

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Dênis Antonio Ferrarin

**PROTÓCOLOS ANALGÉSICOS NO PÓS-OPERATÓRIO DE CÃES
COM DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL (HANSEN TIPO I)
SUBMETIDOS À HEMILAMINECTOMIA**

Santa Maria, RS
2018

Dênis Antonio Ferrarin

**PROCOLOS ANALGÉSICOS NO PÓS-OPERATÓRIO DE CÃES COM DOENÇA
DO DISCO INTERVERTEBRAL (HANSEN TIPO I) SUBMETIDOS À
HEMILAMINECTOMIA**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de Cirurgia e Clínica de Pequenos Animais, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Medicina Veterinária**

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Mazzanti

Santa Maria, RS
2018

Dênis Antonio Ferrarin

**PROTÓCOLOS ANALGÉSICOS NO PÓS-OPERATÓRIO DE CÃES COM DOENÇA
DO DISCO INTERVERTEBRAL (HANSEN TIPO I) SUBMETIDOS À
HEMILAMINECTOMIA**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de Cirurgia e Clínica de Pequenos Animais, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Medicina Veterinária**

Aprovado em 28 de fevereiro de 2018:

Alexandre Mazzanti, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Diego Vilibaldo Beckmann, Dr. (UNIPAMPA)

Graciane Aiello, Dra. (UFSM)

Santa Maria, RS
2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por ter segurado minha vida em Suas mãos, desde quando eu nasci até agora. Ser Médico Veterinário é mais que um sonho; é um dom, uma responsabilidade gigantesca, e agradeço à Deus por ter confiado a mim tamanha função.

Agradeço à Deus por ter me dado os pais que eu tenho. Eles são as pessoas que mais me amam no mundo, e disso eu nunca tive dúvidas. Dariam a vida por mim se necessário, sem nem mesmo pensar. Espero ser para os meus próprios filhos ao menos a metade do que eles foram para mim. Todos os dias, tento fazer por merecer cada lágrima que eles derramaram, e cada oração que eles proferiram por mim. Quero muito fazê-los sentir orgulho, pois eles também são as pessoas que eu mais amo no universo. Também agradeço à Deus pela irmã que Ele gentilmente me deu. Meu sentimento por ela é tão grande que eu quero tê-la ao meu lado todos os dias, até o fim da minha vida.

Deus também me deu amigos incríveis. Em cada fase da minha vida, onde eu estivesse, estes anjos enviados por Deus compartilhariam meus sorrisos e secariam minhas lágrimas. Do mestrado, Marcelo e Luciana. Da graduação, Ángeles e Mariele. Do ensino médio, Karoline e Melissa. Do intercâmbio, minha segunda família, Maíra, Zeca, Rafael, Rebeca e Daniela. E os amigos da igreja, Rúbia, Fernando, Nátaly, Jhonathan e Rafaela. Agradeço muito à Deus por eles.

Deus me proporcionou excelentes professores, dentre os quais posso destacar meu orientador Alexandre Mazzanti, e outros como Daniel Curvello de Mendonça Müller, Eduardo Negri Mueller, Débora Cristina Olsson, e Diane Jacobson. Sua dedicação foi imprescindível ao meu crescimento. Também agradeço a Deus pela convivência com meus colegas de pós-graduação e estagiários, sem os quais não seria possível chegar até aqui.

E por último, mas não menos importante, agradeço à Deus pelos animais. Por absolutamente todos: grandes, médios, pequenos, com ou sem pêlo, ruminantes ou monogástricos, cheirosos ou não. Em especial, agradeço à Deus pelos cães e gatos que tive o privilégio de cuidar desde criança. O Pinscher Miniatura mais lindo do mundo: Papito, que por 16 anos enriqueceu minha vida. Também me alegro todos os dias a Cloe Mel, Clarete, Kuka, Panda, Bean, Chokito e Charlie. À eles e à todos os outros que eu encontrar durante a minha jornada, prometo fazer tudo que estiver ao meu alcance para lhes oferecer cura e amor. Vocês não estão apenas nos meus livros e no meu conhecimento, mas no meu coração e nas minhas orações. Agradeço à Deus pela existência de vocês.

*“When you feel the suffering of every living thing
in your own heart, that is consciousness.”*

(Bhagavad Gita)

RESUMO

PROTOSCOLOS ANALGÉSICOS NO PÓS-OPERATÓRIO DE CÃES COM DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL (HANSEN TIPO I) SUBMETIDOS À HEMILAMINECTOMIA

AUTOR: DÊNIS ANTONIO FERRARIN
ORIENTADOR: ALEXANDRE MAZZANTI

Em cães com doença do disco intervertebral (DDIV), procedimentos cirúrgicos de descompressão, como a hemilaminectomia, podem ser indicados dependendo da severidade da disfunção neurológica. A cirurgia pode provocar estímulos dolorosos intensos, sendo a analgesia pós-operatória importante para a adequada recuperação do paciente. Este estudo teve base na escassez de literatura abordando estudos prospectivos de avaliações de dor pós-operatória em cirurgias de coluna vertebral em cães, assim como a falta de consenso entre autores sobre qual o protocolo analgésico a ser adotado. Sendo assim, o objetivo foi avaliar a analgesia pós-operatória de cães com DDIV toracolombar ou lombar submetidos à hemilaminectomia e a diferentes protocolos analgésicos. Foram incluídos dezesseis cães que realizaram cirurgia descompressiva por hemilaminectomia dorsolateral e distribuídos aleatoriamente em quatro grupos de acordo com o protocolo analgésico pós-operatório pré-determinado. O protocolo dos cães do grupo I (G1) era composto por metadona, meloxicam e dipirona; o grupo II (G2) por metadona, meloxicam, dipirona e estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) modo acupuntura; o grupo III (G3) por meloxicam, dipirona e TENS modo acupuntura, e o grupo IV (G4) somente por meloxicam e dipirona. Todos os pacientes foram avaliados para dor, de maneira cega e por dois médicos veterinários, com base na escala visual analógica (EVA) e a escala simplificada de Glasgow. Os animais foram avaliados a cada 2h até completar 24h do período pós-cirúrgico e a cada 4h por mais 24h, totalizando 48 horas de avaliação. Não houve diferença estatística entre os grupos quanto aos escores de dor em ambas as escalas, demonstrando que os quatro protocolos promoveram analgesia. Houve resgate analgésico em apenas dois pacientes dos grupos G1 e G2. Os quatro protocolos analgésicos compostos por metadona, dipirona, meloxicam e TENS modo acupuntura promoveram analgesia nas 48 horas iniciais de pós-operatório em cães com DDIV (Hansen tipo I) submetidos a hemilaminectomia, permitindo o clínico optar por um deles de acordo com a disponibilidade, situação clínica e reação aos efeitos colaterais quando da presença de opioides.

Palavras-chave: Analgesia. Dor. Cães. Cirurgia de coluna. Hemilaminectomia.

ABSTRACT

POSTOPERATIVE ANALGESIC PROTOCOLS IN DOGS WITH INTERVERTEBRAL DISC DISEASE (HANSEN TYPE I) SUBMITTED TO HEMILAMINECTOMY

**AUTHOR: DÊNIS ANTONIO FERRARIN
ADVISOR: ALEXANDRE MAZZANTI**

In dogs with intervertebral disc disease (IVDD), surgical decompression procedures such as hemilaminectomy may be indicated depending on the severity of the neurological dysfunction. Surgery may induce intense and painful stimuli, and the postoperative analgesia is important for adequate patient recovery. This study was based on the scarcity of scientific literature addressing prospective postoperative pain assessments studies of spinal surgery in dogs, as well as the lack of consensus among authors on which analgesic protocol to adopt. Therefore, the aim of this study was to evaluate the postoperative analgesia of dogs presenting thoracolumbar or lumbar IVDD, submitted to hemilaminectomy and different analgesic protocols. Sixteen dogs, randomly assigned into four groups according to the pre-determined postoperative analgesic protocol, underwent decompression surgery by dorsolateral hemilaminectomy. The group I (G1) protocol was composed by methadone, meloxicam and dipyrone; group II (G2) by methadone, meloxicam, dipyrone, and transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) acupuncture like, group III (G3) by meloxicam, dipyrone and TENS acupuncture like, and group IV (G4) only by meloxicam and dipyrone. All patients were blinded evaluated for pain, by two veterinarians, based on the visual analogue scale (VAS) and the short form Glasgow pain scale. The animals were assessed every 2 hours until 24 hours post-surgery and every 4 hours for another 24 hours, totalling 48 hours of evaluation. There was no statistical difference among groups regarding pain scores in both scales, demonstrating that the four protocols promoted analgesia. There were rescues in only two patients of the G1 and G2 groups. The four analgesic protocols consisting of methadone, dipyrone, meloxicam and TENS acupuncture like promoted analgesia in the initial 48 hours postoperatively in dogs with IVDD (Hansen type I) submitted to hemilaminectomy, allowing the clinician to choose one according to availability, clinical situation and reaction to side effects when opioids are present.

Keywords: Analgesia. Pain. Dogs. Spinal surgery. Hemilaminectomy.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL TORACOLOMBAR E LOMBAR EM CAES	9
1.2	DOR E MODALIDADES ANALGÉSICAS.....	10
1.2.1	Anti-inflamatórios não esteroidais (AINE's).....	11
1.2.2	Analgésicos opioides e não-opioides	11
1.2.3	Terapias analgésicas adjuvantes.....	13
1.3	AVALIAÇÃO DA DOR EM ANIMAIS.....	14
1.4	PROTOCOLOS ANALGÉSICOS NO PÓS-OPERATÓRIO EM CIRURGIAS DA COLUNA VERTEBRAL.....	15
2	ARTIGO	17
3	CONCLUSÃO	33
	REFERÊNCIAS	34
	ANEXO 1	41
	ANEXO 2	42
	ANEXO 3	43

1 INTRODUÇÃO

1.1 DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL TORACOLOMBAR E LOMBAR EM CÃES

A compressão medular secundária à protrusão ou extrusão do disco intervertebral, em decorrência da Doença do Disco Intervertebral (DDIV) é uma das desordens neurológicas mais comuns em cães. A DDIV Hansen tipo I refere-se à herniação do núcleo pulposo através do anulo fibroso e posterior extrusão deste material mineralizado no canal vertebral (HANSEN, 1951), que pode causar compressões ventral, ventrolateral ou circunferencial na medula espinhal (COATES, 2013). Acomete comumente as raças condrodistróficas, tem manifestação aguda e a faixa de idade mais frequente é de 4 a 6 anos. A raça Dachshund é a mais acometida, seguida pelos cães sem raça definida, Poodle miniatura, Cocker spaniel inglês, Lhasa apso, Buldogue inglês e Buldogue francês (DA COSTA e MOORE, 2010; CHAVES et al., 2017).

O diagnóstico presuntivo da DDIV é obtido por meio do histórico, dos sinais clínicos e do exame neurológico. Os diagnósticos diferenciados a serem considerados são trauma, discoespondilite, neoplasias, afecções inflamatórias e embolismo fibrocartilagenoso (DA COSTA e MOORE, 2010). Chaves et al. (2017), em um estudo retrospectivo, afirmaram que o segmento mais comum de extrusão de disco é entre T12-T13 (31,9%), seguido por L1-L2 (19,1%). Os exames de imagem utilizados para confirmação do diagnóstico clínico são o exame radiográfico simples, a mielografia, a tomografia computadorizada e a ressonância magnética (COATES, 2013).

O tratamento clínico é indicado apenas para cães com hiperestesia e com paraparesia. A restrição de movimento em gaiola ou caixa de transporte e terapia anti-inflamatória e analgésica são recomendados no tratamento não-cirúrgico, além da monitoração constante quanto à piora do quadro (DEWEY e DA COSTA, 2016).

A terapia cirúrgica é indicada para pacientes refratários ao tratamento clínico, recorrências ou piora do quadro clínico. Também é indicada à pacientes com paraplegia associada ou não à nocicepção (dor profunda) intacta. O procedimento cirúrgico consiste na remoção do material extrudido, com consequente descompressão da medula espinhal. Os procedimentos indicados para descompressão medular, na região toracolombar ou lombar, são a laminectomia, a hemilaminectomia, a mini-hemilaminectomia, a pediclectomia e a corpectomia. A fenestração do disco envolvido na compressão é também recomendada (SHARP e WHEELER, 2005). O tempo de recuperação dos pacientes depende da severidade

da disfunção neurológica, intervalo entre o início dos sinais clínicos e a cirurgia e a evolução dos sinais clínicos (COATES, 2013).

O fator determinante do prognóstico na DDIV é o grau de disfunção neurológica, avaliado de acordo com os sinais clínicos apresentados: hiperestesia (grau I); paresia e ataxia leve, deficiência proprioceptiva (grau II); paresia grave, sem deambulação (grau III); paraplegia (grau IV) e perda da nocicepção (grau V) (SHARP e WHEELER, 2005). O prognóstico para pacientes com disfunção neurológica em graus I, II e III são satisfatórios, independente do tratamento instituído (clínico ou cirúrgico). Pacientes em grau IV possuem melhor prognóstico com a realização do procedimento cirúrgico. Para cães em grau V, o procedimento cirúrgico também é indicado, com taxa de recuperação variando entre 50% e 70% (SHARP e WHEELER, 2005; JEFFERY et al., 2016; CHAVES et al., 2017).

