

RITA SUSANA CHAVES DOS SANTOS

**AVALIAR A IMPORTÂNCIA ANALGÉSICA DO
BLOQUEIO LOCO-REGIONAL DO NERVO OBTURADOR
EM OSTEOTOMIAS DE NIVELAMENTO DO *PLATEAU*
TIBIAL**

Orientador: Professor Doutor Lénio Bruno Martins Ribeiro

Coorientador: Doutor José Diogo Gonçalves dos Santos

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2021

RITA SUSANA CHAVES DOS SANTOS

**AVALIAR A IMPORTÂNCIA ANALGÉSICA DO
BLOQUEIO LOCO-REGIONAL DO NERVO OBTURADOR
EM OSTEOTOMIAS DE NIVELAMENTO DO *PLATEAU*
TIBIAL**

Dissertação defendida em provas públicas para a obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária no curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, com o Despacho Reitoral Nº 353/2021, de 13 de dezembro, com a seguinte composição de júri:

Presidente: Professora Doutora Sofia Van Harten

Arguente: Professor Doutor João Martins

Orientador: Professor Doutor Lénio Bruno Martins Ribeiro

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2021

By failing to prepare,
you are preparing to fail.
– Benjamin Franklin

Agradecimentos

Agradeço, em primeiro lugar, à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias e a todos os docentes por me acompanharem durante estes seis anos, sempre recheados de muita exigência e rigor.

Ao VetOeiras, por me permitir fazer parte da equipa e me fazer sentir sempre em casa. A todos os médicos veterinários, enfermeiros e auxiliares, por contribuírem para o meu crescimento profissional e pessoal. Em especial, ao Doutor Luís Chambel, por ter permitido a realização do estudo nas suas TPLO's, com tudo o que isso implicava.

Ao meu orientador, Professor Doutor Lénio Ribeiro, que me colocou o “bichinho” da anestesia e por ter sido alguém fundamental para que seguisse este caminho, o meu muito obrigada.

Ao meu co-orientador, Doutor Diogo Santos, por ser um orientador incansável e sempre disposto a ajudar no que fosse necessário. Obrigada por toda a motivação, exigência e acima de tudo, amizade.

À professora Ângela Martins, por sempre ver potencial em mim, me motivar, e por ser uma conselheira incrível. Sem dúvida foi uma pessoa essencial para este percurso.

Ao Doutor Bruno Colaço, pela ajuda essencial na análise estatística deste projeto de investigação, o meu muito obrigada.

Aos meus pais, irmãos e namorado, por acreditarem em mim mesmo quando eu não acreditava e pelo apoio incondicional. Sem vocês não estaria onde estou neste momento, nem seria quem sou.

Aos amigos que a faculdade me deu, pelo companheirismo em todos os momentos. E em especial ao Tomás e Catarina, os meus amigos de todas as horas e para a vida.

Ao Berlioz, Ollie, Oreo e Bia por serem sempre os meus companheiros de estudo.

Resumo

A osteotomia de nivelamento do plateau tibial é uma das cirurgias ortopédicas comuns em medicina veterinária e com um trauma cirúrgico relevante. Torna-se importante encontrar técnicas de anestesia regional, que permitam além de uma analgesia eficaz, a redução dos efeitos secundários associados.

Este estudo, pretendeu comparar a eficácia de três técnicas anestésicas que podem ser utilizadas neste tipo de cirurgia em cães, durante e após o procedimento. Os principais objetivos são comparar as três técnicas relativamente: (1) grau de antinociceção; (2) necessidade de resgates analgésicos; (3) níveis de interleucina 6; (4) níveis de cortisol; (5) avaliar a sedação e conforto no pós-cirúrgico. Formaram-se 3 grupos: (1) Infusão contínua de fentanil; (2) Bloqueio dos nervos ciático e safeno; (3) Bloqueio dos nervos ciático, safeno e obturador. As variáveis avaliadas foram a pressão arterial sistólica e média, frequência cardíaca, frequência respiratória, fração expiratória de dióxido de carbono, saturação de oxigénio na hemoglobina periférica, cortisol e interleucina 6 e escalas de dor e sedação.

As técnicas de anestesia loco-regional demonstraram capacidade fornecer um grau de antinociceção suficiente aos cães incluídos neste estudo, sem os efeitos adversos associados, quando comparando com o uso de fentanil. Promoveram também uma melhor recuperação e conforto no pós-operatório.

Palavras-chave: osteotomia de nivelamento do plateau tibial; anestesia loco-regional; opióides; anestésicos locais

Abstract

Tibial plateau leveling osteotomy is one of the common orthopedic surgeries in veterinary medicine and with relevant surgical trauma. It is important to find regional anesthesia techniques, to choose the one that best suits each patient, which allows, in addition to effective analgesia, to reduce associated side effects.

This study aimed to compare the effectiveness of three anesthetic techniques that can be used in this type of surgery, in dogs, during and after the procedure. The main objectives of this work are to compare the three analgesic techniques regarding: (1) degree of antinociception; (2) need of analgesic rescue; (3) interleukin-6 levels; (4) cortisol levels; (5) assess post-surgical sedation and comfort. Three groups were formed: (1) continuous infusion of fentanyl; (2) blockage of the sciatic and saphenous nerves; and (3) blockage of the sciatic, saphenous and obturator nerves. The variables evaluated were systolic and mean blood pressure, heart rate, respiratory rate, expiratory carbon dioxide fraction, oxygen saturation in peripheral hemoglobin, measurement of serum cortisol and interleukin 6, and pain and sedation scales.

The locoregional anesthesia techniques demonstrated the ability to provide a sufficient degree of antinociception to the dogs included in this study, without the associated adverse effects, when compared to the use of continuous fentanyl infusions. They also promoted better recovery and comfort in the postoperative period.

Keywords: tibial plateau leveling osteotomy; locoregional anesthesia; opioids; local anesthetics

Lista de abreviaturas, siglas e símbolos

%	percentagem
AL	Anestésico local
ASA	do inglês, <i>American Society of Anesthesiologists</i>
BPM	Batimentos por minuto
CCL	Ligamento cruzado cranial
CMPS	do inglês, <i>Glasgow Composite Measure Pain Scale</i>
CRI	do inglês, <i>Constant Rate Infusion</i>
CS	Grupo bloqueio loco-regional dos nervos ciático e safeno
<i>Et al.</i>	E outros, da locução latina “ <i>et alli</i> ”
ETCO₂	do inglês, <i>end-tidal carbon dioxide</i>
EV	Endovenoso
F	Grupo de infusão contínua de Fentanil
FC	Frequência cardíaca
FR	Frequência respiratória
IL	Interleucinas
IM	Intramuscular
KG	Kilograma
LOC	Longitude occipito-coccígea
MG/KG	Miligramas por quilograma
ML/KG/H	Mililitros por quilograma por hora
MMHG	Milímetros de mercúrio
NK	do inglês, <i>Natural Killer Cells</i>
OCS	Grupo bloqueio loco-regional dos nervos obturador, ciático e safeno
PA	Pressão arterial
PAM	Pressão arterial média
PAS	Pressão arterial sistólica
RPM	Respirações por minuto
HVCLC	Hospital Veterinário Central na Linha de Cascais
RCCL	Rutura do ligamento cruzado cranial
SC	Subcutâneo
SpO₂	Saturação de oxigénio na hemoglobina periférica
TPLO	do inglês, <i>Tibial Plateau Leveling Osteotomy</i>

Índice Geral

Índice de Gráficos	10
Índice de Tabelas	11
Índice de Figuras	12
Casuística do estágio	14
Introdução	18
1. Considerações anatómicas do membro pélvico	20
2. Ecografia na anestesia loco-regional	22
3. Técnicas de anestesia locoregional descritas para TPLO	23
3.1. Bloqueios neuroaxiais: epidural	23
3.2. Bloqueios de nervos periféricos do membro pélvico	26
3.2.1. Nervo femoral	26
3.2.1.1. Abordagem Paravertebral	26
3.2.1.2. Abordagem Inguinal	28
3.2.2. Nervo safeno	29
3.2.3. Nervo ciático	30
3.2.3.1. Abordagem parasacral	31
3.2.3.2. Abordagem lateral média	33
3.2.4. Nervo obturador	33
4. Anestésicos Locais	35
5. Avaliação de dor e resposta inflamatória	36
5.1. Escalas de dor	36
5.1.1. Escalas subjetivas ou unidimensionais	36
5.1.2. Escalas objetivas ou multidimensionais	37
5.2. Biomarcadores – interleucinas e cortisol	37
6. Vantagem da anestesia loco-regional <i>versus</i> opióides	39
7. Objetivos do trabalho	40
Material e Métodos	41
1. Animais	41
2. Critérios de inclusão	42
3. Critérios de exclusão	42
4. Avaliação clínica dos animais e exame físico	42
5. Colheita de sangue	42
5.1. Analítica sanguínea pré-cirúrgica	43
5.2. Avaliação de biomarcadores	43
6. Protocolo anestésico	43
7. Monitorização anestésica	46

9.	Resgate analgésico	47
10.	Protocolo de recolha de dados no período pós-cirúrgico	47
11.	Análise estatística	48
Resultados.....		49
1.	Caracterização da amostra	49
2.	Análise estatística descritiva	50
3.	Análise estatística inferencial.....	51
3.1.	Parâmetros hemodinâmicos	51
3.2.	Cortisol	52
3.3.	Interleucina-6	52
3.4.	Escala de dor e sedação	53
Discussão.....		57
Conclusão.....		61
Anexos		69
Anexo 1 - Escala composta de Glasgow short form utilizada para avaliação de dor no período pós-cirúrgico.....		69
Anexo 2 - Escala de sedação Grint et al. utilizada no presente estudo para avaliação do grau de sedação durante o período pós-cirúrgico.....		I
Anexo 3 - Escala de sedação SIESTA utilizada no presente estudo para avaliação do grau de sedação durante o período pós-cirúrgico.....		III
Apêndices.....		IV
Apêndice 1 - Esquematização dos materiais e métodos aplicados neste estudo....		IV

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Distribuição da participação nos diferentes horários durante o estágio no HVCLC.	14
Gráfico 2 - Distribuição dos serviços acompanhados no HVCLC durante o período de estágio.	15
Gráfico 3 - Distribuição, por especialidade, das consultas acompanhadas no HVCLC durante o período de estágio.....	15
Gráfico 4 – Distribuição, por especialidade, das cirurgias acompanhadas durante o período de estágio no HVCLC.....	17
Gráfico 5 - Box-plot dos valores medianos das escalas de dor e sedação no tempo 6 (1 hora pós-operatório).....	54
Gráfico 6 - Box-plot dos valores medianos das escalas de dor e sedação no tempo 7 (4 horas pós-operatório).....	55
Gráfico 7 - Box-plot dos valores medianos das escalas de dor e sedação no tempo 8 (6 horas pós-operatório).....	56

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Período de latência e duração de ação dos AL. Adaptado de Otero & Portela, 2017.	35
Tabela 2 - <i>Parâmetros registados no período intraoperatório: FC, FR, PAS, PAD, PAM, SpO₂, ETCO₂ e % de Isoflurano (ISO) em cães submetidos a TPLO com diferentes protocolos analgésicos com respetivas médias e desvio-padrão. T1, 15 minutos antes do início do procedimento cirúrgico; T2, início do procedimento (incisão da pele); T3, distração do joelho; T4, marcação e corte; T5, encerramento da incisão e final do procedimento.</i>	50
Tabela 3 - Comparações múltiplas pelo teste Games-Howell entre os vários grupos para a variável FC nos tempos T3 e T4; Dif. Médias, diferença entre as médias.	51
Tabela 4 - <i>Comparações múltiplas pelo teste Games-Howell entre os vários grupos em estudo na chegada ao hospital e 1 hora pós-cirúrgico para a concentração sérica de cortisol. T0, chegada ao hospital; T6, 1 hora pós-cirúrgico; Dif. Médias, diferença entre as médias; *, valor estatisticamente significativo para $p < 0,05$.</i>	52
Tabela 5 - <i>Comparações múltiplas pelo teste Games-Howell entre os vários grupos em estudo na chegada ao hospital e nas 4 horas do período pós-cirúrgico para a concentração sérica de Interleucina 6. Dif. Médias, diferença entre as médias</i>	53
Tabela 6 - Comparações múltiplas pelo teste Games-Howell entre os vários grupos em estudo para as escalas de dor e sedação 1 hora pós-cirúrgico. Dif. Médias, diferença entre as médias.	54
Tabela 7 - Comparações múltiplas pelo teste Games-Howell entre os vários grupos em estudo para as escalas de dor e sedação nas 4 horas pós-cirúrgico. Dif. Médias, diferença entre as médias; *, valor estatisticamente significativo para $p < 0,05$	55
Tabela 8 - Comparações múltiplas pelo teste Games-Howell entre os vários grupos em estudo para as escalas de dor e sedação nas 6 horas pós-cirúrgico. Dif. Médias, diferença entre as médias; *, valor estatisticamente significativo para $p < 0,05$	56

Índice de Figuras

Figura 1 - Diagrama das vias e processos fisiológicos envolvidos na sensação de dor – incluindo transdução, transmissão, modulação, projeção e percepção do estímulo. Adaptado de Muir III & Woolf, 2001.	19
Figura 2 - Esquema do plexo lombossagrado. A cinzento escuro as vertebrae lombares e em amarelo os ramos ventrais dos nervos espinhais, lombares e sacrados com as suas respetivas ramificações (F: nervo femoral (L4-L6), FCC: nervo femoral cutâneo caudal (S1-S2), FCL: nervo femoral cutâneo lateral (L3-L4), GF: nervo genitofemoral (L3-L4), IL: nervo ilioinguinal (L3), IQ: nervo isquiático (L6-L7, S1), O: nervo obturador (L5-L6), PC: nervo perónio comum (L6-L7), S: nervo safeno (L4-L6), T: nervo tibial (L6-L7, S1)). Adaptado de Otero & Portela, 2017.	20
Figura 3 - Distribuição da inervação cutânea do membro pélvico (FCC: nervo femoral cutâneo caudal, FCL: nervo femoral cutâneo lateral, GF: nervo genitofemoral, P nervo peronial, S: nervo safeno, T: nervo tibial). Adaptado de Otero & Portela, 2017.	21
Figura 4 - Diferentes abordagens para anestesia loco-regional do membro pélvico. Adaptado de Portela <i>et al.</i> , 2018.	21
Figura 5 - Esquema das áreas de dessensibilização promovidas pelo bloqueio epidural lombossacro ou sacrococcígeo, após a administração de uma dose de 0,05 ml/cm LOC de um AL. As setas a e b indicam os locais de injeção a nível L7-S1 (a) e S3-Cc1 (b). Adaptado de Otero & Portela, 2017.	25
Figura 6 - Monograma que relaciona a longitude da coluna vertebral (LOC) com a extensão em percentagem que se deseja bloquear. Adaptado de Otero & Portela, 2017.	25
Figura 7 - Distribuição da dessensibilização promovida pelo bloqueio dos nervos femoral e safeno mediante a abordagem inguinal. Adaptado de Otero & Portela, 2017.	27
Figura 8 - Distribuição da dessensibilização do bloqueio do nervo femoral mediante a abordagem pré-ilíaca lateral. Adaptado de Otero & Portela, 2017.	28
Figura 9 - Inervação do joelho. A amarelo, o nervo articular medial (ramificação do nervo safeno). A laranja, os nervos articulares posteriores (ramificação do nervo tibial). A verde, o nervo articular lateral (ramificação do nervo perónio comum). A azul e violeta, as ocasionais ramificações dos nervos femoral e obturador. Adaptado de Otero & Portela, 2017.	29
Figura 10 - Distribuição da dessensibilização promovida pelo bloqueio do nervo safeno mediante abordagem proximal (A) e abordagem distal (B). Adaptado de Otero & Portela, 2017.	30
Figura 11 - Inervação do joelho assegurada pelas ramificações do nervo ciático. Adaptado de Otero & Portela, 2017.	31
Figura 12 - Representação do plexo sacro. A cinzento as vértebras lombares, sacrais e coccígeas. A amarelo, os nervos ventrais dos nervos	

espinhais lombares e sacros, e as suas respetivas ramificações. FCC: nervo femoral cutâneo caudal, GCd: nervo glúteo caudal, GCr: nervo glúteo cranial, IQ: nervo isquiático (ciático), PC: nervo perónio comum, T: nervo tibial. TL: tronco lombossacro. Adaptado de Otero & Portela, 2017.....32

Figura 13 - Áreas de dessensibilização promovidas pelo bloqueio do tronco lombossacro pela abordagem parasacral. FCC: nervo femoral cutâneo caudal, PC: nervo perónio comum, T: nervo tibial. Adaptado de Otero & Portela, 2017.32

Figura 14 - Áreas de projeção das ramificações articulares do nervo obturador na anca (A) e joelho (B). Adaptado de Otero & Portela, 2017.34

Figura 15 – Figuras ilustrativas do bloqueio do nervo ciático pela abordagem lateral proximal. A) Posicionamento do membro para execução do bloqueio; B) Posicionamento da sonda e ângulo de inserção da agulha; C) Imagem ecográfica das estruturas anatómicas e nervos a bloquear – BEn, bainha epineural; NC, nervo ciático; A, músculo adutor; Bf, músculo bicípode femoral. Fotografias gentilmente cedidas por Dr. Diogo dos Santos.....44

Figura 16 - Figuras ilustrativas do bloqueio do nervo safeno pela abordagem medial proximal. A) Posicionamento no membro para execução do bloqueio; B) Posicionamento da sonda e ângulo de inserção da agulha; C) Imagem ecográfica das estruturas a bloquear – AF, artéria femoral; VF, veia femoral; NS, nervo safeno; S, músculo sartório; P, músculo pectíneo; A, músculo adutor; VM, músculo vasto medial; VI, músculo vasto intermédio; F, fémur. Fotografias gentilmente cedidas por Dr. Diogo dos Santos.....45

Figura 17 - Figuras ilustrativas do bloqueio do nervo obturador pela abordagem inguinal. A) Posicionamento no membro para execução do bloqueio e posicionamento da sonda e ângulo de inserção da agulha; C) Imagem ecográfica das estruturas anatómicas e nervos a bloquear – P, músculo pectíneo; NO, nervo obturador; A, músculo adutor; Pu, púbis. Fotografias gentilmente cedidas por Dr. Diogo dos Santos.46

Casuística do estágio

O estágio curricular da autora foi realizado no período compreendido entre Setembro de 2020 e Fevereiro de 2021, no Hospital Veterinário Central na Linha de Cascais (VetOeiras – HVCLC), sob orientação do Doutor Diogo dos Santos.

Durante o período de estágio, os horários eram rotativos – manhã (das 9 às 17 horas), intermédio (das 11 às 20 horas), noite (das 20 às 10 horas) e fins de semana (das 9 às 24 horas). A distribuição de participação nos diferentes horários durante o estágio está representada no gráfico 1.

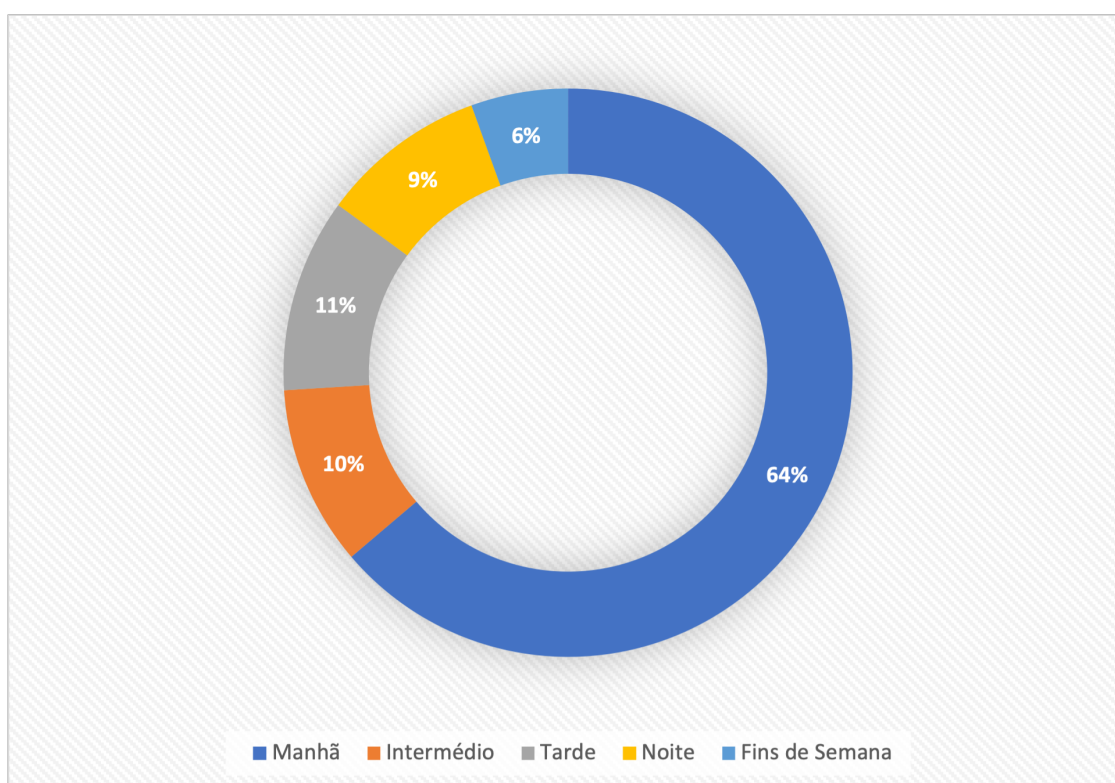


Gráfico 1 - Distribuição da participação nos diferentes horários durante o estágio no HVCLC.

