det räcka för att den inte ska reagera på sticket. Med ökande smärta ökar reaktionerna. Vid svår smärta, som vid ett trauma, vokaliserar hunden högt och försöker fly från platsen. Det är svårt att hantera hunden i den situationen, även djur som normalt är snälla blir oftast mycket aggressiva.⁵ Fortsätter smärtan kan hunden bli orolig eller aggressiv, den söker ofta uppmärksamhet, darrar/skakar, får en håglös blick och pupillerna dilateras, får minskad aptit, slickar/tuggar på eller skyddar den skadade kroppsdel, blir ovillig att röra sig, får problem med rumsrenhet och vokaliserar på olika sätt som att flämta, gny, gnälla eller skälla.¹ Att den vokaliserar på ett djursjukhus kan dock bero på andra saker såsom närvaron av andra hundar, separationsångest, behov av att urinera eller defekera med mera.⁴

Smärta kan yttra sig olika beroende på orsaken. Vid svåra buksmärter är depression, motvillighet att röra sig och att hunden drar sig undan vanligt. Musklerna i buken blir spända och andningen blir ytlig för att minska rörelser i diafragma. En del hundar vill stå upp, medan många står i böneställning, med armbågarna i marken och bakbenen raka. Efter anestesi vaknar en hund med smärta fortare än om den inte har ont och om den genast reser sig och inte vill sitta eller ligga efter exempelvis en laparotomi kan det tyda på att den har ont. Den kan också bli liggande på bröstet och röra sig ytterst lite. Har hunden ont i ett ben, till exempel efter en fraktur vokaliserar den ofta, den är rastlös och tuggar på bandaget. Den kan ligga på sidan och hålla ut benet från kroppen. Skador distalt på svansen, speciellt efter amputationer, verkar ge plötsliga smärtstimuli, då hunden ofta plötsligt rycker till och börjar tugga på bandaget. Kroniska smärtor vid artros visar sig i

stelhet och ger problem med att resa sig, speciellt efter vila. Vid symmetriska smärtor kan hunden gå med korta steg. Hunden blir motvillig att gå i trappor, att hoppa in i bilar och blir mindre aktiv. Vid svåra kroniska smärtor tappar hunden aptiten och intresset för livet.⁵

Kattens beteende vid smärta

Vid svag akut smärta rycker katten till, kan morra och bli arg och försöka fly. Är smärtan svår blir den aggressiv, gör kraftiga flyktt försök och fräser och spottar. Om smärtan pågår länge blir katten precis som hunden deprimerad och apatisk.⁵ En katt påtalar inte uppmärksamhet utan försöker gömma sig och den skadade kroppsdel, den vill inte bli hanterad och kan bli aggressiv och försöker röra sig normalt. Dessutom slutar den tvätta sig, kan ha problem med att använda lådan, kisar med ögonen och kan även spinna.^{1,10} Efter ett trauma blir katten deprimerad, den är tyst eller morrar lågt, vill inte röra sig, är spänd och distanserad från omgivningen. Hyperventilation är vanligt efter ett stort trauma. En katt med svåra smärtor i benet, exempelvis efter en operation, kan attackera bandaget eller försöka bli av med det genom att kasta med benet.⁵

Efter en bukoperation ligger katten ofta på bröstet, med armbågarna bakåt, spänner bukmuskulerna och ser ofta orolig ut. Vid nos-, ögon- och analsmärter försöker den ofta riva eller även bita på skadan. Har katten kroniska smärtor blir den mindre aktiv och mindre intresserad av omgivningen och kan minska i vikt på grund av inappetenz. Vid artros i en led blir den halt, stel efter vila, och drabbas av muskelatrofi på det drabbade benet. Är fler ben drabbade får den ofta en hukande gång med korta steg.⁵

Hästens beteende vid smärta

Eftersom hästen är ett flyktdjur försöker den fly från det som orsakar smärtan, speciellt akuta, oväntade smärtor. Allmänna tecken på smärta är rastlöshet och oro, att den står still med sänkt huvud, har stel ansträngd mimik, nedsatt eller upphörd aptit, dilaterade pupiller och att den gnisslar tänder. Viftar hästen på svansen trots att inga insekter finns är det ofta ett tecken på smärta.^{1,5}

Huvudsmärter ger upphov till att hästen skakar på huvudet, frustar och är rastlös och kommer smärtan från munnen har den svårigheter att äta och kan dregla. Har hästen ont i ett ben lyfter den upp benet och sätter ner det igen, i upprepade rörelser. Den kan även ha hoven på marken, men avlastar benet. Den visar även hälta och stelhet. Vid kolik är hästen rastlös, skrapar med frambenen, sparkar mot magen, tittar mot flanken och rullar sig. Vid svåra koliksmärter kan den bli liggande i onaturliga ställningar i flera minuter innan den reser sig. Den kan svettas kopiöst, vilket leder till dehydrering. Buken ser uppdragen ut.^{1,5,6}

En häst med svåra smärter, oavsett orsak, är rastlös, orolig, andas snabbt och forcerat, har hög hjärtfrekvens och svettas. Hästen kan bli svår att hantera och får en vild blick. Den kan ta en tugga mat men äter inte, eller leker med vatten utan att dricka. Kroniska smärter leder till att hästen blir deprimerad, hänger med huvudet och undviker andra hästar. Den blir mindre alert och har en håglös, avlägsen blick, upphörd aptit och ligger långa perioder. Svår kolik är så akut att tillståndet inte hinner leda till detta stadium.^{1,5}

Kaninens beteende vid smärta

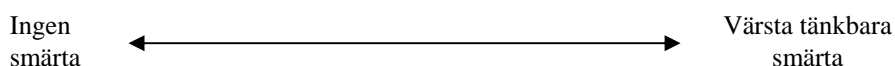
Det kan vara svårt att känna igen smärta hos kaniner då de visar mindre tydliga tecken vid smärta än vad större däggdjur gör. Många känner heller inte till djurens normala beteenden så bra. Kaninen ändrar dessutom ofta sitt beteende när den är observerad.⁵

Vid akut smärta försöker kaninen liksom många andra djur fly, den kanske vokaliserar och blir aggressiv om den inte lyckas fly. Vid svår smärta kan den skrika, men det beror troligen mest på rädsla. Svåra smärtor efter olyckor eller operationer leder till att kaninen blir mindre aktiv, den rör sig ofta inte alls, kryper ihop längst in i ett hörn och försöker gömma sig. Den rör sig på ett onormalt sätt och tvättar sig mindre. Bor kaninen med andra djur drar den sig undan. Har den buksmärta är bukmusklerna ofta spända, så att buken ser uppdragen ut. Den gnisslar även tänder. Ett annat tecken på smärta är minskad aptit men det kan vara svårt att se. Det visar sig ofta med minskad vikt, urin och avföring. Minskat foderintag kan snabbt orsaka dödliga gastrointestinala störningar.⁵