1.2 DOR E MODALIDADES ANALGÉSICAS

O sistema nervoso central (SNC) não possui nociceptores e lesões acometendo substâncias branca e cinzenta da medula espinhal não são fonte de dor (PLATT, 2004). A dor espinhal ocorre quando a lesão envolver as meninges, as raízes nervosas, o ânulo fibroso do disco intervertebral, o periósteo, as cápsulas articulares vertebrais, os músculos epaxiais ou as outras estruturas ligamentosas adjacentes à vértebra. As meninges possuem alta densidade de nociceptores e são a principal fonte de dor espinhal (PLATT, 2004; PUVANESARAJAH et al., 2015).

Os procedimentos cirúrgicos causam lesão ao tecido, que estimulam a sensação de dor (nocicepção). A nocicepção é desencadeada por mediadores em nível tecidual, como a prostaglandina, serotonina e substância P. Os sinais de dor são conduzidos através do trato espinolotalâmico dorsal até o sistema ativador reticular, tálamo e, por fim, o córtex somatosensorial no cérebro (PEPONIS e KAAFARANI, 2017).

Em cães com doença do disco intervertebral, um dos tratamentos indicados é o cirúrgico, o qual visa remover o material de disco de dentro do canal vertebral e eliminar a dor secundária à compressão (SHARP e WHEELER, 2005). Além da dor provocada pela doença-base (no caso, compressão da medula espinhal e ou raízes pela DDIV), o animal quando submetido a um procedimento cirúrgico descompressivo também apresentará sensações dolorosa pela manipulação tecidual, sendo esta classificada como intensa ou severa (CARROL e MARTIN, 2007; MICH e HELLYER, 2009; FANTONI e MASTROCINQUE, 2010). Nestes casos, recomenda-se o uso de opioides (morfina, metadona, fentanil) associados aos anti-inflamatórios

não esteroidais (AINE's) de maneira intensiva e prolongada (FANTONI e MASTROCINQUE, 2010).

1.2.1 Anti-inflamatórios não esteroidais (AINE's)

Diversas condições neurológicas, que causam dor em animais, apresentam algum componente inflamatório, que podem ser manejadas com a administração de anti-inflamatórios não esteroidais (AINE's) (EPSTEIN et al., 2015). O uso de diversos AINE's já foi testado no pós-operatório de cirurgias da coluna vertebral em humanos, provando sua eficácia no alívio da dor (NISSEN et al., 1992; TURNER et al., 1995; REUBEN et al., 1997; EBERSON et al., 1999; SUTTERS et al., 1999; MUNRO et al., 2002). A administração de AINE's isolados no pós-operatório para controle da dor é questionável, entretanto existem evidências que suportam que o seu uso associado aos opioides é melhor do que sua administração isolada (SEVARINO et al., 1992; LE ROUX e SAMUDRALA, 1999; JIRARATTANAPHOCHAI e JUNG, 2008).

Os efeitos adversos mais comuns no uso de AINE's são disfunção plaquetária, risco de hemorragia, ulceração gástrica e toxicidade renal (SINATRA et al., 2002). Além disso, o uso de AINE's pode aumentar o risco de absorção de sódio e água, podendo exacerbar em casos de hipertensão e provocar insuficiência cardíaca (BAJWA e HALDAR, 2015).

O meloxicam é um AINE que inibe preferencialmente a enzima cicloxigenase 2 (COX-2), embora também atue fracamente inibindo a COX-1 nas plaquetas e nos rins (ENGELHARDT et al., 1996; POULSEN e JUSTUS, 1999). É um potente inibidor da síntese de prostaglandinas, apresentando efeito antipirético, analgésico e anti-inflamatório (ENGELHARDT et al., 1995). Deneuche et al. (2004) evidenciaram que a administração pre-operatória de meloxicam foi eficaz e seguro para o controle da dor no pós-operatório imediato em cães submetidos às cirurgias ortopédicas. A preferência pela inibição da COX-2 faz com que o uso do meloxicam seja considerado seguro (MATHEWS, 2000), com baixa toxicidade renal, gastrointestinal e longa meia-vida, requerendo de 45 a 60 minutos para o início do efeito analgésico (FANTONI e MASTROCINQUE, 2010).

1.2.2 Analgésicos opioides e não-opioides

Os fármacos opioides podem ser de origem natural, semi-sintética ou sintética. Eles ligam-se aos receptores de opioides na substância gelatinosa do cérebro ou na medula espinhal, inibindo a liberação pré-sináptica da substância P dos neurônios sensoriais do corno dorsal medular. Consequentemente, há a inibição da transmissão ascendente de sinais nociceptivo pelo

trato espinolotalâmico (FUKUDA, 2015). Os receptores opioides conhecidos são o mu (μ), delta (δ) e kappa (κ) (INTURRISI, 2002). O receptor μ é o local primário para ligação dos opioides mais utilizados, como a morfina, o fentanil e a metadona (BOND et al., 1998). Os opioides também podem agir por meio da inibição pós-sináptica da despolarização da membrana celular, impedindo a transmissão do sinal doloroso (FUKUDA, 2015). Podem ser administrados pelas vias: oral (VO), intravenosa (IV), intramuscular (IM), subcutânea (SC) e por meio de adesivos transdérmicos (PEPONIS e KAAFARANI, 2017).

Os opioides atuam mediante correção interna do fluxo de K^+ e da inibição de correntes de Ca^{2+} dependentes de voltagem. O influxo de cálcio é necessário para a atividade vesicular da célula e para o estímulo de secreção de neurotransmissores. Neste caso, os opioides inibem os neurotransmissores excitatórios glutamato, a substância P e o peptídeo relacionado com o gene da calcitonina (ZHANG et al., 2005).

A metadona é um opioide sintético, μ -agonista, com propriedades semelhantes à da morfina (DUKE-NOVAKOVSKI, 2014), além de apresentar afinidade adicional por receptores N-Metil-D-Aspartato (NMDA) e α -2 (CODD et al., 1995; SELLEY et al., 2001). Assim como a morfina, a metadona é um fármaco indicado para o tratamento da dor moderada a severa (INGVAST-LARSSON et al., 2010; MURREL, 2011) e é amplamente utilizada em cães para tratamento da dor aguda, com duração de efeito de duas a seis horas (WAGNER, 2009). O fato de ser um NMDA receptor antagonista também previne ou reduz a tolerância ao opioides (INTURRISI, 2002).

Os efeitos adversos mais comuns na utilização de opioides, incluindo a metadona, estão geralmente associados ao uso de altas doses, variando conforme a espécie. Estes incluem anorexia, hipofagia, vômito, disforia, náusea, ofegação, bradicardia, liberação de histamina, incontinência ou retenção urinária e depressão respiratória. (WAGNER, 2009; MATHEWS et al., 2014; RIPPLINGER et al., 2017).

Também amplamente utilizada no protocolo analgésico pós-operatório, a dipirona sódica (ou metamizole) é um analgésico não-opioide efetivo para tratamento da dor aguda, utilizada isoladamente ou em associação com opióides (SCHUG e MANOPAS, 2007). O uso da dipirona não está relacionado com efeitos adversos gástricos ou renais como os AINES (LAPORTE et al., 1991), embora evidências apontem para o aparecimento de agranulocitose em humanos, e, por isso, seu uso tenha sido proibido nos Estados Unidos e em demais países. Entretanto, não há relatos na literatura desse efeito em animais (JASIECKA et al., 2014).

A utilização de fármacos α -2 adrenérgicos, como a clonidina e a dexmedetomidina, pode ser útil para analgesia em nível espinal, segundo Dunn et al. 2016. A gabapentina ou pregabalina, muito comuns na analgesia de afecções crônicas, também desempenham importante papel na analgesia multimodal, pois inibem a liberação de neurotransmissores excitatórios (DEVIN e MCGIRT, 2015). O acetaminofeno (paracetamol) não proporcionou melhores resultados quando comparado ao grupo placebo no estudo de Grundmann et al. 2006.

1.2.3 Terapias analgésicas adjuvantes

Agentes fisioterapêuticos têm sido utilizados na reabilitação física de animais por séculos, objetivando aliviar a dor, modular a inflamação e a cicatrização, além de intervir na força e no tônus muscular. Embora possa ser utilizada como meio primário em alguns casos, na maioria das vezes, a fisioterapia funciona como terapia adjuvante aos clínicos e cirurgiões, incrementando a recuperação do paciente (HANKS, LEVINE e BOCKSTAHLER, 2015).

A modulação da dor pode ser atingida por diversas modalidades dentro da fisioterapia, como a crioterapia (NADLER et al., 2004; JANTARACHARUT et al., 2016), a massagem, o calor, a movimentação passiva articular, a imobilização ou a TENS (CHOU et al., 2016). Também existem inúmeras evidências que apontam atividade anti-inflamatória e analgésica na utilização da terapia com laser de baixa intensidade (BJORDAL et al., 2006).

A estimulação elétrica tem sua eficácia amplamente documentada em humanos, atuando no aumento da força muscular e na amplitude de movimento, na redução de espasmos musculares e na promoção de cicatrização, além de modular as dores agudas e as crônicas (HOOKER e PRENTICE, 2011).

A estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) é uma modalidade com objetivos analgésicos de fácil execução, amplamente utilizada por profissionais atuantes na área da fisioterapia (POPE, MOCKETT e WRIGHT, 1995; REEVE, MENON e CORABIAN, 1996; JOHNSON, 1998; ROBERTSON e SPURRITT, 1998). Na TENS, as correntes pulsadas são transmitidas através da superfície intacta da pele a partir dos eletrodos (KITCHEN, 2003).

O principal objetivo no uso da TENS é o manejo da dor, seja ela aguda ou crônica (WOOLF e THOMPSON, 1984; WALSH, 1997a). Entretanto, outros benefícios, como efeito antiemético e de regeneração de tecidos pela melhora do fluxo sanguíneo, já foram descritos (WALSH, 1997b).

Os mecanismos pelos quais a estimulação elétrica realiza o controle da dor podem ser explicados pela teoria da comporta, pela liberação de opióides endógenos, pelo aumento do

fluxo sanguíneo, pela redução do tônus muscular e pela teoria contra-irritante (MELZACK e WALL, 1965; HUGHES, LICHSTEIN e WHITHLOCK, 1984; HAN et al., 1991; KALRA, URBAN e SLUKA, 2001; BOCHSTAHLER, LEVINE e MILLIS, 2004; LEVINE e BOCHSTAHLER, 2014).

Entre as teorias mais aceitas está a da comporta (*gate control*), que se baseia nas sinapses excitatórias e inibitórias, por reagir as informações neurais através do SNC. Tal comporta é aberta por estímulos nociceptivos ocorridos na periferia, mas a ativação de mecanorreceptores, também presentes na periferia, pode fechá-la (MELZACK & WALL, 1965). Este fechamento diminui a quantidade de estímulo doloroso a ser enviado ao córtex cerebral, reduzindo a sensação de dor (KITCHEN, 2003).

A TENS convencional objetiva estimular seletivamente fibras do tipo A β , que são maiores em diâmetro. Sua estimulação diminuiria a passagem de estímulos dolorosos pela comporta, representados pelas fibras A δ e C, as quais não são estimuladas neste protocolo. Durante uma sessão de TENS convencional, as correntes são emitidas com frequência entre 50-100 Hz com duração média de 50-200 μ s. Quanto à amplitude de pulso, esta é dosada para provocar uma parestesia forte, mas sem dor (KITCHEN, 2003).

Por sua vez, a TENS acupuntura induz contrações musculares fásicas nos miótomos relacionados com a origem da dor, porém estas contrações não são dolorosas. Seu propósito é ativar fibras de pequeno diâmetro, como a A δ , que se originam nos ergorreceptores dos músculos, por meio da indução de abalos musculares fásicos (KITCHEN, 2003). Evidências indicam que o alívio da dor, provocado por este tipo de modalidade, é proveniente da liberação de *B*-endorfinas (RIEB e POMERANZ, 1992). A utilização da TENS acupuntura estimula a hipófise a liberar ACTH e β -lipotropina, estimulando a produção de β -endorfinas. Quando presentes, as β -endorfinas ligam-se aos receptores das fibras A β e C, bloqueando o estímulo doloroso (STARKEY, 2001). Durante as aplicações, possivelmente, o alívio real da dor não seja evidente, mas os efeitos são mais duradouros do que aqueles estimulados pela TENS convencional (BECHTEL e FAN, 1985; OTTOSON e LUNDEBERG, 1988).

1.3 AVALIAÇÃO DA DOR EM ANIMAIS

Existem diferentes escalas para a avaliação de dor em animais. O reconhecimento de dor na medicina veterinária tem sua principal barreira na ausência de comunicação verbal dos pacientes. Por isso, autores indicam a observação de fatores comportamentais e fisiológicos

para o seu reconhecimento (MORTON e GRIFFITHS, 1985; BIANCHI et al., 2003), embora estudos indiquem uma baixa correlação entre dor e alterações em frequência cardíaca e respiratória (HOLTON, 1998) e nos níveis de cortisol (EGGER et al., 2007).

A escala visual analógica (EVA) (anexo 1) consiste em uma linha horizontal de 100 mm, a qual a extremidade esquerda representa a ausência de dor e a extremidade direita a pior dor imaginável (GRUET et al., 2011). É uma escala de simples execução e não leva em consideração parâmetros fisiológicos do animal.

