UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CAROLINE DE MENEZES ALBUQUERQUE

FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO DE CÃO SUBMETIDO A OSTEOTOMIA E NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL: RELATO DE CASO

CRUZ DAS ALMAS – BAHIA
2022

CAROLINE DE MENEZES ALBUQUERQUE

FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO DE CÃO SUBMETIDO A OSTEOTOMIA E NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL: RELATO DE CASO

Trabalho de conclusão de curso submetido ao Colegiado de Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Karina da Silva Cavalcante
Co-Orientadora: MSc. Maria Viviane Bury dos Santos

CRUZ DAS ALMAS – BAHIA
2022

Dedico este trabalho aos meus avós, Marina e Osmar (*in memoriam*), meus exemplos de vida, empenho e amor. À minha família e amigos que estiveram sempre ao meu lado.

COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAROLINE DE MENEZES ALBUQUERQUE

FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO DE CÃO SUBMETIDO A OSTEOTOMIA E NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL: RELATO DE CASO

Profa. Dra. Ana Karina da Silva Cavalcante

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profa. Leane Gonçalves Souza

UNIFACS

DVM. Paloma Borges da Conceição Cavalcante Nascimento

Clínica Veterinária Mundo à Parte Salvador

Cruz das Almas, BA, 23 de fevereiro de 2022.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pelo privilégio da vida e por toda oportunidade, força, coragem e designação para ir à luta.

Aos meus avós, Marina Pires e Osmar Menezes (*in memoriam*), pela oportunidade de ser criada por vocês, por todo amor, empenho e dedicação para que eu me tornasse uma pessoa melhor.

À minha madrinha, Maria da Glória Pires, por sempre se fazer presente na minha vida, por ser minha inspiração, por cada conselho, por cada gesto de amor e carinho.

Aos meus pais, Daniela Ribeiro e Celso Luiz, por todo amor, pela educação que me proporcionaram e por todo apoio durante todos esses anos.

Ao meu namorado, Alife Koite Watanabe, por estar ao meu lado, por nunca ter me deixado desistir, por me mostrar todos os dias o quanto eu sou forte, por todo cuidado e amor.

Às minhas amigas e amigos da graduação, Monise Portugal, Andressa Souza, Raiane Santos, Natalia Reis e Adônis Marcelo por estarem sempre ao meu lado, pelas noites de estudo e de comida, pelas risadas, choros, alegrias e tristezas durante esses anos.

Aos familiares e amigos, com quem convivi ao longo desses anos, que me incentivaram e que certamente tiveram impacto na minha formação acadêmica.

Aos excelentes professores que tive a oportunidade de conhecer e pelos ensinamentos durante a graduação, Ana Paula Peixoto, Maria Vanderly, Wendell Perinotto e aos demais. Em especial à Prof. Dra. Ana Karina da Silva Cavalcante e Viviane Bury, por ter aceitado participar desse projeto comigo, por ter acreditado no meu potencial, por todo apoio para a elaboração desse trabalho de conclusão de curso. E à Dra. Paloma Borges, por ter me aceitado como estagiária numa fase tão importante da minha trajetória, por ter me incentivado a buscar novos conhecimentos, por ter me despertado o gosto pela fisiatria veterinária e ter se disponibilizado para me ajudar com o que fosse necessário.

EPÍGRAFE

“Qualquer coisa que você possa fazer ou sonhar, você pode começar. A ousadia tem genialidade, poder e magia em si.”

John Anster

ALBUQUERQUE, Caroline de Menezes. **Fisioterapia na reabilitação de cão submetido a osteotomia e nivelamento do platô tibial: Relato de caso.** Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária)
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas – BA, 2022. Orientadora: Profa. Dra. Ana Karina da Silva Cavalcante.

RESUMO

A ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr) é uma lesão ortopédica muito frequente na rotina, que pode ser provocada por um processo degenerativo ou traumático. É mais evidenciada em cães de grande porte, com peso corpóreo acima de 20kg, principalmente fêmeas. Animais das raças Mastiff, Rottweiler, Labrador Retriever, Bullmastiff, Chow Chow e Pitbull são mais predispostas a ocorrência dessa enfermidade. O diagnóstico de RLCCr deve ser baseado no histórico clínico, no teste de gaveta cranial e teste de compressão tibial, sendo importante a avaliação e confirmação por exame radiográfico. O tratamento pode ser feito por método conservativo ou cirúrgico. A melhor escolha para o tratamento depende do peso do animal, do histórico clínico e da conduta do médico veterinário. O presente trabalho buscou descrever a importância da fisioterapia animal no tratamento de uma cadela, Matiff Inglês de nove anos, pesando 60Kg com histórico de ruptura de ligamento cruzado cranial do membro pélvico esquerdo, foi submetida a um procedimento cirúrgico de osteotomia de nivelamento do platô tibial. No pós-cirúrgico participou de 45 sessões de fisioterapia, duas vezes por semana, quando foram realizadas sessões de laserterapia na região da articulação do joelho, ultrassom terapêutico no modo pulsado, associado a alongamentos, exercícios de obstáculos com cones, exercícios passivos como movimentos de sentar e levantar e ativos assistidos, caminhadas progressivas, além de talassoterapia. Ao finalizar as sessões de fisioterapia a paciente não apresentava sinais de dores na região do joelho, apoiava completamente o membro afetado no solo, conseguindo descarregar todo o peso sobre o mesmo, portanto foi encaminhada para alta médica. O relato demonstra a importância da técnica cirúrgica associada à reabilitação animal, pois proporciona recuperação pós-cirúrgica da propriocepção e da marcha mais rápidas visando sempre uma melhor qualidade de vida e bem-estar ao paciente.

Palavras chaves: Ruptura do ligamento cruzado cranial, Fisiatria veterinária, pós-operatório.

ALBUQUERQUE, Caroline de Menezes. **Physiotherapy in the rehabilitation of a dog submitted to osteotomy and leveling of the tibial plateau: case report.** Course final paper (Graduation in Veterinary Medicine)

Federal University of Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas – BA, 2022. Orientadora: Profa. Dra. Ana Karina da Silva Cavalcante.

ABSTRACT

Rupture of the cranial cruciate ligament (RLCCr) is a very common orthopedic injury in routine, which can be caused by a degenerative or traumatic process. It is more evident in large dogs, with body weight above 20 kg, mainly females. Animals of the Mastiff, Rottweiler, Labrador Retriever, Bullmastiff, Chow Chow and Pitbull breeds are more predisposed to the occurrence of this disease. The diagnosis of RLCCr should be based on the clinical history, the cranial drawer test and the tibial compression test, and evaluation and confirmation by radiographic examination is important. Treatment can be done conservatively or surgically. The best choice for treatment depending on the weight of the animal, the clinical history and the behavior of the veterinarian. The present work sought to describe the importance of animal physiotherapy in the treatment of an nine-year-old English mastiff bitch, weighing 60Kg with a history of rupture of the cranial cruciate ligament of the left pelvic limb, which underwent a surgical procedure of tibial plateau leveling osteotomy. Postoperatively, she underwent 45 physiotherapy sessions, twice a week, where laser therapy sessions were performed in the knee joint region, therapeutic ultrasound in pulsed mode, associated with stretching, obstacle exercises with cones, passive exercises such as sit-up and assisted active exercise, progressive walking, and thalassotherapy. At the end of the physiotherapy sessions, the patient showed no signs of pain in the knee region, she completely supported the affected limb on the ground, managing to unload all the weight on it, so she was referred to medical discharge. The report demonstrates the importance of the surgical technique associated with animal rehabilitation, as it provides the patient with a faster post-surgical recovery, proprioception and gait, always aiming at a better quality of life and well-being for the patient.

Keywords: Cranial cruciate ligament rupture, Veterinary physiatry, postoperative.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIMBOLOS

APT – Ângulo do Platô tibial

DAD – Doença articular degenerativa

FES – Functional Electrical Stimulation

Hz – Hertz

LCCd – Ligamento cruzado caudal

LCCr – Ligamento cruzado cranial

MPD – Membro pélvico direito

MPE – Membro pélvico esquerdo

NMES – Neuromuscular Electrical Stimulation

RLCC – Ruptura do ligamento cruzado

RLCCr – Ruptura do ligamento cruzado cranial

TENS – Transcutaneal Electrical Nerve Stimulation

TPLO – Osteotomia de nivelamento do platô tibial

µs – Microsegundos

UST – Ultrassom terapêutico

W/cm² – Energia em joules entregue por unidade de área (cm²)

% – Porcentagem

LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 1 – Vista cranial do joelho com estrutura e ligamentos associados 16
Figura 2 – Articulação do joelho esquerdo de cão, vista cranial (A-C). A extensão da cápsula articular é mostrada em B. Em C, a patela foi removida. D mostra o cruzamento dos ligamentos cruzados em vista medial. E representa uma vista caudal 17
Figura 3 – Esquema de joelho com ruptura do ligamento cruzado cranial (LCCr) 19
Figura 4 – Teste do movimento de gaveta 24
Figura 5 – Teste de compressão tibial 25
Figura 6 – Representação esquemática das forças tibiofemorais da articulação do joelho antes (A) e após (B) a osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO) 28
Figura 7 – Radiografia do membro pélvico esquerdo na incidência mediolateral da paciente no dia da consulta 37
Figura 8 – Radiografia do membro pélvico esquerdo, na incidência craniocaudal da paciente, sete dias após o procedimento cirúrgico 38
Figura 9 – Paciente sendo submetido ao uso do FES para promover aumento do tônus muscular 42
Figura 10 – Paciente submetido à terapia com moxabustão na região do membro posterior esquerdo 43
Figura 11 – Paciente submetido a utilização do UST para redução de edema na região da coxa 44
Figura 12 – Paciente submetido ao uso da laserterapia na região da articulação do joelho 45

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12
2 OBJETIVOS 14
2.1 OBJETIVO GERAL 14
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO 14
3 REVISÃO DE LITERATURA 15
3.1 ANATOMIA DO JOELHO 15
3.2 RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL 19
3.2.1 Etiologia 19
3.2.2 Epidemiologia 20
3.2.3 Sinais Clínicos 21
3.2.4 Diagnóstico 22
3.2.5 Tratamento 26
3.2.6 Técnica de Osteotomia e Nivelamento do Platô Tibial (TPLO) 27
3.3 FISIATRIA VETERINÁRIA 29
3.3.1 Eletroestimulação 30
3.3.2 Laserterapia 31
3.3.3 Cinesioterapia 31
3.3.4 Hidroterapia 32
3.3.5 Talassoterapia 33
3.3.6 Ultrassom Terapêutico 34
3.3.7 Moxabustão 35
4 RELATO DE CASO 36
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 46
REFERÊNCIAS 47

1 INTRODUÇÃO

As enfermidades ortopédicas envolvendo o joelho estão entre as mais citadas na rotina clínica e cirúrgica de pequenos animais. A ruptura do ligamento cruzado é considerada uma das lesões mais recorrentes entre cães de grande e pequeno porte (VASSEUR 2007, CHIERICHETTI et al. 2001).