Esta diversidade de horários permitiu uma aprendizagem muito mais diversificada, sendo possível acompanhar variados serviços, nomeadamente hospitalização, consultas incluindo exames complementares de diagnóstico subsequentes, urgências e domicílios, cirurgia e anestesia. A distribuição ao longo dos diferentes serviços durante o período de estágio está representada no gráfico 2 e a distribuição por especialidade das consultas acompanhadas está representada no gráfico 3.

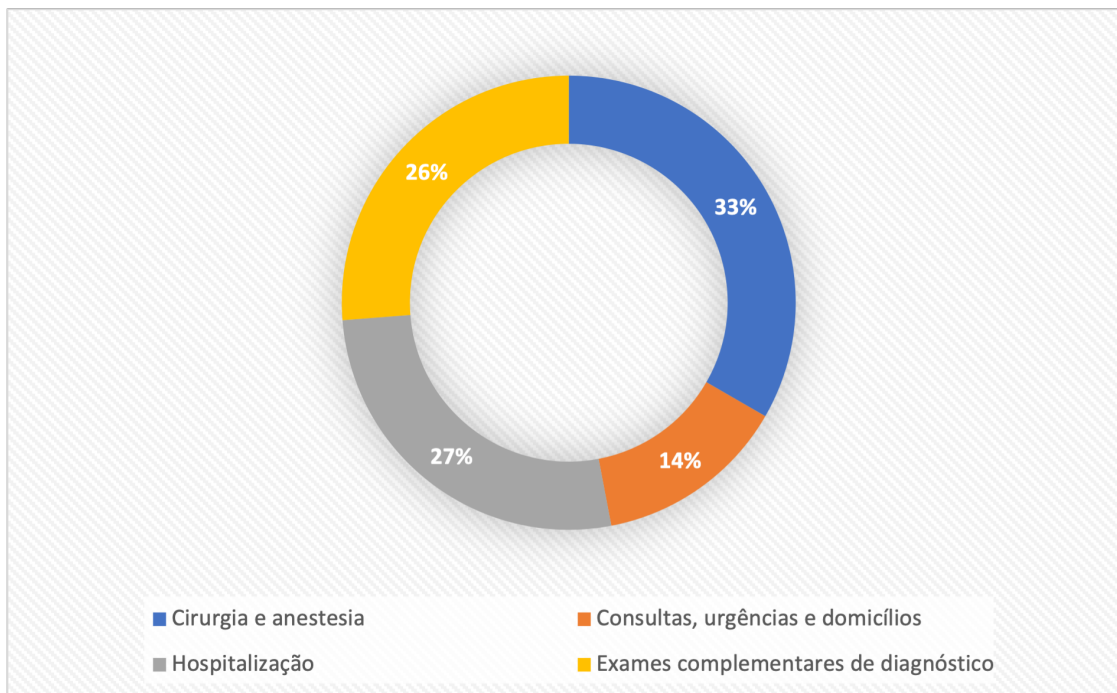


Gráfico 2 - Distribuição dos serviços acompanhados no HVCLC durante o período de estágio.

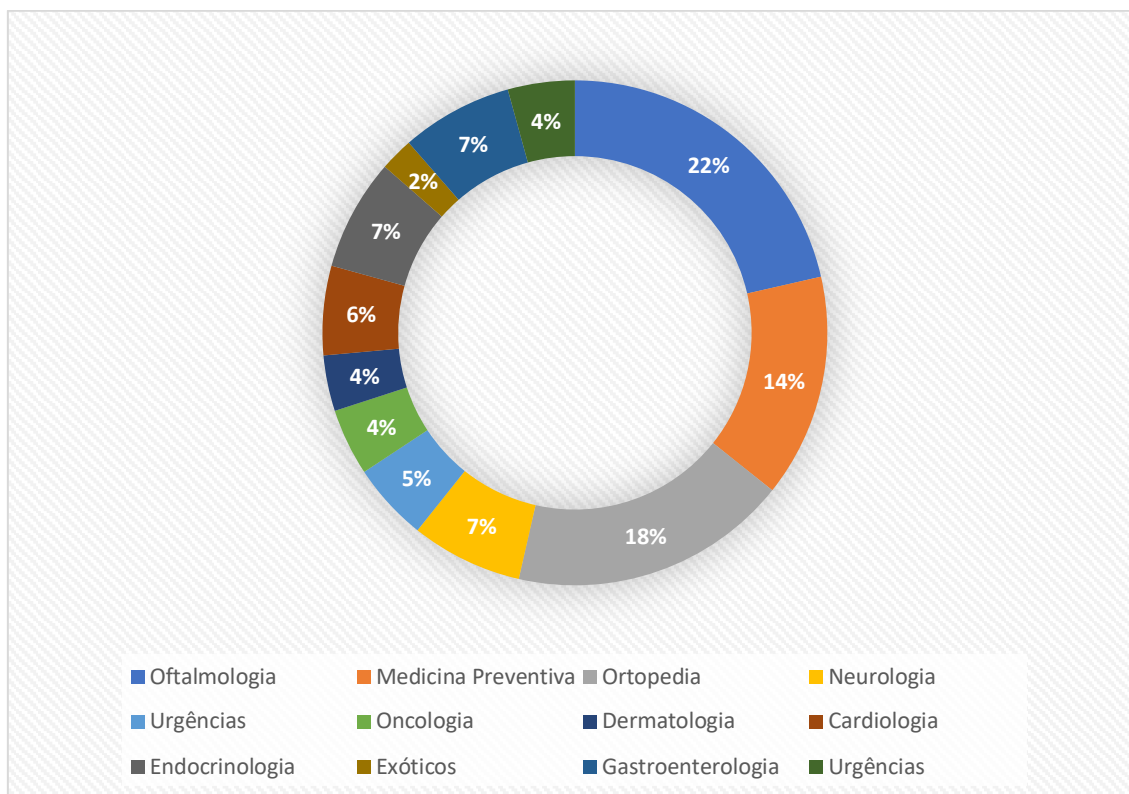


Gráfico 3 - Distribuição, por especialidade, das consultas acompanhadas no HVCLC durante o período de estágio.

Tendo em conta a rotação em que a autora se encontrava, acompanhava diferentes médicos veterinários e enfermeiros, participando ativamente nas consultas, realização de exames complementares de diagnóstico e discussão de casos clínicos. Esta participação ativa permitiu a expansão de conhecimento, não só teórico como prático, aprendendo qual a melhor abordagem consoante o caso clínico e a forma de comunicação mais adequada a implementar quando na presença dos tutores.

No serviço de hospitalização, cuja rotina diária passava pela administração de medicações, realização de exames de estado geral e cuidados de higiene, foi possível aprofundar os conhecimentos principalmente na área da medicina interna, através da discussão ativa de casos clínicos – não só no momento da “passagem de casos”, mas também ao longo do dia com o médico responsável por este serviço.

Na rotação de cirurgia e anestesia, a autora participou nos procedimentos cirúrgicos e anestésicos, desde a preparação até ao recobro dos diferentes animais intervencionados. Após admissão do animal para cirurgia, a autora teve hipótese de participar na seleção e administração da pré-medicação, cateterização endovenosa e arterial, tricotomia e assepsia da área de incisão e respetivas margens, intubação endotraqueal e posterior monitorização anestésica pré, intra e pós-cirúrgica. Aquando da cirurgia, foi possível auxiliar o cirurgião, nas mais variadas intervenções – cirurgia de tecidos moles, cirurgia ortopédica, neurocirurgia, cirurgia oftalmológica, cirurgia de mínima invasão e odontologia. Também foi possível participar, de forma autónoma, em cirurgias de tecidos moles, nomeadamente ovariohisterectomias e orquiectomias, sempre sob supervisão do cirurgião responsável. A distribuição por especialidade das cirurgias acompanhadas durante o período de estágio está representada no gráfico 4.

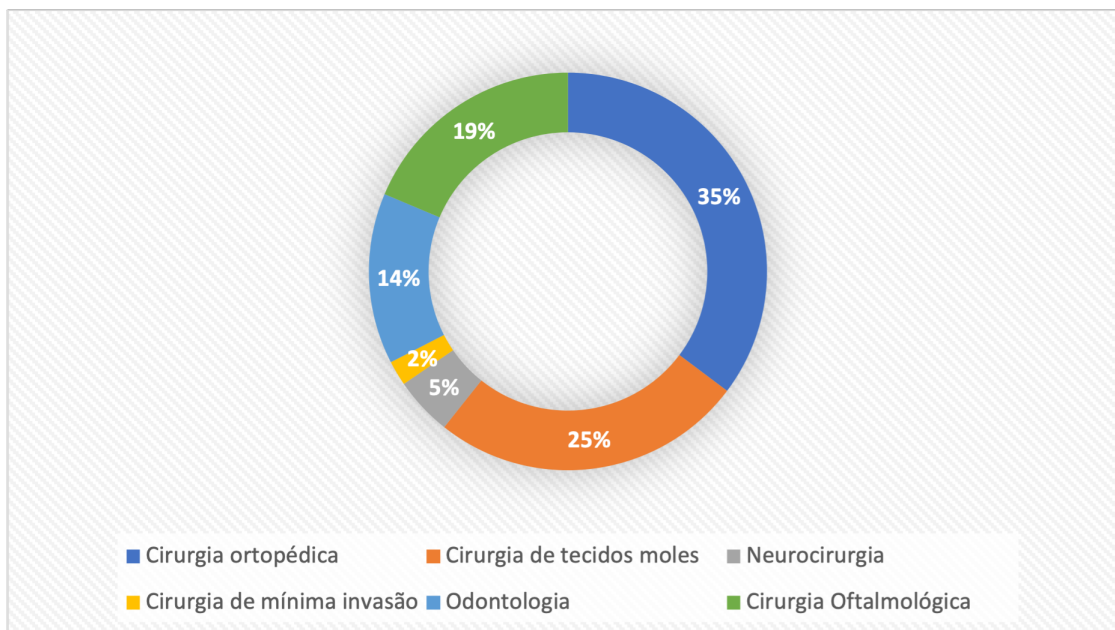


Gráfico 4 – Distribuição, por especialidade, das cirurgias acompanhadas durante o período de estágio no HVCLC.

Em termos de prática clínica, a autora pôde não só aprender mas acima de tudo pôr em prática variados procedimentos, desde exames de estado geral, vacinação, colocação de cateteres, recolha sanguínea, recolha de urina por cistocentese e exames laboratoriais (hemograma, bioquímicas, hematócrito, medições de glicémia, gasimetria, preparação e observação de laminais ao microscópio, entre outros) e realização de exames complementares de diagnóstico (radiografia, ecografia e tomografia computadorizada).

Concluindo, o estágio realizado no HVCLC foi enriquecedor e repleto de desafios diários, não só pela responsabilidade exigida como pela confiança demonstrada por toda a equipa. A realização do estágio neste hospital de referência e com uma equipa multidisciplinar culmina assim num enorme progresso tanto a nível profissional como pessoal.

Introdução

A rutura do ligamento cruzado cranial (RCCL) tem um grande impacto económico para os tutores, tanto no tratamento médico como cirúrgico. Num estudo realizado por Wilke *et al.* (2005), concluiu-se que o custo estimado para os tutores era de aproximadamente 1,3 biliões de dólares para o tratamento de RCCL nos Estados Unidos. Sendo que, em média, o gasto económico estimado no tratamento médico e cirúrgico resultou num total que ultrapassava os 1,28 biliões de dólares.

O ligamento cruzado cranial (CCL) é o estabilizador primário da articulação do joelho no cão. A perda de função deste ligamento leva a uma instabilidade da articulação do joelho, o que resulta num deslocamento cranial da tíbia em relação aos côndilos distais do fémur; este movimento não fisiológico resulta na formação de osteoartrite subsequente. Por outro lado, a rutura do CCL é uma causa comum de claudicação não traumática do membro pélvico, isto ocorre mais frequentemente devido a doença degenerativa progressiva (Nanda & Hans, 2019).

O tratamento de escolha para a rutura do CCL é a intervenção cirúrgica, que tem como objetivo a neutralização do movimento não fisiológico e restabelecimento da estabilidade ativa da articulação do joelho durante o uso do membro. Uma grande variedade de procedimentos estáticos e dinâmicos da articulação do joelho foram descritos, mas a opção de tratamento preferida dos cirurgiões surgiu como sendo a TPLO. Esta preferência surge devido aos resultados clínicos excecionais quando comparando com outras técnicas (Nanda & Hans, 2019).

Torna-se assim importante o controlo de dor nesta cirurgia, uma vez que, 44-46% dos cães, segundo os tutores, apresentam “algum grau de dor” num período de um ano ou mais após a cirurgia. Por outro lado, em apenas 75% dos cães sujeitos a TPLO, se atingiu o restauro da função sem necessidade de associação de tratamento médico (Nanda & Hans, 2019).

A dor é definida como uma experiência sensorial e emocional associada a lesão tecidual real ou potencial, a analgesia define-se como uma ausência de dor em resposta a um estímulo que seria doloroso (Tranquilli & Kurt, 2015). O conhecimento existente acerca da patofisiologia da dor conduziu a um uso mais racional dos fármacos e técnicas que produzem analgesia. Assim, a analgesia multimodal tem marcado o seu lugar no manejo de dor perioperatória em cães e gatos, e refere-se à combinação de vários fármacos e técnicas que promovem analgesia a fim de atuar ao longo das diferentes fases da dor – transdução, transmissão, modulação e percepção (Figura 1) (Lamont, 2008; Lemke & Creighton, 2010).

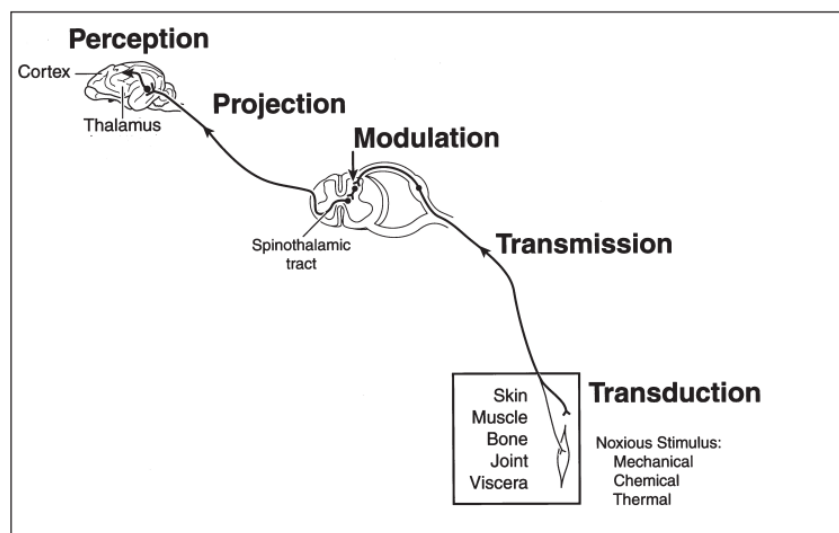


Figura 1 - Diagrama das vias e processos fisiológicos envolvidos na sensação de dor – incluindo transdução, transmissão, modulação, projeção e percepção do estímulo. Adaptado de Muir III & Woolf, 2001.

Desta forma é possível reduzir a dose necessária dos fármacos para atingir o mesmo efeito, diminuindo os efeitos adversos dos mesmos quando administrados em doses mais elevadas (Kehlet & Wilmore, 2002; Lamont, 2008).

Em cães, um dos opioides mais utilizados para produzir analgesia perioperatória é o fentanil (Pascoe, 2000; Lamont & Mathews, 2007). No entanto, este analgésico está associado a vários efeitos secundários (Lamont & Mathews, 2007; Romano *et al.*, 2016). De modo a reduzir estes efeitos, a utilização de técnicas de anestesia loco-regional é uma alternativa que se mostra bastante promissora (Romano *et al.*, 2016).

Vários estudos realizados demonstram que o uso de bloqueios neuroaxiais pode prevenir as respostas endócrinas e metabólicas ao procedimento cirúrgico. Do mesmo modo que os bloqueios espinhais, através dos impulsos aferentes do estímulo cirúrgico e as vias eferentes para o fígado e medula adrenal, fazem abolição das respostas adrenocorticais e glicémicas à cirurgia (Romano *et al.*, 2016).

A área da anestesia loco-regional tem apresentado uma tendência crescente, uma vez que estas técnicas têm apresentado bons resultados para analgesia intra e pós-cirúrgica, reduzindo a necessidade de opióides e melhorando a recuperação pós-cirúrgica. Os bloqueios de nervos periféricos estão a ser implementados em larga escala como uma alternativa viável para a diminuição da administração de opióides e os seus efeitos adversos, bem como seleção de dermatomas cada vez mais focados nas zonas a intervir (Campoy, 2019).

1. Considerações anatómicas do membro pélvico

O membro pélvico recebe a sua inervação sensitiva, motora e autonómica através de uma complexa rede de nervos, que tem origem nos ramos ventrais dos nervos espinhais lombares e sacrados (Figura 2) (König & Liebich, 2014; Otero & Portela, 2017). Os nervos do membro pélvico, segundo a área que pretendemos dessensibilizar, podem bloquear-se recorrendo a diferentes abordagens (Figura 3 e 4) (Otero & Portela, 2017).



Figura 2 - Esquema do plexo lombossagrado. A cinzento escuro as vertébras lombares e em amarelo os ramos ventrais dos nervos espinhais, lombares e sacrados com as suas respetivas ramificações (F: nervo femoral (L4-L6), FCC: nervo femoral cutâneo caudal (S1-S2), FCL: nervo femoral cutâneo lateral (L3-L4), GF: nervo genitofemoral (L3-L4), IL: nervo ilioinguinal (L3), IQ: nervo isquiático (L6-L7, S1), O: nervo obturador (L5-L6), PC: nervo perónio comum (L6-L7), S: nervo safeno (L4-L6), T: nervo tibial (L6-L7, S1)). Adaptado de Otero & Portela, 2017.

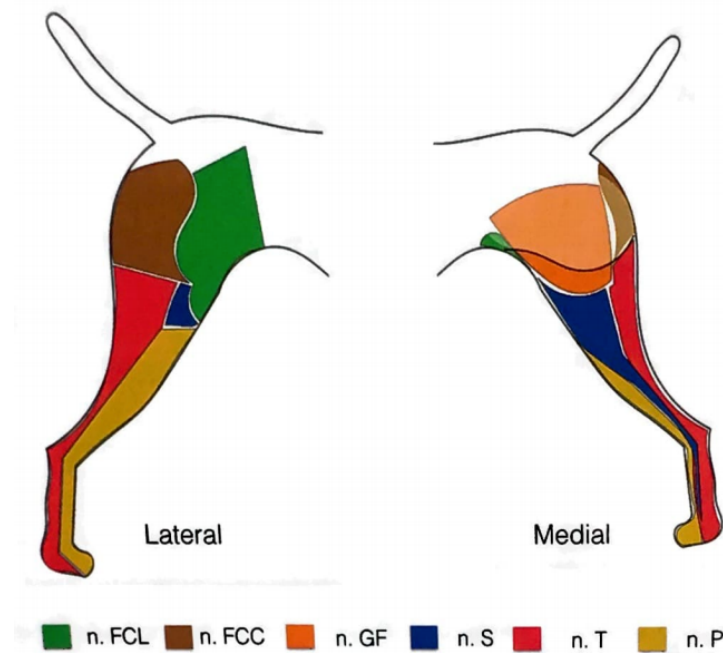


Figura 3 - Distribuição da inervação cutânea do membro pélvico (FCC: nervo femoral cutâneo caudal, FCL: nervo femoral cutâneo lateral, GF: nervo genitofemoral, P: nervo peroneal, S: nervo safeno, T: nervo tibial). Adaptado de Otero & Portela, 2017.