A escala simplificada de Glasgow (Anexo 2), por sua vez, possui variabilidade limitada, conduzindo o avaliador a escolher entre comportamentos presentes ou ausentes (HELLYER, 2005). Esta escala incorpora tanto a avaliação observacional do animal na gaiola quando na sua manipulação, incluindo palpação do local de cirurgia (SHARKEY, 2013). Na escala simplificada de Glasgow, seis categorias são avaliadas: vocalização, atenção à ferida, mobilidade, resposta ao toque, comportamento e atividade ou postura. Os comportamentos do animal direcionam a escolha do avaliador para determinado item. Os valores máximos que a escala pode atingir é 24 ou 20 (quando não é possível avaliar a mobilidade, como em cães paraplégicos ou com paraparesia não ambulatória) (REID et al., 2007).

Aghighi et al. (2012) já utilizaram a EVA e a escala simplificada de Glasgow para avaliação de dor de 63 cães submetidos à hemilaminectomia. A escala simplificada de Glasgow também foi o método de avaliação de dor escolhido por Giudice et al. (2017) no pós-operatório de cães com extrusão de disco submetidos à hemilaminectomia. Barker et al. (2013) utilizaram a escala de dor Glasgow em seu formato tradicional, juntamente com a escala numérica (0-10) para avaliação de dor em 30 pacientes com DDIV submetidos à descompressão cirúrgica.

1.4 PROTOCOLOS ANALGÉSICOS NO PÓS-OPERATÓRIO EM CIRURGIAS DA COLUNA VERTEBRAL

A multimodalidade entre diferentes classes de fármacos é a chave para o adequado manejo da dor em um protocolo pós-operatório. Diferentes fármacos atuam em diferentes níveis de controle nociceptivo, tornando a terapia mais eficaz com menor dosagem e efeitos adversos. A analgesia é planejada levando em consideração as características individuais do paciente e o conhecimento prévio do estímulo doloroso que tal procedimento induz (EPSTEIN et al., 2015).

Estudos em cães revelaram a utilização da associação ou não de opioides (buprenorfina, morfina, metadona, tramadol, fentanil e hidromorfona), AINES (carprofeno), analgésicos não

opioides (dipirona sódica), gabapentina, metocarbamol, medetomidina e diazepam na rotina pós-operatória de cirurgias da coluna (SCOTT et al., 1999; FORTERRE et al., 2008; AGHIGHI, 2012; BARKER et al., 2013; TAYLOR-BROWN, 2015; SONG et al., 2016; RIPPLINGER et al., 2017; GIUDICE et al., 2017). Entretanto, poucos experimentos objetivaram especificamente a avaliação de dor e o teste de diferentes protocolos nestes pacientes (AGHIGHI, et al., 2012; BARKER, et al., 2013; GIUDICE et al., 2017).

O presente estudo desenvolveu-se perante o limitado número de pesquisas que avaliaram protocolo analgésico no pós-operatório de cães com DDIV submetidos à hemilaminectomia, além da necessidade de ampliação de possibilidades analgésicas pós-operatórias para este procedimento, tanto em ambiente estritamente hospitalar quanto domiciliar. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a analgesia pós-operatória de cães com DDIV toracolombar ou lombar submetidos à hemilamectomia e aos diferentes protocolos analgésicos. Nos protocolos foram testados um analgésico não opioide (dipirona), um anti-inflamatório não esteroideal (meloxicam), um analgésico opioide (metadona) e TENS modo acupuntura.

2 ARTIGO

**Protocolos analgésicos no pós-operatório de cães com doença do disco intervertebral
(Hansen tipo I) submetidos à hemilaminectomia**

Dênis Antonio Ferrarin, Alexandre Mazzanti

(Artigo a ser enviado para a revista *Ciência Rural*)

1 **Protocolos analgésicos no pós-operatório de cães com doença do disco intervertebral**
2 **(Hansen tipo I) submetidos à hemilaminectomia**

3
4 **Postoperative analgesic protocols in dogs with intervertebral disc disease (Hansen type**
5 **I) submitted to hemilaminectomy**

6
7 **Dênis Antonio Ferrarin¹, Alexandre Mazzanti^{2*}**

8
9 **RESUMO**

10 O objetivo deste trabalho foi avaliar a analgesia, sob diferentes protocolos analgésicos, no pós-
11 operatório de cães com DDIV submetidos à hemilamectomia. Dezesesseis cães realizaram
12 cirurgia descompressiva por hemilaminectomia e foram distribuídos, aleatoriamente, em quatro
13 grupos. O protocolo analgésico dos cães do grupo I (G1) era composto por metadona,
14 meloxicam e dipirona; o grupo II (G2) por metadona, meloxicam, dipirona e estimulação
15 elétrica nervosa transcutânea (TENS); o grupo III (G3) por meloxicam, dipirona e TENS, e o
16 grupo IV (G4) somente por meloxicam e dipirona. Os pacientes foram avaliados de maneira
17 cega por dois médicos veterinários com base na escala visual analógica e na escala simplificada
18 de Glasgow. As avaliações ocorreram a cada 2h até completar 24h do período pós-cirúrgico e
19 a cada 4h por mais 24h. Não houve diferença estatística entre os grupos quanto aos escores de
20 dor. Houve resgate analgésico em apenas dois pacientes (G1 e G2). Os quatro protocolos
21 analgésicos promoveram analgesia nas 48 horas iniciais de pós-operatório em cães com DDIV
22 submetidos à hemilaminectomia, permitindo o clínico optar por um deles, de acordo com a
23 disponibilidade, situação clínica e reação aos efeitos adversos quando da presença de opioides.

24 **Palavras-chave:** analgesia, dor, cães, cirurgia de coluna, hemilaminectomia, TENS.

¹Aluno de Pós-graduação - Universidade Federal de Santa Maria - Santa Maria, RS

²Departamento de Clínicas de Pequenos Animais. UFSM - Santa Maria, RS.

*E-mail: alexamazza@yahoo.com.br

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate analgesia, under different analgesic protocols, in the postoperative period of dogs with IVDD submitted to hemilaminectomy. Sixteen dogs underwent decompression surgery by hemilaminectomy and were randomly assigned to four groups. The analgesic protocol of dogs from group I (G1) consisted of methadone, meloxicam and dipyrone; group II (G2) by methadone, meloxicam, dipyrone and transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS); group III (G3) by meloxicam, dipyrone and TENS, and group IV (G4) only by meloxicam and dipyrone. The patients were blindly evaluated by two veterinarians based on the visual analogue scale and the simplified Glasgow scale. Evaluations occurred every 2 hours until 24 hours post-surgery and for more 24 hours every 4 hours. There was no statistical difference among groups regarding pain scores. There was analgesic rescue in only two patients (G1 and G2). The four analgesic protocols promoted analgesia in the initial 48 hours postoperatively in dogs with IVDD submitted to hemilaminectomy, allowing the clinician to choose one of them, according to the availability, clinical situation and reaction to the adverse effects when opioids are present.

Keywords: analgesia, pain, dog, spinal surgery, hemilaminectomy, TENS.

INTRODUÇÃO

Em cães com a doença do disco intervertebral (DDIV), uma das opções terapêutica recomendada é o procedimento cirúrgico, que visa remover o material do disco (extrudido ou protruso) de dentro do canal vertebral e aliviar a dor secundária à compressão (SHARP & WHEELER, 2005). Além da dor ocasionada pela compressão da medula espinhal e ou raízes nervosas em decorrência da DDIV, o procedimento cirúrgico também provocará sensações dolorosas (MATHEWS et al. 2014).

1 A dor causada pelo procedimento de hemilaminectomia pode ser classificada como
2 intensa ou severa (MATHEWS et al. 2014), sendo recomendado o uso de opioides, como a
3 morfina, a metadona e o fentanil associados aos anti-inflamatórios não esteroidais (AINES) de
4 maneira intensiva e prolongada (FANTONI & MASTROCINQUE, 2010).

5 O uso de opioides, analgésicos não opioides, anti-inflamatórios não-esteroidais,
6 gabapentina, metocarbamol, medetomidina e diazepam já foi descrito na literatura para
7 analgesia pós-operatória em cães. Porém, não há consenso sobre qual protocolo é o mais eficaz
8 e recomendado na analgesia pós-operatória de cães submetidos às cirurgias descompressivas
9 da coluna vertebral (FORTERRE et al. 2008; AGHIGHI et al. 2012; BARKER et al. 2013;
10 TAYLOR-BROWN, 2015; SONG et al. 2016; GIUDICE et al. 2017; RIPPLINGER, 2017).
11 Além disso, há poucos estudos prospectivos (AGHIGHI et al. 2012; BARKER et al. 2013;
12 GIUDICE et al. 2017) que avaliaram a dor pós-operatória, utilizando diferentes classes de
13 fármacos nos protocolos analgésicos, e, principalmente, com a inclusão de modalidades
14 fisioterapêuticas que promovem analgesia, como a TENS modo acupuntura.

15 Diante do exposto acima, o objetivo deste trabalho foi avaliar a analgesia, com
16 diferentes protocolos analgésicos, compostos por metadona, dipirona sódica, meloxicam e/ou
17 TENS modo acupuntura, no pós-operatória de cães com DDIV (Hansen tipo I) toracolombar
18 ou lombar submetidos à hemilamectomia, durante as primeiras 48 horas do procedimento
19 cirúrgico.

20 21 **MATERIAL E MÉTODOS**

22 Neste estudo, foram incluídos 16 cães atendidos pelo Serviço de Neurologia e
23 Neurocirurgia, de uma instituição de ensino superior, com diagnóstico definitivo de compressão
24 extradural da medula espinhal, ocasionada por extrusão de disco (Hansen tipo I) envolvendo os

1 segmentos T3-L3 ou L4-S3, submetidos à hemilaminectomia dorsolateral e à fenestração do
2 disco afetado (SHARP & WHEELER, 2005).

3 Não houve distinção de sexo, raça, idade ou peso para inclusão. O critério de exclusão
4 pré-operatório abrangeu cães com DDIV e com suspeita clínica de outras afecções sistêmicas,
5 evidenciadas pelo exame clínico, hemograma, testes bioquímicos (dosagem de albumina,
6 fosfatase alcalina, alanina amino-transferase, proteína plasmática total, ureia e creatinina) e
7 exames de imagem (radiografia simples e ultrassonografia).

8 Nos períodos pré e pós-cirúrgicos, os cães permaneceram alocados em um canil, com
9 temperatura entre 22C e 24C, em gaiolas individuais, sendo manipulados e medicados pelos
10 mesmos profissionais. A alimentação (seca ou pastosa) e a água foram ofertadas *ad libitum*.

11 Todos os cães foram submetidos a mielografia para auxílio ao diagnóstico. Os pacientes
12 realizaram jejum sólido de oito horas e hídrico de seis horas, e foram submetidos ao mesmo
13 protocolo anestésico e analgésico trans-operatório. A medicação pré-anestésica utilizada foi o
14 diazepam (0,5 mg.kg⁻¹.IV) e a indução anestésica com propofol (5 mg.kg⁻¹, IV). Após a intubação
15 orotraqueal, foi realizada a manutenção anestésica com isoflurano vaporizado em 100% de
16 oxigênio, ao efeito.

17 A analgesia trans-operatória foi realizada com infusão contínua de fentanil (10 µg.kg.h,
18 IV, precedida por bolus de 2 µg.kg⁻¹, IV). Em todos os pacientes foi administrada a cefalotina
19 sódica (30 mg.kg⁻¹, IV), como antibiótico profilático, sendo repetida a cada duas horas até o
20 termino da cirurgia.

21 Após o procedimento cirúrgico, os 16 cães foram distribuídos, aleatoriamente, em
22 quatro grupos de igual número e de acordo com o protocolo analgésico pré-determinado. O
23 protocolo analgésico do grupo I (G1) foi composto por metadona (0,3 mg.kg⁻¹, a cada 6 horas
24 (QID), via subcutânea (SC), durante 24 horas), meloxicam (primeira dose de 0,2 mg.kg⁻¹, 24
25 horas após, 0,1 mg.kg⁻¹, SC) e dipirona sódica (25 mg.kg⁻¹, a cada 8 horas (TID), SC, durante 2

1 dias); no grupo II (G2) metadona, meloxicam, dipirona sódica (mesmas dosagens citadas para
2 o grupo I) e TENS modo acupuntura (frequência de pulso 4 Hz; duração de pulso 200 μ s,
3 durante 30 minutos, TID, por 48 horas); no grupo III (G3) meloxicam, dipirona sódica e TENS
4 modo acupuntura (dosagens supracitadas) e no grupo IV (G4) meloxicam e dipirona sódica
5 (dosagens supracitadas). Nos grupos com TENS, esta era iniciada 45 minutos após o final da
6 cirurgia. As outras medicações eram aplicadas imediatamente antes da extubação do animal.
7 Também foi realizada crioterapia sobre a incisão, QID, durante 20 minutos.

8 O aparelho de TENS utilizado para aplicação do protocolo nos grupos G2 e G3, foi
9 fabricado pela empresa Ibramed®, modelo Neurodyn III. Quatro eletrodos, de 5 cm x 5 cm,
10 foram acoplados à pele do paciente com gel à base de água, fixados com esparadrapo e
11 posicionados para oferecer uma corrente transversal em relação à incisão. A intensidade do
12 aparelho foi regulada para produzir um abalo muscular forte, porém confortável. Nos pacientes
13 dos grupos G1 e G4, os quais não utilizaram TENS, os eletrodos também foram acoplados ao
14 paciente, porém com o aparelho desligado.