Smärtmätning

Det finns flera typer av hjälpmedel för att bedöma smärtgrad. De vanligaste är olika former av poängsystem för att notera smärta. Alla dessa tekniker innebär att man behöver förlita sig på djurens beteende vid tecken på smärta. Detta blir subjektivt i jämförelse med humanvården där en verbal kommunikation förs med patienten. För en bra bedömning krävs att det är samma person som är ansvarig för smärtomvårdnaden av djuret under hela sjukdomsförloppet.⁵

En visuell analog skala (VAS) är en vedertagen intensitetsskala som används för att bestämma effekten av behandling. Patientens uppskattade smärtgrad anges på en skala där 0 motsvarar ingen smärta alls och 100 mm den värsta tänkbara. Smärtor kring 70-80 mm och däröver får som regel anses som mycket svåra. Nedan är exempel på VAS-skala.¹¹



”Numerical rating scale” (NRS) liknar VAS. Istället för att göra en markering på en linje väljer observatören ett nummer mellan 0 och 10. ”Simple descriptive scale” (SDS) består av fyra till fem uttryck för att beskriva smärtintensitet; ingen smärta, mild smärta, måttlig smärta och kraftig smärta. En fjärde typ av skala är ”multifactorial pain scale” (MFPS). Här används en sifferserie, till exempel mellan noll och nio, där flera olika beteenden mäts var för sig och även fysiologiska värden kan tas med, som hjärtfrekvens och andningsfrekvens. Observatören ger poäng för varje värde för sig och vet inte vad den totala summan kommer bli.^{1,5,6}

Jämförande studier har gjorts mellan NRS och VAS. I en studie graderades hälsa, orsakad av hovröta, hos 45 olika får. Två observatörer graderade enligt NRS och VAS oberoende av varandra. Studien visar att VAS är känsligare med möjlighet till finare gradering av lättare fall. Det högsta NRS-värdet motsvaras inte heller alltid av det högsta värdet på VAS-skalan. Därför rekommenderas det att hålla sig till en och samma metod för kontinuitet i smärtmätningen.¹⁵

Det är inte så stor skillnad i exakthet mellan VAS och NRS-skalan. Däremot har man funnit att SDS är mindre känslig än VAS och NRS. Jämförelser mellan de tre skalorna har visat att VAS troligtvis är den mest lämpade skalan för att mäta smärtan i kliniska miljöer. Det är möjligt att en utveckling av MFPS skulle förbättra mätteknikerna för smärtbedömning i framtiden.^{5, 15}

Trots att många anser att någon form av smärtmätning kan vara bra på kliniken används det inte så ofta och då oftast en SDS. I en brittisk undersökning från 2004 svarade ca 80% av sköterskorna att de tyckte att det skulle vara bra, men bara drygt 8% använder någon form av skala på kliniken där de arbetar.³

Exempel på en numerisk skala enligt McKelvey och Hollingshead (2003, sid. 322):¹⁰

0 *Ingen smärta.*

1 *Antagligen ingen smärta.* Patienten verkar normal men allmäntillståndet är något sämre. Hjärtfrekvensen är normal eller något förhöjd på grund av upphetsningen. Ingen behandling är nödvändig.

2 *Milt obehag.* Patienten äter och sover men drömmer inte. Den kan halta lite eller gör motstånd vid palpation av ett kirurgiskt sår, men visar inga andra tecken på obehag. Hjärt- och andningsfrekvens kan vara något förhöjd. Avvakta en timme och ge analgetika om tillståndet blir värre.

3 *Mild smärta.* Patienten haltar eller försöker skydda kroppsdelar efter kirurgiska ingrepp. Djuret verkar vara aningen deprimerat och känner sig obekvämt. Kan darra eller skaka. Kanske äter den lite mindre. Andningsfrekvensen kan vara förhöjd och andningen ytlig. Hjärtfrekvensen är normal eller förhöjd, men kan vara normal om opioid har administrerats. Observera att katter kan spinna och hundar vifta på svansen även då de har ont. Detta är därför inget säkert tecken på smärfrihet.

4 *Mild till måttlig smärta.* Djuret vägrar beröring av det onda området. Den kan också slicka eller tugga på det. Den sitter eller ligger på ett onormalt sätt och är varken ihopkrupen eller avslappnad. Kan förbli liggandes utan att röra sig i flera timmar. Kan darra och skaka. Den kan vara ointresserad av mat eller så slutar den äta efter några tuggor. Pupillerna kan vara dilaterade. Hjärt- och andningsfrekvens är förhöjd. Hundar och katter kan gnälla tidvis, de kan vara långsamma att resa sig och svansen hänger ned. Ett skadat ben tål inte någon vikt eller endast låtryck. Djuret är antagligen något deprimerat.

5 *Måttlig smärta.* Patienten är ovillig att röra sig, deprimerad och inappetent. Kan vokalisera och kanske försöka bita när någon närmar sig det smärtande området. Darrar eller skakar med huvudet sänkt. Kan inte stödja alls på opererat eller skadat ben. Öronen kan vara tillbakadragna. Hjärt- och andningsfrekvens är förhöjd. Pupiller kan vara dilaterade. Den är ointresserad av mat och ligger ned men kan inte sova. Kan stå i böneställning vid buksmärtor. Katter ligger tyst utan att röra sig alls.

6 *Måttlig smärta.* Samma tecken som 5, men patienten vokaliserar eller ylar frekvent, utan provokation och när den försöker att röra sig. Hjärtfrekvensen är förhöjd. Andningsfrekvens är förhöjd med ytlig bukandning. Pupiller kan vara dilaterade.

7 *Måttlig till svår smärta.* Inkluderar tecken från 5 och 6. Därtill är patienten ytterst deprimerad och bryr sig inte om sin omgivning. Den defekterar och urinerar där den ligger. Djuret skriker när den förflyttas och kan gnälla konstant. En del djur vokaliserar inte. Hjärtfrekvensen är förhöjd. Andningsfrekvens är förhöjd, ibland med hypertension. Pupiller kan vara dilaterade.

8 *Svår smärta.* Samma tecken som 7. Den har stegrad vokalisering och patienten har så ont att den är okontaktbar och inte märker omgivningen. Den kan få återkommande krampanfall. Tachycardi och förhöjd andningsfrekvens med ansträngd andning även om opioid har administrerats. Hypertension är vanligt.