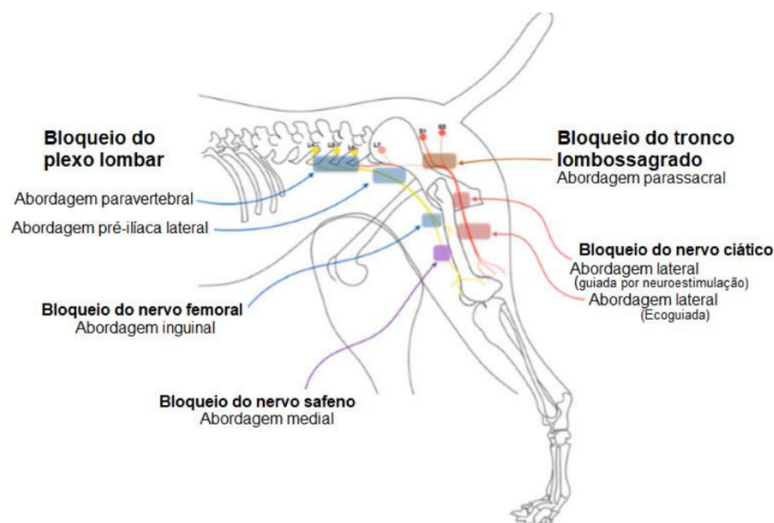


Figura 4 - Diferentes abordagens para anestesia loco-regional do membro pélvico. Adaptado de Portela et al., 2018.

No cão o joelho é innervado pelo nervo articular medial (origem no nervo safeno), os nervos articulares caudal e lateral (origem no nervo ciático). O nervo articular medial ocasionalmente recebe ramos do nervo obturador. Em cães o nervo articular caudal pode estar ausente (Gurney & Leece, 2014). É importante referir que o nervo obturador pode não atravessar o triângulo femoral após atravessar o músculo psoas, necessitando de um bloqueio do nervo mais proximal para dessensibilizar o joelho (Campoy *et al.*,

2008; Warrit *et al.*, 2019). Para a localização dos nervos na anestesia loco-regional por bloqueio do nervo periférico a ecografia é o novo “gold standard”.

2. Ecografia na anestesia loco-regional

A ecografia é uma técnica baseada nos princípios físicos de ondas de som. Contrariamente às ondas eletromagnéticas, que se propagam em vácuo, as ondas de som precisam de um meio (líquido, sólido ou gasoso) para se propagar. À medida que se propagam as ondas de som nos meios com diferentes impedâncias, ocorrem diferentes tipos de interação com os mesmos – reflexão, refração, difração e atenuação (Gorgas, 2011). As ondas são refletidas de volta à sonda e transformadas em sinal elétrico, para gerar uma imagem ecográfica. Dependendo da quantidade de ondas refletidas, as diferentes estruturas são apresentadas com diferentes graus de ecogenicidade e assim, após processamento, em diferentes tons de cinza (Seco *et al.*, 2013).

Os tons de cinza de cada estrutura, variam consoante o eco que atinge a sonda ecográfica. As fâscias aparecem como linhas muito ecogénicas entre tecidos adjacentes menos ecogénicos. Os músculos, tem uma aparência heterogenia estriada, com fibras musculares hiperecóticas e fâscia hiperecogénica, tecido conjuntivo e gordura. Numa vista transversal o musculo apresenta uma aparência tipo mármore. Os vasos sanguíneos apresentam-se como estruturas circulares preenchidas por fluido numa vista transversal. Quando a sonda é pressionada contra o tecido, as artérias tendem a manter a sua estrutura, em contrapartida as veias serão comprimidas e desaparecerá a sua imagem. A gordura pode causar atenuação da onda de som e, por isso pode tornar difícil alcançar as melhores imagens. A superfície óssea pode ser visualizada na ecografia como uma linha ecogénica que provoca sombra acústica devido à reflexão total das ondas para a sonda. A pleura normal aparece como uma linha hiperecótica com artefactos de reverberação distais. Com a respiração observa-se um movimento das pleuras visceral e parietal. Já o ar, devido à grande diferença na impedância acústica relativamente aos tecidos, reflete grande parte das ondas de regresso à sonda. Os nervos periféricos, tem uma forma redonda a oval com um centro interior hipoecogénico e rodeados pelo epineuro hiperecótico (Seco *et al.*, 2013; Otero & Portela, 2017).

Assim, a ecografia tornou-se uma ferramenta popular em medicina humana para localização de diferentes estruturas anatómicas. A grande vantagem do uso desta ferramenta é o facto de a variação anatómica individual não afetar negativamente a taxa de sucesso dos bloqueios loco-regionais. Comparando a ecografia com outras ferramentas, como a neuroestimulação *per sí*, a ecografia resultou em melhores

resultados, diminuição dos tempos de preparação para realização dos bloqueios e aumento da duração dos bloqueios (Seco *et al.*, 2013).

Um bloqueio de nervos periféricos depende primariamente de uma ótima distribuição do AL em volta do nervo, numa concentração apropriada. No entanto, assegurar uma precisão adequada do local de injeção e do nervo a bloquear pode ser desafiador e um grande número de métodos (pontos de referência anatómicos e neuroestimulação), foram descritos tanto para a localização dos nervos como administração dos AL no local desejado (Viscasillas *et al.*, 2013; Otero & Portela, 2017). O AL pode ser observado em volta do nervo à medida que a zona da ponta da agulha distribui o mesmo como uma sombra anecogénica. O AL, normalmente apresenta uma forma de anel em volta do nervo, o que é muitas vezes denominado “sinal de donut” (Seco *et al.*, 2013). Esta observação é importante, pois se tal não ocorrer o AL poderá estar a ser administrado de forma intramuscular ou interfascial (Seco *et al.*, 2013).

A introdução da ecografia na execução de bloqueios de nervos periféricos resultou numa melhoria na localização dos mesmos, movimento da agulha e dispersão do anestésico local devido à possibilidade de manipulação da agulha em tempo real (Viscasillas *et al.*, 2013; Tayari *et al.* 2017). A administração do anestésico local junto dos nervos periféricos, diminui a dose necessária e consequentemente a toxicidade associada a estes anestésicos. Por outro lado, uma injeção mais precisa do anestésico local facilita um início de ação mais rápido, uma previsão da duração do efeito mais fidedigna e melhora a qualidade geral e segurança do bloqueio dos nervos periféricos (Tayari *et al.*, 2017; Tran *et al.*, 2017).

Apesar desta vantagem, a anestesia loco-regional por ecografia requer uma curva de aprendizagem muito superior. Uma vez que, é necessário conhecimento acerca das bases físicas e do equipamento de ecografia, e destreza manual para visualizar e avançar a agulha em simultâneo em direção e na periferia dos nervos (Viscasillas *et al.*, 2013).

3. Técnicas de anestesia locoregional descritas para TPLO

3.1. Bloqueios neuroaxiais: epidural

Os bloqueios neuroaxiais, como a epidural, podem ser considerados como uma forma de realizar analgesia regional do membro pélvico. A totalidade da extensão da coluna vertebral está representada em 27% pelo segmento cervical, 37% pelo segmento torácico, 29% pelo segmento lombar e apenas 7% pelo segmento sacro. A injeção epidural de um AL bloqueia as raízes nervosas espinhais que se encontram entre o ligamento amarelo e a duramater. Importante referir que este bloqueio está

dependente do volume instilado, ou seja, quanto maior o volume e concentração maior será a extensão e duração do bloqueio, respetivamente (Jones, 2001; Valverde, 2008; Otero & Portela, 2017).

O espaço epidural é um espaço virtual ocupado por raízes nervosas, tecido conjuntivo e vasos sanguíneos. A posição do paciente é importante para a correta realização deste bloqueio, este deve colocar-se em decúbito esternal com os membros posteriores estendidos cranialmente. Posteriormente deve realizar-se a tricotomia e assepsia da zona na qual se irá introduzir a agulha (Jones, 2001; Valverde, 2008; Steagall *et al.*, 2010; Shilo *et al.*, 2010; Otero & Portela, 2017). Independentemente do local de acesso ao canal epidural, as referências mais importantes são a linha média dorsal e as apófises espinhosas das vértebras cranial e caudal do local selecionado (Jones, 2001; Valverde, 2008; Shilo *et al.*, 2010; Otero & Portela, 2017; Steagall *et al.*, 2017).

Para intervenção no joelho, são utilizadas a abordagem sacrococcígea (realizada na linha média entre a terceira vértebra do sacro e a primeira vértebra coccígea) e a abordagem lombossacra (realizada na linha média entre a sétima vertebra lombar e a primeira vértebra sacra) (Shilo *et al.*, 2010; Otero & Portela, 2017; Steagall *et al.*, 2017). De acordo com a abordagem, a dose utilizada de AL difere. Nas abordagens sacrococcígea e lombossacra, uma dose de 0,05 ml/cm da longitude occípito-coccígea (LOC) que bloqueia 30-35% da coluna vertebral (da primeira vértebra lombar até à terceira vértebra do sacro), uma dose de 0,1 ml/cm LOC permite um bloqueio de 60-65% da coluna vertebral (da nona vertebra torácica até à terceira vertebra do sacro) (Otero & Portela, 2017). Para o cálculo do LOC, deve medir-se a distância entre o osso occipital e a primeira vértebra coccígea (Otero & Portela, 2017).

Na figura que se segue está esquematizado as zonas de dessensibilização promovidas pelo bloqueio epidural, pelas abordagens lombossacra e sacrococcígea (Otero & Portela, 2017).

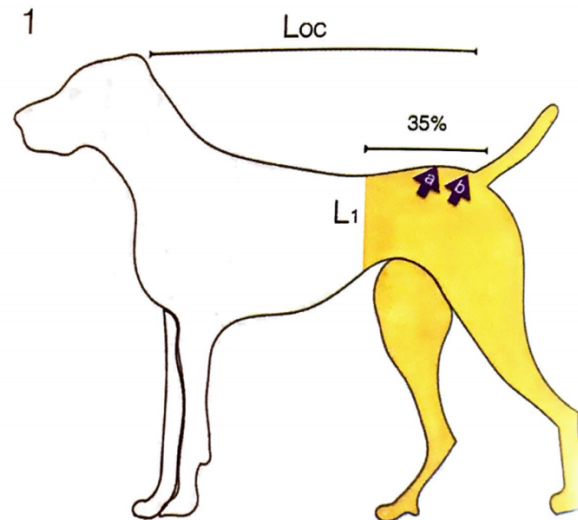


Figura 5 - Esquema das áreas de dessensibilização promovidas pelo bloqueio epidural lombossacro ou sacrococcígeo, após a administração de uma dose de 0,05 ml/cm LOC de um AL. As setas a e b indicam os locais de injeção a nível L7-S1 (a) e S3-Cc1 (b). Adaptado de Otero & Portela, 2017.

Para os cálculos mais específicos, segundo Otero & Portela, recomenda-se o uso do monograma apresentado na figura 6 e as etapas: 1) determinar o LOC (cm) do cão, 2) determinar a extensão (cm) que se deseja bloquear, 3) Calcular a percentagem da coluna a bloquear ($\text{cm a bloquear} / \text{LOC} \times 100$), 4) Extrapolar a dose (ml) do monograma (Otero & Portela, 2017).

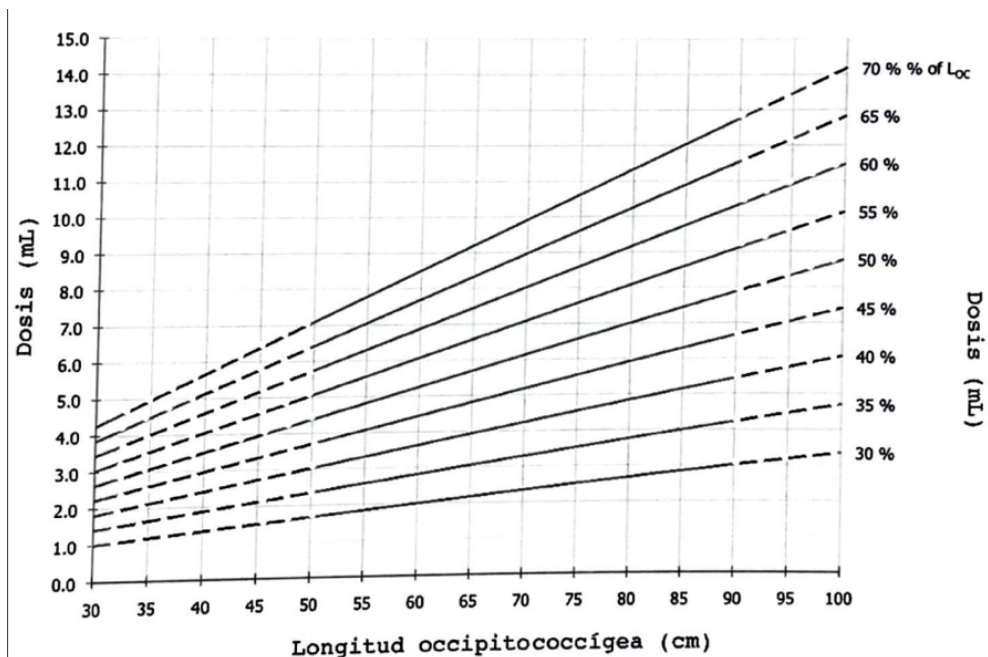


Figura 6 - Monograma que relaciona a longitude da coluna vertebral (LOC) com a extensão em percentagem que se deseja bloquear. Adaptado de Otero & Portela, 2017.

Apesar da epidural ser uma técnica amplamente utilizada para vários procedimentos em medicina veterinária, apresenta como desvantagem o bloqueio motor bilateral em cirurgias unilaterais, e para além disto apresenta complicações como hipotensão, bloqueio motor, hematomas e abscessos, posto isto e tendo em conta estes fatores procedeu-se à pesquisa de alternativas a esta técnica (Valverde, 2008; Shilo *et al.*, 2010; Gurney & Leece, 2014; Garcia-Pereira, 2018). Assim, e para analgesia do joelho, têm sido descritos como alternativa à epidural o bloqueio dos nervos femoral e ciático, com diferentes tipos de abordagens (Shilo *et al.*, 2010; Campoy *et al.*, 2012; Gurney & Leece, 2014; Congdon *et al.*, 2017).

3.2. Bloqueios de nervos periféricos do membro pélvico

3.2.1. Nervos femoral

Para o bloqueio do nervo femoral, podemos bloquear através de uma abordagem paravertebral, abordagem lateral do nervo femoral mediante abordagem pré-iliaca (neste caso é necessário associar o bloqueio do nervo femoral cutâneo lateral de modo a atingir o bloqueio desejado para intervenção no joelho) e pelo bloqueio do complexo nervoso femoral-safeno mediante abordagem inguinal.

3.2.1.1. Abordagem Paravertebral

A abordagem paravertebral consiste em administrar AL entre os músculos psoas maior e menor (compartimento psoas). Ainda que este bloqueio dessensibilize o plexo lombar quase completamente, não afeta a área de inervação do nervo ciático, assim é necessário associar o bloqueio deste nervo aquando da intervenção do joelho (Otero & Portela, 2017). A distribuição da anestesia e analgesia deste bloqueio estão esquematizadas na figura 7.

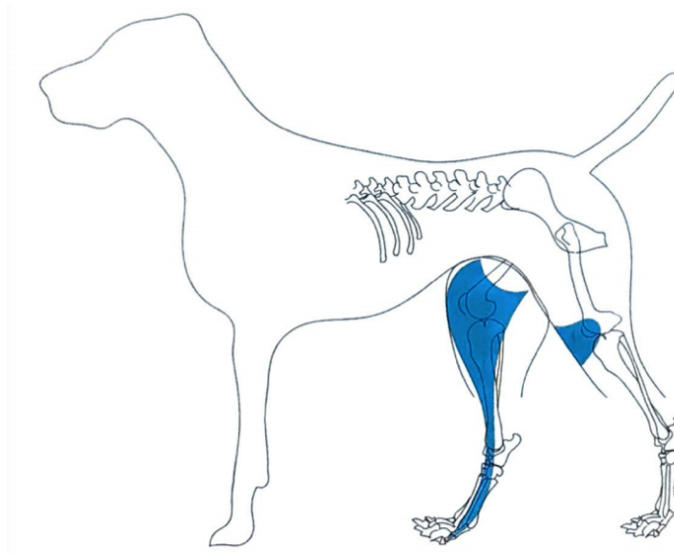


Figura 7 - Distribuição da dessensibilização promovida pelo bloqueio dos nervos femoral e safeno mediante a abordagem inguinal. Adaptado de Otero & Portela, 2017.

A abordagem pré-iliaca lateral permite bloquear o nervo femoral quando este ainda se encontra na porção intra-abdominal do compartimento psoas (Otero & Portela, 2017). Depois de abandonar o forâmen intervertebral, os ramos ventrais lombares 4, 5 e 6 penetram no músculo iliopsoas e formam o plexo lombar (Portela *et al.*, 2018). Os músculos iliopsoas e psoas menor formam uma bainha conhecida como o compartimento psoas, onde se localiza o plexo lombar. Antes de sair do compartimento psoas, o nervo femoral envia um ramo articular que, junto com ramos originados no nervo obturador e nervo ciático fornece inervação à articulação da anca em cães (Portela *et al.*, 2018). Assim, com o volume adequado de anestésico local nesta zona e tendo em conta que o AL se difunde em direção cranial e caudal, esta abordagem pode bloquear o nervo obturador, o qual participa na inervação sensitiva das articulações da anca e joelho (Otero & Portela, 2017). Segundo os autores, Otero & Portela (2017), para bloqueio da região do joelho é necessário a associação do bloqueio do nervo femoral cutâneo lateral, este bloqueio é classificado como um bloqueio interfascial e pode ser realizado mediante uma infiltração SC. A distribuição da anestesia e analgesia do bloqueio do nervo femoral mediante abordagem pré-iliaca lateral, está representado na figura 8.

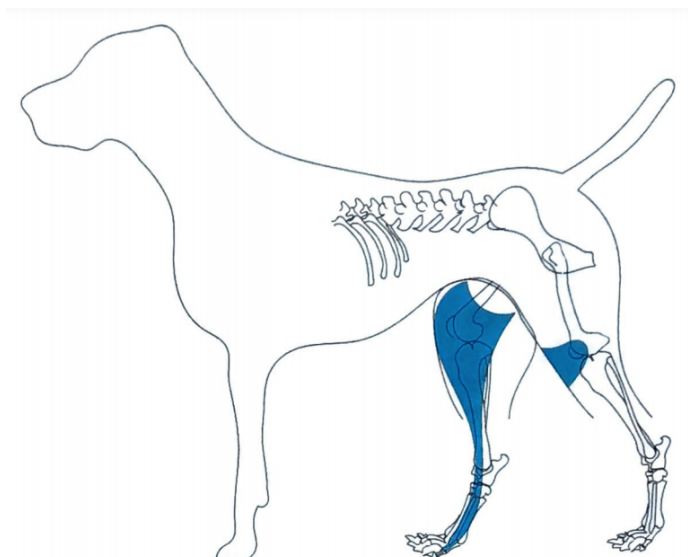


Figura 8 - Distribuição da dessensibilização do bloqueio do nervo femoral mediante a abordagem pré-iliaca lateral. Adaptado de Otero & Portela, 2017.

Para realização deste bloqueio o animal deve ser colocado em decúbito lateral com o membro pélvico a bloquear em extensão para caudal. O AL a utilizar poderá ser bupivacaína 0,5% ou ropivacaína 0,5% num volume de 0,15-0,2 ml/kg (Otero & Portela, 2017). Uma vez colocada a sonda ecográfica, ao nível de L7 numa posição transversal ao eixo longo do membro posterior, visualizam-se as estruturas ósseas correspondentes às vertebrae lombares e ventralmente a estas o contorno do músculo iliopsoas. A artéria ilíaca externa é uma estrutura de referência com extrema importância na execução deste bloqueio, e visualiza-se num plano medial e ventral em relação ao compartimento psoas.

3.2.1.2. Abordagem Inguinal

A abordagem inguinal permite bloquear o nervo femoral (Portela *et al.*, 2018). Como em qualquer bloqueio, a preparação e posição do doente é de extrema importância, este deve ser colocado em decúbito lateral (Otero & Portela, 2017). Uma vez que o nervo femoral sai do músculo iliopsoas através da lacuna muscular, este tem o seu trajeto lateral à artéria ilíaca circunflexa e entra no músculo quadricípede femoral entre os músculos vasto medial e o reto femoral (Portela *et al.*, 2018). A ecografia tem sido usada para identificar o nervo femoral na região inguinal (Portela *et al.*, 2018). Para identificação do complexo nervoso femoral-safeno no triângulo femoral, posiciona-se a sonda ecográfica na zona medial do músculo da zona inguinal, de maneira que a artéria femoral se encontre no centro da imagem. Nesta projeção deve identificar-se a veia femoral e músculo pectíneo caudal à artéria, o músculo sartório

numa posição cranial e superficial e a fáscia ilíaca ventral aos vasos femorais. Uma vez visualizado o complexo nervoso, o bloqueio realiza-se tão próximo quanto possível do músculo psoas (Otero & Portela, 2017). Segundo Otero e Portela (2017), recomenda-se aplicar esta técnica tão proximal quanto possível porque nesta fase apenas o nervo femoral abandona o músculo psoas, isto garante que o nervo safeno, principalmente a componente sensitiva do nervo femoral, seja afetada pelo bloqueio.