Os ligamentos cruzados são estruturas dinâmicas cuja função é de impedir uma hiperflexão, limitando a rotação interna e o deslocamento cranial da tíbia em relação ao fêmur (BACH, 2015 *apud* SLOCUM; SLOCUM, 1998). Conforme apontam os estudos o ligamento cruzado cranial é mais acometido por rupturas do que o ligamento cruzado caudal (IAMAGUTI; TEIXEIRA; PADOVANI 1998). De acordo com Buquera; Padilha-Filho; Canola (2004), não existem estudos que descrevam o mecanismo da ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr), tornando-o um desafio para os médicos veterinários.

A RLCCr se tornou uma das lesões articulares mais relevantes em cães, pois este ligamento possui funções importantes para a articulação do joelho como evitar o comprometimento da estabilidade, de forma a não possibilitar a rotação interna do osso, além de impedir o deslocamento cranial da tíbia e previne a hiperextensão do joelho (MATTIELLO-ROSA et al., 2008). Esta lesão não possui uma causa específica, podendo ser traumática ou degenerativa (VASSEUR et al., 1985). Provocando, em alguns casos, doença articular degenerativa, lesão de menisco ou rupturas no joelho contralateral (BRINKER et al., 1986; DOBERSPIKE et al., 1993; HARASEN 1995). Pode ocorrer de forma gradativa, pois geralmente ocorre durante atividades físicas comuns ou em casos de traumas de menor relevância (BENNET et al., 1988).

O diagnóstico deve ser iniciado através de um histórico clínico, relatando uma possível claudicação, lesão ou uma doença articular degenerativa (DAD) do joelho (VASSEUR, 1998). O diagnóstico clínico deve ser realizado através do teste de gaveta cranial ou caudal, de compressão tibial e como exame complementar uma radiografia dos membros posteriores (CANAPP JÚNIOR, 2007; OLIVEIRA et al., 2009) e pra finalizar uma avaliação da angulação do platô tibial (KIM et al., 2008).

A melhor opção de tratamento ainda não foi definida, entretanto existem as formas de tratamento conservativo e o cirúrgico, este último pode ser realizado por

meio de algumas técnicas como intracapsulares e extracapsulares, transposição da cabeça da fíbula e a osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO) (VASSEUR, 2003). A técnica cirúrgica é importante para estabilizar as superfícies articulares, a fim de minimizar as alterações degenerativas progressivas (IAMAGUTI; TEIXEIRA; PADOVANI, 1998).

No período pós-operatório os efeitos dos exercícios terapêuticos são importantes a fim de prevenir disfunções, reduzir a dor, melhorar e restaurar a amplitude de movimento visando à recuperação da marcha, aumentar a força, promover mobilidade e flexibilidade do membro, relaxamento e coordenação motora ao paciente (HOLZLER et al., 2005; MONK et al., 2006, OLBY et al., 2008).

A reabilitação animal possui uma diversidade de técnicas que podem ser aplicadas para recuperação pós-cirúrgica como a eletroterapia, fototerapia, magnetoterapia, ultrassom, cinesioterapia, hidroterapia, talassoterapia, mobilização articular, massagens e outros (SCISLESKI, 2013).

Logo, é importante salientar que cada vez mais os médicos veterinários estão incorporando na rotina clínica a fisioterapia veterinária, como forma de prevenção e tratamento a fim de promover uma melhora na recuperação dos pacientes em casos pós-operatórios e na qualidade de vida dos animais (SGUARIZI, 2007).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Relatar um caso de ruptura do ligamento cruzado cranial do membro pélvico esquerdo, em uma cadela que foi submetida ao procedimento cirúrgico cuja técnica realizada foi Osteotomia e Nivelamento do Platô Tibial (TPLO).

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Elucidar a importância da fisioterapia animal como forma de tratamento e melhora da qualidade de vida do paciente.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ANATOMIA DO JOELHO

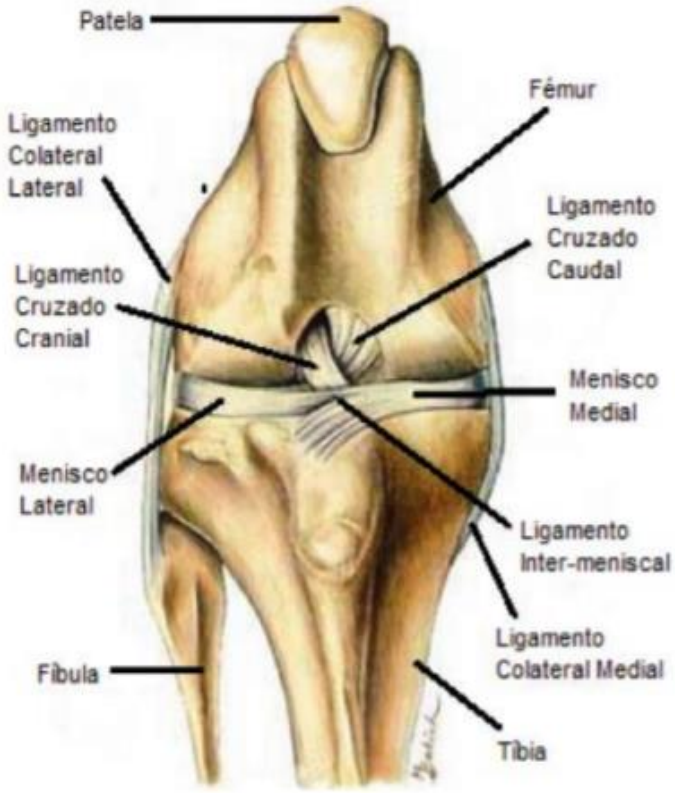
O joelho é considerado uma articulação ginglimoide, pois possui duas articulações distintas. De forma que a articulação femorotibial tem a função de sustentar o peso, enquanto que a femoropatelar vai agir aumentando a eficiência mecânica do grupo muscular extensor (VASSEUR, 2007). A articulação do joelho é uma das mais complexas, pois permite movimentos de flexão, extensão, movimentos laterais e axiais (TATARUNAS; MATERA, 2005).

Os meniscos são estruturas cuja composição é de cartilagem hialina, fibrocartilagem e tecido fibroso. Tendo como funções estabilizar e lubrificar a articulação, prevenir lesões na cápsula sinovial, absorção da energia. A articulação femorotibial apresenta dois meniscos entre os côndilos femoral e o tibial (DYCE, 1997; VASSEUR, 2003).

Os principais ligamentos da articulação do joelho são os ligamentos colaterais, extra-articulares denominados como colateral medial e lateral e os ligamentos cruzados, que são intra-articulares, denominados como ligamento cruzado cranial e caudal (Figura 1) (DYCE, 1997; MUZZI et al., 2003).

O ligamento cruzado cranial (LCCr) tem este nome devido sua origem e inserção no interior do joelho (VASSEUR, 2003), originando-se na porção caudo-medial do côndilo femoral lateral e inserindo-se na fossa intercondilar da tíbia (HAYASHI et al., 2004). A composição do LCCr é dividida em faixa crânio-medial e a parte caudo-lateral, sendo que a primeira é composta de fibras ligamentares, que se origina na porção crânio-dorsal da inserção femoral até a porção crânio-medial da inserção tibial, que dessa forma vão permanecer esticada na flexão e extensão do joelho e a segunda deve se manter frouxa na flexão e tensa na extensão do joelho (ARNOCZKY et al., 1996). O LCCr tem sua composição no formato de espiral, com um ângulo de 90º entre os pontos de fixação. Tendo como objetivos conter a hiperextensão do joelho e o movimento de gaveta cranial (VASSEUR, 2003).