9 *Svår till outhärdlig smärta.* Samma tecken som 8. Patienten skakar till av smärta när ett angränsande område vidrörs.

Smärtlindring

Farmakologisk behandling

Verkningsmekanismer

Substanser som kan användas som analgetika är främst opioider, NSAID och lokalanestetika som används ensamma eller i kombination. Även alfa-2 adrenoreceptor agonister, dissociativa medel, benzodiazepiner och i viss mån kortikosteroider kan användas.¹¹

Smärtbehandling (analgesi) kan bygga på:

- Läkemedel som hämmar aktiveringen av nociceptorerna
- Läkemedel som blockerar impulsledningen i smärtfibrerna
- Läkemedel som blockerar signalöverföringen i smärtbanorna i CNS
- Aktivering av kroppens eget smärtdrollerande system

Analgetika indelas i två huvudgrupper beroende på verkningsmekanismen:

Perifert verkande analgetika har effekt på smärta och inflammation i det skadade området (nociceptiv smärta). Exempel på perifert verkande analgetika är NSAID, lokalanestetika, och kortikosteroider, men även opioider i vissa fall. Inflammationsdämpande medel minskar bildningen av prostaglandiner och hämmar därmed aktiveringen av nociceptorerna.^{2,11,13}

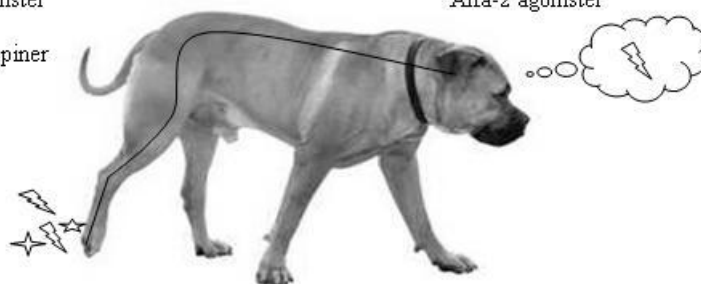
Centralt verkande analgetika verkar i CNS. De hämmar signalöverföringen genom att binda sig till opioidreceptorerna i smärtbanorna, det vill säga i hjärna och ryggmärg. Centralt verkande är morfin, petidin och metadon, men även vissa NSAID som paracetamol kallas centralt verkande eftersom de huvudsakligen har effekt på prostaglandinsyntesen i hjärnan. Många är läkemedel som kan vara vanebildande.^{11,13}

Modulering av ryggmärgsbanor som hämmar central sensitisering

Lokalanestetika
Opioider
Alfa-2 agonister
Ketamin
Benzodiazepiner

Hämmar perception

Anestetika
Opioider
Alfa-2 agonister



Hämmar perifer sensitisering av nociceptorer s.k. transduktion

NSAID
Opioider
Lokalanestetika
Kortikosteroider

Hämmar impulsledning s.k. transmission

Lokalanestetika
Alfa-2 agonister

Aktiverar kroppens eget smärtdrollerande system (descenderande systemet)

TENS
Akupunktur

Bohlin, Frykman, Jerre,
Nyman, Sjöström, Ångeby, 2000

NSAID

Salicylsyra är ett smärtstillande läkemedel med historiska anor. Det har sedan antiken använts i många olika kulturer och framställdes genom att koka barken från pilträdet (*Salix alba*). Vid slutet av 1800-talet syntetiserades salicylsyran till acetylsalicylsyra (Aspirin[®]) som har samma effekter men ger lindrigare biverkningar. Det användes främst vid behandling av feber. Aspirin är det äldsta ännu registrerade läkemedlet i Sverige. Det är dock först under de senaste 20 åren som man har börjat förstå dess verkningsmekanismer. Dessa kunskaper har lett till att en mängd nya läkemedel med liknande effekt har framställts, så kallade NSAID-preparat.¹¹

Förkortningen NSAID står för Non Steroid Anti Inflammatory Drugs. Det betyder att läkemedlet har en inflammationshämmande effekt men är inte ett kortisonliknande preparat. De minskar bildningen av prostaglandiner genom att blockera enzymet cyklooxygenas, COX, och hämmar därmed aktiveringen av nociceptorerna. Prostaglandin är ett ämne som bildas av cellmembranens fosfolipider på skadade celler i samband med trauma eller inflammationsprocesser. Därför är effekten av NSAID både antiinflammatorisk och smärtlindrande. Vid långdragna smärttillstånd utan inslag av inflammation verkar dessa preparat vara mindre effektiva. En tredje egenskap hos NSAID är att de är febernedsättande (antipyretiska).¹¹

Prostaglandin har olika funktioner och ingår i många fysiologiska processer i olika organ. Till exempel är prostaglandiner en av mekanismerna för blodkoagulation och magslemhinna och njurar är beroende av dessa för sin normala funktion. Det är viktigt att känna till att NSAID på detta sätt är magslemhinneretande och kan ge magsår vid längre behandlingar. De ska heller inte ges till patienter med njurproblem eftersom njurgenomblödningen påverkas. Däremot kan NSAID nyttjas för att minska risken för blodpropp eftersom det är blodförtunnande, men ska inte ges till djur med koagulationsproblem såsom blödarsjuka.¹¹

Det finns två typer av COX-enzym: COX 1 producerar prostaglandiner som reglerar normala fysiologiska processer, COX 2 är specialiserad på prostaglandiner i inflammatoriska processer. De flesta NSAID-läkemedel hämmar båda varianterna. För att minska biverkningar har man nu tagit fram preparat som bara hämmar COX 2.¹¹

NSAID-preparat är mycket lika i effekt men skiljer sig gällande anslagstid och halveringstid. De finns i olika beredningsformer vilket underlättar individuell anpassning och djurägaren kan administrera läkemedlet hemma. Exempel på substansnamn är: meloxicam (Metacam[®]), karprofen (Rimadyl[®]) och tolfenamin (Tolfedine[®]).¹¹

Opioider

Redan under antiken fanns betydande kunskap om aktiva smärtlindrande läkemedel. Sumererna använde opium, som framställdes från vallmoblomman, till smärtbehandling för 6 000 år sedan och de kände också till den euforiserande effekten. Grekerna tog efter användningen av opium, liksom romarna och det brukades senare i den arabiska kulturen. Den första mer detaljerade beskrivningen av den farmakologiska effekten av opium kommer från Teofratus på 300-talet före Kristi födelse. I början av 1800-talet isolerade och beskrev den tyske farmaceuten Serturmer opiumakaloiden, och han namngav morfinet efter Morpheus, drömmarnas gud.¹¹