3.2.2.Nervo safeno

O nervo safeno pode ser bloqueado em diferentes partes ao longo do seu trajeto, de acordo com a zona do membro que se pretende dessensibilizar. A inervação da articulação do joelho é realizada pelo nervo articular medial (ramificação do nervo safeno) e, num número reduzido de animais, o nervo obturador e/ou o nervo femoral enviam ramificações que contribuem para a inervação da porção caudal da articulação do joelho. O joelho é também innervado pelo nervo articular posterior (ramificação do nervo tibial) e nervo articular lateral (ramificação do nervo perónio comum). O bloqueio dos nervos safeno e articular medial são realizados mediante abordagem medial proximal e distal (Otero & Portela, 2017). A inervação do joelho e distribuição da dessensibilização promovida pelo bloqueio referido, encontram-se esquematizadas nas figuras 9 e 10.

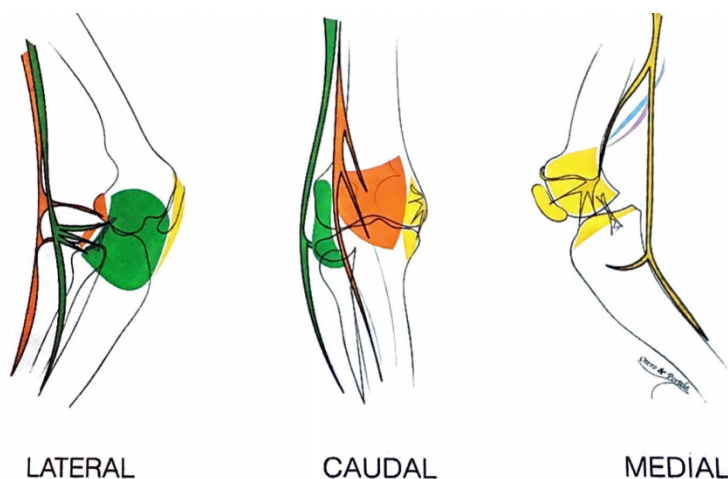


Figura 9 - Inervação do joelho. A amarelo, o nervo articular medial (ramificação do nervo safeno). A laranja, os nervos articulares posteriores (ramificação do nervo tibial). A verde, o nervo articular lateral (ramificação do nervo perónio comum). A azul e violeta, as ocasionais ramificações dos nervos femoral e obturador. Adaptado de Otero & Portela, 2017.

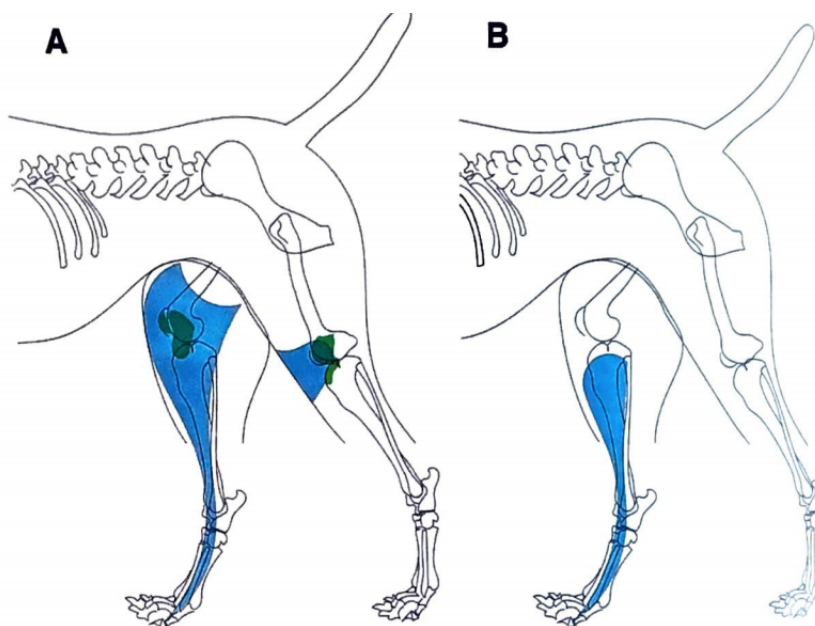


Figura 10 - Distribuição da dessensibilização promovida pelo bloqueio do nervo safeno mediante abordagem proximal (A) e abordagem distal (B). Adaptado de Otero & Portela, 2017.

Para a realização deste bloqueio, o animal deve ser colocado em decúbito lateral, com o membro posterior a bloquear levantado, com uma abdução de 90° e em extensão para caudal. Pode realizar-se este bloqueio através de duas abordagens: bloqueio proximal e bloqueio distal do nervo safeno (Otero & Portela, 2017).

Para o bloqueio proximal coloca-se a sonda ecográfica transversamente ao eixo longitudinal do fêmur, na face medial no ponto de união dos terços proximal e médio. Nesta zona à imagem ecográfica, visualiza-se a parte ventral do músculo pectíneo e a artéria femoral, que deve estar no centro da imagem ecográfica. O nervo femoral encontra-se cranial à artéria femoral. O bloqueio proximal do nervo femoral é o mais utilizado para a analgesia durante a cirurgia do joelho (Otero & Portela, 2017). Ainda assim, o bloqueio distal do nervo safeno, também está descrito, e é mais utilizado para dessensibilizar de forma seletiva a região medial do membro, sem afetar o músculo e o joelho, uma vez que o ideal é sempre poupar a articulação sem comprometimento proximal à lesão, de forma a manter o máximo de mobilidade do membro (Otero & Portela, 2017).

3.2.3. Nervo ciático

O bloqueio do nervo ciático (ou isquiático), pode ser realizado em três pontos diferentes ao longo do seu trajeto – bloqueio lateral proximal (entre o trocânter maior do fêmur e a tuberosidade isquiática), bloqueio lateral médio (no terço médio do músculo bicípede femoral) e bloqueio distal (na região poplítea). Este nervo é

responsável por quase toda a inervação do membro pélvico desde o joelho até a extremidade distal. Se realizado em simultâneo com o bloqueio do nervo femoral, atinge-se a anestesia completa do membro pélvico (Gurney & Leece, 2014; Otero & Portela, 2017). A inervação da articulação do joelho pelo nervo ciático, encontram-se esquematizadas na figura 11.

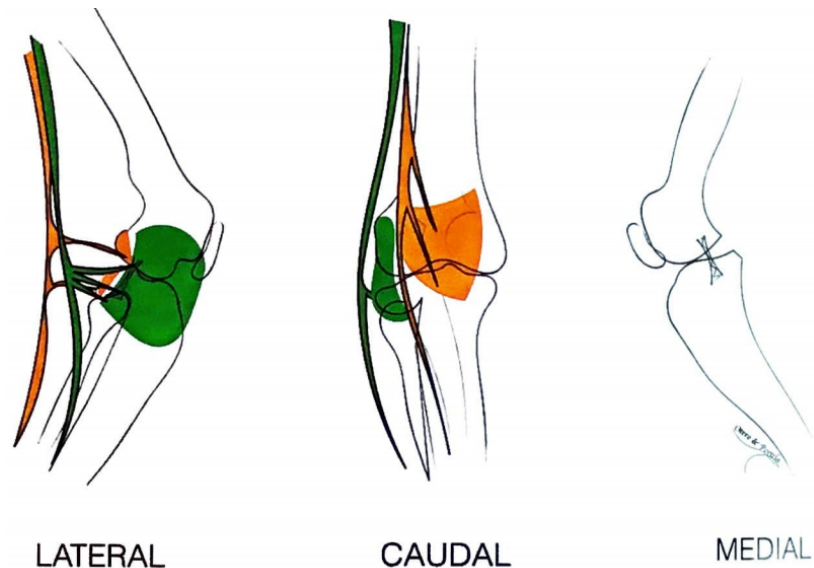


Figura 11 - Inervação do joelho assegurada pelas ramificações do nervo ciático. Adaptado de Otero & Portela, 2017.

3.2.3.1. Abordagem parasacral

O bloqueio do tronco lombossacro tem como principal objetivo bloquear a origem do nervo ciático (isquiático), mesmo antes deste sair do forâmen isquiático maior. A este nível também se produz o bloqueio dos nervos glúteo cranial, glúteo caudal e femoral cutâneo caudal (Otero & Portela, 2017; Marolf *et al.*, 2019). A representação esquemática do plexo sacro e da distribuição da anestesia e analgesia das áreas de dessensibilização deste bloqueio encontram-se esquematizadas nas figuras 12 e 13.

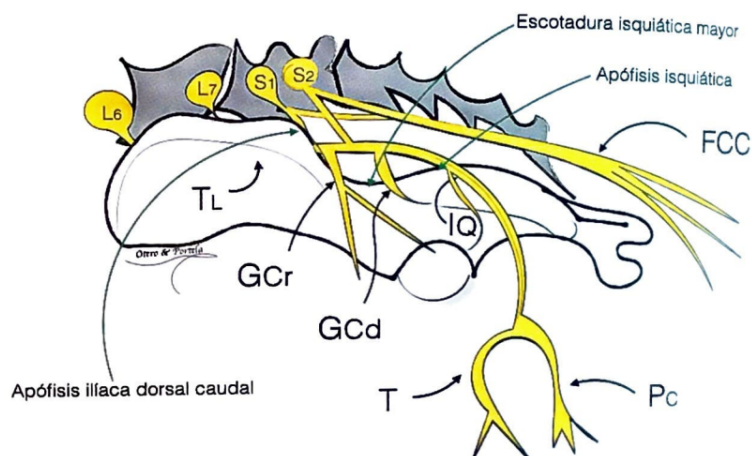


Figura 12 - Representação do plexo sacro. A cinzento as vértebras lombares, sacrais e coccígeas. A amarelo, os nervos ventrais dos nervos espinhais lombares e sacros, e as suas respectivas ramificações. FCC: nervo femoral cutâneo caudal, GCd: nervo glúteo caudal, GCr: nervo glúteo cranial, IQ: nervo isquiático (ciático), PC: nervo perônio comum, T: nervo tibial. TL: tronco lombossacro. Adaptado de Otero & Portela, 2017.

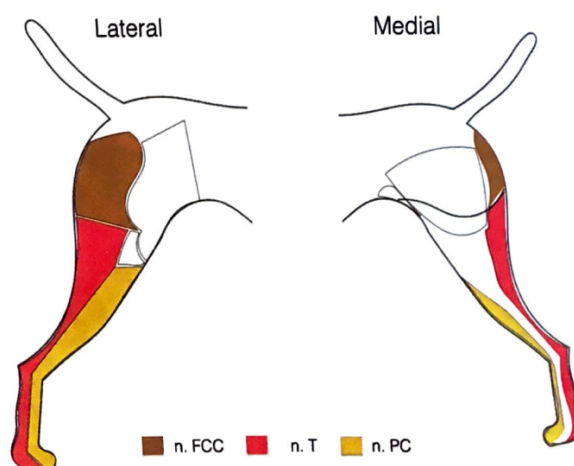


Figura 13 - Áreas de dessensibilização promovidas pelo bloqueio do tronco lombossacro pela abordagem parasacral. FCC: nervo femoral cutâneo caudal, PC: nervo perônio comum, T: nervo tibial. Adaptado de Otero & Portela, 2017.

Para este bloqueio pode ser realizada uma abordagem parassacral, e para a execução da técnica é necessário o animal estar em decúbito lateral contrário ao membro a bloquear. O AL utilizado para este bloqueio poderá ser um dos seguintes: bupivacaína 0,5% ou ropivacaína 0,5%, com um volume de 0,15-0,2 ml/kg (Otero & Portela, 2017). Com recurso à ecografia, existe uma facilidade na identificação do tronco lombossacro e dos vasos glúteos caudais. A sonda ecográfica deve ser colocada com uma orientação transversal em relação ao eixo longitudinal da asa do íleo, sobre a região glútea dorsal do membro a bloquear. Mover a sonda ecográfica em

direção caudal, até visualizar o tronco lombossacro, mantendo a asa do íleo no bordo lateral da imagem. O tronco lombossacro encontra-se na incisura isquiática maior. O tronco lombossacro, nesta zona, encontra-se ventralmente aos músculos glúteo superficial, glúteo médio e músculo piriforme (Otero & Portela, 2017; Marolf *et al.*, 2019).

3.2.3.2. Abordagem lateral média

Por outro lado, o bloqueio lateral médio também pode ser uma abordagem para o bloqueio do nervo ciático. Para a realização deste bloqueio, segundo Otero & Portela (2017), recomenda-se um volume de 0,05-0,1 ml/kg de AL (bupivacaína 0,5% ou ropivacaína 0,5%). Inicia-se a técnica colocando o animal em decúbito lateral. Para a abordagem lateral média, o complexo nervoso visualiza-se como uma estrutura bilobada, situada na junção dos músculos bicípede femoral na sua porção lateral, músculo abdutor medial e caudal e o músculo semimembranoso na sua porção caudal (Gurney & Leece, 2014; Otero & Portela, 2017).

3.2.4. Nervo obturador

O nervo obturador origina-se nos ramos ventrais dos nervos lombares 4, 5 e 6 na porção dorsomedial do músculo psoas maior. Ao abandonar o compartimento psoas, atravessa a pélvis para atravessar o forâmen obturador e terminar no plano interfascial formado pelos músculos pectíneo e adutor. O bloqueio do nervo obturador pode ser realizado em simultâneo com o nervo femoral, quando se realiza uma abordagem pré-ilíaca lateral, mas também pode ser realizado a nível inguinal, num plano intermuscular entre os músculos pectíneo e adutor. A realização deste bloqueio é indicada para cirurgias que envolvem as articulações da anca e joelho e as áreas de projeção estão esquematizadas na figura seguinte (Otero & Portela, 2017; Yoshida *et al.*, 2017).

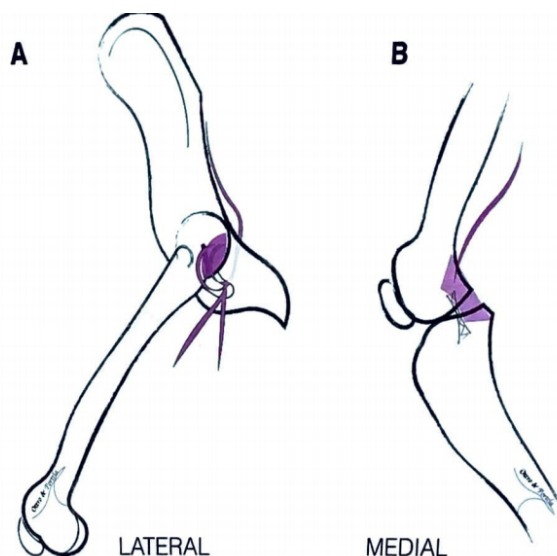


Figura 14 - Áreas de projeção das ramificações articulares do nervo obturador na anca (A) e joelho (B). Adaptado de Otero & Portela, 2017.

Estudos revelam que a execução ecoguiada do bloqueio do nervo obturador está associado a uma taxa de sucesso da técnica de 93-100% (Yoshida *et al.*, 2017). A técnica ecoguiada deste bloqueio permite a visualização do plano interfascial e o nervo obturador, o que permite maior fiabilidade na injeção de AL no plano intermuscular correto. Quanto ao posicionamento, deve colocar-se o animal em decúbito dorsal. De modo a visualizar o plano intermuscular, a sonda ecográfica é colocada transversamente ao eixo longo do membro pélvico a bloquear de modo a visualizar a artéria femoral e o músculo pectíneo o mais próximo do púbis quanto possível. Com este posicionamento é possível identificar as seguintes estruturas: músculo psoas, artéria femoral, veia femoral, músculo pectíneo e músculo obturador. No centro da imagem devem estar os músculos pectíneo e adutor e entre quadrante caudolateral dos músculos pectíneo e obturador, deverá encontrar-se o nervo obturador (Otero & Portela, 2017; Yoshida *et al.*, 2017). Para a realização deste bloqueio, pode utiliza-se um volume de 0,1 ml/kg de lidocaína 1-2% (Otero & Portela, 2017).

No entanto, apesar da existência de todas estas técnicas já descritas, a tendência das investigações tem sido a seleção de dermatomas cada vez mais focados no local intervencionado cirurgicamente (Gingold *et al.*, 2020). Por outro lado, para uma elevada taxa de sucesso nas técnicas de ALR, é necessário entender como funcionam os anestésicos locais (AL) e quais utilizar consoante o pretendido.

4. Anestésicos Locais

A grande maioria dos anestésicos locais (AL) são aminas terciárias insolúveis em água, e são formuladas de maneira que se possam solubilizar para a prática clínica. Os AL variam na sua lipossolubilidade, pKa e afinidade para determinadas proteínas (Otero & Portela, 2017).

Importante referir que, a lipossolubilidade é determinante para a potência do fármaco e, quanto maior a lipossolubilidade maior a potência e consequentemente a toxicidade do AL. Por outro lado, a afinidade para as proteínas determina a duração da ação, ou seja, os AL com maior afinidade ficam durante mais tempo ligados às lipoproteínas do nervo bloqueado. O pKa corresponde ao valor de pH no qual metade do composto está sob a forma ionizada. Esta fração ionizada é a principal responsável pela difusão através do axónio, determinando assim o período de latência do AL (quanto menor o pKa, menor é o período de latência) (Otero & Portela, 2017).

Na tabela 1, estão representados os AL mais utilizados, os respetivos períodos de latência, duração do bloqueio misto e sensitivo.

Tabela 1 - Período de latência e duração de ação dos AL. Adaptado de Otero & Portela, 2017.

Fármaco	Período de latência (min)	Duração do bloqueio misto (hs)	Duração do bloqueio sensitivo (hs)
Lidocaína 2%	10-20	1-2	3-8
Bupivacaína 0,5%	15-30	5-8	6-18
Ropivacaína 0,5%	15-30	4-8	5-12
Ropivacaína 0,75%	10-15	5-10	6-24

Quando recorremos a AL, é importante ter sempre em atenção a dose tóxica dos mesmos. O aparecimento de sinais de intoxicação após a administração dos AL, pode dever-se ao uso de uma dose excessiva ou injeção endovenosa. A toxicidade dos AL expressa-se principalmente ao nível do SNC com sinais clínicos como depressão e em casos mais graves convulsões; e do sistema cardiovascular, com sinais como

hipotensão grave, hipocontratilidade do miocárdio, arritmias cardíacas e assistolia (Otero & Portela, 2017).

Após selecionar as técnicas de anestesia loco-regional mais adequadas para o pretendido e, tendo em conta as características dos vários AL é importante verificar a taxa de sucesso e eficácia dos mesmos através da avaliação de dor e resposta inflamatória. Esta avaliação é conseguida através do uso de escalas de dor e biomarcadores de inflamação e stress.

5. Avaliação de dor e resposta inflamatória

O trauma da cirurgia pode ser um potente desencadeador de resposta de *stress* neuro-hormonal nos animais (Burton *et al.*, 2004; Romano *et al.*, 2016). Estes também causam dano nos tecidos, o que leva a uma resposta inflamatória não só local, mas também sistémica devido às respostas de defesa e adaptação do organismo. A inflamação sistémica acontece quando o dano tecidular não pode ser resolvido a nível local (Wiryana *et al.*, 2016). No entanto, o *stress* pode predispor a ileus prolongado e hipercoaguabilidade, aumento do risco de dano isquémico e/ou de reperfusão e determinar respostas a inflamação sistémica (Romano *et al.*, 2016). Para proceder à avaliação da dor, podemos recorrer a escalas de dor e a biomarcadores.

5.1. Escalas de dor

A importância de fornecer um controlo da dor adequado aos animais tornou-se altamente consensual na medicina veterinária. No entanto, o reconhecimento da dor nos pequenos animais é uma problemática, pois em medicina veterinária este reconhecimento baseia-se na interpretação do comportamento por um observador (Murrell *et al.*, 2008).

Existem dois grandes grupos de escalas para mensuração da dor em medicina veterinária - as subjetivas ou unidimensionais e as objetivas ou multidimensionais (Hernandez-Avalos *et al.*, 2019).

5.1.1. Escalas subjetivas ou unidimensionais

Se a dor for considerada apenas como uma experiência subjetiva, a medição deve tentar responder à perceção subjetiva. Assim, o critério subjetividade é a maior limitação desta abordagem, uma vez que o observador deve atribuir um determinado grau de dor baseando-se na sua própria perceção e experiência. Por este motivo recomenda-se que o mesmo avaliador execute todos os momentos de avaliação de dor num determinado animal (Hernandez-Avalos *et al.*, 2019). Neste grupo de escalas

temos vários tipos de escalas, como: sistemas de pontuação preventivos, escalas descritivas simples, escalas numéricas e escalas visuais analógicas (Hernandez-Avalos *et al.*, 2019).

5.1.2. Escalas objetivas ou multidimensionais

Enquanto as escalas subjetivas avaliam apenas uma característica (comportamento ou constantes fisiológicas), as escalas multidimensionais consideram ambos os aspetos. No entanto, estas escalas também tem um certo nível de subjetividade e a sua replicabilidade é limitada (Hernandez-Avalos *et al.*, 2019). Neste grupo de escalas encontram-se a escala de dor de Glasgow modificada, escala de dor da universidade de Melbourne, escala de dor da universidade do Botucatu e escala de dor aguda canina e felina da universidade do Colorado.

