

# Proceeding of the SEVC Southern European Veterinary Conference

Oct. 2-4, 2009, Barcelona, Spain



<http://www.sevc.info>

Next conference :

October 1-3, 2010 - Barcelona, Spain

# MANEJO DEL DOLOR EN EL PACIENTE ORTOPÉDICO

**Sheilah A Robertson, BVMS (Hons), PhD, DACVA, DECVAA, MRCVS**

*College of Veterinary Medicine University of Florida Gainesville, FL*

## Introducción

El dolor es algo con lo tratamos cada día en la clínica veterinaria. Es fundamental que sepamos cuándo puede ocurrir, su gravedad y duración, cómo identificarlo y cómo utilizar las opciones de tratamiento disponibles. El desarrollo de planes lógicos de tratamiento requiere el conocimiento de los mecanismos implicados en la nocicepción del dolor.

## Fisiología del dolor

Primero, ¿qué es el dolor? Ha sido descrito por la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (International Association for the Study of Pain - IASP) como una "experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a lesiones reales o potenciales en los tejidos". De esta definición se desprende que el dolor es siempre subjetivo y desagradable puesto que es una experiencia emocional. El IASP también dice que "la incapacidad de comunicarse no niega en modo alguno la posibilidad de que un individuo esté experimentando dolor y necesite un tratamiento apropiado para aliviarlo". Así, aunque no podemos medir el dolor en los humanos no verbales y los animales, se acepta que pueden "sentirlo". La llamada "experiencia del dolor" puede tenerse en cuenta en distintos apartados: *nocicepción*, que incluye la *transducción*, *transmisión* y *modulación*, y la *percepción* de la experiencia desagradable.

La *transducción* es el proceso que supone la traducción de los estímulos nocivos en actividad eléctrica en las terminaciones nerviosas sensitivas. La *transmisión* es el proceso de envío de los impulsos a través del sistema nervioso sensitivo. Las señales aferentes de la periferia se retransmiten a través de los ganglios de las raíces dorsales al cuerno dorsal de la médula espinal, donde ya puede modularse la señal de entrada. La señal viaja entonces cranealmente, llegando finalmente a la corteza cerebral. La *modulación* es la modificación de la transmisión nociceptiva. El cuerpo puede regular y modificar los impulsos que llegan al cuerno dorsal, lo que implica la liberación de encefalinas, los opiáceos naturales del organismo, y la activación de las vías serotoninérgicas y noradrenérgicas.

La percepción del dolor solo puede ocurrir en animales conscientes, y es el resultado de la interacción de la transducción, la transmisión y la modulación. El abordaje lógico del tratamiento del dolor se basa en la manipulación de estos procesos.

Los conceptos de sensibilización periférica y central explican mucho de la respuesta de un animal a las lesiones y preparan el terreno para un mejor manejo del dolor. La cirugía causa inflamación y un cambio en los estímulos sensitivos a nocivos. A medida que el área local del tejido se vuelve más sensible, disminuye el umbral para el estímulo siguiente; esto se denomina hiperalgesia. Esta hipersensibilidad no se localiza únicamente en el lugar original de lesión, se propaga a otras partes del cuerpo; lo que se denomina hiperalgesia secundaria. Por ejemplo, tras una ovariectomía, no solo disminuye el umbral del dolor en el punto de incisión, sino que también en lugares distantes. La sensibilización periférica es resultado de los mediadores inflamatorios. Cuando las neuronas del cuerno dorsal son estimuladas de forma repetitiva, la frecuencia de descarga aumenta de forma espectacular con el paso del tiempo; esto se llama hipersensibilización. La lluvia de señales que llega a la médula espinal causa cambios en las neuronas del cuerno dorsal, que se vuelven "en tensión". Como consecuencia de estos cambios, la respuesta a las señales de entrada subsiguientes cambia de forma espectacular. Las neuronas siguen hipersensibles incluso después de haber cesado el estímulo nocivo. Este sería el caso de un paciente operado bajo anestesia general con agentes sin propiedades analgésicas conocidas, por ejemplo propofol o isoflurano. El paciente no percibe el dolor durante el procedimiento, no importa cuán extensa sea la cirugía, porque está inconsciente (anestesiado), pero suceden cambios neurales en la médula espinal. Al despertar, es probable que el dolor sea intenso y prolongado.