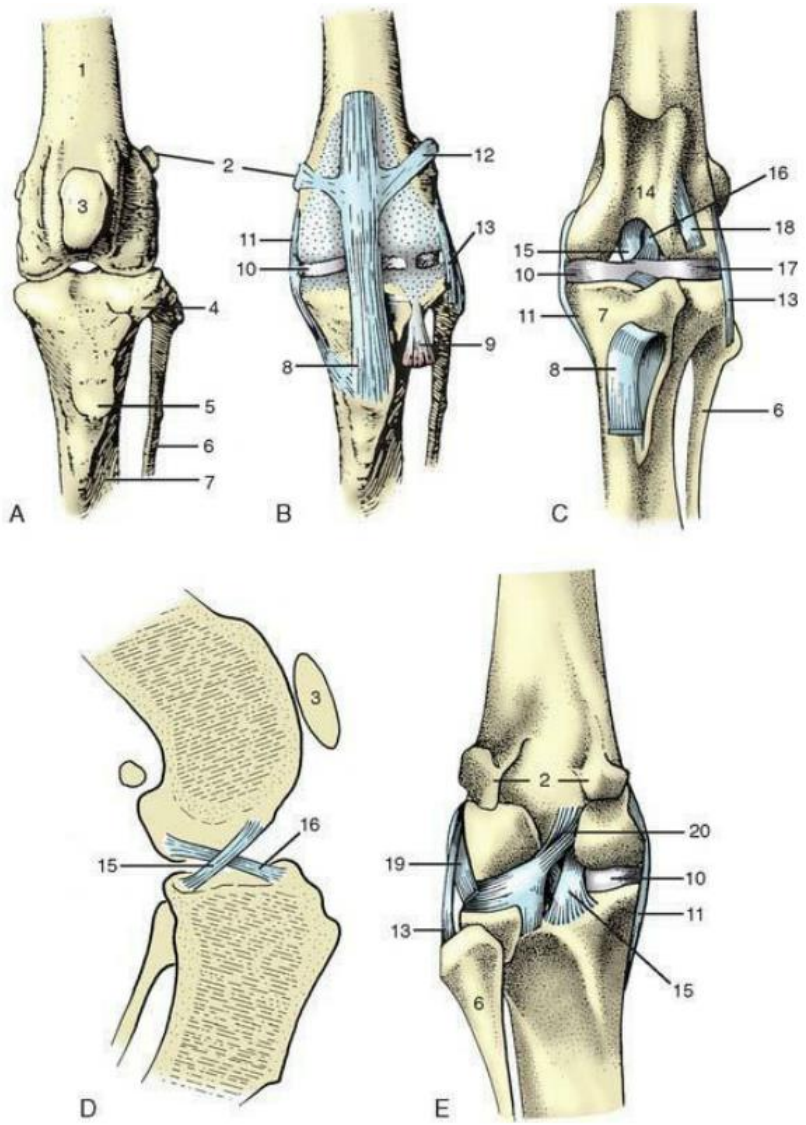
Figura 1 – Vista cranial do joelho com estruturas e ligamentos associados



Fonte: Adaptado de Bojrab et al. (2014)

O ligamento cruzado caudal (LCCd) tem sua origem na superfície do côndilo femoral medial caudal e distalmente na borda lateral do sulco poplíteo da tíbia, no limite cranial do sulco intercondilar sentido crânio-medial do LCCr (DYCE, 1997). Tem como funções prevenir o movimento de gaveta caudal, que é a translação caudal da tíbia em relação ao fêmur, e ajuda a limitar a rotação interna da tíbia quando cruzado com o LCCr (Figura 2) (VASSEUR, 2003).

Figura 2 – Articulação do joelho esquerdo de cão, vista cranial (A-C). A extensão da cápsula articular é mostrada em B. Em C, a patela foi removida. D mostra o cruzamento dos ligamentos cruzados em vista medial. E representa uma vista caudal



Legenda: 1, fêmur; 2, sesamóides no músculo gastrocnêmio; 3, patela; 4, sulco extensor; 5, tuberosidade da tíbia; 6, fíbula; 7, tíbia; 8, ligamento patelar; 9, tendão do músculo extensor digital longo, passando pelo sulco extensor; 10, menisco medial; 11, ligamento colateral medial; 12, ligamento femoropatelar lateral; 13, ligamento colateral lateral; 14, tróclea; 15, ligamento cruzado caudal; 16, ligamento cruzado cranial; 17, menisco lateral; 18, coto de 9; 19, tendão do músculo poplíteo; 20, ligamento meniscofemoral.
Fonte: Dyce (1997)

De acordo com Arnoczky e colaboradores (1996) os ligamentos cruzados agem como elementos de restrição do movimento articular. Moore e Read (1996a) relatam

que os ligamentos cruzados vão promover estabilidade crânio-caudal e rotacional do joelho.

Os ligamentos são compostos em sua estrutura por 88-91% de colágeno tipo 1 e 9-12% de colágeno tipo 3, enquanto que o ligamento rompido ocorre o oposto, tendo uma maior proporção do colágeno tipo 3 na sua composição (EGEER, 1996; MCKEE; COOK, 2006; ROOSTER et al., 2010).

Em relação às funções, esses ligamentos vão atuar permitindo a amplitude total dos movimentos, estabilizando articulações e podem se deformar quando são submetidos a maiores tensões, para manter a normalidade da articulação (EGEER, 1996). O LCCr é considerado o principal ligamento do joelho cuja função é limitar a rotação medial da tíbia e a hiperextensão do joelho e age em conjunto com LCCd, inibindo o deslocamento crânio-caudal da tíbia em relação ao fêmur (ARNOCKZY, 1996). Dyce (1997) cita que a estabilidade da articulação é extremamente dependente dos ligamentos cruzados.

Moore e Read (1996a) relatam que esses ligamentos são supridos pelos vasos da bainha sinovial que derivam das artérias geniculares. Hulse (1995) descreve que a inervação do LCCr vai atuar semelhante ao sistema de “feedback” proprioceptivo, a fim de prevenir extensões e flexões em excesso, através da estimulação ou relaxamento de músculos que oferecem suporte à articulação.

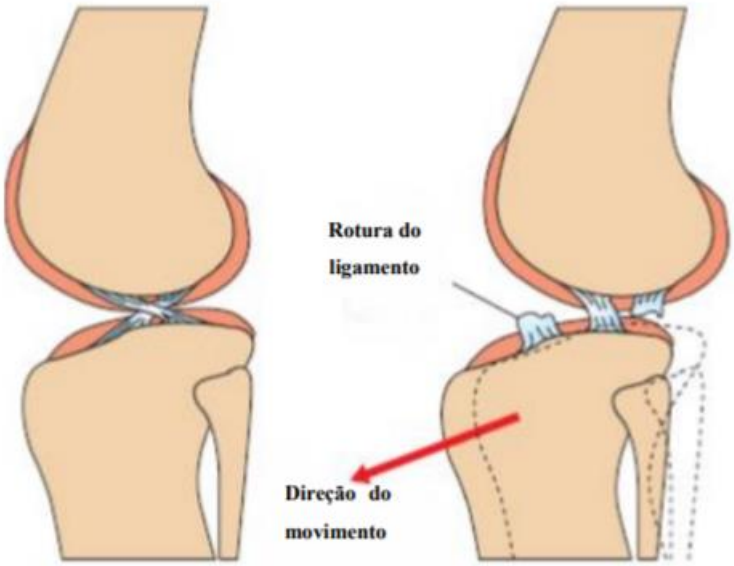
Durante a flexão do membro pode ocorrer uma alternância de tensão entre os feixes crânio-medial e caudo-lateral, de forma que o número de fibras fique reduzido e decorrente disso pode aumentar a probabilidade de ocorrer danos pelo estiramento (ARNOCZKY et al., 1977; MUIR, 2010). No movimento de flexão o ligamento colateral afrouxa, e tende a permitir a rotação medial da tíbia em relação ao fêmur, e os ligamentos cruzados se torcem entre si para poder limitar o movimento. No movimento da extensão, o ligamento colateral lateral fica tenso enquanto que a tíbia rotaciona lateralmente e os ligamentos cruzados se distorcem e com isso ausenta o efeito de limitação externa (ARNOCZKY et al., 1977).

3.2 RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL

3.2.1 Etiologia

A ruptura do LCCr tem origem complexa e multifatorial que não está totalmente elucidada (COOK, 2009). Já foram atribuídas somente causas traumáticas, como carga excessiva dos membros posteriores, hiperextensão repentina ou rotação interna excessiva do joelho (Figura 3). Porém, na maioria dos casos, esta explicação não era compatível com a história e sinais clínicos apresentados ou com o histórico de ruptura do LCCr contra lateral (GRIFFON, 2009; MUIR, 2010; BOUDRIEAU et al., 2012; SCHULZ, 2013).

Figura 3 – Esquema de joelho com ruptura do ligamento cruzado cranial (LCCr)



Fonte: Adaptado de Schulz (2013).

Alguns fatores foram citados na literatura associados à ocorrência desta lesão, como obesidade, envelhecimento, alterações da conformação corpórea e artropatias imunomediadas (VASSEUR et al., 1985, GALLOWAY; LESTER, 1995). Entretanto existem outros fatos que podem ocasionar a RLCCr, decorrentes de um processo progressivo adaptativo e/ou degenerativo que pode envolver alterações do núcleo e possivelmente da região epiligamentosa do LCCr (DUBINSKY, 2003; GRIFFON, 2009; SCHULZ, 2013; AMASAKI et al., 2015).

As alterações degenerativas no ligamento são processos do envelhecimento natural de todos os cães. Essa perda da resistência do ligamento vai declinando de acordo com a idade do cão, e isso está correlacionado a perda da organização dos feixes de fibras colágenas e as alterações metaplásicas das células. Essas alterações são mais evidenciadas precocemente em cães de grande porte (BOSKEY, 2007).

De acordo com Bennett e May (1997), as lesões crônicas da RLCC ocorrem de formas espontâneas decorrentes de um estiramento inicial, ruptura parcial e posterior ruptura total do ligamento. Piermattei e Flo (2009) relatam que existe uma associação entre a ocorrência da ruptura com a presença de uma patela instável. Alguns fatores são considerados predisponentes como ângulo de platô tibial, conformação dos membros pélvicos, hiperextensão da articulação do joelho e a estenose do sulco intercondilar (AIKEN; KASS; TOOBS, 1995).

A ruptura do ligamento cruzado cranial ocorre com maior frequência de forma bilateral (nos dois membros pélvicos), e os estudos confirmam que 30 a 40% dos cães rompem o ligamento oposto em até dois anos (PIERMATTEI; FLO, 2009).

3.2.2 Epidemiologia

Durval e colaboradores (1999) relataram que algumas raças têm mais predisposição do que outras em relação à ruptura do ligamento cruzado cranial, as raças de cães são Mastiff, Akita, São Bernardo, Rottweiler, Labrador Retriever e American Staffordshire Terrier. Vasseur (2007) relata uma probabilidade maior por parte de algumas raças como Rottweiler, Bullmastiff e Chow Chow.