I alla växter finns kvävehaltiga, basiska ämnen, alkaloider, som påverkar kroppen. Vallmoblommans grundsubstans opium har flera olika alkaloider och de som påverkar våra nerver kallas opiater. Effekten varierar beroende på vilken opiat det rör sig om. En grupp opiater är opioider, som binder till opioidreceptorer i hjärnan.^{9,11}

Många opioider är narkotikaklassade och reglerade med säkerhetsbestämmelser på grund av risken för beroende och missbruk. Bland annat måste de förvaras i ett låst utrymme och strikt protokollföring över användandet måste brukas. Flera opioider, som buprenorfin, har låg beroendetendens och räknas inte som narkotika.¹⁰

Opioider anses vara de mest effektiva medlen mot smärta. Det är en användbar läkemedelsgrupp som förutom analgetisk effekt kan användas som preanestetika till extra smärtsamma operationer och som induktionsmedel. Gruppen har även sedativ effekt, särskilt när de kombineras med andra medel som exempelvis benzodiazepiner. Ofta ges anticholinergika för att motverka den andningsdepression som opioider framkallar.¹⁰

Opioidreceptorer finns på nervceller i hela kroppen, men den analgetiska och sedativa effekten ges främst av receptorer i hjärnan och ryggmärgen. De kroppsegna substanserna som stimulerar dessa receptorer är endorfin och enkefalin. De fyra huvudgrupperna av opioidreceptorer benämns: my, kappa, sigma och delta. Opioidpreparat skiljer sig i effekt på varje av dessa platser och ger därför olika påverkan på kroppen (se tabell nedan).¹⁰

En opioid kan agera som en agonist (stimulerande medel) eller antagonist (blockerande medel) på varje typ av receptor. En del medel, såsom morfin, meperidin och fentanyl, är rena agonister och stimulerar alla fyra typer av receptorer. Det finns också opioider, framför allt naloxon, som blockerar alla typer av receptorer så de blir okänsliga för stimulering och är därför rena antagonister. Dessa antagonister har ingen egen klinisk effekt utan används som antidot mot agonisterna och agonist/antagonisterna. Andra, till exempel butorfanol och buprenorfin, anses vara en kombinerad agonist/antagonist, vilka blockerar en typ av receptor och stimulerar en annan. Observera att dessa analgetika kan blockera för de rena agonisterna om grupperna blandas.¹⁰

Opioidernas effekter på receptorena

| Receptor | Effekter | Agonister | Antagonister eller minimal effekt |
|--------------------|--|---|-----------------------------------|
| My (μ) | Andningsdepression Eufori Beroende Analgesi Sedering Mios | Morfin Meperidin Fentanyl Oxymorfon Buprenorfin | Naloxon Butorfanol |
| Kappa (κ) | Analgesi Sedering Andningsdepression Mios | Morfin Meperidin Fentanyl Oxymorfon | Naloxon |
| Sigma (σ) | Hallucinationer Eufori/dysfori | Morfin Meperidin Fentanyl Oxymorfon Butorfanol | Naloxon |
| Delta (δ) | Analgesi Motorisk dysfunktion | Morfin Fentanyl Meperidin | |

*Veterinary anesthesia and analgesia
3rd edition, 2003, s. 40*

Morfin, fentanyl och butorfanol är opioider som kan ges intravenöst genom droppinfusion, i så kallad Constant Rate Infusion (CRI). Ibland är det den enda metoden för analgesi som är tillräckligt effektiv mot ihållande smärta. Dosen är låg och ges genom konstant flöde av infusionsvätskor i upp emot fyra timmar. Då används en automatiserad infusionspump eller injektionspump. Det är extra viktigt att ha en noggrann övervakning av patienten så den får tillräckligt med smärtlindring. Överdoserings av opioider kan ge biverkningar såsom dysfori, bradykardi, andningsdepression och flåsande.¹⁰

Lokalanestetika

Medel som används till lokalanestesi blockerar impulsledningen i nerverna. Detta åstadkoms genom att de minskar permeabiliteten för natriumjoner (Na^+). På så sätt förhindras depolarisation av nervcellens cellmembran, vilket förhindrar aktionspotentialen och nervimpulsen kan inte skickas vidare. Eftersom lokalbedövningspreparat har störst verkan på myeliniserade nerver, kan man blockera smärtorna i en kroppsdel utan att påverka motorik och muskelkontroll. Epiduralanestesi är ett exempel på detta.^{11,13}

Lokalanestetika har många fördelar vid smärtbehandling, bland annat att de ger total anestesi av önskat område och har snabb verkan. Vid nociceptiv smärta kan lokalbedövning vara diagnostisk och kan i vissa speciella fall även ha behandlingseffekt. Upprepade lokala injektioner med långverkande medel (såsom bupivacain) kan ha positiv effekt och bryta en smärtcirkel.¹¹ Lokalanestesi är även ett bra alternativ till allmän anestesi för mindre ingrepp. När de används som smärtlindrare under allmän anestesi minskas behovet av anestetika betydligt.¹⁰

De vanligaste lokalanestetika som används är lidokain (Xylocain[®]), bupivacain (Marcain[®]), prilokain (Citanest[®]) och mepivacain (Carbocain[®]). EMLA[®] är en salva för hudbedövning. Preparaten skiljer sig i styrka, användningsmetod och duration. Till exempel tar det 20 minuter innan bupivacain ger effekt, men durationen är upp till 6 timmar och har därmed längst verkan av dem alla. Lidokain däremot verkar omedelbart men durationen är endast 1-2 timmar. Lidokain är mindre toxiskt än bupivacain.^{10,16}

Lokalbedövning kan administreras på flera olika sätt; genom direkt applikation på slemhinna eller hud (ytanestesi), injektion i vävnad (infiltration), kring perifera nerver (nervblockad), i leder (intraartikulärt) eller genom injektion spinalt (epidural anestesi/central nervblockad).¹⁶

Överdoserings eller oavsiktlig intravenös injektion av lokalanestetika kan medföra livshotande toxiska reaktioner från CNS och hjärtat.¹⁶

Benzodiazepinderivat

Benzodiazepiner (midazolam, diazepam, zolazepam) har ingen smärstillande effekt i sig men diazepam kan förstärka andra medels analgetiska effekt.¹⁰ Eftersom benzodiazepiner har muskelrelaxerande egenskaper tar de bort smärtupplevelser förknippade med muskelpasmer, såsom kronisk ryggsmärta.⁵