Hay receptores específicos implicados en el proceso de “tensión”; uno es el receptor de N-metil D-aspartato (NMDA) en la médula espinal. La ketamina es un antagonista no competitivo del NMDA, lo que ha derivado en muchos estudios sobre la capacidad de la ketamina de prevenir o tratar el dolor.

### **Analgesia preventiva**

La expresión analgesia preventiva significa la instauración de técnicas analgésicas antes que suceda el estímulo doloroso. Se ha demostrado claramente en humanos y en animales que es más fácil prevenir el dolor que tratarlo, y que la elección del momento del tratamiento es importante para prevenir el estado “en tensión”. Además del momento, la duración del tratamiento es importante. A nivel clínico, hay dos fases asociadas a la cirugía; la primera es la llegada de señales sensitivas directamente de la propia cirugía, y la segunda es de la reacción inflamatoria resultante, más prolongada. El uso preventivo de agentes analgésicos puede prevenir la sensibilización, pero no puede eliminar todo el dolor postoperatorio. Existen evidencias claras en medicina veterinaria del beneficio de la analgesia preventiva. [1,2].

### **Cirugía ortopédica**

Se considera que produce más dolor y una respuesta inflamatoria más larga que la cirugía de tejidos blandos. Es fundamental que el manejo del dolor sea excelente para que los animales puedan mantenerse sobre la extremidad intervenida (bajo condiciones controladas) poco después de la cirugía para prevenir la atrofia muscular o la contractura de la extremidad secundariamente a la falta de uso. Gran parte del dolor ortopédico puede controlarse con una combinación de opiáceos, bloqueo regional y AINE.

### **Técnica quirúrgica**

Además de la elección cuidadosa de la técnica anestésica y analgésica en pacientes ortopédicos, uno también debería tener en cuenta la técnica quirúrgica. Un estudio de Hoelzler y colaboradores [3] sugería que la morbilidad postoperatoria a corto plazo podía reducirse en perros sometidos a cirugía articular artroscópica para estabilización de la rodilla respecto de los sometidos a una técnica de artrotomía tradicional.

### **Opiáceos**

Los opiáceos son el pilar del periodo postoperatorio agudo. Tienen un buen índice de seguridad [4] y ahorran anestésicos. Son versátiles y pueden administrarse sistémicamente, en infusiones a velocidad constante o controladas, intraarticularmente, epiduralmente y transdérmicamente. Hay muchos opiáceos para elegir, y la elección final dependerá de la disponibilidad y los gustos personales. En pacientes ortopédicos se usan de forma generalizada la morfina, metadona, buprenorfina e hidromorfona. La metadona puede ser especialmente útil porque también tiene una acción antagonista NMDA que puede ayudar a prevenir la hipersensibilización central. Al dar de alta a los pacientes, el tratamiento puede seguir en casa con tramadol, que tiene actividad opiácea y es una sustancia no controlada.

### **Fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINE)**

El uso de AINE en pacientes ortopédicos, sobre todo los sometidos a reparación de fracturas, sigue generando controversia por el potencial de retraso de la cicatrización ósea causado por estos fármacos. [5].

Hay muchos AINE disponibles para perros, incluyendo el carprofeno, deracoxib, etodolaco, firocoxib, ketoprofeno, meloxicam, tepoxalin, ácido tolfenámico y vedaprofeno. La lista es más corta en gatos e incluye el carprofeno, ketoprofeno, meloxicam y ácido tolfenámico. Debería notarse que cada país tiene una lista distinta de AINE aprobados para perros y gatos y que algunos están registrados para uso perioperatorio y a largo plazo mientras que otros no están registrados como analgésicos sino como agentes “antitérmicos” (ácido tolfenámico) por lo que el lector debería comprobar los detalles para cada fármaco y los organismos supervisores. El carprofeno y el meloxicam se han usado con resultados satisfactorios iguales en perros sometidos a cirugía ortopédica [6] y suelen usarse durante varias semanas después de la cirugía.