15 A analgesia pós-operatória foi avaliada nos animais dos quatro grupos mediante a
16 escala visual analógica (EVA) (GRUET et al. 2011) e escala de dor simplificada de Glasgow
17 (REID et al. 2007), por dois avaliadores, de maneira cega ao grupo do paciente. A primeira
18 avaliação foi feita antes do procedimento cirúrgico (T_{Basal}). A segunda avaliação ocorreu 30
19 minutos após o término da cirurgia (T₀) e a terceira, duas horas após a segunda (T₂). As
20 avaliações subsequentes (T₄, T₆, T₈, T₁₀, T₁₂, T₁₄, T₁₆, T₁₈, T₂₀, T₂₂, T₂₄) foram feitas a
21 cada duas horas até completarem-se 24 horas a partir de T₂ e, depois, a cada 4 horas (T₂₈, T₃₂,
22 T₃₆, T₄₀, T₄₄, T₄₈) até ser completado o período total de avaliação de 48 horas.

23 Para os escores acima de cinco centímetros na EVA e pontuação igual ou superior a seis
24 na de Glasgow foi administrada analgesia resgate. A analgesia resgate foi feita com cloridrato
25 de morfina (0,3 mg.kg⁻¹, IM), quando os limites estabelecidos, supracitados, fossem alcançados

1 na mesma escala de ambos os avaliadores. Em casos de resgate, os animais foram submetidos
2 à novas avaliações a cada hora até atingirem pontuações abaixo do limite nas escalas. Estas
3 avaliações não foram incluídas na análise estatística.

4 Para a comparação entre os grupos foi utilizada Análise de Variância (ANOVA) e o
5 teste de Tukey, cujo nível de significância foi de 5%. A correlação entre avaliadores foi testada
6 por meio do coeficiente de correlação de Pearson, que, segundo CALLEGARI-JACQUES
7 (2003), r entre -1 e 0,3 indica fraca correlação; 0,31 e 0,6 indica moderada correlação; 0,61 e
8 0,9 forte correlação e 0,91 e 1,0 correlação muito forte. Todos os testes foram realizados pelo
9 programa Statistical Analysis System® (SAS), Versão 9.2.

10

11

RESULTADOS E DISCUSSÃO

12

13

14

15

Neste estudo, dos 16 pacientes avaliados, nove (56,25%) eram fêmeas e sete (43,75%)
eram machos. A média de idade foi de $7,03 \pm 2,13$ anos e a de peso de $9,3 \pm 5,25$ quilos. O grupo
do protocolo analgésico, distribuição de raça, idade, peso e local de compressão medular dos
cães com DDIV, submetidos à hemilaminectomia, estão demonstrados na Tab. 1.

16

17

18

19

Segundo o conhecimento dos autores, este é o primeiro experimento que testa, além dos
fármacos já empregados na analgesia, uma modalidade fisioterapêutica que promove analgesia,
como a TENS modo acupuntura no pós-operatório de cães submetidos a cirurgias
descompressivas, envolvendo a coluna vertebral.

20

21

22

23

24

25

Quanto ao grau de correlação entre os avaliadores, foi considerada moderada na EVA
($r=0,6$) e forte na escala simplificada de Glasgow ($r=0,65$). Embora o grau de correlação seja
considerado satisfatório, acredita-se que a pouca experiência na detecção da dor para cães
submetidos à cirurgia da coluna vertebral na fase inicial do experimento (curva de
aprendizagem), possa ter contribuído para esse resultado. Quanto a avaliação da dor pela
EVA (Fig. 1-A), não houve diferença significativa ($<0,05$) entre os grupos avaliados quanto

1 aos escores. Também não ocorreram resgates analgésicos em nenhum paciente com base nesta
2 escala. A maior média pós-cirúrgica nesta escala ocorreu no animal 2, (G1, T8) ($52 \pm 46,66$),
3 possivelmente por fatores comportamentais (animais ansiosos e agitados manifestam atitudes
4 que podem ser confundidas com dor) ou demasiada sensibilidade aos estímulos dolorosos do
5 trans-operatório. A permanência de material de disco intervertebral no canal vertebral,
6 principalmente sobre as raízes nervosas após a cirurgia, também pode contribuir para a
7 persistência de dor (ROACH et al. 2012), o que provavelmente não ocorreu nos cães deste
8 estudo, pois apresentaram escores para dor abaixo de 50 mm, decorridos 24 horas do
9 procedimento (Fig. 1-A).

10 A avaliação da analgesia pela escala simplificada de Glasgow (Fig. 1-B) também não
11 demonstrou diferença estatística entre os quatro grupos. Houve resgate analgésico no animal 2
12 (tempos T2, T4, T6, T12, T14 e T20) e no animal 8 (tempos T4, T6, T8, T10, T12, T18, T20,
13 T22 e T24). Um maior detalhismo da escala simplificada de Glasgow evidenciou que as
14 alterações encontradas ocorreram possivelmente por fatores comportamentais. Sendo assim,
15 achados encontrados nesta escala podem mimetizar sinais de dor e interferir na interpretação.

16 CONZEMIUS et al. (1997) haviam relatado a subjetividade dentro das escalas como
17 sendo um fator negativo na avaliação de dor e AGHIGHI et al. (2012) reconheceram uma
18 limitação da EVA e da escala simplificada de Glasgow em detectar claramente os efeitos
19 analgésicos dos fármacos utilizados em seu experimento. Não houve intercorrências ou
20 complicações no trans e pós-operatório imediato dos animais 2 e 8, que pudessem justificar as
21 variações dos escores das EVA e escala simplificada de Glasgow.

22 As médias de escores de dor anterior ao procedimento cirúrgico (T_{Basal}) dos grupos
23 G3 e G4 na escala simplificada de Glasgow foram estatisticamente maiores quando comparadas
24 aquelas após a descompressão cirúrgica (T₀ à T₄₈, variação de p. entre $<0,0001$ e $0,033$). Na
25 EVA, também houve diferença estatística entre a avaliação de T_{Basal} e avaliações pós-

1 cirurgicas (T28 à T48 no G2, T0 à T48 no G3, T16 à T22 no G4; variação de p. entre <0,0001
2 e 0,033). Este resultado corrobora a hipótese de que a dor ocasionada pela extrusão pode ser
3 considerada o principal estímulo doloroso e que pode ser interrompida mediante a cirurgia
4 descompressiva, já relatado por GIUDICE et al. 2017. Percebe-se também, conforme Fig. 1,
5 que há tendência dos maiores escores ocorrerem nas primeiras 24 horas de pós-operatório
6 quando comparados aos escores das 24 até as 48 horas de pós-operatório. Portanto, deve-se
7 empregar maior atenção à analgesia nas primeiras 24 horas e, se a dor persistir por um tempo
8 superior, pode indicar alguma complicação pós-operatória, como, por exemplo, persistência ou
9 deslocamento do material extrudido no canal vertebral com conseqüente compressão da medula
10 espinhal e/ou raízes nervosas (ROACH et al. 2012).

11 Existe limitada informação acerca da utilização da TENS modo acupuntura, bem como
12 detalhes precisos sobre a duração do seu efeito analgésico, tanto em humanos quanto em
13 animais. Dados da literatura para sua analgesia variam desde 30 a 80 minutos (ANDERSSON
14 et al. 1976; TOUSIGNANT-LAFLAMME et al. 2013). A escolha pela utilização da TENS
15 modo acupuntura (e não a convencional), neste experimento, aconteceu pela atividade
16 analgésica de opioides endógenos, suspostamente liberados após sessões de TENS modo
17 acupuntura (SLUKA & WALSH, 2003).

18 Embora ocorresse analgesia dos cães dos grupos que continham TENS modo
19 acupuntura (G2 e G3), não foi possível avaliar isoladamente a sua eficácia analgésica, já que
20 os demais fármacos utilizados se mostraram eficiente no controle da dor pós-operatória.
21 Estudos em humanos testaram a utilização da TENS acupuntura e convencional na analgesia
22 de diversas condições ou no pós-operatório de diferentes procedimentos, demonstrando
23 resultados melhores do que em grupos placebo (RANGA et al. 2016; JHONSON et al. 2017).
24 O uso da TENS também já foi descrito como analgesia adjuvante, atuando na diminuição do
25 consumo de analgésicos opioides (OZTURK et al. 2016).

1 O uso do meloxicam e da dipirona associados ou não à TENS acupuntura (grupos G3 e
2 G4) foram efetivos na analgesia pós-operatória. Esse achado permite questionar a necessidade
3 de opioides no pós-operatório em cirurgias descompressivas da coluna vertebral, bem como a
4 graduação da dor pós-operatória, considerada intensa por diversos autores (MATHEWS, 2014;
5 CARROLL & MARTIN, 2007; FANTONI & MASTROCINQUE, 2010). Diante desse achado,
6 acredita-se que a principal fonte de dor manifestada pelos cães possa ser pela compressão da
7 meninge e/ou raízes nervosas provocado pelo material extrudido. Recomenda-se mais
8 investigações envolvendo um maior número de cães para que se possa comprovar tal afirmação.

9 Assim como no presente estudo, outros já estudaram a resposta de AINE's e da dipirona
10 em cirurgias diversas, obtendo resultados satisfatórios. GRUET et al. (2011) haviam testado a
11 eficácia do meloxicam e do robenacoxib não associados à opioides na analgesia pós-operatória
12 de cães submetidos a cirurgias ortopédicas, concluindo que estes foram eficazes. Outro estudo
13 conduzido por DENEUCHE et al. (2004), demonstrou a eficácia da administração pré e peri-
14 operatória do meloxicam ou cetoprofeno na analgesia pós cirurgias ortopédicas nas primeiras
15 24 horas. O uso da dipirona já foi testado na analgesia pós-operatória de pacientes submetidos
16 à variados procedimentos cirúrgicos, demonstrando eficácia isolado ou associado à opioides
17 (HEARN et al.,2016).

18 Quanto aos efeitos adversos ocasionados pelos protocolos analgésicos, três pacientes
19 apresentaram hipofagia ou anorexia (pacientes 1, 7 e 11), enquanto quatro pacientes
20 demonstraram ofegação (pacientes 4, 8, 9 e 14) (Tab. 1). Por outro lado, nenhum cão apresentou
21 vômito, depressão cardíaca ou respiratória e constipação até as 48h de pós-operatório.
22 RIPPLINGER (2017) afirmou que os principais efeitos adversos em cães, que foram
23 submetidos à cirurgia da coluna vertebral e aos quais foram administrados morfina, metadona
24 e tramadol na analgesia pós-operatória, foram hipofagia, anorexia e vômito. Entretanto, como

1 três dos cães que apresentaram efeitos adversos neste estudo não receberam metadona em seu
2 protocolo, supõe-se que as alterações possam ser comportamentais e individuais.

3 Os baixos índices de resgate ocorridos neste estudo demonstraram que os quatro
4 protocolos promoveram adequada analgesia, com poucos efeitos adversos. Assim, estes
5 protocolos podem ser aplicados tanto em ambiente hospitalar, com recursos mais sofisticados
6 (como o aparelho de TENS e a monitoração dos pacientes quanto aos efeitos adversos oriundos
7 de opioides), como em ambiente domiciliar, com o uso de meloxicam e dipirona.

8 A relevância clínica deste estudo está na possibilidade do clínico em escolher o
9 protocolo analgésico, levando em consideração a disponibilidade dos fármacos, condição
10 clínica do paciente e local onde será utilizado (hospitalar ou domiciliar), já que todos os
11 protocolos testados foram eficazes em promover analgesia. Mesmo assim, os autores deste
12 trabalho recomendam o uso de opioides em cirurgias descompressivas da coluna vertebral em
13 cães com extrusão de disco ocasionado por DDIV, principalmente nas primeiras 24 horas do
14 procedimento cirúrgico e, somente alterar o protocolo inicial, caso haja efeitos adversos
15 persistentes. Sugere-se o desenvolvimento de mais estudos prospectivos e com maior número
16 de amostras para reforçar as informações encontradas nesta pesquisa, principalmente referente
17 a classificação da dor no pós-operatório em cirurgias descompressivas da coluna vertebral.

18

19

CONCLUSÃO

20 Os quatro protocolos analgésicos avaliados, compostos por metadona, dipirona,
21 meloxicam e/ou TENS modo acupuntura, promovem analgesia durante às 48 horas iniciais de
22 pós-operatório em pacientes com DDIV (Hansen tipo I) submetidos à hemilaminectomia e
23 permite o clínico em optar por um deles, de acordo com a disponibilidade, condição clínica e
24 reação aos efeitos adversos quando da presença de opioides.

25

1 APROVAÇÃO DO COMITÊ DE BIOÉTICA E BIOSEGURIDADE

2 Os tutores dos animais assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para a
3 participação na pesquisa, a qual foi registrada e aprovada no Comitê de Ética no Uso de Animais
4 da Instituição sob o número 4457011217.

6 REFERÊNCIAS

7 AGHIGHI, S.A. et al. Assessment of the effects of adjunctive gabapentin on postoperative pain
8 after intervertebral disc surgery in dogs. **Vet Anaesth Analg.**, v. 39, p. 636-646, 2012.

9 ANDERSSON, S.A. et al. Evaluation of the pain suppressive effect of different frequencies of
10 peripheral electrical stimulation in chronic pain conditions. **Acta Orthop Scand.**, v. 47, p. 149-
11 157, 1976.