Alfa-2 adrenerga agonister

Alfa-2 agonister (xylazin, detomidin, medetomidin, romifidin) ger viss analgetisk effekt. Deras roll som smärtlindrande medel är begränsad av kort duration, påtaglig sederande effekt och möjliga bieffekter som kardiovaskulära problem, andningsdepression, kräkningar. De ska därför inte ges till gamla eller mycket sjuka djur. Ibland kan det vara svårt att bedöma om patienten får tillräcklig smärtlindring då den sederande effekten har längre duration än den analgetiska. Alfa-2 agonister förhöjer även effekten av opioider. Ofta kombineras medetomidin och opioiden butorfanol för effektiv sedering och analgesi under mindre ingrepp. Nyligen har det påvisats att epidural administration ger betydlig analgetisk effekt.¹⁰

Kortikosteroider

Viss perifer smärtlindring kan uppnås genom lokal injektion av kortison. Inflammationen hämmas genom att syntesen av arakidonsyra minskas och effekten håller i sig i upp till två veckor. Injektioner kan tillfälligt minska smärtan vid kroniska inflammationer men det är oklart om det bidrar till att påskynda läkning. Detta är exempel på en bra smärtlindrande behandling vid artrit.¹¹

Dissociativa medel

Ketamin (ketaminol) tros ge bra smärtlindring på yttlig smärta, det vill säga huden och subkutan vävnad, men inte vid somatisk eller visceral smärta. Ketaminets analgetiska effekt förhöjs av samtidig opioidadministration. Ketamin är särskilt användbart till traumapatienter eftersom det ger minimal negativ påverkan på andning och kardiovaskulära funktioner. Däremot ska ketamin inte ges till patienter med leverhypertrofisk cardiomyopati eller till katter med nedsatt njurfunktion. Biverkningarna är dosrelaterade och inkluderar tachykardi, ökat blodtryck, ökat intraoculärt samt intracranialt tryck, postoperativa förvirringstillstånd samt salivering.¹⁰

Ketamin klassas som ett dissociativt anestetika men är även en NMDA-antagonist (N-methyl-D-aspartat). Därmed har ketamin betydelse för Wind-up mekanismen eftersom det hämmar en av de receptorer som blir överaktiverade. Det kan också häva hypersensitisering när det väl har uppstått.¹⁴

Ketamin går även att ge som infusion, i så kallad Constant Rate Infusion (CRI). Om det ges före och under operationen reduceras behovet av opioider och postoperativ analgesi förbättras. Ketamin ska användas i kombination med andra analgetiska preparat till exempel morfin eller fentanyl.¹⁴

Fysikalisk behandling

TENS

TENS betyder ”Transkutan Elektrisk Nerv Stimulering” och går ut på att hudnära beröringsnerver och/eller muskelnerv aktiveras med en svag elektrisk ström och på så sätt stimulerar kroppens egna smärtlindringssystem via portteorin. Elektrodplattor fästs på huden över det område som gör ont. Sedan aktiverar en stimulator strömimpulser, som fortleads via tunna kablar till plattorna och huden. Den höga frekvensen stimulerar beröringsnerver, som löper parallellt med smärtnerverna och sedan inleds port-kontrollen: I ryggmärgen löper både berörings och smärtnerver in genom en ”port” för att sen skickas vidare upp till hjärnan. Eftersom ”porten” har en begränsad pulsgenomsläppningskapacitet uppstår en konkurrenssituation i ryggmärgen och beröringsimpulserna tränger undan smärtimpulserna vilket resulterar i smärtlindring.^{11,16}

Olika varaktighet och frekvenser leder till olika fysiologiska effekter i kroppen. Vid elektrisk retning med hög frekvens (50-200 Hz) aktiveras beröringsnervfibrer (A-betafibrer) i huden och en pirrande känsla upplevs. Det ger god effekt vid perifera nervskador och vid ledvärk.¹¹ Vid elektrisk retning med låg frekvens (1-4 Hz) stimuleras istället muskelnerverna så att musklerna arbetar och muskelryckningar uppstår. Sannolikt ges smärtlindring genom att endorfiner, kroppsegna morfinliknande ämnen, frisätts vid denna typ av stimulering.¹⁸ Effekten är god vid diffusa smärtor och vid nedsatt sensibilitet.¹¹ Intensiteten bestäms av den kliniska effekten hos patienten, sensoriskt svar där patienten känner den elektriska pulsen eller ett motoriskt svar där patienten får muskelryckningar. TENS används kliniskt som smärtstillande vid postoperativ smärta, akut och kronisk smärta, muskel och skelettsmärta, och neurologisk smärta. Man bör kombinera med andra smärtstillande metoder då TENS ensamt inte ger tillräcklig analgesi.¹⁸

En annan effekt av TENS är att aktiveringen av nerverna hämmar det autonoma nervsystemet genom minskat sympatikuspåslag, vilket bidrar till sekundär kärldilatation. Detta gör att TENS kan användas för att öka blodcirkulationen i samband med till exempel läkning av bensår eller hudnekros. Eventuella biverkningar av TENS-behandling på människa är överkänslighetsreaktioner i huden som häftan på elektrodplattorna suttit mot, ökad ödemtendens, ökad smärta och kramper.¹¹

Massage

Massage är en mekanisk bearbetning med knådning eller gnidning av kroppen som används för att minska smärt-, och spänningstillstånd och öka genomblödningen i vävnaderna.^{9,11} Det som sker är en kraftig aktivering av beröringsreceptorer och nervtrådar i hud och muskulatur som åstadkommer en central smärthämning genom port-kontrollteorin. Den smärtlindrande effekten förklaras även av endorfinfrisättning och den ökade genomblödningen.¹⁶ Därför har även autonoma effekter kunnat ses efter massagebehandling. Massage fungerar alltså på liknade sätt som akupunktur och TENS, men ger inte lika bra smärtlindring som TENS eftersom det inte går att komma upp i samma frekvens.¹¹ De flesta människor som behandlats med massage upplever det som behagligt, uppmjukande och smärtlindrande, men tyvärr med kortvarig effekt.¹⁶