O estudo de Xalega e colaboradores (2018) foram realizados com cães de diversas raças, porém as mais acometidas dentre as raças de grande porte foram Pitbull, Fila Brasileiro, Rotweiler e Labrador e os de pequeno porte Poodle, Yorkshire e Lhasa Apso. Foi observado uma diferença significativa nos casos de ruptura do ligamento em cães com mais de 20kg de peso vivo, sobre as categorias de até 10kg e de 10 a 20kg. Ainda nesse estudo foi possível analisar que as fêmeas castradas tiveram uma maior incidência que as fêmeas inteiras. De acordo com Peixoto e colaboradores (2010) a ingestão de gordura em excesso, irá elevar o teor energético

do cão, que consequentemente irá promover um ganho de peso, podendo induzir a uma ruptura do ligamento cruzado.

No estudo de Ramos e colaboradores (2010) foram avaliados 40 cães com diagnóstico de ruptura de ligamento cruzado cranial, submetidos a técnica de Osteotomia e Nivelamento de Platô Tibial (TPLO), sendo todos avaliados de acordo com o seu estado geral de saúde e exames complementares, onde apresentavam claudicação com apoio interrupto do membro ou o não apoio do mesmo No exame radiográfico houve a aferição dos ângulos de inclinação do platô tibial e variaram entre 16 a 36º. Podendo concluir que a maior ocorrência foi no membro pélvico direito (MPD) com 23 casos e apenas 17 casos com o membro pélvico esquerdo (MPE).

Bach e colaboradores (2015) ao avaliarem 32 cães portadores de RLCCr, observaram que as fêmeas foram 68,75% mais acometidas que os machos, com 31,25%, e a maior incidência ocorreu em animais inteiros, 28% em machos e 41% em fêmeas. Matera e colaboradores (2007) relata a mesma prevalência em animais inteiros.

Em estudo de Matera e colaboradores (2007) entre 1999 a 2005, foram avaliados 323 casos de RLCC em cães, no HOVET/USP. Entre as raças mais prevalentes neste estudo estão os SRD (25,37%), Poodle (17,34%), Rotweiller (15,48%), Pitbull (5,27%), Labrador (6,51%), Boxer (5,88%). Relatando também uma ocorrência de 47,05% da RLCC no membro pélvico esquerdo (MPE) e 40,57% no membro pélvico direito (MPD), e bilateralidade em 12,38% dos animais do estudo. Ainda foi possível concluir que a incidência foi maior em cães com peso corpóreo entre 6 e 15kg (32,82%) e pesando entre 36 e 45kg (17,03%).

3.2.3 Sinais Clínicos

Os sinais clínicos da ruptura do ligamento cruzado cranial são bem notórios e demonstram a incapacidade do paciente em suportar o próprio peso corporal no membro lesionado, como por exemplo, claudicação, região dolorosa e dificuldade em manter o membro em um ângulo de maior flexão, apoiando somente os dígitos no chão durante o movimento (VEZZONI et al., 2002; GUERRERO; MONTAVON; QUIRÓS, 2010). Caso o animal apresente uma ruptura bilateral, o paciente tende a

se inclinar para frente, alterando a postura a fim de aliviar o peso nos membros posteriores (HARASEN, 2010; MUIR, 2010).

Após o rompimento do ligamento a dor é evidenciada, devido a uma inflamação e possível hemartrose (MOORE; READ, 1996b). A instabilidade causada pela lesão do ligamento promove um aumento do deslocamento cranial da tíbia e diminuição da estabilidade articular, podendo acarretar em alterações degenerativas e graves (ROMANO et al, 2006).

Hulsen e Johnson (2002) relatam que em pacientes de até 10kg a claudicação pode se resolver de três a seis semanas após a aparição da lesão, sem os devidos tratamentos. Porém, em cães de maior porte a claudicação tende a melhorar, mas ainda apresentam dificuldade na execução de algumas atividades, podendo até desenvolver atrofia muscular com o passar do tempo.

3.2.4 Diagnóstico

O diagnóstico da RLCCr deve ser baseado no histórico clínico e por meio do teste de gaveta cranial e deslocamento tibial cranial para confirmação da afecção, sendo importante o diagnóstico por imagem como radiografia, tomografia computadorizada, ressonância magnética e as artroscopias e artrotomias (HARASEN, 2002; PIERMATTEI; FLO, 2006; DECAMP et al., 2006; KIM et al., 2008; MUIR, 2010).

Importante avaliar o histórico do paciente, mantendo atenção para o exame físico, avaliando a condição corporal e a postura desse animal. O teste do sentar descrito por Slocum é indicativo de uma lesão no LCCr quando o paciente se sentar e o membro posterior lesionado estiver em abdução. A avaliação do animal em marcha (passo, trote e galope) para averiguar o membro afetado e o grau de desconforto do membro afetado (DECAMP et al.; 2006; CANNAP, 2007; MUIR, 2010; THRALL, 2013).

De acordo com Vasseur (1998) a principal ferramenta de diagnóstico da ruptura de ligamento cruzado cranial é a palpação. Sendo que o exame físico deve ser iniciado com as manipulações menos dolorosas e progredindo para as manobras que podem ter mais sensibilidade dolorosa.

Todo membro pélvico deve ser palpado e sempre em comparação com o membro oposto. Pacientes com RLCCr apresentam espessamento da cápsula articular medial. Deve-se avaliar também o derrame articular, que é o espaço articular em cada lado do tendão patelar. Quando o derrame está presente, a cápsula fica evidenciada para um dos lados do tendão e suas margens ficam obliteradas (MUZZI et al., 2003).

O tendão patelar também deve ser avaliado, iniciando pela patela e descendo distalmente ao longo do seu comprimento (BROWN et al., 2007). Em casos de ruptura do LCCr vai apresentar efusão e fibrose articular no tendão, tanto do lado medial como no lateral (MUIR, 2010).

O teste do movimento de gaveta demonstra o deslizamento cranial e caudal da tíbia em relação ao fêmur. Com o fêmur fixo, a outra mão deve tentar deslocar a tíbia cranial e caudalmente. A tíbia deve permanecer neutra, conforme a posição dos dedos sobre a patela e a tuberosidade da tíbia, sem permitir uma rotação interna (Figura 4) (MOREE; READ, 1996b; MATERA et al., 2007).

Quando se tem uma ruptura parcial do ligamento, a faixa crânio-medial rompe-se e a parte caudo-lateral se mantém intacta. Sendo neste caso o sinal positivo evidenciado apenas na flexão do membro, já que na extensão a parte caudo-lateral permanece tensa (JOHNSON; JOHNSON, 1993; RACKARD, 1996). O sinal positivo do teste é confirmado quando o deslocamento craniocaudal da tíbia em relação ao fêmur for superior a 2mm até 8mm (HUELSEN; JOHNSON, 2002).

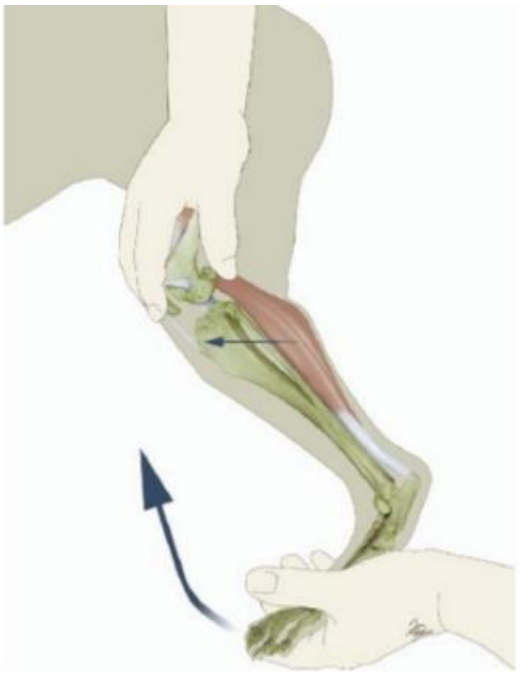
Figura 4 – Teste do movimento de gaveta

Fonte: Vasseur (1998).

O teste de compressão tibial também pode ser realizado, de forma a demonstrar o movimento de deslizamento cranial por meio da compressão fêmoro-tibial, quando o jarrete está flexionado. O cão deve ser posicionado em decúbito lateral para que o médico veterinário coloque o dedo indicador ao longo da crista da tíbia, enquanto o polegar e os dedos restantes agarram o fêmur distal. O dedo indicador é utilizado para aplicar uma pressão dirigida caudalmente contra a crista da tíbia, enquanto que a mão oposta segura o pé do animal, flexionando e estendendo o jarrete (Figura 5) (MOORE; READ, 1996b; RACKARD, 1996).

Em cães de grande porte o teste de compressão tibial é mais fácil de ser feito, porém ambos os testes são importantes para um diagnóstico mais assertivo (MUZZI et al., 2003).

Figura 5 - Teste de compressão tibial



Fonte: Adaptado de Cannap (2007)

Slocum e Devine (1993) relatam a importância do ângulo do platô tibial (APT) na RLLCr, pois cita que quanto maior for esse ângulo, maior será a instabilidade do joelho. Porém Havig e colaboradores (2007) avaliaram a correlação entre o APT e a evolução clínica do paciente e não obteve alteração significante no ângulo do membro afetado.

De acordo com Cannar (2007) e Muir (2010) a ausência de sinais de instabilidade durante o exame físico/ortopédico do paciente não descarta a lesão no LCCr, sugerindo que sua detecção possa estar sendo camuflada por uma efusão articular numa fase inicial, aumento do tônus muscular causado por dor ou stress, ruptura do menisco ou fibrose periarticular em alguns casos mais crônicos.