12 BARKER, J.R. et al. Evaluation of Topical Epidural Analgesia Delivered in Gelfoam for
13 Postoperative Hemilaminectomy Pain Control. **Vet surg.**, v. 42, p. 79-84, 2013.

14 BJORDAL, J.M. et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) can reduce
15 postoperative analgesic consumption. A meta-analysis with assessment of optimal treatment
16 parameters for postoperative pain. **Eur J Pain.**, v. 7, p. 181-188, 2003.

17 CALLEGARI-JACQUES, S.M. **Bioestatística: Princípios e Aplicações**. Artmed: Porto
18 Alegre, 2003. p. 255.

19 CARROLL, L.G.; MARTIN, D.D. Trauma and critical patients. In: TRANQUILLI, W.J. et al.
20 (Eds.), **Lamb and Jones' Veterinary Anaesthesia and Analgesia**. 4th ed. Ames: Blackwell,
21 2007. p. 969-984.

22 CONZEMIUS, M.G. et al. Correlation between subjective and objective measures used to
23 determine severity of postoperative pain in dogs. **J Am Vet Med Assoc.**, v. 210, p. 1619-1622,
24 1997.

1 DENEUCHE, A.J. et al. Analgesic Comparison of Meloxicam or Ketoprofen for Orthopedic
2 Surgery in Dogs. **Vet surg.**, v.33, p.650-660, 2004.

3 FANTONI, D.T.; MASTROCINQUE, S. Fisiopatologia e controle da dor aguda, p.522-544.
4 In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. **Anestesia em Cães e Gatos**, São Paulo: Roca.
5 2010.

6 FORTERRE, F. et al. Influence of intervertebral disc fenestration at the herniation site in
7 association with hemilaminectomy on recurrence in chondrodystrophic dogs with
8 thoracolumbar disc disease: a prospective MRI study. **Vet Surg.**, v. 37, p. 399-405, 2008.

9 GIUDICE, E. et al. Postoperative pain in dogs undergoing hemilaminectomy: Comparison of
10 the analgesic activity of buprenorphine and tramadol. **J Vet Behav.**, v. 19, p. 45-49, 2017.

11 GRUET, P. et al. Evaluation of subcutaneous and oral administration of robenacoxib and
12 meloxicam for the treatment of acute pain and inflammation associated with orthopedic surgery
13 in dogs. **Am J Vet Res.**, v. 72, p. 184-193, 2011.

14 HEARN, L. et al. Single dose dipyron (metamizole) for acute postoperative pain in adults.
15 **Cochrane Database Syst Rev.**, v. 20, 2016.

16 JHONSON, M. I. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) as an adjunct for pain
17 management in perioperative settings: a critical review. **Expert Rev Neurother.**, v. 17, p. 1013-
18 1027, 2017.

19 MATHEWS, K. et al. Guidelines for recognition, assessment and treatment of pain. **J Small**
20 **Anim Pract.**, v. 55, p.10-68, 2014.

21 RANGA, H.R. et al. Comparative evaluation of transcutaneous electrical nerve stimulation
22 (TENS) v/s non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDS) for postoperative pain
23 management in open cholecystectomy. **Journal of Evolution of Medical and Dental**
24 **Sciences.**, v. 5, p. 2972-2975, 2016.

1 REID, J. et al. Development of the short-form Glasgow Composite Measure Pain Scale (CMPS-
2 SF) and derivation of an analgesic intervention score. **Animal Welf.**, v. 16, p.97-104, 2007.

3 RIPPLINGER, A. **Efeitos adversos da morfina, metadona e tramadol no pós-operatório de**
4 **cães submetidos à cirurgia da coluna vertebral.** 2017. 36p. Dissertação (Mestrado em
5 Medicina Veterinária). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

6 ROACH, W.J. et al. Residual herniated disc material following hemilaminectomy in
7 chondrodystrophic dogs with thoracolumbar intervertebral disc disease. **Vet Comp Orthop**
8 **Traumatol.**, v. 25, p. 109 115, 2012.

9 SHARP, N.J.H.; WHEELER, S. **Small Animal Spinal Disorders: diagnosis and surgery.**
10 Toronto: Elsevier/Mosby, 2005.

11 SLUKA, K.A.; WALSH, D. Transcutaneous electrical nerve stimulation: Basic science
12 mechanisms and clinical effectiveness. **J Pain.**, v. 4, p. 109-121, 2003.

13 SOLOMON, R.A. et al. Reduction of postoperative pain and narcotic use by transcutaneous
14 electrical nerve stimulation. **Surgery.**, v.87, p. 142-146, 1980.

15 SONG, R.B. et al. von Frey anesthesiometry to assess sensory impairment after acute spinal
16 cord injury caused by thoracolumbar intervertebral disc extrusion in dogs. **Vet J.**, v. 209, p.
17 144-149, 2016.

18 TAYLOR-BROWN, F.E. et al. Risk factors for early post-operative neurological deterioration
19 in dogs undergoing a cervical dorsal laminectomy or hemilaminectomy: 100 cases (2002-2014).
20 **Vet J.**, v. 206, p. 327-331, 2015.

21 TOUSIGNANT-LAFLAMME, Y. et al. Duration of Analgesia Induced by Acupuncture-Like
22 TENS on Experimental Heat Pain. **ISRN Pain.**, v.2013, 2013.

23
24
25

Paciente (n°)	Grupo	Raça	Idade (anos)	Peso (Kg)	Local de compressão medular
1	G1	Dachshund	5	6,5	T12-T13
2	G1	SRD	7	5,6	T12-T13
3	G1	Dachshund	5	6,7	T12-T13
4	G1	SRD	7	7,5	T13-L1
5	G2	SRD	7	13,4	T11-T12
6	G2	SRD	5,5	8,3	L1-L2
7	G2	SRD	10	8,4	T12-T13
8	G2	Basset Hound	8	25,4	T13-L1
9	G3	SRD	6	10,2	T12-T13
10	G3	Poodle	3	3,7	L5-L6
11	G3	Dachshund	11	6,9	T12-T13
12	G3	Dachshund	8	13,7	L1-L2
13	G4	Poodle	5	2,9	T10-T11
14	G4	SRD	8	8,9	T10-T11
15	G4	Dachshund	7	11,5	T12-T13
16	G4	Dachshund	10	10,4	T13-L1

1 Tabela 1. Grupo do protocolo analgésico, raça, idade, peso e local de compressão medular em cães com doença
2 do disco intervertebral submetidos à hemilaminectomia. G1 = Metadona, Meloxicam e Dipirona; G2 =
3 Metadona, Meloxicam, Dipirona e TENS; G3 = Meloxicam, Dipirona e TENS; G4 = Meloxicam e Dipirona;
4 SRD = Sem raça definida; T = Vértebra torácica; L = Vértebra Lombar.

5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25

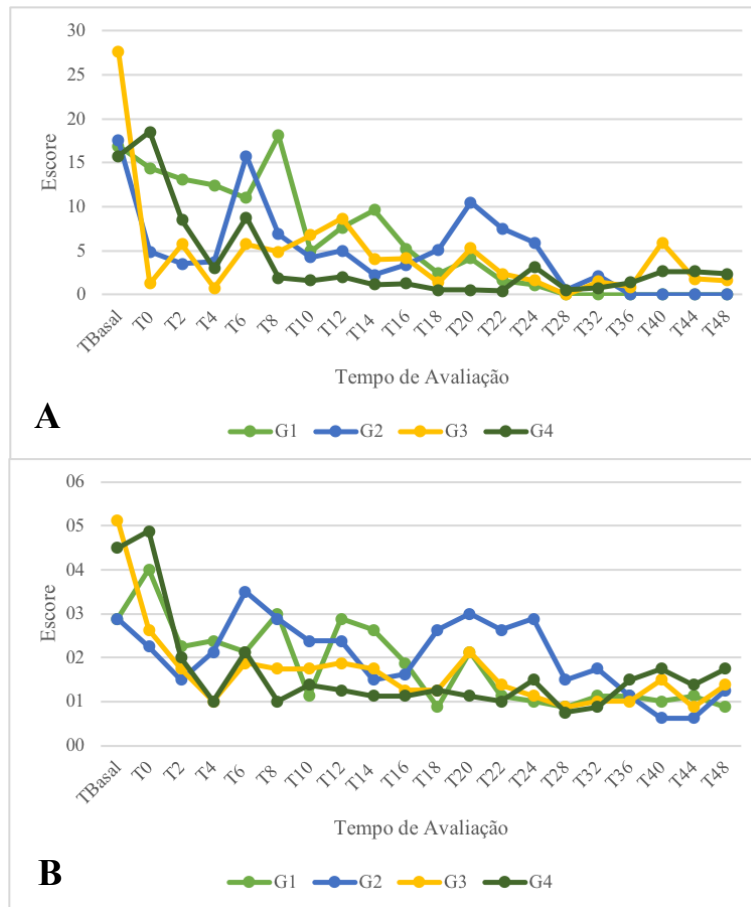


Figura 1. Escores de dor por grupo, obtidos a partir da escala visual analógica (EVA) (A) e a Escala simplificada de Glasgow (B); G1 = Metadona, Meloxicam e Dipirona; G2 = Metadona, Meloxicam, Dipirona e TENS; G3 = Meloxicam, Dipirona e TENS; G4 = Meloxicam e Dipirona.

3 CONCLUSÃO

Os protocolos analgésicos contendo meloxicam e dipirona, associados ou não à metadona e/ou TENS modo acupuntura, são eficazes no controle da dor pós-operatória em cães com DDIV (Hansen tipo I) submetidos à hemilaminectomia.

Escores nos limites inferiores, encontrados neste estudo, questionam a informação de que cirurgias envolvendo a coluna vertebral provocam sensações dolorosas intensas.

REFERÊNCIAS

- AGHIGHI, S.A.; TIPOLD, A.; PIECHOTTA, M. et al. Assessment of the effects of adjunctive gabapentin on postoperative pain after intervertebral disc surgery in dogs. **Vet Anaesth Analg.**, v. 39, p. 636-646, 2012.
- BAJWA, S.J.; HALDAR, R. Pain management following spinal surgeries: An appraisal of the available options. **J Craniovertebr Junction Spine.**, v.6, p.105-110, 2015.
- BARKER, J.R.; CLARK-PRICE, S.C.; GORDON-EVANS, W.J. Evaluation of Topical Epidural Analgesia Delivered in Gelfoam for Postoperative Hemilaminectomy Pain Control. **Vet surg.** v., 42, p. 79-84, 2013.
- BECHTEL, T.B.; FAN, P.T. When is TENS effective and practical for pain relief? **J Musculoskel Med.**, v.2, 1985.
- BIANCHI, E.; LEONARDI, L.; BREGHI, G. et al. Le scale del dolore come ausilio nell'interpretazione dello stato algico nel cane. **Annali della Facoltà di Medicina veterinária.**, p. 267-277, 2003.
- BJORDAL, J.M.; JHONSON, M.I.; IVERSEN, V. et al. Low-level laser therapy in acute pain: a systematic review of possible mechanisms of action and clinical effects in randomized placebo-controlled trials. **Photomed Laser Surg.**, v.24, p.158-168, 2006.
- BOCKSTAHLER, B.; MILLIS, D.; LEVINE, D. et al. Physiotherapy – what and how. In: **Essential facts of physiotherapy in dogs and cats: Rehabilitation and pain management.** 1ed. Alemanha: Be Vet Verlag, Germany, 2004, p. 46-123.
- BOND, C.; LAFORGE, K.S.; TIAN, M. et al. Single-nucleotide polymorphism in the human mu-opioid receptor gene alters β -endorphin binding and activity: Possible implications for opiate addiction. **Proceedings of the National Academy of Sciences.**, v.95, p.9608–9613, 1998.
- CARROLL, L.G.; MARTIN, D.D. Trauma and critical patients. In: TRANQUILLI, W.J.; THURMON, J.C.; GRIMM, K.A. (Eds.), **Lamb and Jones' Veterinary Anaesthesia and Analgesia.** 4ed. Ames: Blackwell, 2007. p. 969-984.
- CHAVES, R.O.; POLIDORO, D.N.; FERANTI, J.P.S. et al. Avaliação clínica de cães com doença do disco intervertebral (Hansen tipo I) submetidos à descompressão cirúrgica: 110 casos. **Pesq. Vet. Bras.**, v.37, p.835-839, 2017.
- CHOU, R.; GORDON, D.B.; DE LEON-CASASSOLA, O.A. et al. Management of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. **J Pain.**, v. 17, p. 131-157, 2016.
- COATES, J. R. Paraparesis. In: PLATT, S.; OLBY, N. **BSAVA Manual of Canine and Feline Neurology.** 4ed. Quedgeley: British Small Animal Veterinary Association, 2013, p.297-237.

CODD, E. et al. Serotonin and norepinephrine uptake inhibiting activity of centrally acting analgesics: Structural determinants and role in antinociception. **J Pharmacol Exp Ther.**, v.274, p. 1263–1270, 1995.

DA COSTA R. C.; MOORE S. A. Differential diagnosis of Spinal diseases, **Vet Clin N Am Small.**, v.40, p.755-763. 2010.

DENEUCHE, A.J.; DUFAYET, C.; GOBY, L. et al. Analgesic Comparison of Meloxicam or Ketoprofen for Orthopedic Surgery in Dogs. **Vet surg.**, v.33, p.650-660, 2004.

DEVIN, C.J.; MCGIRTH, M.J. Best evidence in multimodal pain management in spine surgery and means of assessing postoperative pain and functional outcomes. **J Clin Neurosci.**, v. 22, p. 930-938, 2015.