A escala de Glasgow modificada (CMPS) é uma escala composta baseada no comportamento animal para avaliação de dor aguda em cães. Esta escala apresenta-se sob a forma de um questionário que é preenchido por um observador após avaliação espontânea, interação com o animal e observação clínica. O questionário inclui categorias comportamentais, tais como: postura, atividade e mobilidade, vocalização, atenção à ferida ou área dolorosa, comportamento e resposta ao toque (anexo 1). Em cada categoria estão agrupadas um conjunto de palavras ou expressões, das quais cada observador seleciona a que melhor descreve o comportamento do cão (Reid *et al.*, 2007).

Para além do uso das escalas de dor para realizar esta avaliação, existem alguns biomarcadores que podem avaliar a resposta inflamatória e de stress.

5.2. Biomarcadores – interleucinas e cortisol

A cirurgia causa dano aos tecidos em vários graus. Isto leva a uma resposta inflamatória local e sistémica devido aos mecanismos de defesa e adaptação do organismo. A resposta inflamatória sistémica ocorre quando o dano tecidual não consegue ser controlado pela resposta local. Esta resposta sistémica é normalmente denominada de resposta de stress, neste fenómeno ocorrem alterações de resposta humoral, imune, hematológica e autonómica (estimulação do sistema nervoso simpático) com vista a minimizar o dano tecidual (Wiryana *et al.*, 2015).

As técnicas anestésicas também afetam a resposta inflamatória. Alguns estudos sugerem que a anestesia pode deprimir a resposta inflamatória com intensidade variável (Wiryana *et al.*, 2015). A anestesia geral, pode causar uma redução do normal funcionamento das células linfocitárias, suprimir as células *natural*

killer (NK) e provoca um aumento das citocinas pró-inflamatórias. Isto pode agravar o processo inflamatório em cirurgias de grande impacto (Wiryana *et al.*, 2015).

Vários estudos sugerem que existe uma correlação entre a resposta das citocinas pró-inflamatórias com as complicações pós-cirúrgicas. A libertação de citocinas desencadeia uma variedade de complicações como íleus, isquémica – síndrome de reperfusão, síndrome de hipercoaguabilidade e dor pós-cirúrgica (Wiryana *et al.*, 2015; Avazi *et al.*, 2019).

As interleucinas (IL)-6 são citocinas de baixo peso molecular, e estão envolvidas na sinalização celular e regulação da função linfocitária. As IL são mediadoras das respostas fisiológicas a lesões e infeções através da sua ligação a recetores específicos, permitindo o correto funcionamento do sistema imunológico celular. Isto desencadeia migração das células inflamatórias para os locais de lesão e infeção, aumentando assim a cicatrização (Avazi *et al.*, 2019). Num estudo de Wiryana *et al.* (2015), demonstraram que a anestesia regional tem um efeito superior na redução da resposta inflamatória quando comparada com a anestesia geral, pois há uma supressão dos níveis de IL-6 o que, consequentemente, reduz a dor e febre pós-operatória.

O cortisol é uma hormona glucocorticoide produzida pelas glândulas adrenais. É uma das hormonas principais responsável pela resposta de stress nos animais, sendo comumente utilizada como biomarcador. Sendo a primeira hormona que é libertada em resposta ao stress (Mesarcova *et al.*, 2017). Num estudo realizado por Romano *et al.* (2016), os resultados obtidos demonstram que as concentrações de cortisol sérico sanguíneo não alteram independentemente do protocolo utilizado em cirurgia ortopédica de membro pélvico. No entanto, quando era administrado fentanil em infusão contínua no período intra-operatório, as concentrações de cortisol sérico mostraram-se significativamente superiores no momento da extubação e 1 hora depois em comparação com os grupos de anestesia loco-regional. Sendo que em administração contínua de fentanil, na ausência de estímulo cirúrgico, não se observa um aumento do cortisol sérico (Romano *et al.*, 2019).

Assim, considera-se que poderão existir vantagens significativas no uso da anestesia loco-regional comparativamente com o uso de opióides.

6. Vantagem da anestesia loco-regional *versus* opióides

Na última década, em medicina humana, o consumo de opióides tem demonstrado um efeito imunossupressor, e maiores taxas de recidiva e metástases em pacientes com patologia oncológica (Snyder & Greenberg, 2010; Grandhi *et al.*, 2017). Além disso, parecem aumentar a estase gastrointestinal (Wu & Fleisher, 2000), aumento do tempo de hospitalização e retorno à função normal, quando comparados com as técnicas de anestesia regional (Wu & Fleisher, 2000; Grandhi *et al.*, 2017). De tal forma que se tem discutido a necessidade de uso de opióides quando existirem técnicas de anestesia regional capazes de promover analgesia suficiente.

Em cães, um dos opióides mais utilizados para produzir analgesia perioperatória é o fentanil (Pascoe, 2000; Lamont & Mathews, 2007). No entanto, este analgésico está associado a vários efeitos secundários que incluem bradicardia, hipotensão, hipoventilação, ileus, náusea, vômito e disforia (Lamont & Mathews, 2007; Romano *et al.*, 2016).

As técnicas de anestesia regional também têm sido estudadas em medicina veterinária pelas suas vantagens a nível analgésico (Campoy *et al.*, 2012; Portela *et al.*, 2014). Até à data, os anestésicos locais parecem ser a principal classe de analgésicos capazes de bloquear completamente o estímulo nociceptivo, prevenindo uma sensibilização das vias nocivas a nível do sistema nervoso central (SNC), podendo assim impedir o desenvolvimento de dor crónica (Wilder-Smith, 2000; Lemke & Creighton, 2008; Romano *et al.*, 2016).

A seleção dos nervos periféricos cada vez mais seletivos poderá levar a uma dessensibilização no período peri-operatório, com menor redução da função motora no pós-operatório (Gingold *et al.*, 2020).

7. Objetivos do trabalho

A cirurgia TPLO é uma das cirurgias ortopédicas comuns em medicina veterinária e com um trauma cirúrgico muito relevante. Torna-se particularmente importante encontrar técnicas de anestesia regional, de forma a escolher a técnica que mais se adequa a cada doente, que permita além de uma analgesia eficaz, a redução dos efeitos secundários associados. Este trabalho pretende comparar três técnicas anestésicas que podem ser utilizadas neste tipo de cirurgia.

Os principais objetivos deste trabalho são comparar as três técnicas anestésicas analgésicas relativamente:

1. Ao grau de antinociceção intra-cirúrgico;
2. À necessidade de resgate analgésico intra-cirúrgico;
3. Aos níveis de interleucinas IL-6 no pós-cirúrgico para avaliar se este tipo de anestesia poderá ter influência no processo inflamatório gerado pelo procedimento cirúrgico;
4. Aos níveis de cortisol, um fator endócrino de stress durante e após o procedimento cirúrgico;
5. Avaliar a sedação e conforto no pós-cirúrgico com recurso a escalas de dor e sedação.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado no HVCLC, no período compreendido entre setembro 2020 e abril 2021. A aprovação de ética foi obtida para a realização da parte experimental deste estudo, sendo concedida pelo conselho de ética da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

1. Animais

Foram selecionados 24 cães, com indicação cirúrgica para TPLO, não recorrendo a critérios de seleção como raça, sexo, peso ou origem do animal (tutor privado ou associação). Apenas foram considerados elegíveis cães que apresentassem *American Society of Anesthesiologists (ASA) physical status* I ou II.

Após verificação de elegibilidade, os cães foram aleatoriamente atribuídos a um dos seguintes grupos através do programa *random.org*:

- Bloqueio dos nervos ciático e safeno (CS) (n=8);
- Bloqueio dos nervos ciático, safeno e obturador (OCS) (n=8);
- Analgesia sistémica sem bloqueios loco-regionais e com recurso a uma infusão contínua (CRI) de fentanil (F) (n=8).

De modo que o estudo fosse mantido cego, procedeu-se da seguinte forma: (a) os bloqueios foram realizados em todos os grupos, sendo que o conteúdo da seringa variava consoante o grupo a que o animal pertencia e podia conter AL ou soro fisiológico. Relativamente à infusão contínua, a seringa poderia conter fentanil ou soro fisiológico, dependendo do grupo a que pertencia o animal. Apenas o elemento da equipa que realiza os bloqueios tinha conhecimento do protocolo que estava a ser implementado e do conteúdo das seringas, e esse elemento nunca coincidia com o que posteriormente realizava os registos e avaliação do grau de sedação/dor.

Os bloqueios de nervo periférico, foram executados pelo Dr. Diogo Santos, de forma que estes fossem executados sempre da mesma forma e evitar diferenças devido à experiência e eficácia da técnica. O procedimento cirúrgico foi realizado sempre pelo Dr. Luís Chambel, de forma que este fosse executado sempre da mesma forma, e com o mesmo tipo de manipulação, para evitar diferentes graus de inflamação e potenciais complicações. Por fim, a monitorização e escalas foram realizadas pela Rita Santos, sob supervisão do Dr. Diogo Santos.

2. Critérios de inclusão

Neste estudo apenas foram incluídos cães, com peso superior a 6 kg, considerados saudáveis segundo os seguintes critérios:

- a) História médica, exame físico completo no dia do procedimento cirúrgico;
- b) Hemograma e leucograma (ProCyte Dx®, Idexx, Estados Unidos da América) dentro dos valores normais;
- c) Análises bioquímicas séricas (Catalyst Dx®, Idexx, Estados Unidos da América) com valores dentro do intervalo de referência – albumina (ALB), rácio albumina/globulinas (ALB/GLOB), fosfatase alcalina (ALKP), alanina aminotransferase (ALT), nitrogénio ureico no sangue (BUN), rácio nitrogénio ureico no sangue/creatinina (BUN/CREA), creatinina (CREA), globulinas (GLOB), glucose (GLU) e proteínas totais (PT);
- d) Classificação de risco anestésico ASA I ou II.

3. Critérios de exclusão

Não foram consideradas para o estudo animais com qualquer sinal de doença – exame físico alterado e/ou alterações nos resultados das análises sanguíneas.

4. Avaliação clínica dos animais e exame físico

Aquando da chegada do cão ao hospital e durante o primeiro contacto, analisaram-se os principais fatores intrínsecos relacionados ao risco anestésico, nomeadamente: idade, sexo, raça, condição física e doenças pré-existentes.

Posteriormente foi efetuado a cada animal, um exame físico pré-cirúrgico. Este exame foi realizado incluindo os seguintes pontos de avaliação: avaliação do estado mental, mucosas e tempo de repleção capilar (TRC), estado de hidratação, auscultação cardiorrespiratória e temperatura corporal.

5. Colheita de sangue

De modo a diminuir o número de punções, e para respeitar o bem-estar animal, o momento de recolha das amostras para analítica sanguínea pré-cirúrgica e o momento de chegada ao hospital, foram recolhidas em simultâneo.

5.1. Analítica sanguínea pré-cirúrgica

Para se realizarem as análises sanguíneas, colheu-se 1,5 ml de sangue da veia jugular, sendo distribuído por dois tubos – 1 ml no tubo de heparina, para realização das bioquímicas séricas, e 0,5 ml no tubo de EDTA para hemograma completo.

5.2. Avaliação de biomarcadores

Também se recolhem amostras sanguíneas para medição de cortisol e IL-6, estas amostras são recolhidas no momento da chegada ao hospital (T0) e nas 1 e 4 horas pós-operatório. Recolheu-se, em um destes momentos, 3 mL de sangue que, após separação em soro foi submetido a congelação. Estas amostras foram posteriormente enviadas para o laboratório DNATech para processamento das mesmas.

6. Protocolo anestésico

Todos os cães foram pré-medicados com uma associação de dexmedetomidina intramuscular (IM) numa dose de 5 µg/kg, metadona IM numa dose de 0,2 mg/kg e meloxicam subcutâneo (SC) numa dose de 0,2 mg/kg, seguido de indução com propofol endovenoso *ad effectum*. A manutenção foi efetuada com recurso a um agente inalatório, isoflurano, em associação com analgesia que varia consoante o grupo.

Quanto aos bloqueios loco-regionais realizados, estes foram executados de forma ecoguiada (Esaote's MyLab™Six), com recurso a uma sonda linear (sonda SL 1543, Esaote 3-13 MHz), para melhor visualização das estruturas e técnica.

O bloqueio do nervo ciático realizou-se mediante uma abordagem lateral proximal com bupivacaína 0,5%, num volume de 0,05-1 ml/kg. Para a realização deste bloqueio, colocar a sonda ecográfica no sentido perpendicular ao membro pélvico sobre a face lateral do músculo e abaixo do grande trocânter do fémur. A agulha deve introduzir-se num ângulo de 45° com a pele, a partir do bordo cranial da sonda ecográfica. Identificar os músculos femoral e adutor e colocá-los no centro da imagem ecográfica. O complexo nervoso identifica-se como uma estrutura bilobada entre os músculos e rodeado por uma bainha epineural comum. O posicionamento do membro, ângulo de inserção da agulha e imagem ecográfica das estruturas anatómicas, encontra-se esquematizado na figura 15.

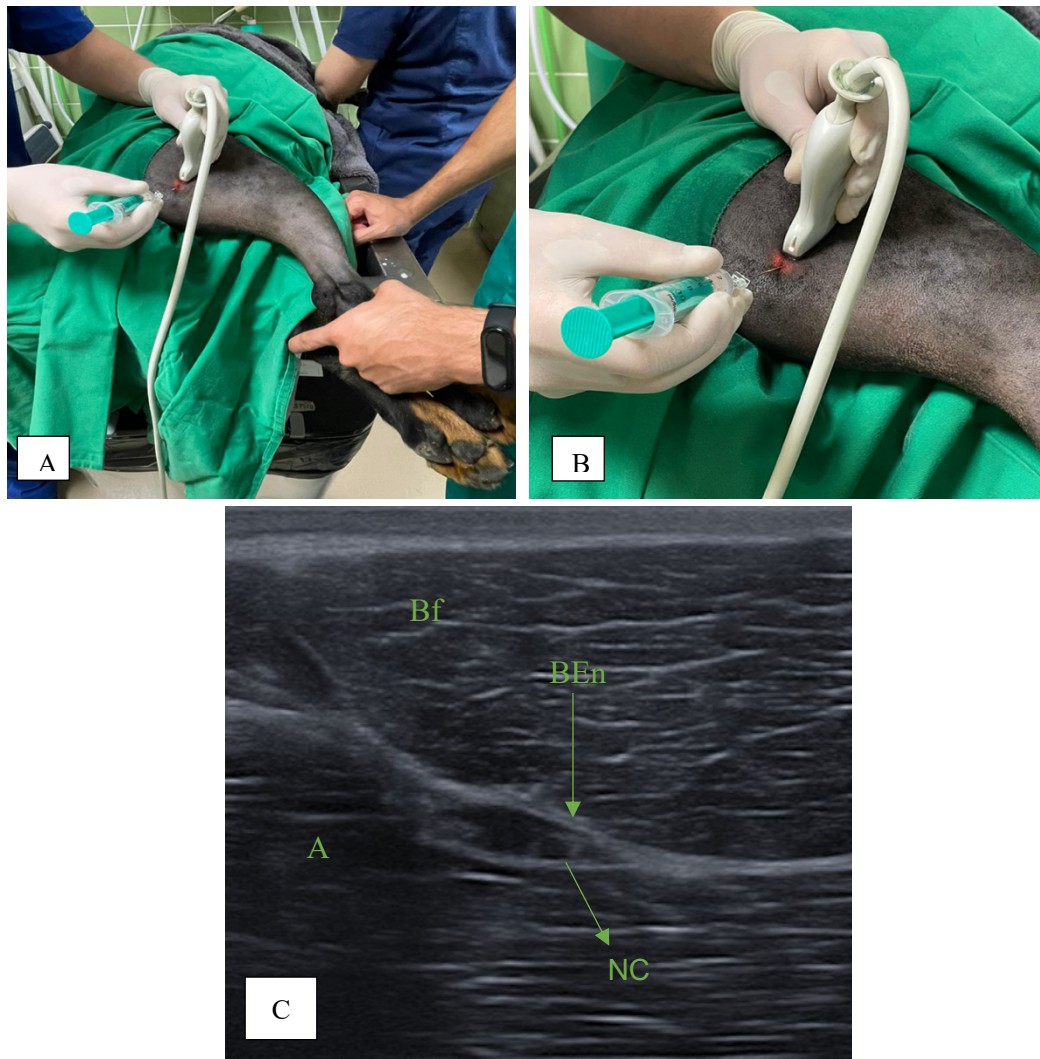


Figura 15 – Figuras ilustrativas do bloqueio do nervo ciático pela abordagem lateral proximal. A) Posicionamento do membro para execução do bloqueio; B) Posicionamento da sonda e ângulo de inserção da agulha; C) Imagem ecográfica das estruturas anatômicas e nervos a bloquear – BEn, bainha epineural; NC, nervo ciático; A, músculo adutor; Bf, músculo bípède femoral. Fotografias gentilmente cedidas por Dr. Diogo dos Santos.

O bloqueio do bloqueio do nervo safeno foi executado pela abordagem medial proximal com bupivacaína 0,5%, num volume de 0,05-1 ml/kg. Para a execução deste bloqueio a sonda ecográfica deverá ser posicionada sobre a face medial do membro pélvico no ponto de cruzamento dos terços proximal e médio, de modo que a artéria femoral fique no centro da imagem. Uma vez visualizada a artéria femoral, deslizar a sonda ecográfica para distal até identificar ao ponto de transição entre a porção ventral e a inserção do músculo pectíneo. O nervo safeno visualiza-se cranial a estas estruturas vasculares. Uma vez individualizado o nervo, introduzir a agulha através do músculo quadricípede, perfurando a fáscia femoral medial pelo quadrante craniolateral de modo a evitar a punção vascular. A agulha é colocada num ângulo de 45° com a pele e deve

ser introduzida através da extremidade cranial da sonda ecográfica. O posicionamento do membro, ângulo de inserção da agulha e imagem ecográfica das estruturas anatómicas, encontra-se esquematizado na figura 16.

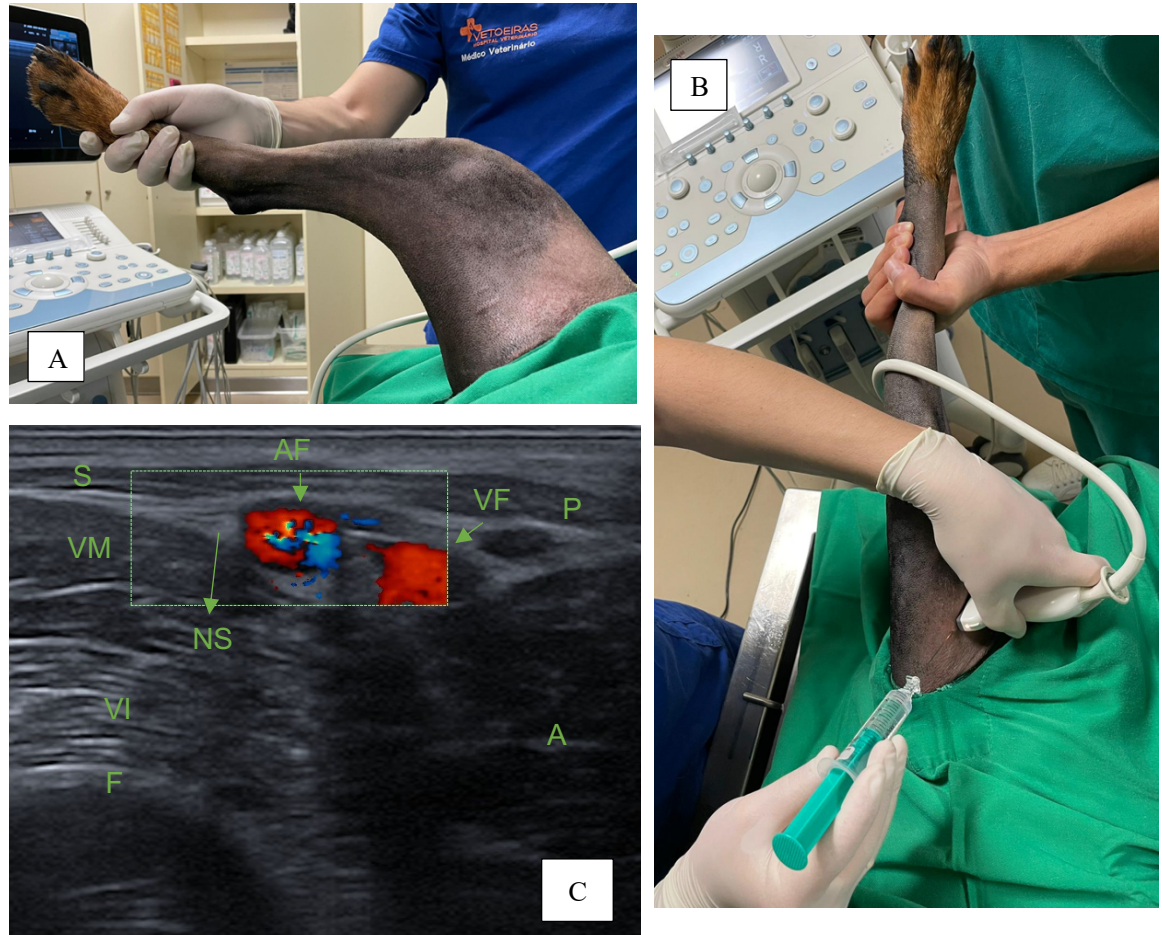


Figura 16 - Figuras ilustrativas do bloqueio do nervo safeno pela abordagem medial proximal. A) Posicionamento no membro para execução do bloqueio; B) Posicionamento da sonda e ângulo de inserção da agulha; C) Imagem ecográfica das estruturas a bloquear – AF, artéria femoral; VF, veia femoral; NS, nervo safeno; S, músculo sartório; P, músculo pectíneo; A, músculo adutor; VM, músculo vasto medial; VI, músculo vasto intermédio; F, fémur. Fotografias gentilmente cedidas por Dr. Diogo dos Santos.