### **Ketamina**

La interacción conocida de la ketamina con el receptor NMDA hace que la ketamina sea vista como algo más que un agente anestésico disociativo [7]. Wagner y colaboradores [8] estudió los beneficios de la adición de una infusión de ketamina a un protocolo analgésico basado en opiáceos en perros sometidos a amputación de una extremidad anterior. El protocolo era el que sigue: un bolo de 0,5 mg/kg antes de la cirugía, 10 mcg/kg/minuto durante la cirugía y 2 mcg/kg/minuto durante 18 horas después de la cirugía, y un grupo control que recibió suero fisiológico. Los perros que recibieron ketamina tuvieron unas puntuaciones de dolor significativamente inferiores a las 12 y 18 horas de la cirugía y estaban más activos el tercer día de la recuperación [8].

### **Analgesia regional**

La analgesia regional es la más infrutilizada e infravalorada en pequeños animales pacientes quirúrgicos. Existen revisiones excelentes de las técnicas para la cirugía de extremidades anteriores y posteriores [9,10] y por Campoy 2008 (Fundamentos de la anestesia regional usando la estimulación nerviosa en perros) en [www.ivis.org](http://www.ivis.org). Merece la pena aprender estas técnicas porque pueden proporcionar un alivio excelente y duradero del dolor con pocos efectos secundarios sistémicos.

### **Técnicas epidurales**

Aunque se han administrado muchos opiáceos por vía epidural en perros y gatos, la morfina, normalmente a dosis de 0,1 mg/kg con o sin anestésico local, parece ser el más útil en ambas especies.[11] Esta técnica está bien descrita por Jones.[11] En una revisión clínica, los opiáceos epidurales resultaron superiores a los opiáceos sistémicos y permitían ahorrar anestésicos.[12] En pacientes sometidos a osteotomía niveladora de la meseta tibial, la morfina y bupivacaína epidurales fueron superiores a los opiáceos sistémicos solos. [13] La duración de la acción puede ser de hasta 24 horas, y en un modelo de investigación felino la acción de la morfina epidural (0,1 mg/kg) duró 16 horas.[14] Un efecto secundario de la morfina epidural es la retención urinaria, descrita en aproximadamente el 3% de los perros y 9% de los gatos.[12] La combinación de morfina más bupivacaína epidural produjo un efecto ahorrador de anestésicos mayor y más duradero de la analgesia postoperatoria que la morfina epidural sola en un estudio clínica a gran escala con perros sometidos a diversos procedimientos quirúrgicos.[12].

### **Terapia multimodal**

Como ya hemos dicho, la nocicepción del dolor consiste en muchos pasos y vías, por lo que parece obvio que un agente analgésico tenga pocas probabilidades de aliviar todo el dolor por completo. Un plan eficaz incluiría fármacos de distintas clases, cada uno actuando en una parte distinta de las vías – a esto se le llama “analgesia multimodal” o “equilibrada”. Por ejemplo, un animal podría premedicarse con un opiáceo, se podría usar la ketamina en el protocolo de inducción y podría incorporarse un bloqueo regional con un anestésico local y un AINE.

La combinación de morfina, lidocaína y ketamina (“MLK”) es popular y puede usarse intraoperatoriamente y continuarse en el postoperatorio. Estos fármacos son ahorradores de anestésicos [15] como demuestra la reducción significativa de la CAM (concentración alveolar mínima) de los agentes inhalatorios requeridos para prevenir el movimiento en respuesta a estímulos nocivos, aunque sus efectos sobre la anestesia no son sumatorios y hasta ahora no disponemos de estudios que demuestren que el uso de los tres agentes es mejor que uno solo.