As radiografias são importantes a fim de confirmar o grau de desenvolvimento da doença articular degenerativa, avaliar a angulação do platô tibial, descartar anormalidades ósseas e determinar o grau de artrose (JOHNSON; JOHNSON, 1993). A projeção mediolateral em flexão de 90º é a mais indicada para visualização do deslocamento cranial da tíbia. O indicado é que o tarso esteja flexionado, da mesma forma no teste da compressão tibial (OLIVEIRA et al., 2009; TORRES; MUZZI; MESQUITA, 2012; BACH et al., 2015). Sendo importante realizar a radiografia do

membro contralateral para efeito comparativo das articulações afetadas (VASSEUR, 1998; MUZZI et al., 2003).

A artroscopia é uma técnica invasiva em relação aos outros meios de diagnóstico, porém tem suas vantagens na rotina clínica porque é um meio de diagnóstico e uma ferramenta terapêutica muito eficaz, tendo a capacidade de visualizar as estruturas da articulação e lesões de menisco. E desvantagens porque requerer uma experiência e conhecimento do profissional, e um custo mais elevado do exame (MOORE et al., 1995; CANNAP, 2007; BOUDRIEAU et al., 2012). A artrotomia é considerada por Santos (2015) a técnica mais invasiva e o método mais direto de diagnóstico de ruptura do LCCr, pois permite avaliar a integridade de toda a articulação do menisco medial.

O prognóstico para RLLCr vai variar de reservado a favorável pois vai depender da recuperação do paciente (WILK et al., 2003).

Algumas lesões são citadas como diagnóstico diferencial para a RLLCr como a luxação de patela, ruptura do ligamento cruzado caudal, lesão primária de menisco, ruptura dos ligamentos colaterais, ruptura do ligamento patelar, avulsão ou deslocamento do tendão do músculo extensor digital longo, avulsão do tendão do músculo poplíteo, deslocamento da fabela, osteocondrose do côndilo femoral e artrose primária (MUZZI et al., 2003)

3.2.5 Tratamento

O tratamento desta enfermidade pode ser pelo método conservativo ou cirúrgico. A decisão do melhor tratamento vai depender de alguns fatores como peso corporal, função e temperamento do paciente, tempo de evolução da lesão, custo e preferência do médico veterinário cirurgião responsável pelo caso (PIERMATTEI et al., 2009).

Os métodos conservativos são baseados na utilização de analgésicos e restrição de atividade física, como repouso do paciente durante 4 a 8 semanas, e a indicação do uso de anti-inflamatórios não esteroidal durante curto período de tempo, a fim de diminuir a dor causada pela artrite (MOORE; READ, 1996b). Cães de grande

porte não respondem a este tipo de terapia conservativa, sendo indicada a técnica cirúrgica. Essa terapia tem indicação para cães de pequeno porte em média de até 15kg, pacientes idosos, obesos e com doença articular degenerativa de grau avançado (ARNOCZKY et al., 1998, VASSEUR, 2007; PIERMATTEI; FLO; CAMP, 2009).

As técnicas de correção para ruptura do ligamento cruzado são divididas em extra-articulares e intra-articulares (MOORE; READ, 1996a). As técnicas intra-articulares vão promover a reconstrução do ligamento cruzado rompido por meio de tecidos biológicos, materiais sintéticos ou a combinação dos dois, que será colocado em posição semelhante ao trajeto original do ligamento. Sendo essa técnica mais aplicada em cães de grande porte e em cães atletas (SHIRES, 1993; VASSEUR, 2003; VASSEUR, 2007).

As técnicas extra-articulares conferem diversas técnicas de estabilização, pois promove um espessamento periarticular em resposta ao procedimento e aos fios de sutura de grosso calibre, conferindo a articulação uma estabilidade imediata. São menos complicadas que as intra-articulares, que é considerada mais complexa (CHIERICHETTI et al., 2001).

De acordo com Piermattei e Flo (1999) as técnicas extra-articulares têm mais indicação que as intra-articulares. Piermattei e colaboradores (2009) relatam que estudos demonstram um índice de 90% de sucesso independente da técnica escolhida para reconstrução do ligamento.

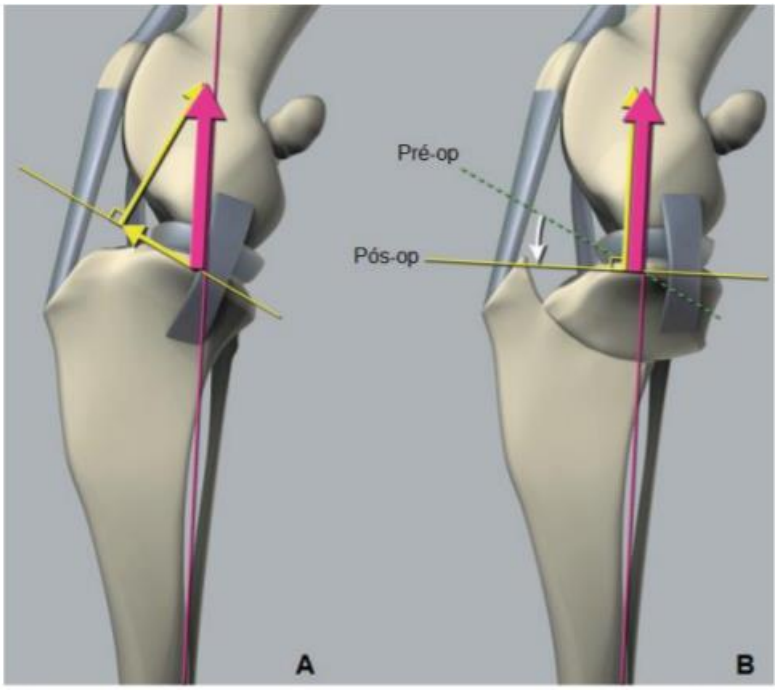
3.2.6 Técnica de Osteotomia e Nivelamento do Platô Tibial (TPLO)

Recentemente as técnicas baseadas em osteotomias corretivas foram inseridas como reparo cirúrgico para correção da RLCC. Tendo como objetivo alterar a mecânica da articulação do joelho a fim de promover uma estabilidade pela restrição ativa do joelho, sendo a eletiva entre elas a TPLO, que foi desenvolvida em 1993 por Slocum e Devine. A TPLO visa a diminuição da inclinação do platô tibial, diminuindo o impulso tibial cranial e promovendo uma estabilização da articulação do joelho (WARZEE et al., 2001; LAZAR et al., 2005).

Essa técnica consiste em uma osteotomia, rotação e estabilização da porção proximal da tíbia, alterando a mecânica da articulação, reduzindo o ângulo do platô tibial, neutralizando o impulso tibial cranial e promovendo uma estabilidade articular durante a sustentação do peso em cães com lesões neste ligamento (Figura 7) (WARZEE et al., 2001).

O princípio da técnica é a redução do ângulo de platô tibial (APT) para aproximadamente 5-6º, por meio de uma osteotomia radial logo abaixo do platô tibial. Estudos da biomecânica provaram que a técnica transforma o deslocamento tibial cranial em caudal a fim de causar uma maior tensão no ligamento cruzado caudal (KOWALESKI, 2006; MCKEE; COOK, 2006; ALVAREZ, 2011). O tempo cirúrgico do procedimento pode variar entre 57 a 90 minutos (RAMOS et al., 2010).

Figura 6 – Representação esquemática das forças tibiofemorais da articulação do joelho antes (A) e após (B) a osteotomia de nivelamento do platô Tibial (TPLO).



Fonte: Muir et al. (2010)

No estudo de Hoelzler e colaboradores (2005) relatam que os cuidados pós-operatórios são essenciais para uma boa consolidação óssea. Esses cuidados estão relacionados à restrição de atividade física, controle de dor, sugerindo a realização de

caminhadas com uso de guia nos três primeiros meses da cirurgia e posteriormente um aumento gradual das atividades físicas.

Complicações podem ocorrer em 18 a 28% dos casos citados em literatura, alguma delas como falhas de placas e parafusos, infecções, fraturas, sarcomas associados ao implante e outros (SLOCUM e DEVINE, 1993; PACCHIANA et al., 2003; PRIDDY et al., 2003; STAUFFER et al., 2006). Assim como toda técnica cirúrgica tem suas desvantagens, a TPLO tem como as suas principais o alto custo de equipamento, de mão de obra especializada e qualificada e necessita de um maior grau de conhecimento sobre a técnica por ela ser mais complexa e exigir um maior tempo de execução (BOUDRIEAU e KOWALESKI, 2009).

3.3 FISIATRIA VETERINÁRIA

A fisioterapia foi introduzida na medicina veterinária no final dos anos 70 e inicialmente utilizada apenas com equinos (CALDAS, 2005). Sendo uma especialidade que surgiu recentemente como forma de agregar a reabilitação dos animais, pois visa através das condutas um possível retorno às funcionalidades normais do corpo, com o propósito de preservar, manter e restaurar a integridade física e funcional, promovendo bem-estar e qualidade de vida do paciente. Auxiliando de forma essencial no tratamento de diversas lesões (LEVINE et al., 2008; GUIRRO et al., 2012).

A fisioterapia animal faz uso de técnicas não invasivas para a reabilitação de lesões nos pacientes, sendo de extrema importância na rotina clínica (SANTOS et al., 2020). Usufruindo de uma variedade de condutas que serão aplicadas de acordo com a avaliação de cada paciente, onde deve se considerar a origem, gravidade dos sinais clínicos, a progressão da doença (aguda e crônica) e a cooperação do animal e do proprietário. Havendo uma variedade de objetivos como redução de dor, aumento da funcionalidade do membro, estimulação do sistema nervoso, melhora do fluxo sanguíneo promover cicatrização tecidual, melhorar a amplitude de movimento, mobilidade e principalmente fortalecimento muscular, manejo em pacientes obesos, melhora na função respiratória e cardiovascular e outras. Sendo bastante aplicada no tratamento de ligamentos, tendões e articulações, recuperação pós-cirúrgicas e com

animais atletas (CLARK; MCLAUGLIN, 2001; RIVIÈRE, 2007; LEVINE et al., 2008; RIOS, 2016).