Laser

Laser står för "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation". Det är en lågintensitetslaser som sedan 1970-talet har använts för smärtlindring och påskyndandet av sårhäkning. Lasern avger en infraröd strålning vilket är energi i form av värme som ökar blodförsörjningen i området och ämnesomsättningen i cellerna. Trycket i kapillärerna påverkas så att de kan ta upp slaggprodukter på en längre sträcka än vid normalt tryck. Det gör att ödem lägger sig fortare. Dessutom har behandlingen smärtlindrande och inflammationshämmande effekter. Vävnaden är avgörande för hur djupt ner man får effekt. Laser är effektivast på slemhinnor och hud.¹⁸ Djupare vävnader såsom senor eller muskler påverkas sannolikt inte, för så mycket som 99% av energin absorberas i huden vid appliceringen. Maximalt når laser 3 cm ner i vävnaden. Riskaspekterna med behandlingen är dåligt klargjorda och brännskador samt nervskador har rapporterats hos djur efter upprepad lokal behandling.^{9,11} Den som utför behandlingen måste ha skyddsglasögon.¹¹

Akupunktur

I en akupunkturbehandling görs instick med tunna, vassa nålar i kroppen. Det är en smärtlindningsmetod som kommer från den traditionella kinesiska medicinen (TCM) och har använts redan omkring år 3000 f.kr.^{16,18} Inom TCM anses akupunktur behandla och förhindra sjukdom genom att återställa störda balanser i energiflöden i kroppen. Dessa filosofiska tankegångar och förklaringar saknar vetenskaplig grund och har ingenting gemensamt med västerländsk medicin som utgår från ett biologiskt tankesätt.¹⁶ Under de senare årtiondena har vetenskapliga belägg hittats för att akupunktur har effekt på olika smärttillstånd och akupunktur blev godkänt för smärtbehandling 1984. Den har även visat sig ha verkan på en del funktionella tillstånd såsom illamående, inkontinens, perifera genomblödningsrubbingar, migrän, stroke och kärlkramp med flera.^{11,16}

Akupunktur hämmar smärta genom att aktivera centra i hjärnan och ryggmärgen vilket ger central smärthämning. Endogena opioider frigörs och smärtfibrerna blockeras. Endorfinsubstansen enkefalin förbättrar genomblödning och minskar muskeltonus. Dessutom frisätts andra kärldilaterande substanser såsom calcitonin gene-related peptide (CGRP). Den förbättrade genomblödningen stimulerar läkning och verkar antiinflammatoriskt.¹¹

Akupunktur har god effekt på nociceptiva smärtor i muskler, senor och leder, eftersom denna smärta är ett reversibelt tillstånd, medan behandling med akupunktur vid strukturella skador som ger kronisk smärta ger sämre resultat. Undersökningar visar att 60-80% av humana patienter upplever smärtlindring. Placeboeffekten är dock stor på människor.^{11,16}

Omvårdnad som del av smärtbehandling

Då veterinärernas och djursjukvårdarnas huvudsakliga uppgift är att minska sina patienters lidande måste de sträva efter att minska deras smärta. Betydelsen av en bra omvårdnad är en stor del av smärtbehandlingen och kan inte nog betonas.¹⁸ En patient som är rädd eller orolig känner mer smärta. Om inte djurets psykiska hälsa vårdas har inte smärtstillande läkemedel lika stort värde.¹⁸

Bra omvårdnad kan avsevärt minska obehaget för djuret. En bra hjälp är att hålla patienten ren och torr, underlätta defekation och urinering, genom att klämma blåsan eller använda en kateter om det behövs. Erbjud bekväma bäddar och en tyst omgivning. Lugna vänligt patienten eftersom det är en viktig del i behandlingen. En del patienter kan behöva hjälp med att placeras så att de inte ligger på operationssåret eller behöver vändas varannan till var tredje timme. Medvetslösa patienter kan behöva salva i ögonen för att cornea inte ska torka ut. Schemalägg behandling och övervakning så patienten inte blir störd i onödan.¹⁰ Obekväma positioner vid röntgen, tuber, katetrar, blodprov, undersökningar med mera kan öka smärtan och framkalla stress som ökar smärtan ännu mer.¹⁸ Dessutom utsätts personalen för onödiga risker eftersom djur som har ont är mer aggressiva.¹

Ibland uppfattas smärta hos djuret men det är svårt att veta hur psykiskt eller fysiskt stressande det är för patienten.¹⁸ Som tidigare nämnts kan det vara svårt att urskilja smärta från andra saker, framför allt på djursjukhus. Därför är det viktigt att djursjukvårdaren kan se små förändringar i beteenden som kan tyda på smärta och känner till hur olika djurslag beter sig när de har ont. Han/hon måste kunna se skillnaden när patienten fått smärtlindring. Om ett djur fortfarande verkar uppleva obehag trots att smärtlindrande medicin givits bör djursjukvårdaren informera veterinären, då det kanske behövs mer eller en annan typ av analgetika.¹⁰

Då smärtstimuli utlöser wind-up även under narkos är det viktigt att ge patienten smärtlindring vid premedicineringen för att minska smärtan efteråt.¹ En del auktoriteter inom anesthesiologi tycker att patienterna alltid ska få analgetika efter kirurgi, oavsett om de visar uppenbara tecken på smärta eller inte. Eftersom det inte finns någon enskild bra mätning för smärta, bör smärtlindring ges om observatören tycker det är troligt att patienten har ont, även om den inte visar det.¹⁰

Sammanfattningsvis är TLC, som står för Tender, Loving Care, det grundläggande ordet för en bra omvårdnad och smärtbehandling.¹⁸

Diskussion

Det har varit mycket intressant och lärorikt att skriva det här arbetet. I det stora hela är vi nöjda med resultatet på vår frågeställning där vi fick svar på det mesta. Vi har fått bekräftat att djur känner smärta som vi och därför måste vi ta ansvar för att de inte ska lida. Smärta har visat sig vara negativt för läkningsprocessen i flera olika hänseenden, men tyvärr var det svårt att hitta andra förslag på hur man kan ha djuret i stillhet när det behövs, såsom i början av en frakturläkning, än att låta djuret ha ont. Det har även varit svårt att hitta källor om etiska aspekter kring djurs lidande och en brist är därför att vi har hänvisat mycket till endast Rollin ur boken Animal Pain. Bedrivs ny forskning på det här området? Vi ser ett behov av fler studier för att kunna nå ut med detta på en bred front.

Det verkar ha skett mycket de senaste åren inom smärtlindring. Likheten med humanvården har ökat. Efter det vi har läst har vi fått uppfattningen att mer och bättre smärtlindring är på frammarsch på klinikerna. Enligt våra referenser i stycket "Används smärtlindring tillräckligt?" ger inte veterinärer tillräckligt med smärtlindring. En svaghet med arbetet gällande det påståendet är att referenserna är från 1999 och 2000, vilket gör att detta kan vara inaktuellt. För att få korrekta uppgifter skulle vi själva ha gjort en undersökning om så är fallet. Antagligen har det förändrats mycket de här tio åren angående synen på smärtlindring. I vår litteraturstudie har vi fokuserat på sällskapsdjuren. Men hur är det på lantbruksdjursidan? Anser man att de tål mer smärta? Till exempel kastrerar man ju smågrisar utan bedövning.