### **Medicina de Rehabilitación**

Es una especialidad de evolución rápida y las técnicas incluyen el ejercicio terapéutico, tratamiento con frío / calor, ultrasonidos, láser e hidroterapia. La rehabilitación postoperatoria es beneficiosa para los perros tras la cirugía de rodilla.[16,17]

### **Bibliografía**

1. Slingsby, L. and A. Waterman-Pearson, The post-operative analgesic effects of ketamine after canine ovariohysterectomy-- a comparison between pre- or post-operative administration. *Res Vet Sci*, 2000. 69(2): p. 147-52.
2. Lascelles, B., et al., Efficacy and kinetics of carprofen, administered preoperatively or postoperatively, for the prevention of pain in dogs undergoing ovariohysterectomy. *Vet Surg*, 1998. 27(6): p. 568-82.
3. Hoelzler, M.G., et al., Results of arthroscopic versus open arthrotomy for surgical management of cranial cruciate ligament deficiency in dogs. *Vet Surg*, 2004. 33(2): p. 146-53.
4. Pascoe, P.J., Opioid analgesics. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 2000. 30(4): p. 757-72.
5. Pountos, I., et al., Pharmacological agents and impairment of fracture healing: what is the evidence? *Injury*, 2008. 39(4): p. 384-94.
6. Laredo, F.G., et al., Comparison of the analgesic effects of meloxicam and carprofen administered preoperatively to dogs undergoing orthopaedic surgery. *Vet Rec*, 2004. 155(21): p. 667-71.

7. Kohrs, R. and M.E. Durieux, Ketamine: teaching an old drug new tricks. *Anesth Analg*, 1998. 87(5): p. 1186-93.
8. Wagner, A.E., et al., Use of low doses of ketamine administered by constant rate infusion as an adjunct for postoperative analgesia in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 2002. 221(1): p. 72-5.
9. Rasmussen, L.M., A.J. Lipowitz, and L.F. Graham, Development and verification of saphenous, tibial and common peroneal nerve block techniques for analgesia below the thigh in the nonchondrodystrophoid dog. *Vet Anaesth Analg*, 2006. 33(1): p. 36-48.
10. Mahler, S.P. and A.O. Adogwa, Anatomical and experimental studies of brachial plexus, sciatic, and femoral nerve-location using peripheral nerve stimulation in the dog. *Vet Anaesth Analg*, 2008. 35(1): p. 80-9.
11. Jones, R.S., Epidural analgesia in the dog and cat. *Vet J*, 2001. 161(2): p. 123-31.
12. Troncy, E., et al., Results of preemptive epidural administration of morphine with or without bupivacaine in dogs and cats undergoing surgery: 265 cases (1997-1999). *J Am Vet Med Assoc*, 2002. 221(5): p. 666-72.
13. Hoelzler, M.G., et al., Comparison of perioperative analgesic protocols for dogs undergoing tibial plateau leveling osteotomy. *Vet Surg*, 2005. 34(4): p. 337-44.
14. Pypendop, B.H., et al., Effects of epidural morphine or buprenorphine on the thermal threshold in cats. *American Journal of Veterinary Research*, 2008. In Press.
15. Muir, W.W., 3rd, A.J. Wiese, and P.A. March, Effects of morphine, lidocaine, ketamine, and morphine-lidocaine-ketamine drug combination on minimum alveolar concentration in dogs anesthetized with isoflurane. *Am J Vet Res*, 2003. 64(9): p. 1155-60.
16. Marsolais, G.S., G. Dvorak, and M.G. Conzemius, Effects of postoperative rehabilitation on limb function after cranial cruciate ligament repair in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 2002. 220(9): p. 1325-30.
17. Monk, M.L., C.A. Preston, and C.M. McGowan, Effects of early intensive postoperative physiotherapy on limb function after tibial plateau leveling osteotomy in dogs with deficiency of the cranial cruciate ligament. *Am J Vet Res*, 2006. 67(3): p. 529-36.