DEWEY, C.W., DA COSTA, R.C. Myelopathies: disorders of the spinal cord. In: DEWEY, C. W.; DA COSTA, R. C. **Practical Guide to Canine and Feline Neurology**. 3ed. Iowa: Wiley Blackwell, 2016, cap.13, p.329-403.

DUKE-NOVAKOVSKI, T. Opioids. In: EGGER, C. et al. (Ed). **Pain Management in Veterinary Practice**. 1ed. Ames: Wiley Blackwell, 2014, p. 41-67.

DUNN, L.K.; DURIEUX, M.E.; NEMERGUT, E.C. Non-opioid analgesics: Novel approaches to perioperative analgesia for major spine surgery. **Best Pract Res Clin Anaesthesiol.**, v.30, p. 79-89, 2016.

EBERSON, C.P.; PACICCA, D.M.; EHRLICH, M.G. The role of ketorolac in decreasing length of stay and narcotic complications in the postoperative pediatric orthopaedic patient. **J Pediatr Orthop.**, v.19, p.688-692, 1999.

EGGER, C.M.; GLERUM, L.; HAAG, K.M. et al. Efficacy and cost-effectiveness of transdermal fentanyl patches for the relief of post-operative pain in dogs after anterior cruciate ligament and pelvic limb repair. **Vet anaest analg.**, v. 34, p. 200-208, 2007.

ENGELHARDT, G.; HOMMA, D.; SCHLEGEL, K. et al. Anti-inflammatory, analgesic, antipyretic and related properties of meloxicam, a new non-steroidal anti-inflammatory agent with favourable gastrointestinal tolerance. **Inflamm Res.**, v.44, p. 423-433, 1995.

ENGELHARDT, G. et al. Meloxicam: influence on arachidonic acid metabolism. Part II In vivo findings. **Biochem Pharmacol.**, v.51, p.29-38, 1996.

EPSTEIN, M.E.; RODAN, I.; GRIFFENHAGEN, G. et al. 2015 AAHA/AAFP Pain Management Guidelines for Dogs and Cats. **J Feline Med Surg.**, v. 17, p. 251-272, 2015.

FANTONI, D.T.; MASTROCINQUE, S. Fisiopatologia e controle da dor aguda, p.522-544. In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. **Anestesia em Cães e Gatos**. 2ed. São Paulo: Roca, 2010.

FORTERRE, F.; KONAR, M.; SPRENG, D. et al. Influence of intervertebral disc fenestration at the herniation site in association with hemilaminectomy on recurrence in chondrodystrophic

dogs with thoracolumbar disc disease: a prospective MRI study. **Vet Surg.**, v. 37, p. 399-405, 2008.

FUKUDA, K. Opioids analgesics. In: MILLER, R.D. **Miller's anesthesia**. 8ed. Philadelphia: Saunders/Elsevier, 2015, cap. 31, p. 864-914.

GIUDICE, E.; BARILLARO, G.; CRINÒ, C. et al. Postoperative pain in dogs undergoing hemilaminectomy: Comparison of the analgesic activity of buprenorphine and tramadol. **J Vet Behav.**, v. 19, p. 45-49, 2017.

GRUET, P.; SEEWALD, W.; KING, J.N. Evaluation of subcutaneous and oral administration of robenacoxib and meloxicam for the treatment of acute pain and inflammation associated with orthopedic surgery in dogs. **Am J Vet Res.**, v. 72, p. 184-193, 2011.

GRUNDMANN, U.; WÖRNLE, C.; BIEDLER, A. et al. The efficacy of the non-opioid analgesics parecoxib, paracetamol and metamizol for postoperative pain relief after lumbar microdiscectomy. **Anesth Analg.**, v.103, p.217–222, 2006.

HAN, J.S.; CHEN, X.H.; SUN, S.L. et al. Effect of low- and high-frequency TENS on Met-enkephalin-Arg-Phe and dynorphin A immunoreactivity in human lumbar CSF. **Pain.**, v. 47, p. 295-298, 1991.

HANKS, J.; LEVINE, D.; BOCKSTAHLER, B. Physical agent modalities in physical therapy and rehabilitation of small animals. **Vet Clin North Am Small Anim Pract.**, v.45, p.29-44, 2015.

HANSEN, H.J. A pathological-anatomical interpretation of disc degeneration in dogs. **Acta Orthop Scand.**, v. 20, p. 280-293, 1951.

HELLYER, P. W. Pain identification. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, C. E. **Textbook of veterinary internal medicine**. 6ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2005, p. 16-21.

HOLTON, L.L.; SCOTT, E.M.; NOLAN, A.M. et al. Comparison of three methods used for assessment of pain in dogs. **J Am Vet Med Assoc.**, v. 212, p. 61-66, 1998.

HOOKER, D.N. Electrical stimulating currents. In: PRENTICE, W.E., **Therapeutic Modalities for Physical Therapists**. 2ed. Nova Iorque: McGraw-Hill, 2001, p. 72–125.

HUGHES, G.S.; LICHSTEIN, P.R.; WHITLOCK, D. et al. Response of plasma beta-endorphins to transcutaneous electrical nerve stimulation in healthy subjects. **Phys Ther.**, v. 64, p. 1062-1066, 1984.

INGVAST-LARSSON, C. et al. Clinical pharmacology of methadone in dogs. **Vet Anaesth Analg.**, v.37, p.48–56, 2010.

INTURRISI, C.E. Clinical pharmacology of opioids for pain. **Clin J Pain.**, v. 13, p.3-13, 2002.

JANTARACHARUT, B.; SINGCHALERM, T.; PUNGTONG, J. et al. Comparing the Effects of Cryotherapy Use and non-use on Post-Operative Pain in Patients with Broken Bones. **Int J Evid Based Healthc.**, v. 14, p. 11-12, 2016.

JASIECKA, A. MAŚLANKA, T.; JAROSZEWSKI, J.J. Pharmacological characteristics of metamizole. **Pol J Vet Sci.**, v.17, p. 207-214, 2014.

JEFFERY, N.D.; BARKER, A.K.; HU, H.Z. et al. Factors associated with recovery from paraplegia in dogs with loss of pain perception in the pelvic limbs following intervertebral disk herniation. **J Am Vet Med Assoc.**, v.15, p.386-394, 2016.

JIRARATTANAPHOCHAI, K.; JUNG S. Nonsteroidal antiinflammatory drugs for postoperative pain management after lumbar spine surgery: A meta-analysis of randomized controlled trials. **J Neurosurg Spine.**, v.9, p.22-31, 2008.

JOHNSON, M. I. The analgesic effects in clinical use of acupuncture-like TENS (AL-TENS). **Phys Ther.**, v.3, p.73-93, 1998.

KALRA, A.; URBAN, M.O.; SLUKA, K.A. Blockade of opioid receptors in rostral ventral medulla prevents antihyperalgesia produced by transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS). **J Pharmacol Exp Ther.**, v. 298, p.257-263, 2001.

KITCHEN, S. **Electrotherapy - Evidence-based practice**. 11ed. Nova Iorque: Churchill Livingstone, 2003, p.259-286.

LAPORTE, J.R.; CARNÉ, X.; VIDAL, X. et al. Upper gastrointestinal bleeding in relation to previous use of analgesics and non-steroidal anti-inflammatory drugs. **Lancet.**, v.337, p.85-89, 1991.

LE ROUX, P.D.; SAMUDRALA, S. Postoperative pain after lumbar disc surgery: A comparison between parenteral ketorolac and narcotics. **Acta Neurochir.**, v. 141, p.261-267, 1999.

LEVINE, D.; BOCKSTAHLER, B. **Canine rehabilitation and physical therapy**. 2ed. Filadélfia: Elsevier, 2014.

MATHEWS, K. Pain assessment and general approach to management. **Vet Clin North Am Small Anim Pract.**, v.30, p.729-755, 2000.

MATHEWS, K.; KRONEN, P.W.; LASCELLES, D. et al. Guidelines for recognition, assessment and treatment of pain. **J Small Anim Pract.**, v. 55, p.10-68, 2014.

MELZACK, R.; WALL, P. Pain mechanisms: A new theory. **Science.**, v.150, p.971- 979, 1965.

MICH, P.M.; HELLYER, P.W. Objective, categoric methods for assessing pain and analgesia. In: GAYNOR, J.S.; MUIR, W.W. **Handbook of Veterinary Pain Management**. 2ed. Missouri: Mosby/Elsevier, 2009, p.78-109.

MORTON, D.B; GRIFRTHS, P.H.M. Guidelines on the recognition of pain, distress and discomfort in experimental animals and a hypothesis for assessment. **Vet Rec.**, v.6, p. 431-436, 1985.

MUNRO, H.M.; WALTON, S.R.; MALVIYA, S. et al. Low-dose ketorolac improves analgesia and reduces morphine requirements following posterior spinal fusion in adolescents. **Can J Anaesth.**, v.49, p.461-466, 2002.

MURRELL, J. Clinical use of methadone in dogs and cats. **UK Vet Companion Animal.**, v.16, p.56-61, 2011.

NADLER, S.F.; WEINGAND, K.; KRUSE, R.J. The physiologic basis and clinical applications of cryotherapy and thermotherapy for the pain practitioner. **Pain Physician.**, v.7, p.395-399, 2004.

NISSEN, I.; JENSEN, K.A.; OHRSTRÖM, J.K. Indomethacin in the management of postoperative pain. **Br J Anaesth.**, v.69, p.304-306, 1992.

OTTOSON, D.; LUNDERBERG, T. **Pain Treatment by TENS, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation: A Practical Manual.** 1ed. Berlin: Springer-Verlag, 1988.

PEPONIS, T.; KAAFARANI, H.M.A. What Is the Proper Use of Opioids in the Postoperative Patient? **Adv Surg.**, v.51, p.77-87, 2017.

PLATT, S. R. Neck and back pain. In: PLATT, S. R.; OLBY, N. J. (editores). **BSAVA Manual of canine and feline Neurology.**, 3ed. Quedgeley: BSAVA 2004, p.202- 213.

POPE, G.; MOCKETT, S.; WRIGHT, J. A survey of electrotherapeutic modalities: Ownership and use in the NHS in England. **Physiotherapy.**, v.81, p.82-91, 1995.

POULSEN, N.B.; JUSTUS, C. Effects of some veterinary NSAIDS on ex vivo thromboxane production and in vivo urine output in the dog. In: **Proceedings of the symposium on recent advances in non-steroidal anti-inflammatory therapy in small animals**, Paris, 1999.

PUVANESARAJAH, V. et al. Analgesic therapy for major spine surgery. **Neurosurg. Rev.**, v.38, p.407-419, 2015.

REEVE, J.; MENON, D.; CORABIAN, P. Transcutaneous electrical nerve stimulation be safely used in patients with permanent cardiac pacemakers? **Mayo Clinical Procedures.**, v.63, p.443-445, 1996.

REID, J.; NOLAN, A.M.; HUGHES, J.M.L. et al. Development of the short-form Glasgow Composite Measure Pain Scale (CMPS-SF) and derivation of an analgesic intervention score. **Animal Welf.**, v. 16, p.97-104, 2007.

REUBEN, S.S.; CONNELLY, N.R.; STEINBERG, R. Ketorolac as an adjunct to patient-controlled morphine in postoperative spine surgery patients. **Reg Anesth.**, v.22, p.343-346, 1997.

RIEB, L.; POMERANZ, B. Alterations in electrical pain thresholds by use of acupuncture-like transcutaneous electrical nerve stimulation in pain-free subjects. **Physical Therapy.**, v.72, p.658-667, 1992.

RIPPLINGER, A. **Efeitos adversos da morfina, metadona e tramadol no pós-operatório de cães submetidos à cirurgia da coluna vertebral.** 2017. 36p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.

ROBERTSON, V.; SPURRITT, D. Electrophysical agents: Implications of their availability and use in undergraduate clinical placements. **Physiotherapy.**, v.84, p.335-344, 1998.

SCHUG, S.A.; MANOPAS, A. Update on the role of non-opioids for postoperative pain treatment. **Best Pract Res Clin Anaesthesiol.**, v.21, p.15-30, 2007.

SCOTT, H.W.; MCKEE, W.M. Laminectomy for 34 dogs with thoracolumbar intervertebral disc disease and loss of deep pain perception. **J Small Anim Pract.**, v. 40, p. 417-422, 1999.

SELLEY, D.E.; CAO, C.C.; SEXTON, T. et al. μ -Opioid receptor-mediated G-protein activation by heroin metabolites: evidence for greater efficacy of 6 monoacetylmorphine compared with morphine. **Biochem Pharmacol.**, v.62, p.447-455, 2001.

SEVARINO, F.B.; SINATRA, R.S.; PAIGE, D. et al. The efficacy of intramuscular ketorolac in combination with intravenous PCA morphine for postoperative pain relief. **J Clin Anesth.**, v.4, p.285-288, 1992.

SHARKEY, M. The challenges of assessing osteoarthritis and postoperative pain in dogs. **AAPS J.**, v. 15, p.598-607, 2013.

SHARP, N.J.H.; WHEELER, S. **Small Animal Spinal Disorders: diagnosis and surgery.** 2ed. Toronto: Elsevier/Mosby, 2005.

SINATRA, R.S.; TORRES, J.; BUSTOS, A.M. Pain management after major orthopaedic surgery: Current strategies and new concepts. **J Am Acad Orthop Surg.**, v.10, p.117-129, 2002.