De djurslag som vi undersökte smärtbeteenden hos, visar smärta på olika sätt. Eftersom smärta ger olika uttryck är det viktigt att veta hur djurarten beter sig för att bedöma smärta på rätt sätt. Hundar söker mer uppmärksamhet när de har ont, medan kaniner drar sig undan. En bilaga gjordes för att ge en översiktlig bild av skillnader i deras beteenden, såsom att katter kan spinna vid smärta medan kaniner kan gnissla tänder.

Smärtmätning är relativt nytt inom djursjukvården, vilket gjorde att det var svårt att hitta litteratur om ämnet. Det hade varit intressant att göra en egen undersökning på hur bra de olika skalorna fungerar i praktiken. Övrigt få kliniker använder någon form av smärtmätningsskala i praktiken. Trots detta tycker flertalet djursjukvårdare att smärtmätning är bra. Här kan djursjukvårdarna föra en diskussion för att införa smärtmätning som ett verktyg på klinikerna.

Vi har förstått att det verkligen är betydelsefullt med smärtfrihet. Lugn och ro för patienterna är viktigt eftersom sömnbrist, svält och stress försämrar de fysiologiska läkningsprocesserna. En god omvårdnad är aktuell i djursjukvårdarens yrkesroll och vi tycker att det borde finnas mer litteratur inom området. Vad gäller smärtlindring finns många olika preparat och former att välja mellan. De kan kombineras och anpassas till patienter och omständigheter. Allt fler fysikaliska behandlingsmetoder överförs från humansjukvården, till exempel akupunktur. Kraven på djursjukvården har också ökat då sällskapsdjuren har blivit mer som familjemedlemmar. Allt detta gör att utvecklingen går framåt. CRI verkar bra och det är en av de nya metoder vi vill föra med oss ut på klinikerna. Vi kommer också att framföra vikten av en bra smärtlindring i våra framtida karriärer och med denna sammanställning.

Vi hoppas att vårt arbete bidrar till en ökad förståelse och uppfattning om hur viktigt det är med smärtlindring för våra fyrbenta vänner.

Sammanfattning

Vi har gjort en litteraturstudie om smärta hos djur. Här har vi tagit upp områden som vilka tecken på smärta djur visar, smärtlindring och omvårdnad av dessa patienter.

När något stimuli skadar eller är nära att skada kroppsvävnad framkallas smärta. Nociceptorer, som sitter vid nervändslut, reagerar på en smärtretning och skapar en smärtimpuls som via ryggmärgen går vidare till hjärnan. Smärta är *akut* eller *kronisk* och kan delas in i *nociceptiv smärta* (somatisk smärta och visceral smärta) och *neurogen smärta*. Det finns olika mekanismer som kan uppstå, såsom *överförd smärta* då smärtsignaler refereras till ett annat område i kroppen. Ett annat exempel är *sensitisering* som kan vara perifer eller central och innebär ökad smärtekänslighet. *Wind-up* är ett vanligt fenomen som innebär ökad smärtretbarhet vid upprepad stimulering. *Reflexer* är en viktig försvarsmekanism. Kroppen har egna smärthämmande mekanismer såsom port-teorin och frisättning av endogena opioider. *Placebo* och *nocebo* är positiv respektive negativ förväntanseffekt.

Det finns många anledningar till att smärta är negativt. Förutom själva lidandet leder långvarig smärta bland annat till sämre immunförsvar och försämrad sårhäkning. Det finns många åsikter om smärta hos djur. Frågor som dyker upp är: känner djur smärta? Hur upplever djur smärta? Används smärtlindring tillräckligt? och hur kan vi reducera smärta? Idag vet man att djur känner smärta på liknande sätt som människor men det kan vara svårt att bedöma smärtgraden. Det finns flera typer av tekniker och hjälpmedel för att bedöma smärtgrad. Då veterinärernas och djursjukvårdarnas huvudsakliga uppgift är att minska sina patienters lidande måste de sträva efter att minska deras smärta. TLC (Tender, Loving Care) är det grundläggande begreppet för en bra omvårdnad och smärtbehandling.

Smärtbehandling (analgesi) bygger antingen på blockering av nociceptorerna eller på kroppens eget smärtkontrollerande system. De smärtstillande läkemedel som används är antingen perifert verkande eller centralt verkande. Substanser som kan användas som analgetika är främst opioider, NSAID och lokalanestetika som används ensamma eller i kombination. Även alfa-2 adrenoreceptor agonister, dissociativa medel, benzodiazepiner och i viss mån kortikosteroider kan användas. Likaså fysikaliska behandlingsformer som akupunktur, TENS, massage och laser kan ge smärtlindring genom att stimulera kroppens eget smärthämmande system.

Summary

We have made a literature study about pain in animals. In this study we have brought up areas like sign of pains in animals, pain relief and the care perspective.

Pain is perceived when body tissue is damaged or nearly damaged by stimuli. Nociceptors, which are receptors placed at nerve endings, responds to a provocation of pain and transmit an impulse along the nerve to the brain via the spinal cord. Pain is *urgent* or *chronic*, and can be divided into *nociceptive pain* (somatic pain and visceral pain) and *neuropathic pain*. Different pain mechanisms can arise, such as *referred pain*, which is when signals of pain are referred to other parts of the body. Another example is peripheral or central *sensitisation*, which means an increased sensitivity to pain. *Wind-up* is the result of increased pain by repeated stimuli. *Reflexes* are an important defense mechanism. The body has its own pain-limiting mechanisms, such as the gate theory and the release of endogenous opioids. *Placebo* and *nocebo* are positive respectively negative expectancy effects.

There are many reasons as to why pain is negatively perceived. Apart from the actual suffering, prolonged pain can result in a weakened immune system and a deterioration of the wound healing process. There are many opinions about animal's pain. Recurring questions include whether animals can feel pain; how this pain is perceived; whether or not the pain relief is sufficient; and how to reduce pain. Nowadays it is well known that animals can sense pain in a similar way as humans, but the degree of pain might be difficult to judge. There are several different techniques and tools to help judge the degree of pain. Among others, scales that omit from animal behaviour. As the main purpose of veterinarians and animal nurses is to decrease their patients' suffering, efforts must be made to decrease their pain. The basic concept for good care and pain management is 'Tender Loving Care', or TLC.