O bloqueio do nervo obturador foi executado pela abordagem inguinal com lidocaína 1-2%, num volume de 0,1 ml/kg. Para a realização do bloqueio por esta abordagem e modo a identificar o plano intermuscular onde se instilará o AL, a sonda deve ser colocada sobre a face medial do membro de maneira a visualizar a artéria femoral e o músculo pectíneo tão próximo do púbis quanto seja possível. Nesta janela ecográfica, podemos identificar o músculo psoas, artéria femoral, veia femoral, músculo pectíneo e músculo obturador. Colocar o plano situado entre os músculos pectíneo e adutor no centro da imagem, desta forma o nervo obturador irá visualizar-se no

quadrante caudolateral o músculo pectíneo e músculo obturador. A agulha deve ser introduzida num ângulo de 45° com a pele, a partir do bordo cranial da sonda ecográfica, e através dos grupos musculares em direção ao plano intermuscular. O posicionamento do membro, ângulo de inserção da agulha e imagem ecográfica das estruturas anatómicas, encontra-se esquematizado na figura 17.

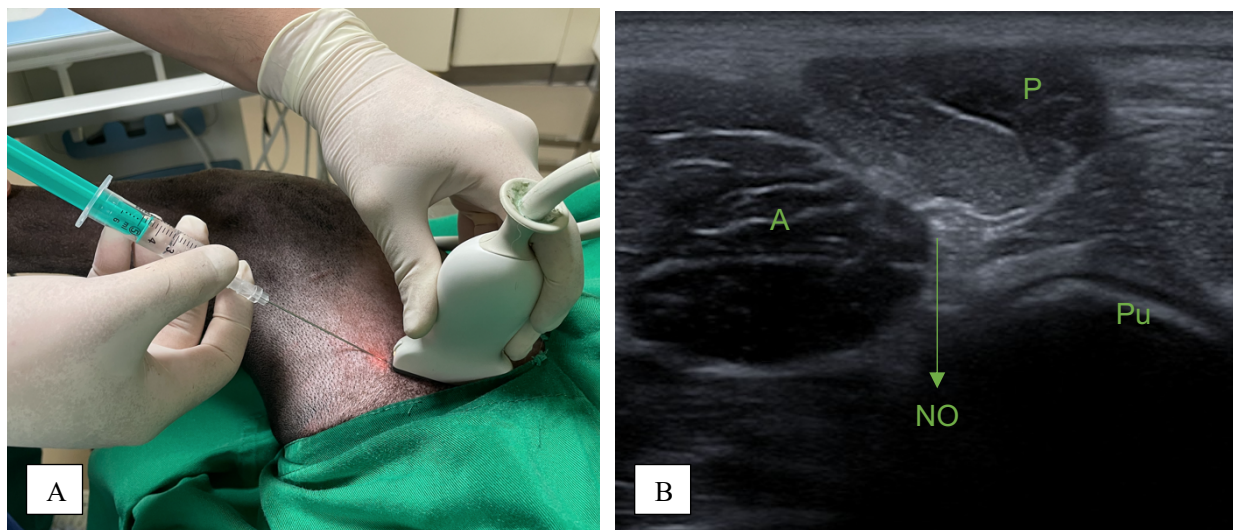


Figura 17 - Figuras ilustrativas do bloqueio do nervo obturador pela abordagem inguinal.

A) Posicionamento no membro para execução do bloqueio e posicionamento da sonda e ângulo de inserção da agulha; B) Imagem ecográfica das estruturas anatómicas e nervos a bloquear – P, músculo pectíneo; NO, nervo obturador; A, músculo adutor; Pu, púbis. Fotografias gentilmente cedidas por Dr. Diogo dos Santos.

Para o grupo sujeito a apenas analgesia sistémica (grupo F), o protocolo consistiu no uso de fentanil numa dose inicial de 5 µg/kg seguido de 10 µg/kg/h de dose intra-cirúrgica. Aquando do início do encerramento da incisão é reduzida a infusão contínua de fentanil para 3 µg/kg.

No pós-cirúrgico de todos os grupos era administrada metadona (0,2 mg/kg), 6 horas após o final da cirurgia.

7. Monitorização anestésica

A monitorização da anestesia foi feita através de um monitor multiparamétrico (BeneView T8, Mindray, China) acoplado à máquina de anestesia (WATO EX-35Vet, Mindray, China).

Os parâmetros vitais registados pelo monitor multiparamétrico durante todo o período anestésico foram: a frequência respiratória (FR) e fração expirada de dióxido de carbono (ETCO₂), a saturação de oxigénio (SpO₂), a frequência cardíaca (FC)

através do traçado de eletrocardiograma (ECG). A pressão arterial sistólica (PAS), média (PAM) e diastólica (PAD) medidas em milímetros de mercúrio (mmHg) através de um manguito, com largura de sensivelmente 40% do diâmetro do membro, colocado num dos antebraços e acima da articulação cárpica, com medições a cada 5 minutos.

8. Protocolo de recolha de dados no período intra-cirúrgico

No período intra-operatório, os registos iniciaram-se 15 minutos antes do início do procedimento cirúrgico (T1) e posteriormente foram realizados, em papel, a cada 5 minutos. Em adição registou-se não só em papel, mas também em fotografia os momentos de incisão da pele (T2), incisão da cápsula e distração do joelho (T3), marcação e corte (T4) e encerramento da incisão (T5). Os tempos escolhidos correspondem aos momentos previsivelmente de maior estímulo nociceptivo e consequentemente a uma maior possibilidade de necessidade de resgate analgésico.

9. Resgate analgésico

No período intra-operatório, considerou-se existir estimulação nociceptiva quando pelo menos um dos parâmetros PAM e/ou FC sofresse um aumento de 20%, em comparação com os valores iniciais (cerca de 15 minutos antes do início da cirurgia), e se este aumento se mantivesse por um tempo superior a 15-20 segundos. No caso dos valores de PAM, também se considerou estimulação nociceptiva quando 3 medições consecutivas, contínuas e com intervalos de 5 minutos entre cada medição, se encontrassem aumentadas. Os resgates analgésicos foram feitos com recurso a cetamina numa dose de 0,5 a 1 mg/kg, endovenoso (EV).

No período pós-operatório e sendo o *cutoff* clínico para resgate analgésico o valor 5, aos animais com score de avaliação de dor superior a este número foi administrada Metadona IM numa dose de 0,2 mg/kg.

10. Protocolo de recolha de dados no período pós-cirúrgico

No pós-operatório foram realizadas escalas para averiguação do grau de dor (escala de Glasgow modificada) e sedação (Escala de sedação de Grint *et al.* e SIESTA - *SEAAV Integrated evaluation sedation tool for anaesthesia*). Estas escalas foram realizadas 1, 4 e 6 horas (T6, T7 e T8, respetivamente) após o encerramento da incisão (T5). As escalas foram sempre realizadas pelo mesmo elemento (Rita Santos). As escalas utilizadas estão representadas nos anexos 1, 2 e 3.

11. Análise estatística

Para caracterização da amostra do estudo foi utilizada a estatística descritiva utilizando o microsoft excel. Para avaliação dos resultados da medição sérica de cortisol, IL-6, escalas de dor e sedação realizou-se o Post Hoc Tests de comparações múltiplas, Games-Howell, utilizando o SPSS versão 26 (IBM SPSS Statistic; IBM Corp., NY, USA). Considerou-se diferenças significativamente estatísticas com $p < 0,05$.

Resultados

1. Caracterização da amostra

As raças incluídas no estudo foram Caniche (4%), Boxer (4%), Rafeiro Alentejano (4%), Rottweiler (13%), Boerboel (9%), American Pitbull Terrier (4%), Podengo Português (4%), Cão Pista (4%), Bouvier Bernois (4%), Bullmastif (4%), Cocker Spaniel (4%), Labrador Retriever (13%) e raça indeterminada (29%). A faixa etária esteve compreendida entre 2 e 15 anos de idade. O peso corporal variou entre 6,6 e 84 kg, sendo a média dos pesos de $35,325 \pm 21,491$ kg.

Não se observaram reações adversas após injeção de bupivacaína ou lidocaína. Nenhum dos animais dos grupos OCS ou CS mostrou sinais de nocicepção durante a execução dos bloqueios ou complicações associadas às técnicas de anestesia loco-regional. Todos os indivíduos recuperaram a função motora após o efeito do anestésico local e nenhum défice neurológico foi observado até ao momento da alta. No grupo Fentanil, um dos cães exibiu bradicardia grave pelo que foi reduzido a dose do CRI no período intraoperatório.

2. Análise estatística descritiva

Os parâmetros registados durante o período intraoperatório estão enumerados na tabela 2.

Tabela 2 - Parâmetros registados no período intraoperatório: FC, FR, PAS, PAD, PAM, SpO₂, ETCO₂ e % de Isoflurano (ISO) em cães submetidos a TPLO com diferentes protocolos analgésicos com respetivas médias e desvio-padrão. T1, 15 minutos antes do início do procedimento cirúrgico; T2, início do procedimento (incisão da pele); T3, distração do joelho; T4, marcação e corte; T5, encerramento da incisão e final do procedimento.

VARIÁVEL	Grupo	TEMPO				
		T1	T2	T3	T4	T5
FC (BPM)	F	63,38±13,69	58,38±11,62	61,38±11,38	49,63±11,34	49,50±10,81
	CS	73,63±20,51	77,00±26,45	79,25±13,93	74,25±17,51	68,00±18,67
	OCS	70,38±26,66	72,50±26,23	71,75±22,54	72,63±24,31	68,25±20,82
FR (RPM)	F	14,50±3,12	13,75±2,92	13,75±2,92	13,25±1,83	13,00±1,85
	CS	14,13±1,13	14,25±1,58	15,50±3,78	15,88±4,76	14,38±1,59
	OCS	13,13±1,89	13,13±1,88	14,00±3,07	13,25±1,90	13,00±2,20
PAS (MMHG)	F	102,50±18,54	97,63±26,61	103,88±19,59	100,50±22,21	106,50±15,89
	CS	107,38±19,24	108,75±12,93	113,75±12,67	113,13±15,82	114,38±20,51
	OCS	116,38±15,34	113,63±13,33	115,63±16,69	119,50±13,95	114,75±19,58
PAM (MMHG)	F	75,38±11,88	70,00±18,95	77,00±13,23	77,13±17,79	77,75±11,99
	CS	74,38±15,24	73,38±11,78	77,88±12,08	79,00±12,77	79,88±17,61
	OCS	83,38±12,59	80,38±7,17	85,25±11,45	86,13±11,46	85,13±20,57
SPO ₂ (%)	F	95,75±1,98	94,98±2,36	93,63±4,72	94,38±4,24	95,75±5,04
	CS	95,25±2,77	97,00±1,85	96,88±1,81	97,38±1,85	97,38±1,69
	OCS	95,88±2,80	96,50±3,25	96,25±3,19	96,50±1,93	95,63±1,69
ETCO ₂ (MMHG)	F	42,38±4,07	39,88±3,87	39,25±3,58	38,38±4,14	39,6±3,42
	CS	45,25±4,30	42,25±3,28	41,88±3,79	40,50±2,14	40,00±3,63
	OCS	40,00±5,39	39,50±3,29	39,63±3,02	37,38±5,26	36,88±4,58
ISO (%)	F	1,438±0,177	1,438±0,177	1,400±0,193	1,175±0,255	1,063±0,245
	CS	1,438±0,119	1,375±0,138	1,363±0,151	1,275±0,117	1,200±0,193
	OCS	1,488±0,035	1,338±0,185	1,275±0,175	1,238±0,272	1,113±0,304

É de notar que para o grupo F os valores da FC são tendencialmente mais baixos que os restantes grupos, principalmente, nos momentos de marcação/corte (T4) e encerramento da incisão e final do procedimento (T5) esta diminuição é mais marcada.

Para os restantes grupos a FC mantém-se relativamente semelhante durante todo o procedimento.

Os valores médios da FR são semelhantes para todos os grupos em todos os momentos de recolha de dados. Relativamente aos valores médios de ETCO_2 e SpO_2 também não diferem entre grupos.

No que diz respeito à pressão arterial, e de um modo geral, os valores do grupo F são mais baixos do que nos outros grupos, sem existência de hipotensão. Sendo que, os valores médios mais elevados, mas dentro dos valores considerados normais de PAS e PAM são para o grupo OCS no momento da marcação/corte (T4).

O ETCO_2 comparando os grupos nos tempos de estudo, nota-se uma diminuição ao longo do tempo para o grupo OCS. Nos grupos F e CS, esta diminuição é menos demarcada e oscilante.

A % de Isoflurano, apresenta uma redução dos valores no decorrer do tempo, em todos os grupos.

Dois cães do grupo OCS, quatro do grupo CS e dois do grupo F, necessitaram de resgate analgésico com uma dose de Quetamina EV (0,5 a 1 mg/kg) por um aumento superior a 20% comparativamente ao valor inicial.

3. Análise estatística inferencial

3.1. Parâmetros hemodinâmicos

Nos parâmetros hemodinâmicos avaliados, só existiram diferenças significativamente estatísticas ($p < 0,05$) para a variável FC, nos grupos F e CS, nos tempos T3 e T4, como evidenciado na tabela 3. Sendo estes os momentos considerados os mais críticos no que diz respeito à necessidade de resgate analgésico no período intra-operatório.

Tabela 3 - Comparações múltiplas pelo teste Games-Howell entre os vários grupos para a variável FC nos tempos T3 e T4; Dif. Médias, diferença entre as médias.

TEMPO	GRUPOS		Dif. Médias	Desvio-padrão	Significância (p)
3	F	CS	17,875	6,360	0,036*
		OCS	10,375	8,928	0,500
	CS	OCS	7,500	9,367	0,710
4	F	CS	24,625	7,374	0,015*
		OCS	23,000	9,485	0,084
	CS	OCS	1,625	10,593	0,987

3.2. Cortisol

Na tabela 4, estão esquematizadas as comparações entre os grupos dos valores de cortisol sérico, no tempo 0, que corresponde à chegada do cão ao hospital e no tempo 6, que corresponde a 1 hora pós-cirúrgico.

Tabela 4 - Comparações múltiplas pelo teste Games-Howell entre os vários grupos em estudo na chegada ao hospital e 1 hora pós-cirúrgico para a concentração sérica de cortisol. T0, chegada ao hospital; T6, 1 hora pós-cirúrgico; Dif. Médias, diferença entre as médias; *, valor estatisticamente significativo para $p < 0,05$.

TEMPO	GRUPOS		Dif. Médias	Desvio-padrão	Significância (p)
0	F	CS	58,0625	31,9625	0,218
		OCS	53,3500	27,4261	0,176
	CS	OCS	4,7125	38,6128	0,992
6	F	CS	72,3875	51,1806	0,362
		OCS	170,3125	32,8830	0,002*
	CS	OCS	97,9250	40,4408	0,099

No momento da chegada ao hospital não existem diferenças significativamente estatísticas entre os grupos de estudo. No entanto, nota-se uma diferença significativamente estatística no período de 1 hora pós-cirúrgico entre os grupos F e OCS, em que existe uma diminuição dos valores médios séricos de cortisol no grupo OCS.

3.3. Interleucina-6

Os resultados obtidos após análise de IL-6 podem ser observados na tabela 5, onde se encontram as comparações múltiplas entre os grupos em estudo no tempo 0, que corresponde à chegada do cão ao hospital e no tempo 7, que corresponde a 4 horas pós-cirúrgico.

Tabela 5 - Comparações múltiplas pelo teste Games-Howell entre os vários grupos em estudo na chegada ao hospital e nas 4 horas do período pós-cirúrgico para a concentração sérica de Interleucina 6. Dif. Médias, diferença entre as médias

TEMPO	GRUPOS		Dif. Médias	Desvio-padrão	Significância (p)
0	F	CS	2,72375	2,94647	0,641
		OCS	53,05250	45,33074	0,506
	CS	OCS	50,32875	45,41345	0,539
7	F	CS	2,60125	2,93672	0,663
		OCS	48,80625	45,80729	0,563
	CS	OCS	46,20500	45,88762	0,596

Nos momentos T0 e T7 da medição sérica de IL-6, não existem diferenças significativamente estatísticas entre nenhum dos grupos de estudo.

3.4. Escalas de dor e sedação

Nos gráficos 5, 6 e 7 estão representados as box-plot adquiridas através da análise dos dados relativos às escalas de dor e sedação nos tempos 6, 7 e 8. E nas tabelas 6, 7 e 8 estão esquematizadas as diferenças entre as médias, respetivos desvios-padrão e valor de significância das várias escalas de dor e sedação para os diferentes grupos em estudo nos tempos 6, 7 e 8, respetivamente.

De um modo geral e da análise estatística das somas dos parâmetros avaliados na escala de Glasgow modificada obteve-se um máximo de 8 e um mínimo de 0. O período em que se obteve uma média de valores mais alta corresponde ao tempo 6 que corresponde ao período de 1 hora após o término do procedimento cirúrgico, e o mais baixo para o tempo 7 que corresponde ao período de 4 horas após o final do procedimento cirúrgico.

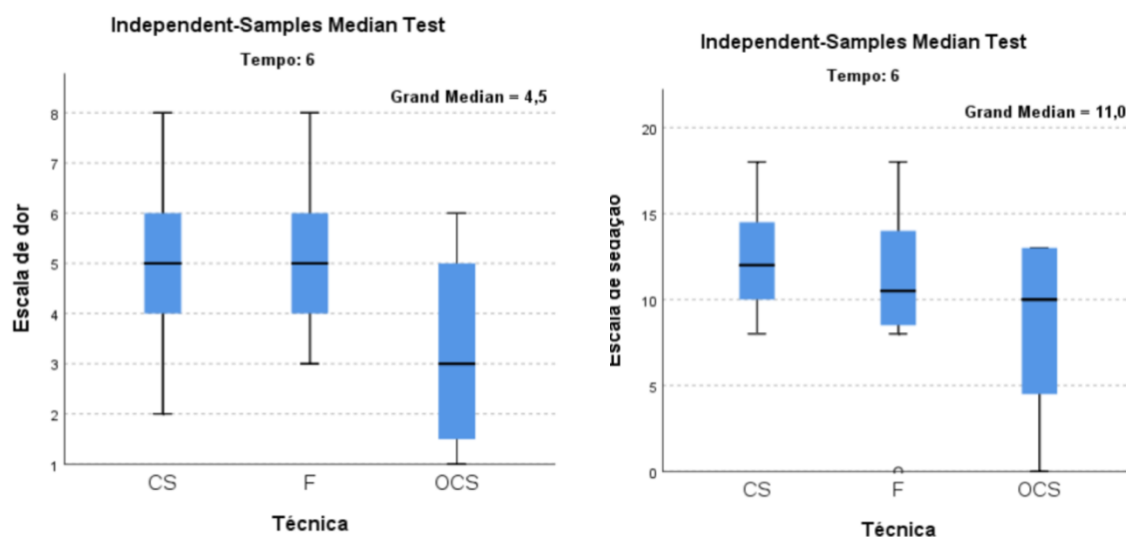


Gráfico 5 - Box-plot dos valores medianos das escalas de dor e sedação no tempo 6 (1 hora pós-operatório).

Tabela 6 - Comparações múltiplas pelo teste Games-Howell entre os vários grupos em estudo para as escalas de dor e sedação 1 hora pós-cirúrgico. Dif. Médias, diferença entre as médias.

VARIÁVEL	GRUPOS		Dif. Médias	Desvio-padrão	Significância (p)
ESCALA DE DOR	F	CS	0,125	0,990	0,991
		OCS	1,625	1,021	0,282
	CS	OCS	1,750	0,959	0,198
ESCALA DE SEDAÇÃO	F	CS	1,875	2,211	0,682
		OCS	2,000	2,591	0,726
	CS	OCS	3,875	2,112	0,200

Podemos observar através da análise do gráfico 5 que nos resultados das escalas de dor o grupo OCS nunca atinge os valores mais elevados comparando com o grupo CS e F. Do mesmo modo, as escalas de sedação no mesmo período de tempo são mais baixas para o grupo OCS comparativamente com os outros dois e semelhantes entre os grupos F e CS.

No entanto, da análise da tabela 6, notamos que não existem diferenças significativamente estatísticas entre os grupos.