O protocolo do fisiatra abrange diversas técnicas que já são utilizadas na fisioterapia humana, podem- se citar cinesioterapia, eletroterapia, fototerapia, hidroterapia, talassoterapia, acupuntura, ozonioterapia, magnetoterapia, termoterapia, massagens, alongamentos entre outros (SGUARIZI, 2007).

3.3.1 Eletroestimulação

A eletroestimulação é uma técnica que utiliza corrente elétrica através de eletrodos aplicados diretamente sobre a pele, estimulando nervos periféricos e fibras musculares causando despolarização e posterior contração muscular (REZENDE et al., 2006; LEVINE et al., 2008).

Essa terapia tem duas finalidades, que possuem objetivos diferentes: a Transcutaneal Electrical Nerve Stimulation mais conhecida como TENS e a Neuromuscular Electrical Stimulation (NMES). O TENS visa a estimulação dos nervos periféricos promovendo analgesia. Seu mecanismo é relacionado a teoria das comportas, onde os impulsos são causados pelos receptores cutâneos e promove um bloqueio do corno dorsal da medula a fim de inibir que os impulsos de dor que se expressam no organismo (MIKAIL; PEDRO, 2006; KIKUTI et al., 2006; LEVINE et al., 2008; COSTA, 2016).

O Functional Electrical Stimulation (FES) é uma categoria dentro do NMES, sendo mais utilizado na rotina clínica do que o TENS. Vai agir na reeducação do músculo realizando a contração muscular inervado a fim de auxiliar no aumento do tônus muscular, reduzindo espasmos e na prevenção de atrofia muscular. Esses estímulos elétricos são aplicados sobre o tecido muscular por meio do sistema nervoso periférico. Sendo indicado em casos onde os exercícios de sustentação de peso são contraindicados (KIKUTI et al., 2006; LEVINE et al., 2008; SANTANA, 2009; STEISS; COSTA, 2016).

3.3.2 Laserterapia

A laserterapia foi inicialmente utilizada como modalidade terapêutica há 30 anos. Laser é a abreviatura utilizada para representar o termo em inglês “Light Amplification by stimulated emission of radiation”, que pode ser traduzido para o nosso idioma como “Amplificação da luz por emissão estimulada de radiação" Existe uma variedade de lasers no mercado, porém o mais utilizado na medicina veterinária é o laser de baixa potência, tendo como ação acelerar a cicatrização tecidual e modular a inflamação (LEVINE et al., 2008; VITURI; HENRIQUE, 2019).

O laser tem a função de emitir radiações na forma de fluxo de fótons, definida como luz monocromática, coerente e colimada. E essas radiações vão agir estimulando o metabolismo e a multiplicação celular de forma a promover o desenvolvimento de fibroblastos, podendo afetar a produção de colágeno, aumenta a drenagem linfática e fluxo sanguíneo e tende a acelerar o reparo tecidual (BARROCA; ZIBECCHI, 2008; LEVINE et al., 2008).

Outro fator importante citado por Levine e colaboradores (2008) é sobre o uso do laser em cicatrização de feridas abertas e queimaduras, edemas, inchaços, reparo de ligamentos, lesões musculares, pós-cirúrgicos, analgesia e controle da dor. Santana (2009) relata as mesmas indicações do laser terapêutico.

As contraindicações do uso da técnica são para uso em pacientes prenhas, neoplasias malignas, diretamente sob a córnea, áreas sensíveis da pele, entre outros (LEVINE et al., 2008; MCGOWAN; GOFF, 2016).

3.3.3 Cinesioterapia

Nesta modalidade é trabalhado conjuntos de exercícios cujo objetivos são terapêutico, curativo e preventivo, promovendo sustentação do peso, melhorando amplitude de movimento, flexibilidade, propriocepção, hipertrofia e aumento do tônus muscular (DRUM, 2015).

A técnica é classificada como exercícios ativos, passivos e ativo assistido. Onde os exercícios ativos ocorrem de forma voluntária, realizado pelo próprio animal

como equilíbrio, exercícios dentro da água, senta e levanta e outros, cuja finalidade é ganho de massa muscular, melhorar a amplitude do movimento, recuperar a função neuromuscular e a coordenação motora, diminuir dor e melhorar a propriocepção. O passivo ocorre quando o médico veterinário realiza esses exercícios, envolvendo os alongamentos e a mobilização passiva. Pacientes com perda da força muscular e da propriocepção, neurológicos, pós-operatório, processos crônicos têm indicação para realização desses exercícios passivos. O ativo assistido ocorre quando o exercício realizado pelo animal tem ajuda do médico veterinário, bandagem, fita elástica ou equipamento (OLBY, 2008; SANTANA, 2009; AMARAL, 2009; FREITAS, 2013; FREITAS, 2014; LEVINE; MILLIS, 2014).

3.3.4 Hidroterapia

A hidroterapia é uma técnica onde ocorre a execução de exercícios na água, tendo como objetivo aumentar a força e a massa muscular, melhorar a mobilização das articulações e a agilidade dos membros, promovendo uma melhora na capacidade cardiorrespiratória e no débito cardíaco. Indicado em casos de reabilitação neurológica, artroses, doenças do disco intervertebral, lesões de ligamento, displasias, atrofias, manejo de animais obesos e no desenvolvimento do condicionamento físico (MIKAIL; PEDRO, 2006; NOGUEIRA et al., 2010; RAMALHO, 2015).

Proporciona ao paciente a possibilidade de exercícios sem precisar exercer uma força direta sobre as estruturas ósseas e articulações, isso acontece devido aos princípios físicos da água como densidade, empuxo, pressão hidrostática, flutuabilidade, viscosidade, tensão superficial e a refração (FINHOLDT, 2007; RAMALHO et al., 2015). De acordo com Candeloro; Caromano (2006), as forças físicas da água que atuam sobre um organismo imerso, provocam alterações fisiológicas que afetam quase todos os sistemas.

Dentro da hidroterapia existem algumas técnicas, entre elas a imersão total e a parcial. A imersão total ocorre quando o corpo do animal se encontra quase todo submerso na água não tendo apoio no solo, com isso os animais precisam realizar movimentos de abdução e adução. Na imersão parcial o paciente deve se apoiar no

fundo da piscina ou da esteira e com isso pode-se determinar o nível de imersão a depender do caso (BECKER, 2004; MIKAIL, 2009; NOGUEIRA et al., 2010). Hummel e Vicente (2019) citam a importância de verificar a altura da água em relação a cada objetivo terapêutico, pois vai depender de cada tipo de lesão e do paciente em si.

Além disso, a hidroterapia também pode ser associada às temperaturas frias e quentes, e essas mudanças fisiológicas promovem efeitos diferentes no organismo do paciente. Quando a água está mais aquecida, vai promover o aumento do suprimento sanguíneo, frequência respiratória e cardíaca e a diminuição da pressão sanguínea e consequentemente o relaxamento muscular. Quando a água está mais fria vai promover alívio da dor e diminuição do metabolismo celular e da permeabilidade capilar (LEVINE et al., 2004; BIASOLI; MACHADO, 2006). Em relação às contra indicações da hidroterapia podem citar os pacientes com ferimentos expostos, quadros de diarreia, incontinência urinária, infecções e quadros cardiorrespiratórios (MIKAIL; PEDRO, 2006; NOGUEIRA et al., 2010).

3.3.5 Talassoterapia

É uma técnica terapêutica que consiste na combinação do banho de mar, radiação solar e o clima marinho, onde seus objetivos estão relacionados à absorção de elementos minerais como cálcio, magnésio, iodo e outros. O andar dentro e fora de água, permite a flexão das articulações coxofemural, joelho, tibiotársica, ombro e cotovelo sendo maior dentro de água (EDER, 1998; ALMEIDA et al., 2004; ORTIZ, 2004; MOSES et al., 2006).

A água do mar tende a promover resultados positivos na teoria por conta de suas características físicas especiais como salinidade, movimento ondulatório, temperatura e densidade. E essas características vão produzir alguns efeitos benéficos no organismo como relaxamento da musculatura, aumento da permeabilidade cutânea, ativação do metabolismo e alívio de dores, reeducação da marcha do animal pela força do empuxo, restabelecimento do equilíbrio corporal e estimulação da circulação sanguínea (ALMEIDA et al., 2004). No estudo de Sukenik e colaboradores (2001) relatam que associação de banho de mar com exposição ao

sol, promove melhoras significativas nos parâmetros de rigidez muscular e avaliação da dor.

3.3.6 Ultrassom Terapêutico

O ultrassom terapêutico (UST) é uma técnica que emite ondas acústicas de alta frequência, com penetração profunda sendo capaz de produzir alterações celulares (GUIRRO et al., 1995). Sendo considerado um dos procedimentos mais utilizados na fisioterapia, pois tem efeitos positivos em diversas lesões (DYLSON; SUCKLING, 1978). O UST é capaz de induzir mudanças fisiológicas no organismo do paciente de forma a promover a ativação de fibroblastos e colágeno, diminuição de células inflamatórias (OLSSON et al., 2006).

Em relação aos efeitos térmicos no organismo a literatura relata: alívio da inflamação e da dor, inibição dos espasmos musculares e aumentando a produtividade do colágeno (BASFORD, 1998; STEISS; ADAMS, 1999). Já os efeitos não-térmicos vão atuar na fase aguda da lesão, prevenindo lesões teciduais pelo calor excessivo, atuando na inflamação, dor e edema (LOW; REED, 2001).

As ondas do ultrassom terapêutico podem ser transmitidas de forma contínua ou pulsada. No método contínuo a aplicação deve ser continuamente e a frequência acima de 100%, já o método pulsado a aplicação é em forma de rajadas, com frequências menores que 100% (GUIRRO; SANTOS, 1997; TER HAAR, 1999; LEVINE et al., 2008).