SONG, R.B.; BASSO, D.M.; DA COSTA, R.C. et al. von Frey anesthesiometry to assess sensory impairment after acute spinal cord injury caused by thoracolumbar intervertebral disc extrusion in dogs. **Vet J.**, v. 209, p. 144-149, 2016.

STARKEY, C. **Therapeutic Modalities.** 1ed. São Paulo: Manole, 2001, p.216-251.

SUTTERS, K.A.; SHAW, B.A.; GERARDI, J.A. et al. Comparison of morphine patient-controlled analgesia with and without ketorolac for postoperative analgesia in pediatric orthopedic surgery. **Am J Orthop.**, v.28, p.351-358, 1999.

TAYLOR-BROWN, F.E.; CARDY, T.J.; LIEBEL, F.X. et al. Risk factors for early postoperative neurological deterioration in dogs undergoing a cervical dorsal laminectomy or hemilaminectomy: 100 cases (2002-2014). **Vet J.**, v. 206, p. 327-331, 2015.

TURNER, D.M.; WARSON, J.S.; WIRT, T.C. et al. The use of ketorolac in lumbar spine surgery: A cost-benefit analysis. **J Spinal Disord.**, v.8, p.206-212, 1995.

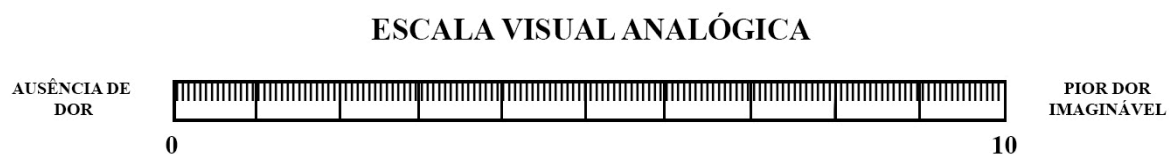
WAGNER, A.E. Opioids. In: GAYNOR, J.S.; MUIR, W.W. **Handbook of Veterinary Pain Management**. 2ed. Missouri: Mosby/Elsevier, 2009, p.163-182.

aWALSH, D. Review of clinical studies on TENS. Em: WALSH, D. **TENS Clinical applications and related theory**. 1ed. Nova Iorque: Churchill Livingstone, 1997, p. 83-124.

bWALSH, D. Non-analgesic effects of TENS. Em: WALSH, D. **TENS Clinical applications and related theory**. 1ed. Nova Iorque: Churchill Livingstone, 1997, p. 83-124.

WOOLF, C.; THOMPSON, J. Segmental afferent fibre-induced analgesia: transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and vibration. Em: WALL, P.; MELZACK, R. **Textbook of pain**, 1ed. Nova Iorque: Churchill Livingstone, 1984, p. 1191-1208.

ZHANG, M.; WANG, X.; ZHANG, D. et al. Orphanin FQ antagonizes the inhibition of Ca(2+) currents induced by mu-opioid receptors. **J Mol Neurosci.**, v. 25, p.21-27, 2005.

ANEXO 1

*Adaptado de Haefeli e Elfering. Pain Assessment. **Eur Spine J.**, v. 15, p. 17-24, 2006.

ANEXO 2

SHORT FORM OF THE GLASGOW COMPOSITE PAIN SCALE

Dog's name _____

Hospital Number _____ Date / / Time

Surgery Yes/No (delete as appropriate)

Procedure or Condition _____

*In the sections below please circle the appropriate score in each list and sum these to give the total score.***A. Look at dog in Kennel***Is the dog?*

(i)		(ii)	
Quiet	0	Ignoring any wound or painful area	0
Crying or whimpering	1	Looking at wound or painful area	1
Groaning	2	Licking wound or painful area	2
Screaming	3	Rubbing wound or painful area	3
		Chewing wound or painful area	4

In the case of spinal, pelvic or multiple limb fractures, or where assistance is required to aid locomotion do not carry out section B and proceed to C
Please tick if this is the case then proceed to C.

B. Put lead on dog and lead out of the kennel. **C. If it has a wound or painful area including abdomen, apply gentle pressure 2 inches round the site.**

When the dog rises/walks is it?

(iii)	
Normal	0
Lame	1
Slow or reluctant	2
Stiff	3
It refuses to move	4

Does it?

(iv)	
Do nothing	0
Look round	1
Flinch	2
Growl or guard area	3
Snap	4
Cry	5

D. Overall*Is the dog?*

(v)	
Happy and content or happy and bouncy	0
Quiet	1
Indifferent or non-responsive to surroundings	2
Nervous or anxious or fearful	3
Depressed or non-responsive to stimulation	4

Is the dog?

(vi)	
Comfortable	0
Unsettled	1
Restless	2
Hunched or tense	3
Rigid	4

© University of Glasgow

Total Score (i+ii+iii+iv+v+vi) = _____

*Extraído de REID et al., 2007.

ANEXO 3

Animal	Grupo	Tempo	EVA Aval. 1	EVA Aval. 2	Média EVA	Glasgow Aval. 1	Glasgow Aval. 2	Média Glasgow	Sedação Aval. 1	Sedação Aval. 2	Média Sedação
1	G1	Basal	6	36	21	2	2	2	0	0	0
1	G1	T0	0	0	0	2	4	3	87	100	93.5
1	G1	T2	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
1	G1	T4	0	0	0	1	0	0.5	36	0	18
1	G1	T6	0	0	0	1	0	0.5	16	38	27
1	G1	T8	0	0	0	1	0	0.5	0	21	10.5
1	G1	T10	0	0	0	1	0	0.5	0	8	4
1	G1	T12	0	0	0	1	0	0.5	0	41	20.5
1	G1	T14	1	0	0.5	1	0	0.5	0	5	2.5
1	G1	T16	0	0	0	1	1	1	0	0	0
1	G1	T18	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
1	G1	T20	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
1	G1	T22	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
1	G1	T24	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
1	G1	T28	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
1	G1	T32	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
1	G1	T36	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
1	G1	T40	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
1	G1	T44	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
1	G1	T48	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
1	G1	MEDIA			0.026316			0.657894737			9.263157895
2	G1	IBasal	3	62	32.5	2	6	4	0	0	0
2	G1	T0	0	61	30.5	9	6	7.5	64	86	75
2	G1	T2	27	74	50.5	6	7	6.5	3	0	1.5
2	G1	T4	19	75	47	7	7	7	8	0	4
2	G1	T6	22	61	41.5	6	6	6	0	0	0
2	G1	T8	19	85	52	3	7	5	0	0	0
2	G1	T10	3	72	17.5	2	1	1.5	0	0	0
2	G1	T12	9	52	30.5	11	7	9	0	0	0
2	G1	T14	20	52	36	10	6	8	0	0	0
2	G1	T16	9	32	20.5	3	6	4.5	0	0	0
2	G1	T18	10	9	9.5	1	1	1	0	0	0
2	G1	T20	1	32	16.5	6	6	6	0	0	0
2	G1	T22	4	9	6.5	2	2	2	0	0	0
2	G1	T24	0	9	4.5	1	2	1.5	0	0	0
2	G1	T28	0	0	0	1	1	1	0	0	0
2	G1	T32	0	0	0	2	2	2	0	0	0
2	G1	T36	0	0	0	2	2	2	0	0	0
2	G1	T40	0	0	0	1	2	1.5	0	0	0
2	G1	T44	0	0	0	2	2	2	0	0	0
2	G1	T48	0	0	0	1	1	1	0	0	0
2	G1	MEDIA			19.10526			3.947368421			4.236842105
3	G1	IBasal	1	15	8	1	3	2	0	0	0
3	G1	T0	0	0	0	1	2	1.5	44	86	65
3	G1	T2	0	0	0	1	1	1	34	94	64
3	G1	T4	0	0	0	1	1	1	18	48	33
3	G1	T6	1	0	0.5	1	1	1	30	83	56.5
3	G1	T8	0	0	0	1	1	1	8	25	16.5
3	G1	T10	3	0	1.5	1	1	1	6	24	15
3	G1	T12	0	0	0	1	1	1	13	23	18
3	G1	T14	0	0	0	1	1	1	12	0	6
3	G1	T16	1	0	0.5	1	1	1	15	0	7.5
3	G1	T18	0	0	0	1	1	1	9	0	4.5
3	G1	T20	0	0	0	1	1	1	4	0	2
3	G1	T22	0	0	0	1	1	1	8	0	4
3	G1	T24	0	0	0	1	1	1	6	0	3
3	G1	T28	0	0	0	1	1	1	7	0	3.5
3	G1	T32	0	0	0	1	1	1	8	0	4
3	G1	T36	0	0	0	1	1	1	8	0	4
3	G1	T40	0	0	0	1	1	1	8	0	4
3	G1	T44	0	0	0	1	1	1	8	0	4
3	G1	T48	0	0	0	1	1	1	8	0	4
3	G1	MEDIA			0.131579			1.026315789			16.76315789
4	G1	IBasal	11	1	6	1	6	3.5	0	0	0
4	G1	T0	14	40	27	2	6	4	0	39	19.5
4	G1	T2	4	0	2	1	1	1	9	21	15
4	G1	T4	5	0	2.5	1	1	1	4	21	12.5
4	G1	T6	4	0	2	1	1	1	0	0	0
4	G1	T8	1	37	20.5	3	8	5.5	0	0	0
4	G1	T10	1	0	0.5	1	2	1.5	0	0	0
4	G1	T12	0	0	0	1	1	1	0	0	0
4	G1	T14	4	0	2	1	1	1	0	0	0
4	G1	T16	0	0	0	1	1	1	0	0	0
4	G1	T18	0	0	0	1	1	1	0	0	0
4	G1	T20	0	0	0	1	1	1	0	0	0
4	G1	T22	0	0	0	1	1	1	0	0	0
4	G1	T24	0	0	0	1	1	1	0	0	0
4	G1	T28	0	0	0	1	1	1	0	0	0
4	G1	T32	0	0	0	1	1	1	0	0	0
4	G1	T36	0	0	0	1	1	1	0	0	0
4	G1	T40	0	0	0	1	1	1	0	0	0
4	G1	T44	0	0	0	1	1	1	0	0	0
4	G1	T48	0	0	0	1	1	1	0	0	0
4	G1	MEDIA			2.973684			1.421052632			2.473684211
5	G2	IBasal	16	0	8	1	1	1	0	0	0
5	G2	T0	0	0	0	1	2	1.5	83	68	75.5
5	G2	T2	8	0	4	1	1	1	23	28	25.5
5	G2	T4	8	4	6	1	1	1	7	6	6.5
5	G2	T6	14	3	8.5	2	1	1.5	12	0	6
5	G2	T8	0	4	2	4	2	3	6	0	3
5	G2	T10	0	3	1.5	4	0	2	4	0	2
5	G2	T12	0	4	2	1	0	0.5	4	0	2
5	G2	T14	0	3	1.5	1	0	0.5	3	0	1.5
5	G2	T16	0	4	2	2	0	1.5	4	0	2
5	G2	T18	0	1	0.5	1	0	0.5	11	0	5.5
5	G2	T20	25	4	14.5	1	3	2	0	0	0
5	G2	T22	33	6	19.5	1	5	3	0	0	0
5	G2	T24	6	7	6.5	4	3	3.5	0	0	0
5	G2	T28	0	4	2	2	0	1	0	0	0
5	G2	T32	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
5	G2	T36	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
5	G2	T40	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
5	G2	T44	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
5	G2	T48	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
5	G2	MEDIA			3.710526			1.289473684			6.815789474
6	G2	IBasal	3	0	1.5	1	0	0.5	0	0	0
6	G2	T0	0	0	0	1	1	1	26	63	44.5
6	G2	T2	3	0	1.5	1	0	0.5	1	0	0.5
6	G2	T4	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
6	G2	T6	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
6	G2	T8	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
6	G2	T10	1	0	0	1	0	0.5	0	0	0
6	G2	T12	1	0	0.5	1	0	0.5	0	0	0
6	G2	T14	1	0	0.5	1	0	0.5	1	0	0.5
6	G2	T16	0	0	0	1	0	0.5	1	0	0.5
6	G2	T18	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
6	G2	T20	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
6	G2	T22	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
6	G2	T24	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
6	G2	T28	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
6	G2	T32	0	0	0	5	0	2.5	0	0	0