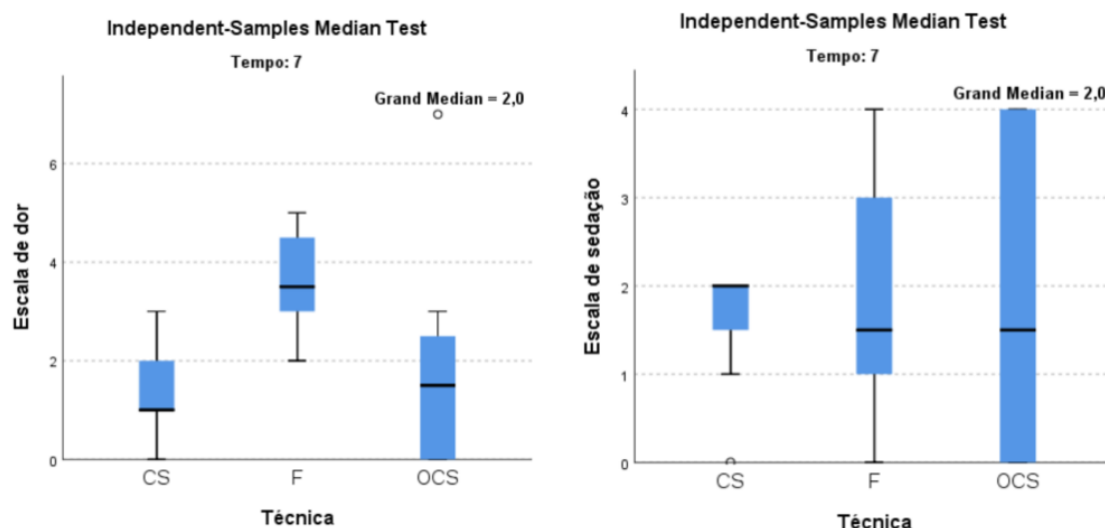


Gráfico 6 - Box-plot dos valores medianos das escalas de dor e sedação no tempo 7 (4 horas pós-operatório).

Tabela 7 - Comparações múltiplas pelo teste Games-Howell entre os vários grupos em estudo para as escalas de dor e sedação nas 4 horas pós-cirúrgico. Dif. Médias, diferença entre as médias; *, valor estatisticamente significativo para $p < 0,05$.

VARIÁVEL	GRUPOS	Dif. Médias	Desvio-padrão	Significância (p)
ESCALA DE DOR	F	CS	2,250	0,001*
		OCS	1,750	0,186
	CS	OCS	0,500	0,844
ESCALA DE SEDAÇÃO	F	CS	0,250	0,903
		OCS	0,000	1,000
	CS	OCS	0,250	0,936

Da análise do gráfico 6, podemos observar que os scores das escalas de dor são semelhantes entre os grupos OCS e CS, e que são superiores no grupo F. As escalas de sedação no mesmo período, são semelhantes entre os grupos F e OCS.

Tendo em conta a tabela 7, podemos observar diferenças estatisticamente significativas nas escalas de dor entre os grupos F e CS. Sendo que, o grupo F tem uma diferença de valores médios para as escalas de dor superiores ao grupo CS.

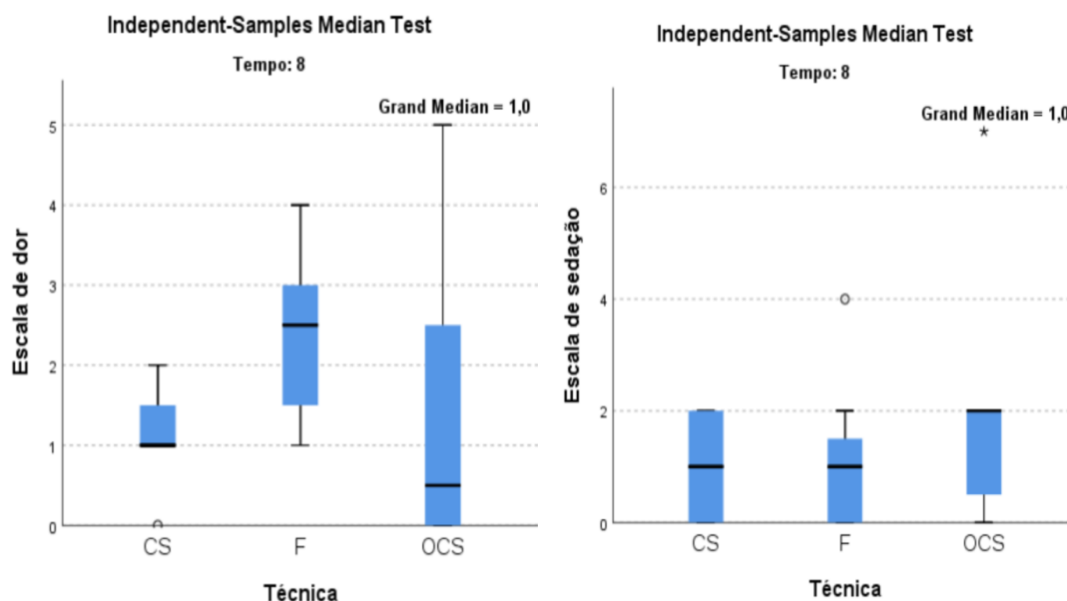


Gráfico 7 - Box-plot dos valores medianos das escalas de dor e sedação no tempo 8 (6 horas pós-operatório).

Tabela 8 - Comparações múltiplas pelo teste Games-Howell entre os vários grupos em estudo para as escalas de dor e sedação nas 6 horas pós-cirúrgico. Dif. Médias, diferença entre as médias; *, valor estatisticamente significativo para $p < 0,05$.

VARIÁVEL	GRUPOS	Dif. Médias	Desvio-padrão	Significância (p)
ESCALA DE DOR	F	CS	1,250	0,438
		OCS	1,000	0,753
	CS	OCS	0,250	0,691
ESCALA DE SEDAÇÃO	F	CS	0,125	0,611
		OCS	0,875	0,915
	CS	OCS	1,000	0,866

No último momento de realização das escalas de dor (gráfico 7) podemos observar que os scores de escala de dor no grupo OCS é mais baixo que nos restantes grupos, e mais baixo no grupo CS do que no F, havendo diferença significativamente estatística entre estes dois. Nas escalas de sedação, no mesmo período observamos uma semelhança entre os três grupos de estudo.

Considerando o cuttoff clínico, animais com score de escala de dor superior a 5, foram resgatados, sendo que dois pertenciam ao grupo F, dois ao grupo CS e um ao grupo OCS.

Discussão

No presente estudo, tentou-se observar a eficácia analgésica, intra-cirúrgica, das 3 abordagens analgésicas, através da avaliação e comparação das variáveis fisiológicas em diferentes momentos cirúrgicos, com probabilidade de necessidade de resgate analgésico. Nesta fase observou-se que, ao comparar os valores dos parâmetros fisiológicos, verificou-se que existiam diferenças significativamente estatísticas em algumas das variáveis estudadas. Os resultados obtidos neste estudo demonstram que os bloqueios de nervos periféricos são tão eficazes como o uso de opióides em promover analgesia.

De acordo com Malrolf *et al.* (2021) o bloqueio dos nervos ciático e safeno, permitem a dessensibilização completa para uma cirurgia do joelho. No entanto, os bloqueios dos nervos femoral e ciático em combinação, muitas vezes falham a promover analgesia satisfatória para intervenções no joelho (Sakura *et al.*, 2010). Neste sentido, a adição do bloqueio do nervo obturador ao bloqueio dos nervos ciático e safeno poderá melhorar a analgesia peri-operatória após intervenções cirúrgicas no joelho (Sakura *et al.*, 2010).

Relativamente aos dados hemodinâmicos as diferentes técnicas não apresentaram diferenças significativas, ou seja, todos os indivíduos do estudo apresentaram estabilidade hemodinâmica no decorrer do estudo. De acordo com o estudo de Boscan e Wennogle (2016), a adição de técnicas de anestesia loco-regional aos protocolos anestésicos para cirurgias de joelho ajuda a manter analgesia durante estes procedimentos em cães. Afirmam também que, estas técnicas podem diminuir as complicações sistêmicas induzidas pelos fármacos, tais como bradicardia, hipotensão (Chen & Ashburn, 2015; Marolf *et al.*, 2020), depressão respiratória e sedação prolongada, afirmações que vão de encontro com os nossos resultados.

Atualmente, os ventiladores incorporam sensores que asseguram uma ventilação mais precisa e adequada. Isto permite um controlo mais adequado dos parâmetros ventilatórios segundo as necessidades de cada cão e permite uma melhor monitorização da ventilação (Pino, 2018). Assim, e uma vez que todos os animais deste estudo foram submetidos a ventilação mecânica, os valores de FR, ETCO₂, SpO₂ sofreram poucas oscilações ao longo do tempo, não demonstrando diferenças significativamente estatísticas. Estes resultados estão de acordo com Romano *et al.* (2015), que também não observou alterações significativamente estatísticas nos valores de SpO₂ em cães submetidos a cirurgia de joelho comparando protocolos de anestesia loco-regional e uso de fentanil.

Os valores de % de Isoflurano não demonstraram variações ao longo do tempo e não demonstraram ter diferenças significativamente estatísticas em todos os grupos. Todos os valores registados foram abaixo de 1,5%. Estes resultados também encontrados por Romano *et al.* (2015), que também não observou alterações significativamente estatísticas nos valores de SpO₂ em cães submetidos a cirurgia de joelho comparando protocolos de anestesia loco-regional e uso de fentanil. Estes resultados também foram descritos por Romano *et al.* (2015) no estudo que realizou de biomarcadores de stress, em que aparentemente foi necessário menos Isoflurano quando este era administrado em associação com anestesia loco-regional comparativamente com o uso de fentanil em infusão contínua.

De acordo com O'Connor e Woodbury (1982), o nervo obturador apenas contribui para a inervação da face medial do joelho em 11-27% dos cães (Portela *et al.*, 2018) e de acordo com Sakura *et al.* (2010), o bloqueio de apenas o nervo ciático e safeno é muitas vezes insuficiente no fornecimento de analgesia adequada para cirurgia de joelho. O facto de existirem animais em que o nervo obturador contribui para a inervação do joelho, pode ser uma justificação para termos necessitado de um maior número de resgates analgésicos no grupo CS em comparação com o grupo OCS.

A anestesia geral tem um impacto na resposta de stress dos procedimentos cirúrgicos e que a anestesia loco-regional mostra uma melhor supressão desta resposta comparativamente à anestesia geral (Wirryana *et al.*, 2016; Romano *et al.*, 2016; Romano *et al.*, 2019). Assim, um dos principais objetivos deste estudo de investigação passou pela medicação de biomarcadores de stress e inflamação, como o cortisol e interleucina-6.

Os resultados obtidos, na análise do cortisol, mostram que comparando as técnicas F e CS não existem diferenças estatísticas, no entanto comparando F e OCS essas diferenças já se encontram presentes ($p=0,002$). Segundo Romano *et al.* (2019), quando comparando um protocolo analgésico incluindo anestesia loco-regional com o uso de fentanil em cães submetidos a cirurgia de joelho, o protocolo de fentanil foi associado a um aumento dos níveis séricos de cortisol. Uma explicação para este aumento no grupo fentanil comparativamente com os grupos de anestesia loco-regional pode ser dado pelo diferente mecanismo de ação do efeito analgésico dos opióides comparativamente com a anestesia loco-regional na transmissão aferente de dor (Lamont, 2008; Romano *et al.*, 2015).

No que diz respeito aos níveis de interleucina-6, não se observaram diferenças significativas entre os grupos de estudo. Estes resultados, no entanto, não estão de acordo com estudos de Avazi *et al.* (2018) e Schüttler & Neumann (2015), isto pode ocorrer devido a duas razões. Os métodos aplicados para análise das interleucinas

podem não ser suficientemente sensíveis para detetar concentrações baixas (Dabrowski *et al.*, 2015). Outra possível causa pode dever-se à inclusão de um número reduzido de animais com uma variedade individual elevada, o que resulta a ausência de diferenças significativas entre os grupos de estudo (Dabrowski *et al.*, 2015).

Relativamente à avaliação de dor, recorreu-se à escala de dor de Glasgow modificada, por ser uma escala projetada para o período pós-operatório, é simples de aplicar e bastante eficaz na perceção de dor que possa estar a ser experienciada pelo cão (Reid *et al.*, 2007; Murrell *et al.*, 2008), sendo uma escala que apresenta um grau de concordância entre observadores bastante elevada (Firth & Haldane, 1999). Estudos indicam que a frequência de aplicabilidade das escalas de dor está diretamente relacionada com o tipo de procedimento cirúrgico, a extensão da lesão e duração do uso de analgésicos (Hellyer, Robertson & Fails, 2007).

De um modo geral, na avaliação de dor verificamos que relativamente ao grupo OCS houve tendência a scores de avaliação de dor mais baixos ao contrário dos grupos CS e F, ainda que os três grupos tenham tido necessidade de resgate analgésico. Resultados estes que estão de acordo com Palomba *et al.* (2019), em que os resultados de avaliação da dor e necessidade de resgate no período pós-operatório foram mais baixos para o grupo em que se realizaram bloqueios loco-regionais de nervos periféricos, pois segundo os autores um bloqueio adequado e bem-sucedido fornece uma duração que se estende para além da duração do AL. No caso do nosso estudo, parece que o bloqueio do nervo obturador poderá ter um papel importante nesse controlo.

Estudos de Kehlet (1997) e Posner *et al.* (2020), indicam que uma rápida retoma da função normal suporta o conceito de “melhor recuperação pós-operatória” e consequentemente a mobilidade e mortalidade é reduzida através da optimização de múltiplos aspetos como uma recuperação rápida, gradual e sem dor (Wagner *et al.*, 2017).

Os resultados para as escalas de sedação apesar de apresentarem diferenças entre grupos, estas não foram estatisticamente significativas. Tendo apresentado valores mais baixos para os grupos OCS e CS nos tempos 6 e 7 (1 e 4 horas pós-operatório, respetivamente) e mais altas para o grupo F, e semelhantes entre os três grupos no tempo 8 (6 horas pós-operatório). Neste caso, percebemos que o uso de técnicas de anestesia loco-regional e consequentemente a redução do uso de opióides promovem recuperações mais rápidas e mais suaves. Também Romano *et al.* (2015), obteve resultados de escalas de sedação mais baixos para o grupo de bloqueios de nervos periféricos comparativamente com o grupo em que era usado fentanil.

Este estudo apresenta como principal limitação o número reduzido da amostra, que provavelmente não terá sido suficiente para demonstrar a eficácia real das técnicas de anestesia loco-regional ainda que os resultados tenham sido de algum modo positivos, isto porque o animal tem diferentes respostas a estímulos dolorosos durante um procedimento cirúrgico. Por outro lado, a avaliação de dor no período pós-operatório logo no período de 1 hora após o final do procedimento foi difícil, pois nesta fase os animais ainda se encontram em recuperação da anestesia, o que dificulta a avaliação. Poderia ser pertinente, em futuros estudos, iniciar a avaliação das escalas de dor 2 horas após o final do procedimento e durante o período mínimo de 24 horas. Também relacionado com a avaliação de dor, seria pertinente o uso de mais do que uma escala, pois há autores que acreditam que o uso de mais do que uma escala pode aumentar a credibilidade dos resultados quando os scores estão em concordância (Shih *et al.*, 2008).

Conclusão

As técnicas de anestesia loco-regional demonstraram ter capacidade de suprir as necessidades analgésicas de cães submetidos a TPLO, sem efeitos adversos característicos do uso de opióides.

Nas condições em que se realizou este estudo, os resultados obtidos permitiram concluir que: os protocolos de anestesia loco-regional utilizados comparativamente com o grupo fentanil em infusão contínua não permitiram a abolição da resposta hemodinâmica do estímulo nociceptivo durante o procedimento cirúrgico, havendo necessidade de resgates analgésicos em todos os grupos (2 cães no grupo OCS, 4 cães no grupo CS e 2 cães no grupo fentanil).

Foi ainda possível concluir que, os momentos mais críticos no que diz respeito a estímulo nociceptivo intraoperatório são a distração do joelho e a marcação/corte, sendo estes os momentos em que o resgate analgésico foi necessário.

Dos resultados referentes aos níveis de cortisol sérico, apresentam uma redução significativa aquando do uso de técnicas de anestesia loco-regional mostrando um maior conforto intra-cirúrgico, quando comparada com o grupo F. Da avaliação do grau de sedação e dor nos pós-operatório podemos concluir que o uso das técnicas de anestesia loco-regional promovem uma melhoria da qualidade do período pós-cirúrgico uma vez que existe uma redução dos scores de escalas de dor e sedação comprando com o uso de fentanil em infusão contínua.

E, é importante referir que a adição do bloqueio loco-regional do nervo obturador foi uma mais-valia, na medida que comparando os resultados obtidos com o bloqueio do nervo ciático e safeno e infusão contínua de fentanil, este primeiro obteve melhores resultados nos parâmetros avaliados no período intra- e pós-operatórios.

Referências Bibliográficas

Avazi, D. O., Awasum, A. C., Hassan, A. Z., Ayo, J. O., Aluwong, T., Muhammed, S. T., ... Kudi, A. C. (2019). Evaluation of levels of interleukin-6, interleukin-8 and some haematologic parameters of dogs with cutaneous wounds. *Citokine*, 113(February), 128-138. doi: 10.1016/j.cyto.2018.06.024

Burton, D., Nicholson, G., & Hall, G. (2004) Endocrine and metabolic response to surgery. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*, 4(5), 144-147. doi: 10.1093/bjaceaccp/mkh040

Brodbelt, D. C., Flaherty, D., & Pettifer, G. (2015) Risco Anestésico e Consentimento Informado. In *Veterinary Anesthesia and Analgesia: The fifth Edition of Lumb & Jones*. Wiley Blackwell, 2015. p. 21-56

Campoy, L. (2019). Locoregional Anesthesia for Hind Limbs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 49(6), 1085-1094. doi: 10.1016/j.cvsm.2019.07.003

Campoy, L., Martin-Flores, M., Ludders, J. W., & Gleed, R. D. (2012). Procedural sedation combined with loco-regional anesthesia for orthopedic surgery of the pelvic limb in 10 dogs: case series, 436-440. doi: 10.1111/j.1467-2995.2012.x

Campoy, L., Martin-Flores, M., Looney AL *et al.* (2008) Distribution of a lidoicaine-methylene blue solution staining in brachial plexus, lumbar plexus and sciatic nerve blocks in the dog. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 35, 348-354. doi: 10.1111/j.1467-2995.2007.00390.x

Congdon, J. M., Boscan, P., Goh, C. S. S., & Rezende, M. (2017) Psoas compartment and sacral plexus block via electrostimulation of pelvic limb amputation in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesa*. doi: 10.1016/j.vaa.2016.12.059

Chen, A., & Ashburn, M. A. (2015). Cardiac effects of Opioid Therapy. *Pain Medicine*, 16 (suppl 1), S27-S31. doi: 10.1111/pme.12915.

Dabrowski, R., Pastor, J., Szczubial, M., Piech, T., Bochniarz, M., Wawron, W., & Tvarijonavičute, A. (2015). Serum IL-6 and IL-10 concentrations in bitches with pyometra undergoing ovariohysterectomy. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 57:61. doi: 10.1186/s13028-015-0153-8

Firth, A. M., & Haldane, S. L. (1999). Development of a scale to evaluate postoperative pain in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 214(5), 651-9.

Funes, F. J., Granados, M. M., Morgaz, J., Navarrete, R., Fernández-Sarmiento, A., Gómez-Villamandos, R., Muñoz, P., Quirós, S., Carrillo, J. M., López-Villalba, I., & Dominguez J. M. (2015) Anaesthetic and cardiorespiratory effects of a constant rate infusion of fentanyl in isoflurane-anesthetized sheep. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 42, 157-164. doi: 10.1111/vaa.12216.

Garcia-Pereira, F. (2018) Epidural anesthesia and analgesia in small practice: Na update. *Veterinary Journal*, 242, 24-32. doi: 10.1016/j.tvjl.2018.09.007

Gingold, B. M., Milloway, M. C., & Morgan, M. J. (2020). A novel motor-sparing locoregional nerve block technique for stifle surgery in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. doi: 10.1016/j.vaa.2020.06.001

Gorgas, D. (2011). Physical principles. In *BSAVA Manual Of Canine and Feline Ultrasonography*. British Small Animal Veterinary Association, 2011, p.1-77.

Grandhi, R. K., Lee, S., & Abd-Elsayed, A. (2017). The relationship between regional anesthesia and cancer: A metaanalysis. *Ochsner Journal*, 17(4), 345-361. doi: 10.1043/TOJ-16-0100

Gurney, M. A., Leece, E. A. (2014). Analgesia for pelvic limb surgery. A review of peripheral nerve blocks and the extradural technique. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 41, 445-458. doi: 10.1111/vaa.12184

Hellyer, P. W., Robertson, S. A., & Fails, A. D. (2007). Pain and its management. In: Tranquilli, W. J., Thurmon, J. C., Grimm, K. A. *Veterinary Anesthesia and Analgesia*, (4th ed). Iowa, USA: Blackwell Publishing.