Os seus efeitos terapêuticos têm sido relatados em casos de cicatrização de úlceras, estímulo de neovascularização em tecidos isquêmicos, integração de enxertos de pele, consolidação de fraturas, espasmos musculares, contratura articular, pseudo-artroses e cicatrização tendinosa (DYSON; SUCKLING, 1978; HOGAN et al., 1982; DUARTE; XAVIER, 1983; CARVALHO; CLIQUET JR, 2003; SILVEIRA, 2003; MANCIO et al., 2006; OLSSON et al., 2008; KISTEMACHER, 2017).

Tendo contra indicações quando utilizado diretamente em marca-passo cardíaco, olhos, coração, cervicais, pacientes gestantes, regiões próximas a neoplasias, testículos e outros (LEVINE et al., 2008).

3.3.7 Moxabustão

A moxabustão é uma técnica tradicional chinesa realizada através da queima da erva Artemisia vulgaris em locais próximos a pontos de acupuntura. A terapia pode ser de forma direta, quando o material é queimado diretamente sob a pele, ou indiretamente, com o calor sendo conduzido por meio da agulha de acupuntura (SILVA, 2016; VITURI; HENRIQUE, 2019).

Possui efeitos devido a ação da temperatura que está correlacionada a diminuição da viscosidade e densidade sanguínea, degranulação de mastócitos, de forma a promover um aumento do fluxo sanguíneo no paciente (SANTOS et al., 2015).

A estimulação térmica tem como função ativar a circulação sanguínea, dissolver a estagnação, desobstruir e aquecer meridianos e alívio de dor (DENG; SHEN, 2013). Evidenciando que a moxabustão se assemelha a frequência de onda utilizado pelo laser, promovendo ao organismo benefícios de dermoterapia. Essa técnica exige um maior conhecimento da medicina tradicional chinesa, para que seja realizada de forma correta (VITURI; HENRIQUE, 2019).

4 RELATO DE CASO

Um cão da raça Mastiff Inglês de 9 anos de idade, fêmea, pesando 60kg, foi admitida na Unidade de Fisioterapia Veterinária Mundo à Parte, localizada na cidade de Salvador, Bahia, após ser submetida a um procedimento de técnica de osteotomia e nivelamento do platô tibial (TPLO) devido a ruptura do ligamento cruzado cranial do membro pélvico esquerdo.

O histórico da paciente relata que a mesma estava acima do peso, em média de 80 kg de peso, podendo este ter sido um dos fatores a promover frouxidão do ligamento e posterior rompimento do ligamento cruzado cranial. A paciente foi submetida a cirurgia eletiva no mesmo dia do resultado dos exames radiográficos.

Porém, decorridos vinte dias do pós-operatório foi constatado que dois dos parafusos desenvolveram frouxidão, fazendo com que a placa não se fixasse no osso, sendo encaminhada para um novo procedimento cirúrgico para melhor fixação dos implantes. No exame clínico a paciente não realizava o apoio do peso no membro posterior esquerdo, e observou-se um aumento de volume, flacidez muscular na região da coxa, dor a manipulação do membro, panículo reduzido, reflexo do flexor em ambos os membros pélvicos, presença de propriocepção e desvio do valgo em ambos os membros. Na perimetria do membro pélvico esquerdo a circunferência da coxa apresentou 43 cm. Na goniometria 38 graus o ângulo de flexão e 140 de extensão. Não houve medição do membro pélvico direito.

Foi realizada uma radiografia do coxal em incidências mediolateral e craniocaudal do membro pélvico esquerdo. No laudo foi constatado de que o ligamento contralateral estava íntegro.

Figura 7 – Radiografia do membro pélvico esquerdo na incidência mediolateral do paciente no dia da consulta.

Fonte: Clínica Pet Vida (2021)

Figura 8 – Radiografia do membro pélvico esquerdo, na incidência craniocaudal da paciente, sete dias após o procedimento cirúrgico.

Fonte: Clínica Pet Vida (2021)

A paciente foi submetida a 45 sessões de fisioterapia, duas vezes por semana. O tratamento foi dividido em dois protocolos onde foram realizadas sessões de laserterapia na região da articulação do joelho, FES e TENS, ultrassom terapêutico no modo pulsado, associado a alongamentos, exercícios de obstáculos com cones, exercícios passivos como movimentos de sentar e levantar e exercícios ativos

assistidos, caminhadas progressivas de acordo com a evolução da paciente na área externa da casa e na praia e sessões de talassoterapia durante o segundo protocolo.

Após finalizar as sessões de fisioterapia, foi solicitada a tutora uma nova avaliação para analisar a necessidade de novas medidas terapêuticas, porém a mesma negou e relatou que a paciente estava bem, não apresentando mais dores na região do joelho, apoiando completamente o membro afetado e conseguindo descarregar todo o peso sobre o mesmo, por isso foi encaminhada para ter alta médica.

A ruptura do ligamento cruzado cranial é uma das lesões mais frequentes na ortopedia veterinária. Que pode ser causada por processos degenerativos e adaptativos (BOSKEY, 2007). A paciente do relato de caso apresentou a RLLCr devido a uma sobrecarga de peso no ligamento decorrente do histórico de obesidade, entretanto não houve rompimento do ligamento colateral (BOUDRIEAU et al., 2012)

De acordo com Vasseur (2007), existe uma maior incidência sobre algumas raças para o desenvolvimento da RLLCr como Rotweiller, Mastiff e Chow Chow, corroborando o relato deste trabalho.

O estudo de Xalega e colaboradores (2018) relata a maior ocorrência em fêmeas castradas e em paciente cujo peso esteja acima de 20kg. Matera (2007) relata maior casuística da RLLCr em fêmeas do que em machos. Dados estes confirmados neste estudo, onde a paciente era fêmea, castrada e com obesidade.

Os sinais clínicos apresentados pela paciente deste relato são claudicação, deambulação anormal, não apoiava o membro pélvico esquerdo, prostração e queixa de dor, sinais esses descritos na literatura por diversos autores (VEZZONI et al., 2002; GUERRERO; MONTAVON; QUIRÓS, 2010).

O diagnóstico desta patologia deve ser feito por meio do histórico clínico, avaliação ortopédica através dos testes de gaveta cranial e de teste de compressão tibial. A avaliação radiográfica da articulação do joelho a fim de descartar outras lesões ortopédicas, medir o ângulo do platô tibial. As projeções utilizadas são as crânio-caudal e médio-lateral (JOHNSON E JOHNSON, 1993; DECAMP et al., 2006; MUIR, 2010). Neste estudo o histórico, sinais clínicos e os exames radiográficos foram cruciais para a conclusão do diagnóstico.

O prognóstico da RLLC pode variar de reservado a favorável, pois vai depender da recuperação do paciente, entretanto Fossum (2015) cita que os pacientes apresentaram uma melhora de 85 a 90% dos casos. No presente relato o prognóstico foi favorável durante todo o protocolo fisioterápico, no qual a paciente apresentou progresso com pouco tempo após o procedimento cirúrgico.

Em relação à reparação cirúrgica existem algumas técnicas que são utilizadas na rotina clínica e cirúrgica, como as intra-capsulares, extra-capsulares e as osteotomias. Entretanto, estudos relatam que a TPLO apresenta bons resultados, onde 86% dos casos apresentam um retorno mais rápido às funções do membro, diante de outras técnicas (JERRAM; WALKER, 2003). A técnica cirúrgica escolhida pelo cirurgião foi a TPLO, por este já haver domínio da mesma e ter obtido resultados positivos em casos semelhantes.

O tratamento fisioterápico é recomendado a fim de reduzir a perda muscular, restaurar a função do membro, redução de edema, prevenir deformidades, aderência cicatricial, promover alívio de dores, evitar complicações no pós-operatório, melhora a propriocepção, marcha, equilíbrio e coordenação (CRIVELLENTI; CRIVELLENTI, 2015). O que se confirmou no presente relato de caso, o qual apresentou redução de edema e sensibilidade à dor no membro e desenvolvimento da marcha no decorrer das sessões.

O primeiro protocolo foi composto por alongamento passivos, movimentação passiva articular, estimulação elétrica (FES e TENS), laserterapia, UST e a moxabustão. Para a realização dessas modalidades foi necessário manter o animal em decúbito lateral. Foram realizados exercícios passivos como alongamentos, exercícios ativo-assistidos com auxilio da kinesio tapping na caminhada em obstáculos e os exercícios ativos como senta e levanta, equilíbrio e atividades com o disco. A partir do primeiro protocolo, outras atividades foram acrescentadas e substituídas, de acordo com a evolução do paciente. A modalidade de caminhada na areia e talassoterapia foi acrescentada, como forma de substituição da hidroterapia, cuja paciente não se adaptou (Tabela 1).

Tabela 1 – Protocolo inicial aplicado na paciente durante as primeiras sessões de reabilitação.

PROTOCOLO 1	FREQUÊNCIA	DURAÇÃO	REGIÃO
Alongamentos	Todas sessões	5 minutos	Membros torácicos e pélvicos
FES	10Hz e 300µs	10 minutos	Musculatura da coxa
TENS	150Hz e 50µs	20 minutos	Articulação do ombro e do joelho
Laser	4J	Com base no aparelho	Articulação do joelho
UST (modo pulsado)	1w/cm²	5 minutos	Articulação do joelho
Exercícios ativos e ativos-assistidos	3 séries de 10	5-10 minutos	Todo corpo com ênfase no membro pélvico esquerdo
Caminhada em circuito	3 séries de 10	10 minutos	Todo corpo com ênfase no membro pélvico esquerdo
Moxabustão (bastão com artemísia)	Toda sessão	5-10 minutos	Membros torácicos e pélvicos

Fonte: O autor (2022).

Tabela 2 – Protocolo aplicado na paciente durante a segunda parte das sessões de reabilitação.