Pain management (analgesic) is based either on blocking the nociceptores or on the body's own pain controlling system. Analgesic drugs act in various ways on the peripheral and central nervous systems. Peripheral working analgetica has effect on pain and inflammations in a limited area (nociceptive pain). Central working analgetica acts in the central nerve system. Opioids, non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and local anaesthetics are the main substances that may be used as analgesics, either alone or in combination. Alpha-2 adrenoreceptor agonists, dissociative drugs, benzodiazepines, and to some extent corticosteroids, may also be used as pain relievers. In addition, non-pharmacologic measures, such as acupuncture, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulator (TENS), massage and laser treatments can relieve pain by stimulating the body's own pain-limiting mechanisms.

Källförteckning

1. Beck-Friis J, 2001, *Djur och smärta*, Svensk Veterinärtidning, vol. 53, nr 2, s.89-93
2. Bohlin H, Frykman O, Jerre S, Nyman G, Sjöström L, Ängeby E, 2000, *Smärtseminarium arrangerat av Orion Pharma Animal Health*
3. Coleman D L, Slingsby L S, 2007, *Attitudes of veterinary nurses to the assessment of pain and the use of pain scales*, The Veterinary Record, vol 160, nr 16, s 541-544
4. Flaherty D, MacGillivray, 2003, *Analgesia*, Welsh E (ed), *Anaesthesia for Veterinary Nurses*, s 157- 179, Blackwell Science Ltd, Oxford, ISBN 0-632-05061-6
5. Flecknell P, Waterman-Pearson A, 2000, *Pain Management in Animals*, W.B. Saunders, London, ISBN 0-7020-1767-1
6. Hardie E M, 2000, *Recognition of pain behavior in animals*, Hellebrekers L J (ed), *Animal Pain-a practice-oriented approach to an effective pain control in animals*, s 51- 70, Van der Wees Uitgeverij, Netherlands, ISBN 90-5805-030-0
7. Hellebrekers L J, 2000, *Pain in animals*, Hellebrekers L J (ed), *Animal Pain-a practice-oriented approach to an effective pain control in animals*, s 11-16, Van der Wees Uitgeverij, Netherlands, ISBN 90-5805-030-0
8. Lindholm C, 2003, *Sår*, andra upplagan, Studentlitteratur, Lund, ISBN 91-44-04052-0
9. Lundh B, Malmquist J, 2005, *Medicinska ord*, fjärde upplagan, Studentlitteratur, Lund, ISBN 91-44-03710-4
10. McKelvey D, Hollingshead K W, 2003, *Veterinary anesthesia and analgesia*, tredje upplagan, Mosby, Inc., USA, ISBN 0-323-01988-9
11. Nisell R, Lundeberg T, 1999, *Smärta och inflammation-Fysiologi och terapi vid smärttillstånd i rörelseorganen*, Studentlitteratur, Lund, ISBN 91-44-00747-7
12. Rollin B E, 2000, *The etics of pain control in companion animals*, Hellebrekers L J (ed), *Animal Pain-a practice-oriented approach to an effective pain control in animals*, s 17- 39, Van der Wees Uitgeverij, Netherlands, ISBN 90-5805-030-0
13. Sand O, Sjaastad V Ø, Haug E, 2004, *Människans fysiologi*, Liber AB, Stockholm, ISBN 47-05195-7
14. Wagner A, Walton J, 2002, *Use of low doses of ketamin administered by constant rate infusion as an adjunct for postoperative analgesia in dogs*, JAVMA, vol 221, No. 1, s.72-75
15. Welsh E, Gettinby G, Nolan A, 1993, *Comparison of a visual analogue scale and a numerical rating scale for assessment of lameness, using sheep as a model*, Am J Vet Res, vol 54, No. 6, s 976-982
16. Werner M, Strang P, 2003, *Smärta och smärtbehandling*, Liber, Falköping, ISBN 91-47-04906-5
17. Ängeby E, 2002, *Smärta hos djur*, Doggy rapport, årgång 26, nr 4, s.25-28
18. Läkemedelsverket,
http://www.lakemedelsverket.se/upload/Hälso-%20och%20sjukvård/behandlingsrek%20vet/smarta_bakg.pdf 2008-03-01

Bilaga 1 (1)

Det här är en schematisk överblick över hur djur visar smärta och hur det skiljer sig mellan olika djurslag. Det är en sammanställning som vi har gjort från texten.

| | Hund | Katt | Häst | Kanin |
|----------------------|---|--|---|---|
| Vokalisering | Gnäller, gnyr, skäller | Morrar, spinner, fräser | ----- | Skriker |
| Uttryck | Pupilldilatation Håglös blick Rynkar ögonbrynen | Pupilldilatation Kisar med ögonen | Pupilldilatation Håglös blick Stel, ansträngd mimik | Pupilldilatation |
| Aktivitet | Biter på bandage | Biter, river, försöker Kasta av bandage | Skrapar med framben Tittar mot flanken Sparkar mot magen Rullar sig | Mindre aktiv Ändrar beteende vid observation Gömmer sig Gnisslar tänder |
| Attityd | Söker uppmärksamhet Aggressivitet Rädsla, oro Depression, apati | Drar sig undan Aggressivitet Depression, apati | Drar sig undan Rastlöshet, oro Depression, apati | Drar sig undan Depression, apati |
| Vid hantering | Aggressivitet Vokalisering Skyddar skadad kroppsdel | Aggressivitet Fräser, spottar Skyddar skadad kroppsdel Flyktförsök | Svårigheter att hantera | Flyktförsök Skriker |
| Ställning | Hopkrupen Sidan Böneställning | Hopkrupen på bröstat | Står still med sänkt huvud Liggande i onaturliga ställningar (kolik) Uppdragen buk | Hopkrupen Uppdragen buk |
| Rörelse | Motvillig att röra sig Hälta Stelhet | Motvillig att röra sig Försöker röra sig normalt Hukad, stel gång Hälta | Motvillig att röra sig Hälta Stelhet | Motvillig att röra sig Annorlunda rörelser |
| Aptit | Minskad | Minskad | Minskad | Minskad |
| Pälsvård | Matt päls | Tvättar sig mindre | Matt päls | Tvättar sig mindre |
| Urin/avföring | Problem med rumsrenhet | Använder ej lådan | Minskad urin | Minskad urin och avföring |
| Fysiologiskt | Snabb, ytlig andning Hög hjärtfrekvens | Snabb, ytlig andning Hög hjärtfrekvens | Snabb, forcerad andning Hög hjärtfrekvens Svettas | Snabb, ytlig andning Hög hjärtfrekvens |