Hernandez-Avalos, I., Mota-Rojas, D., Mora-Medina, P., Martínez-Burnes, J., Casas Alvarado, A., Verduzco-Mendoza, A., Lezama-García, K., & Olmos-Hernandez, A. (2019). Review of diferente methods used for clinical recognition and assessment of pain in dogs and cats. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*, 7(1), 43-53. doi: 10.1080/23144599.2019.1680044

Kehlet, H. & Wilmore, D. W. (2002). Multimodal strategies to improve surgical outcome. *The American Journal of Surgery*, 183(6), 630-641. doi: 10.1016/s0002-9610(02)00866-8

König, H. E., & Liebich, H. G. (2014). Hindlimb or pelvic limb (membra pelvina). In *Veterinary anatomy of domestic mammals: textbook and colour atlas*. 6th edition. Schattauer, 2014, p. 197-256.

Jones, R. (2001). Epidural Analgelsia in the Dog and Cat. *The Veterinary Journal*, 161(2), 123-131. doi: 10.1053/tvjl. 2000.0528

Lamont, L. A. (2008). Multimodal Pain Management in Veterinary Medicine: The Physiologic Basis of Pharmacologic Therapies. *Veterinary Clinics of Noth America: Small Animal Practice*, 38(6), 1173-1186. doi: 10.1016/j.cvsm.2008.06.005.

Lamont, L. A., & Mathews, K. A. (2007). Opioids, nonsteroidal anti-inflammatories, and analgesic adjuvants. In: Lumb & Jones *Veterinary Anesthesia and Analgesia* (4th edn). Tranquilli W. J., Thurmon J. C., Grimm K. A. (eds). Blackwell Publishing, USA, 241-271.

Lemke, K. A., & Creighton, C. M. (2010). Analgesia for Anesthetized Patients. *Topics in Companion Animal Medicine*, 25(2), 70-82. doi: 10.1053/j.tcam.2009.12.003

McNamee, D. A., Parks, L., & Milligan, K. R. (2002). Post-operative analgesia following total knee replacement: an evaluation of the addition of an obturador nerve block to combined femoral and sciatic nerve block, *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 46, 95-99. doi: 6576.2002.460117.x

Marolf, V., Rohrbach, H., & Bolen, G. (2019). Sciatic nerve block in dogs: description and evaluation of a modified ultrasound-guided parasacral approach. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 46, 106-115. doi: 10.1016/j.vaa.2018.10.003

Marolf, V., Spadarecchia, C., Müller, N., Sandersen, C., & Rohrbach, H. (2021). Opioid requirements after locoregional anesthesia in dogs undergoing TPLO: a pilot study.

Mesarcova, L., Kottferova, J., Skurkova, L., Leskova, L., & Kmecova, N. (2017). Analysis of cortisol in dog hair – a potential biomarker of chronic stress: a review. *Veterinarni Medicina*, 62(07), 363-376. doi: 10.17221/19/2017-VETMED

Muir III, W. W., & Woolf, C. J. (2001). Mechanisms of pain and their therapeutic implications. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 219(10), 1346–1356. doi:10.2460/javma.2001.219.1346

Murrell, J.C., Psatha, E.P., Scott, E.M., Reid, J., & Hellebrekers, L.J. (2008). Application of a modified form of the Glasgow pain scale in a veterinary teaching centre in the Netherlands. *Veterinary Record*, 162(13), 403-408. doi: 10.1136/vr.162.13.403

Nanda, A., & Hans, E. C. (2019). Tibial Plateau Leveling Osteotomy for Cranial Cruciate Ligament Rupture in Canines: Patient Selection and Reported Outcomes. *Veterinary Medicine: Research and Reports*. 10, 249-255. doi: 10.2147/VMRR.S204321

Otero, P. E., & Portela, D. A. (2017) *Manual de Anestesia Regional em Animales de Compañía: Anatomía para bloqueos guiados por ecografía y neuroestimulación*. Inter-médica Editorial.

Palomba, N., Vettorato, E., De Gennaro, C., & Corletto, F. (2019). Peripheral nerve block versus systemic analgesia in dogs undergoing tibial plateau leveling osteotomy: Analgesic efficacy and pharmacoeconomics comparison. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 47, 119-128. doi: 10.1016/j.vaa.2019.08.046

Pascoe, P. J. (2000). Opioid Analgesics. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 30(4), 757-772. doi: 10.1016/s0195-5616(08)70005-6

Portela, D. A., Otero, P. E., Briganti, A., Romano, M., Corletto, F., & Breggi, G. (2012). Femoral nerve block: a novel psoas compartment lateral pre-iliac approach in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 40(2), 194-204. doi: 10.1111/j.1467-2995.2012.00765.x

Pino, J. M. (2018). Modos ventilatorios. In: Manual de Ventilación Mecánica em Pequeños Animales. Multimédica Ediciones Veterinarias, 2018, p.37-47.

Portela, D. A., Verdier, N., & Otero, P. E. (2018). Regional anesthetic techniques for the pelvic limb and abdominal wall in small animals: A review of the literature and technique description. The Veterinary Journal, 238, 27–40. doi:10.1016/j.tvjl.2018.07.003

Reid, J., Nolan, A.M., Hughes, J.M.L, Lascelles, D., Pawson, P., & Scott, E.M. (2007). Development of the short-form Glasgow Composite Measure Pain Scale (CMPS-SF) and derivation of an analgesic intervention score. Animal Welfare, 16(S), 97-104, ISSN 0962-7286

Romano, M., Portela, D. A., Breggi, G., & Otero, P. E. (2016). Stress-related biomarkers in dogs administered regional anesthesia or fentanyl for analgesia during stifle surgery. Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 43(1), 44-54. doi: 10.1111/vaa.12275

Romano, M., Portela, D.A., Verdier, N., & Otero, P.E. (2019). Changes in sérum cortisol and blood glucose concentrations in anesthetized, pain-free dogs administered fentanyl. Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 46, 448-491.

Sakura, S., Hara, K, & Ota, J. (2010). Ultrasound-guided peripheral nerve blocks for anterior cruciate ligament reconstruction: effect of obturator nerve block during and after surgery. Journal of Anesthesia, 24(3), 411-417. doi: 10.1007/s00540-010-0916-3

Seco, O., Zarucco, L., & Campoy, L. (2013). Ultrasound-guided Peripheral Nerve Blocks. In Small Animal Regional Anesthesia and Analgesia. Wiley-Blackwell, 2013, p. 77-86.

Schüttler, J., & Neumann, S. (2015). Interleukin-6 as a prognostic marker in dogs in an intensive care unit. Veterinary Clinical Pathology 44(2), 223-228. doi: 10.1111/vcp.12255

Shih, A. C., Robertson, S., Isaza, N., Pablo L., & Davies, W. (2008). Comparison between analgesic effects of buprenorphine, carprofen, and buprenorphine with

carprofen for canine ovariohysterectomy. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 35(1), 69-79. doi: 10.1111/j.1467-2995.2007.00352.x

Shilo, Y., Pascoe, P.J., Cissell, D., Johnson, E.G., Kass, P.H., & Wisner, E.R. (2010). Ultrassound-guided nerve blocks of the pelvic limb in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 37(5), 460-470. doi: 10.1111/j.1467-2995.2010.00560.x

Snyder, G. L., & Greenberg, S. (2010). Effect of anaesthetic technique and other perioperative factors on cancer recurrence. *British Journal of Anaesthesia*, 105(2), 106-115. doi: 10.1093/bja/aeq164

Steagall, P.V.M., Simon, B.T., Teixeira, F.J., & Luna, S.P.L. (2017). An Update on Drugs for Lumbosacral Epidural Anesthesia and Analgesia in Dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, 4. doi: 10.3389/fvets.2017.00068

Tayari, H., Tazioli, G., Breggi, G., Briganti, A. (2017). Ultrasound-guided femoral and obturator nerves block in the psoas compartment in dogs: anatomical and randomized clinical study. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, xxx, 1-11. doi: 10.1016/j.vaa.2016.12.062

Tran, D. Q., Boezaart, A. P., & Neal, J. M. (2017). Beyond Ultrasound Guidance for Regional Anesthesiology. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 42(5), 556-563. doi: 10.1097/aap.0000000000000628

Tranquilli, W. J., & Grimm, K. A. (2015) Risco Anestésico e Consentimento Informado. In *Veterinary Anesthesia and Analgesia: The fifth Edition of Lumb & Jones*. Wiley Blackwell, 2015. p. 1-19

Valverde, A. (2008). Epidural Analgesia and Anesthesia in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 38(6), 1205-1230. doi: 10.1016/j.cvsm.2008.0528

Viscasillas, J., Benigni, L., Brodbelt, D., & Alibhai, H. (2013). Use of needle enhancing software to improve injection technique amongst inexperienced anaesthetists performing ultrasound-guided peripheral nerves blocks in dogs. *Veterinary Anesthesia and Analgesia*, 0, 1-8. doi: 10.1111/vaa.12043

Wagner, M. C., Hecker, K. G., Pang, D. D. (2017). Sedation levels in dogs: a validation study. *BMC Veterinary Research*, 13, 110. doi: 10.1186/s12917-017-1027-2

Warrit, K., Griffenhagen, G., Goh, C., & Boscan, P. (2019). Comparison of ultrasound-guided lumbar plexus and sciatic nerve blocks with ropivacaine and sham blocks with saline on perianesthetic analgesia and recovery in dogs undergoing tibial plateau leveling osteotomy surgery. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. doi: 10.1016/j.vaa.2019.05.010

Wilke, V. L., Robinson, D. A., Evans, R. B., Rothschild, M. F., & Conzemius, M. G. (2005). Estimate of the annual economic impact of treatment of cranial cruciate ligament injury in dogs in the United States. *JAVMA*, Vol 227, No. 10.

Wiryana, M., Sinardja, K., Budiarta, G., Senapathi, T. G. A., Widnyana, I. M. G., & Prakas, D. (2016). The Differences in Level of Interleukin 6 in Lower Limb Orthopedic Surgery with General Anesthesia Technique Compared with Regional Anesthesia Combined Spinal Epidural Block Technique. *International Journal of Science and Research*, (March). doi: 10.21275/ART20163521

Wu, C. L., & Fleisher, L. A. (2000). Outcomes research in regional anesthesia and analgesia. *Anesthesia and Analgesia*, 91(5), 1232-1242. doi: 10.1213/00000539-200011000-00035

Anexos

SHORT FORM OF THE GLASGOW COMPOSITE MEASURE PAIN SCALE

Dog's name _____	Date / / Time
Hospital Number _____	
Procedure or Condition _____	
<i>In the sections below please circle the appropriate score in each list and sum these to give the total score</i>	

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

When the dog rises/walks is it?

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

C. If it has a wound or painful area including abdomen, apply gentle pressure 2 inches round the site

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)		(vi)	
Happy and content or happy and bouncy	0	Comfortable	0
Quiet	1	Unsettled	1
Indifferent or non-responsive to surroundings	2	Restless	2
Nervous or anxious or fearful	3	Hunched or tense	3
Depressed or non-responsive to stimulation	4	Rigid	4

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

Anexo 1 - Escala composta de Glasgow short form utilizada para avaliação de dor no período pós-cirúrgico.

SEDATION SCALE FROM GRINT ET AL.

Data: ____ / ____ / ____ Hora: ____: ____ Avaliador: _____

Doente: _____ Nº: _____

Protocolo anestésico: _____

Spontaneous posture	Standing (0)	
	Tired but standing (1)	
	Lying but able to rise (2)	
	Lying but difficulty rising (3)	
	Unable to rise (4)	
Palpebral reflex	Brisk (0)	
	Slow but with full corneal sweep (1)	
	Slow but with only parcial corneal sweep (2)	
	Absent (3)	
Eye position	Central (0)	
	Rotated forwards/downwards but not obscured by third eyelid (1)	
	Rotated forwards/downwards but obscured by third eyelid (2)	
Jaw & tongue relaxation	Normal jaw tone, strong gag reflex (0)	
	Reduced tone, but still moderate gag reflex (1)	
	Much reduced tone, slight gag reflex (2)	
	Loss of jaw tone and no gag reflex (3)	
Response to noise (handclap)	Normal startle reaction (head turn towards noise/cringe) (0)	
	Reduced startle reaction (reduced head turn/minimal cringe) (1)	
	Minimal startle reaction (2)	
	Absent reaction (3)	
Resistance when laid into lateral recumbency	Much struggling, perhaps not allowing this position (0)	
	Some struggling, but allowing this position (1)	
	Minimal struggling/permissive (2)	
	No struggling (3)	
General appearance/attitude	Excitable (0)	
	Awake and normal (1)	
	Tranquil (2)	
	Stuporous (3)	
SCORE TOTAL		

Anexo 2 - Escala de sedação Grint et al. utilizada no presente estudo para avaliação do grau de sedação durante o período pós-cirúrgico.

SIESTA (SEAAV Integrated evaluation sedation tool for anaesthesia)

ESCALA MULTIFATORIAL DE SEDACIÓN

Data: ____/____/____ | Hora: ____:____

Nome:		Avaliador/CAMV:	
Raça:		Motivo	
Sexo:		ASA:	
Idade:		Peso:	

Protocolo		Dose	Via	Protocolo		Dose	Via
DEX				BUT			
MED				MRF			
ACP				MTD			
MDZ				PET			
DZP				FEN			
ALX				BUP			
KET				AINES			
OTROS 1				OTROS 2			

Alerta	☐ Sí ☐ No	Comportamiento	Agressivo ☐ De huida ☐ Autolesivo ☐ Defensivo ☐ Exploratorio ☐ Interactivo ☐
Estado mental	Calmado/tranquilo ☐ Somnoliento/Obnubilado ☐ Inconsciente/Dormido ☐ Nervioso/Agitado/Inquieto ☐ Disfórico/Delira ☐ Miedoso ☐		
Posición cabeza	Elevada ☐ Baja/caída ☐ Apoyada en mesa/suelo ☐	Postura	De pie ☐ Sentado ☐ Eternal ☐ Lateral ☐
Cambio postura	Sin estímulo ☐ Con estímulo ☐ No cambia ☐	Reflejo postural	Sí ☐ No ☐

Ataxia	Sí ☐ No ☐	Movimientos	Voluntarios ☐ Tras un estímulo ☐ Con oposición ☐ No possible ☐ Bruscos/rápidos ☐
Hiperactivo/hipercinético	Sí ☐ No ☐		
Movs exagerados	Sí ☐ No ☐		
Sigue con la mirada	Sí ☐ No ☐		
Mira girando la cabeza	Sí ☐ No ☐	Movimientos	Normales ☐ Aumentados ☐ Disminuidos ☐ Ausentes/nulos ☐
Tono muscular	Normal ☐ Relajado ☐ Tenso ☐		

Posición del ojo	Centrado ☐ Rotado ☐	Vocalización	No ☐ Ladra ☐ Lloriquea ☐ Se queja ☐ Aúlla ☐
Párpados	Abiertos ☐ Cerrados ☐ Excessivamente abiertos ☐		
Reflejo palpebral	Sí ☐ No ☐	Sialorrea	Sí ☐ No ☐
3 ^{er} párpado visible	Sí ☐ No ☐	FR (resp/min)	Normal ☐ Aumentada ☐ Disminuida ☐
Nistagmo	Sí ☐ No ☐		
Midriasis	Sí ☐ No ☐	Jadeo	Sí ☐ No ☐

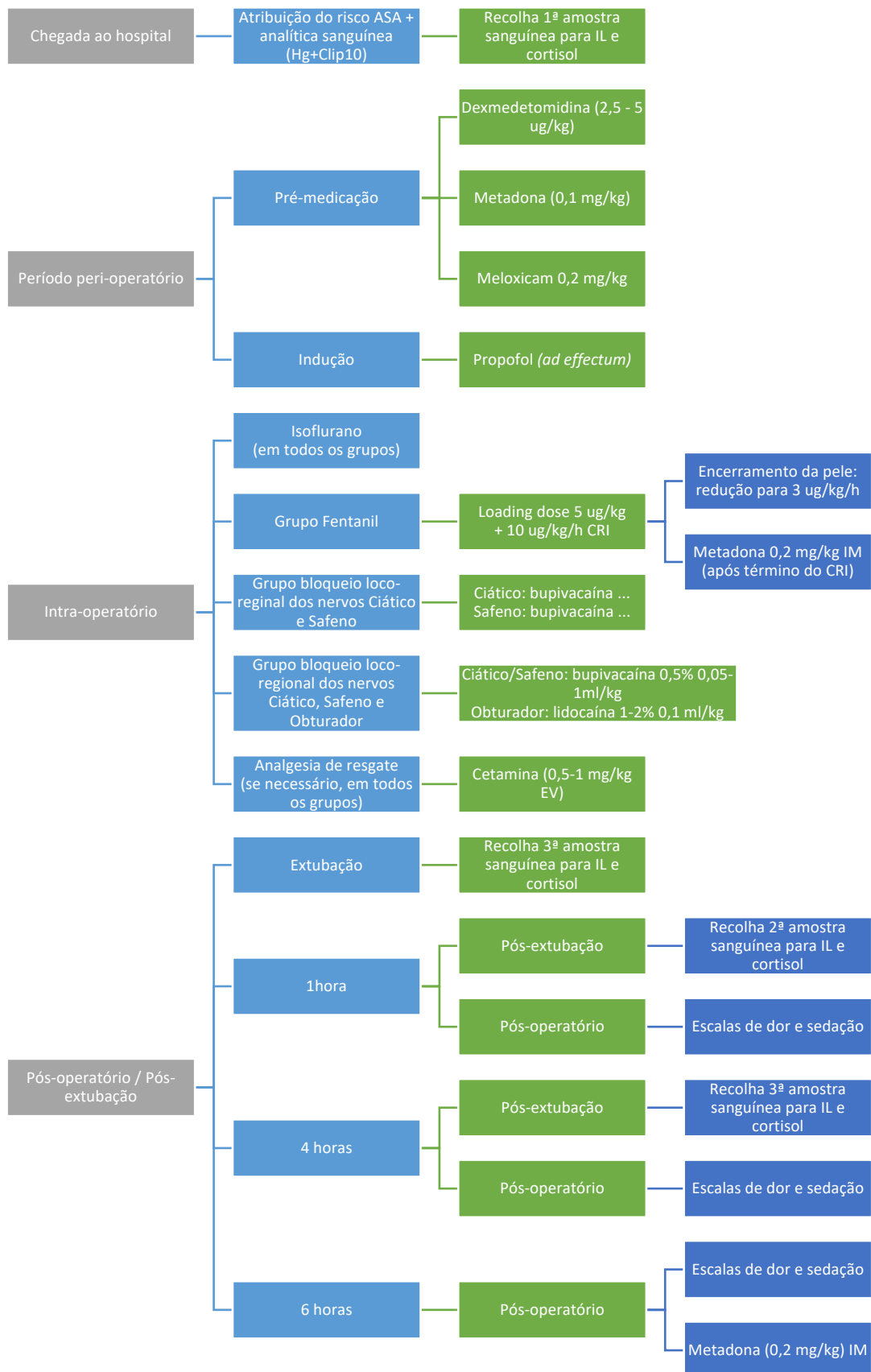
Reflejo de amenaza	Aumentado ☐ Normal ☐ Disminuido ☐ Nulo ☐	Posible coger ext. anterior	Sí ☐ No ☐
Respuesta a llamada	Aumentada ☐ Normal ☐ Disminuida ☐ Nula ☐	Respuesta a presionar pulpejo ext. posterior	Aumentado ☐ Normal ☐ Disminuido ☐ Nulo ☐
Respuesta a palmada	Aumentada ☐ Normal ☐ Disminuida ☐ Nula ☐	Respuesta a la sujeción	No es posible sujetarlo ☐ Se resiste y sólo es possible com fuerza bruta ☐ Se opone, posible com sujeción firme ☐ Se deja, pero es necessário cierta sujeción para mantener la postura ☐ Permanece em la postura deseada sin sujeción ☐
		Necesita bozal	Sí ☐ No ☐

Procedimiento final/motive de la sedación	Sí, fácilmente ☐	Catéter venoso	Sí ☐ No ☐ N/A ☐
	Sí, com dificultad ☐	Catéter arterial	Sí ☐ No ☐ N/A ☐
	No posible ☐	Catéter central	Sí ☐ No ☐ N/A ☐
Rasurado	Sí ☐ No ☐ N/A ☐	Radiografía	Sí ☐ No ☐ N/A ☐
Venoclisis	Sí ☐ No ☐ N/A ☐	Campo quirúrgico	Sí ☐ No ☐ N/A ☐

Grado sedación	No sedación ☐ Ligera ☐ Moderada ☐ Profunda ☐ Excitación ☐
----------------	--

Anexo 3 - Escala de sedação SIESTA utilizada no presente estudo para avaliação do grau de sedação durante o período pós-cirúrgico.

Apêndices



Apêndice 1 - Esquematização dos materiais e métodos aplicados neste estudo.