6	GE	T36	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
6	GE	T40	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
6	GE	T44	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
6	GE	T48	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
6	GE	MEDIA			0.131579			0.631578947			2.421052632
7	GE	Basal	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
7	GE	T0	8	0	4	2	1	1.2	66	54	60
7	GE	T2	8	0	4	6	1	3.5	7	14	10.5
7	GE	T4	0	0	0	1	1	1	16	0	8
7	GE	T6	39	33	36	7	5	6	0	0	0
7	GE	T8	9	0	4.5	2	2	2	39	0	19.5
7	GE	T10	5	0	2.5	1	1	1	30	0	15
7	GE	T12	13	6	9.5	3	2	2.5	40	0	20
7	GE	T14	8	0	4	1	1	1	7	33	20
7	GE	T16	4	0	2	1	2	1.5	16	0	8
7	GE	T18	10	0	5	5	2	3.5	13	0	6.5
7	GE	T20	26	7	16.5	5	2	3.5	5	0	2.5
7	GE	T22	4	0	2	1	1	1	0	0	0
7	GE	T24	3	0	1.5	1	2	1.5	0	0	0
7	GE	T28	0	0	0	1	1	1	3	0	1.5
7	GE	T32	0	0	0	1	1	1	11	0	5.5
7	GE	T36	0	0	0	1	1	1	11	0	5.5
7	GE	T40	0	0	0	1	1	1	11	0	5.5
7	GE	T44	0	0	0	1	1	1	7	0	3.5
7	GE	T48	0	0	0	1	1	1	0	0	0
7	GE	MEDIA			4.815789			1.868421053			10.07894737
8	GE	Basal	61	60	60.5	10	9	9.5	61	0	30.5
8	GE	T0	9	22	15.5	5	5	5	9	35	42
8	GE	T2	9	0	4.5	1	1	1	9	0	4.5
8	GE	T4	9	9	9	6	6	6	9	0	4.5
8	GE	T6	28	9	18.5	6	6	6	28	0	14
8	GE	T8	33	9	21	6	6	6	33	0	16.5
8	GE	T10	17	9	13	6	6	6	33	0	16.5
8	GE	T12	7	9	8	6	6	6	17	0	8.5
8	GE	T14	6	0	3	2	6	4	7	0	3.5
8	GE	T16	10	9	9.5	6	6	3.5	6	0	3
8	GE	T18	21	9	15	6	6	6	10	0	5
8	GE	T20	11	9	11	6	6	6	21	0	10.5
8	GE	T22	8	9	8.5	6	6	6	13	0	6.5
8	GE	T24	22	9	15.5	6	6	6	8	0	4
8	GE	T28	0	0	0	1	6	3.5	22	0	11
8	GE	T32	8	9	8.5	6	0	3	0	0	0
8	GE	T36	0	0	0	3	2	2.5	8	0	4
8	GE	T40	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
8	GE	T44	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
8	GE	T48	0	0	0	6	0	3	0	0	0
8	GE	MEDIA			8.447368			4.236842105			7.052631579
9	GE	Basal	33	15	24	5	1	3	0	0	0
9	GE	T0	0	0	15.5	2	2	2	88	85	86.5
9	GE	T2	0	0	0.5	1	1	1	28	30	29
9	GE	T4	0	0	0	1	1	1	11	11	11
9	GE	T6	0	0	0	1	1	1	4	2	2
9	GE	T8	0	0	0	1	1	1	5	0	2.5
9	GE	T10	0	0	0	1	1	1	5	0	2.5
9	GE	T12	6	0	3	3	1	2	0	0	0
9	GE	T14	0	0	0	1	1	1	5	0	2.5
9	GE	T16	5	0	2.5	2	1	1.5	0	0	0
9	GE	T18	5	0	5	1	0	3	10	0	5
9	GE	T20	0	0	2.5	1	1	1	3	0	0
9	GE	T22	0	0	0	3	1	2	0	0	1.5
9	GE	T24	0	0	0	2	1	1.5	0	0	0
9	GE	T28	0	0	0	1	1	1	0	0	0
9	GE	T32	0	0	0	1	1	1	0	0	0
9	GE	T36	0	0	0	1	1	1	0	0	0
9	GE	T40	0	0	0	1	1	1	0	0	0
9	GE	T44	0	0	0	1	1	1	0	0	0
9	GE	T48	0	0	0	5	1	3	0	0	0
9	GE	MEDIA			0.447368			1.421052632			7.5
10	GE	Basal	9	6	7.5	5	5	5	0	0	0
10	GE	T0	4	6	4	4	4	4	34	78	56
10	GE	T2	20	25	22.5	5	4	4.5	3	10	6.5
10	GE	T4	0	6	3	1	1	1	5	55	30
10	GE	T6	4	5	4.5	1	1	1	5	55	30
10	GE	T8	0	4	2	1	1	1	13	55	34
10	GE	T10	0	2	1	1	1	1	4	55	29.5
10	GE	T12	0	2	1	1	1	1	19	55	37
10	GE	T14	6	3	4.5	1	1	1	19	55	37
10	GE	T16	5	3	4	1	1	1	7	55	31
10	GE	T18	3	4	3.5	1	0	0.5	5	18	11.5
10	GE	T20	0	0	1.5	1	1	1	0	0	0
10	GE	T22	0	0	0	1	1	1	13	49	31
10	GE	T24	6	0	3	1	1	1	17	17	12
10	GE	T28	0	0	0	1	1	1	7	0	3.5
10	GE	T32	6	0	3	1	1	1	0	0	0
10	GE	T36	0	0	0	1	1	1	0	0	0
10	GE	T40	0	0	0	1	1	1	0	0	0
10	GE	T44	7	0	3.5	1	1	1	10	0	5
10	GE	T48	5	0	2.5	1	1	1	0	0	0
10	GE	MEDIA			3.394737			1.315789474			19.05263158
11	GE	Basal	65	93	79	12	12	12	19	0	9.5
11	GE	T0	0	0	0	1	0	0.5	63	100	81.2
11	GE	T2	0	0	0	1	0	0.5	44	61	52.5
11	GE	T4	0	0	0	1	0	0.5	44	46	45
11	GE	T6	0	22	11	4	4	4	59	36	47.5
11	GE	T8	9	21	15	4	4	4	68	83	75.5
11	GE	T10	28	21	24.5	4	4	4	11	26	18.5
11	GE	T12	29	32	30.5	3	4	3.5	43	0	21.5
11	GE	T14	23	0	11.5	3	4	3.5	18	62	40
11	GE	T16	20	0	10	1	1	1	10	22	16
11	GE	T18	4	0	2	1	0	0.5	33	21	27
11	GE	T20	0	27	13.5	4	4	4	36	29	32.5
11	GE	T22	1	11	6	1	0	0.5	17	6	11.5
11	GE	T24	4	0	2	1	1	1	14	0	7
11	GE	T28	0	0	0	1	0	0.5	65	73	69
11	GE	T32	0	0	0	1	1	1	32	23	27.5
11	GE	T36	0	0	0	1	1	0.5	2	0	1
11	GE	T40	18	26	22	2	4	3	0	0	0
11	GE	T44	4	0	2	1	0	0.5	7	0	3.5
11	GE	T48	8	0	4	1	0	0.5	0	0	0
11	GE	MEDIA			8.105263			1.736842105			30.36842105
12	GE	Basal	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
12	GE	T0	0	0	0	4	4	4	100	100	100
12	GE	T2	0	0	0	1	1	1	24	77	50.5
12	GE	T4	0	0	0	1	2	1.5	6	5	5.5
12	GE	T6	7	8	7.5	1	2	1.5	2	0	1
12	GE	T8	5	0	2.5	1	1	1	0	0	0
12	GE	T10	3	0	1.5	1	1	1	0	0	0
12	GE	T12	0	0	0	1	1	1	0	0	0
12	GE	T14	0	0	0	2	1	1.5	0	0	0
12	GE	T16	0	0	0	1	2	1.5	0	0	0
12	GE	T18	0	0	0	1	2	1	0	0	0
12	GE	T20	7	0	3.5	3	2	2.5	0	0	0

12	G3	T2	7	0	3,5	2	2	2	0	0	0
12	G3	T4	3	0	1,5	1	1	1,5	0	0	0
12	G3	T8	0	0	0	1	1	1	0	0	0
12	G3	T32	6	0	3	1	1	1	0	0	0
12	G3	T36	7	0	3,5	1	2	1,5	0	0	0
12	G3	T40	3	0	1,5	1	1	1	0	0	0
12	G3	T44	3	0	1,5	1	1	1	0	0	0
12	G3	T48	0	0	0	1	1	1	0	0	0
12	G3	MEDIA			1.552632			1.447368421			8.263157895
13	G4	TBasal	7	31	19	6	7	6,5	0	0	0
13	G4	T0	9	47	28	5	6	5,5	15	73	44
13	G4	T2	5	7	6	2	1	1,5	38	47	42,5
13	G4	T4	4	0	2	1	1	1	28	49	38,5
13	G4	T6	4	0	2	1	1	1	14	23	18,5
13	G4	T8	0	0	0	1	1	1	30	9	19,5
13	G4	T10	0	0	0	2	1	1,5	30	9	19,5
13	G4	T12	0	0	0	2	1	1,5	26	3	14,5
13	G4	T14	4	0	2	2	1	1,5	18	9	13,5
13	G4	T16	4	0	2	2	1	1,5	22	4	13
13	G4	T18	0	0	0	2	1	1,5	33	6	19,5
13	G4	T20	0	0	0	2	1	1,5	20	4	12
13	G4	T22	0	0	0	1	1	1	11	0	5,5
13	G4	T24	6	19	12,5	4	4	4	11	0	10
13	G4	T28	4	0	2	1	1	1	20	0	10
13	G4	T32	1	0	0,5	1	1	1	20	0	10
13	G4	T36	6	0	3	1	1	1	12	0	6
13	G4	T40	3	18	10,5	4	4	4	9	0	4,5
13	G4	T44	3	18	10,5	1	4	2,5	4	0	2
13	G4	T48	0	18	9	4	4	4	0	0	0
13	G4	MEDIA			4.736842			1.973684211			15.71052632
14	G4	TBasal	9	27	18	3	6	4,5	0	0	0
14	G4	T0	3	10	2,5	2	2	2	28	74	51
14	G4	T2	3	0	6,5	1	1	1,5	0	28	14
14	G4	T4	3	0	1,5	1	1	1	0	0	0
14	G4	T6	4	0	2	1	1	1	0	0	0
14	G4	T8	3	0	1,5	1	1	1	0	0	0
14	G4	T10	4	0	2	1	1	1	0	0	0
14	G4	T12	3	0	1,5	1	1	1	0	0	0
14	G4	T14	0	0	0	1	1	1	0	0	0
14	G4	T16	1	0	0,5	1	1	1	0	0	0
14	G4	T18	0	0	0	1	1	1	0	0	0
14	G4	T20	0	0	0	1	1	1	0	0	0
14	G4	T22	0	0	0	1	1	1	0	0	0
14	G4	T24	0	0	0	1	1	1	0	0	0
14	G4	T28	0	0	0	1	1	1	0	0	0
14	G4	T32	0	0	0	1	1	1	0	0	0
14	G4	T36	0	0	0	1	1	1	0	0	0
14	G4	T40	0	0	0	1	1	1	0	0	0
14	G4	T44	0	0	0	1	1	1	0	0	0
14	G4	T48	0	0	0	1	1	1	0	0	0
14	G4	MEDIA			0.947368			1.078947368			3.421052632
15	G4	TBasal	24	26	25	6	5	5,5	0	0	0
15	G4	T0	34	44	39	5	7	6	22	68	45
15	G4	T2	34	9	21,5	4	5	4,5	22	68	45
15	G4	T4	17	0	8,5	2	1	1,5	7	0	3,5
15	G4	T6	24	30	27	1	3	2	0	68	34
15	G4	T8	8	0	4	1	1	1	34	0	17
15	G4	T10	9	0	4,5	2	3	2,5	0	13	6,5
15	G4	T12	9	0	4,5	2	1	1,5	0	0	0
15	G4	T14	5	0	2,5	1	2	1,5	0	0	0
15	G4	T16	5	0	2,5	1	2	1,5	0	0	0
15	G4	T18	4	0	2	1	2	1,5	0	0	0
15	G4	T20	4	0	2	1	2	1,5	0	0	0
15	G4	T22	3	0	1,5	1	2	1,5	0	0	0
15	G4	T24	0	0	0	1	0	0,5	0	0	0
15	G4	T28	0	0	0	1	0	0,5	0	0	0
15	G4	T32	0	1	0,5	1	0	0,5	0	0	0
15	G4	T36	5	0	2,5	5	2	3,5	0	0	0
15	G4	T40	0	0	0	1	2	1,5	0	0	0
15	G4	T44	0	0	0	1	2	1,5	0	0	0
15	G4	T48	1	0	0,5	1	2	1,5	0	0	0
15	G4	MEDIA			6.473684			1.894736842			7.947368421
16	G4	TBasal	2	0	1	3	0	1,5	0	0	0
16	G4	T0	0	9	4,5	3	9	6	20	23	21,5
16	G4	T2	0	0	0	1	0	0,5	0	0	0
16	G4	T4	0	0	0	1	0	0,5	0	0	0
16	G4	T6	0	8	4	1	8	4,5	0	0	0
16	G4	T8	4	0	2	2	0	1	0	0	0
16	G4	T10	0	0	0	1	0	0,5	0	0	0
16	G4	T12	4	0	2	2	0	1	1	0	0,5
16	G4	T14	0	0	0	1	0	0,5	0	0	0
16	G4	T16	0	0	0	2	0	0,5	0	0	0
16	G4	T18	0	0	0	1	0	1	0	0	0
16	G4	T20	0	0	0	1	0	0,5	0	0	0,5
16	G4	T22	0	0	0	1	0	0,5	1	0	0,5
16	G4	T24	0	0	0	1	0	0,5	0	0	0
16	G4	T28	0	0	0	1	0	0,5	0	0	0
16	G4	T32	4	0	2	2	0	1	0	0	0
16	G4	T36	0	0	0	1	0	0,5	1	0	0,5
16	G4	T40	0	0	0	1	0	0,5	0	0	0
16	G4	T44	0	0	0	1	0	0,5	0	0	0
16	G4	T48	0	0	0	1	0	0,5	0	0	0
16	G4	MEDIA			0.763158			1.105263158			1.236842105

*Células em vermelho indicam resgate analgésico.