PROTOCOLO 2	FREQUÊNCIA	DURAÇÃO	REGIÃO
Alongamentos	Toda sessão	5 minutos	Membros torácicos e pélvicos
FES	10HZ e 300µs	10 minutos	Musculatura da coxa
Laser	6J	Com base no aparelho	Articulação do joelho
Caminhada em circuito	3 séries de 10	10 minutos	Todo o corpo com ênfase no membro pélvico esquerdo
Caminhada na areia	Toda sessão	Forma progressiva 3/5/10 minutos	Todo o corpo com ênfase no membro pélvico esquerdo
Moxabustão	Toda sessão (exceto nos dias de talassoterapia)	5-10 minutos	Membros torácicos e pélvicos
Talassoterapia	1x por semana	Forma progressiva 3/5/10 minutos	Todo o corpo com ênfase no membro pélvico

Fonte: O autor (2022).

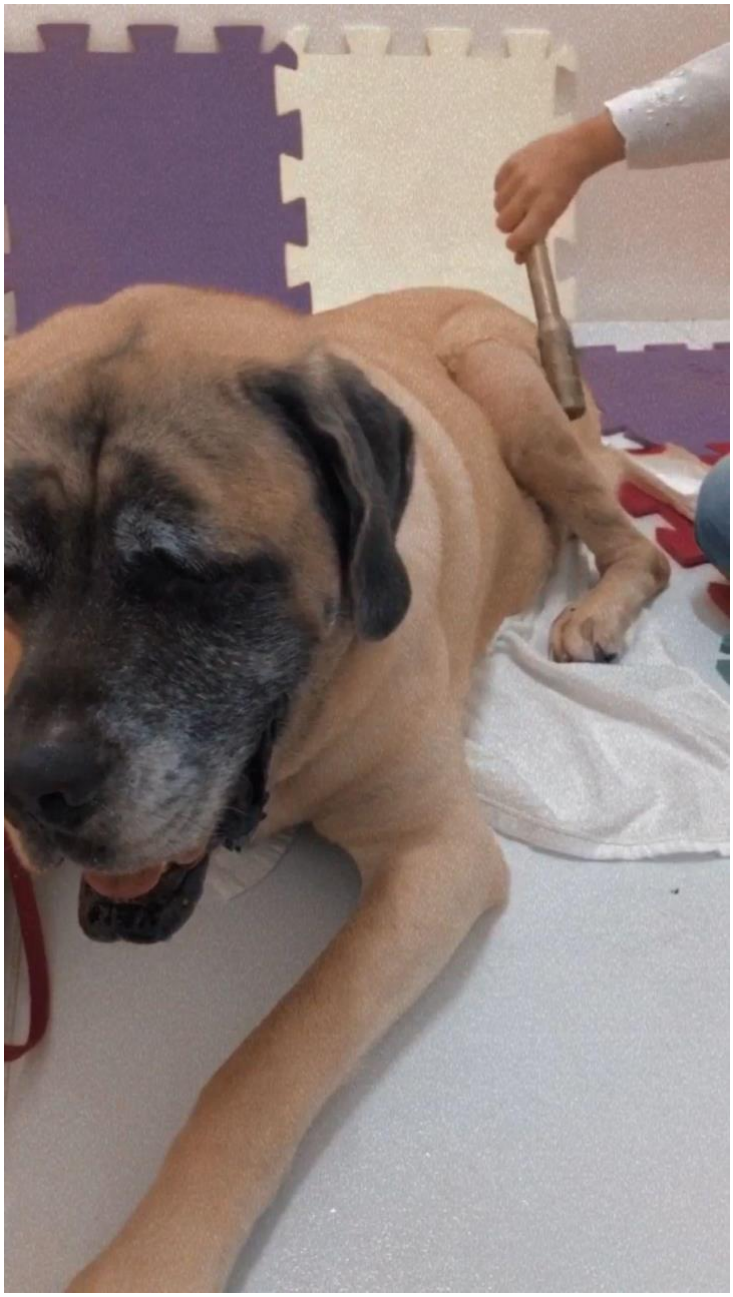
Mikail (2009) ressalta a importância da utilização dos recursos fisioterápicos para promover uma melhora no quadro do paciente. Nos quais, os exercícios ativos, ativos assistidos e passivos foram amplamente utilizados no relato a fim de promover uma descarga de peso e uma hipertrofia do membro afetado. O FES foi utilizado a fim de prevenir atrofias musculares na região da musculatura da coxa (Figura 9),

Figura 9 – Paciente sendo submetido ao uso do FES para promover aumento do tônus muscular.

Fonte: O autor (2022)

A moxabustão vai agir aumentando a circulação sanguínea, promovendo o reequilíbrio do indivíduo como um todo e relaxamento para o paciente (Figura 10) (DENG; SHEN, 2013).

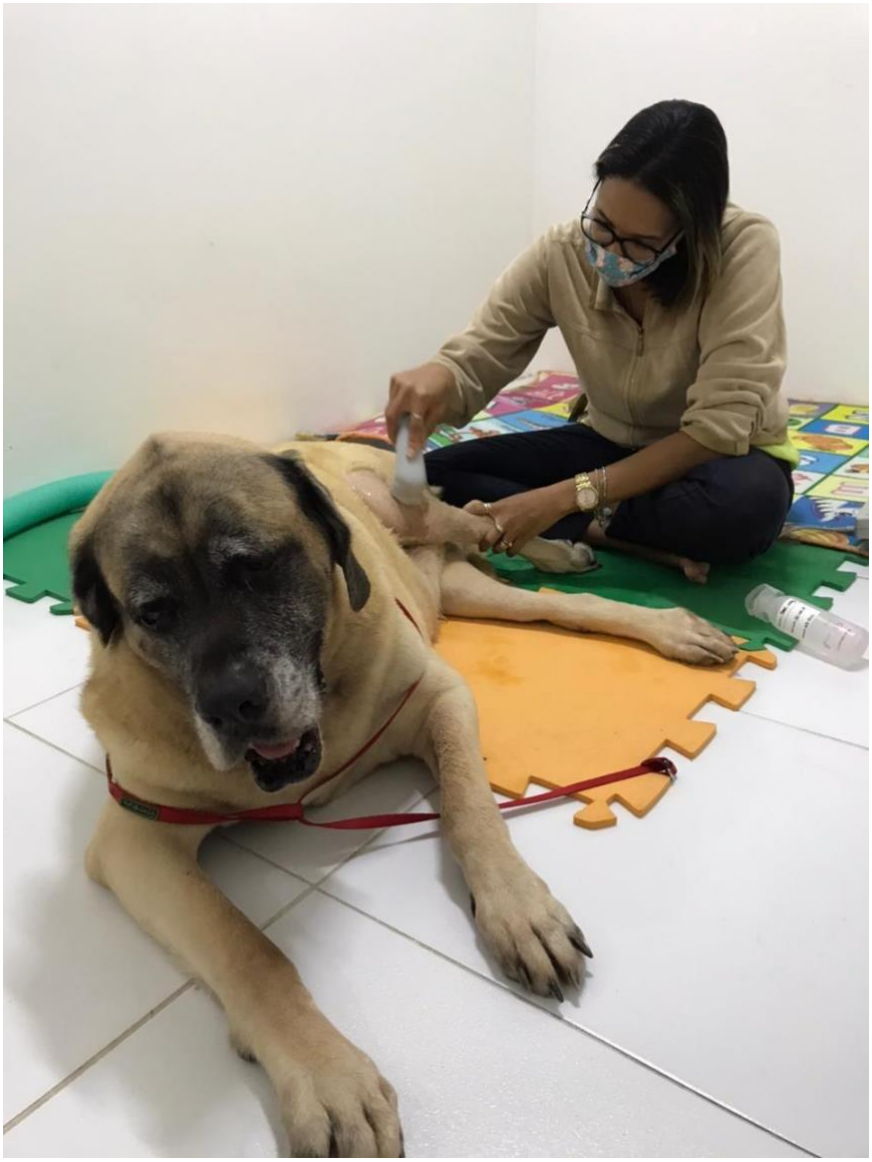
Figura 10 – Paciente submetido à terapia com moxabustão na região do membro posterior esquerdo.



Fonte: O autor (2022)

O ultrassom terapêutico foi utilizado no primeiro protocolo, com o objetivo principal de promover uma redução do edema, alívio da inflamação local e da dor (Figura 11).

Figura 11 – Paciente submetido a utilização do UST para redução de edema na região da coxa.



Fonte: O autor (2022)

O TENS foi aplicado no primeiro protocolo devido a dor aguda do paciente cujo objetivo era promover a analgesia e a utilização do mesmo na região do ombro é devido a uma possível sobrecarga do peso do animal (LEVINE et al., 2008; COSTA, 2016).

A técnica de laserterapia foi amplamente utilizada durante todo o tratamento porque promove uma diminuição no tempo de cicatrização de lesões, melhorando a produção de colágeno, além de ressaltar os bons resultados em lesões de tecidos moles e uma melhora na força de tensão e a rigidez dos ligamentos. O aparelho do

laser utilizado se enquadra na classe B e inicialmente foi aplicado na frequência de 4 joules por ser uma lesão aguda e no segundo protocolo aumentando para 6 joules devido ao tempo de ocorrência da lesão, se tornando uma lesão mais crônica (Figura 12).

Figura 12 – Paciente submetido ao uso da laserterapia na região da articulação do joelho.

Fonte: O autor (2022)

Fernandes e Macedo (2009) relatam a importância da hidroterapia em lesões de ruptura do ligamento cruzado, aumentar o controle muscular e reduzir dores. Vale ressaltar que, essa técnica fisioterápica promove aumento da amplitude de movimento, ganho de força e resistência muscular do membro afetado. A talassoterapia visa uma associação de banhos de mar com exposição ao sol, de forma a promover melhoras na rigidez muscular e na analgesia (SUKENIK et al., 2001).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do presente relato pode-se inferir que os protocolos de fisioterapia empregados para a reabilitação de um cão com RLCCr submetido a osteotomia e nivelamento do platô tibial proporcionou melhoria na marcha, força muscular, hipertrofia, redução de edema e alívio da dor, promovendo o estabelecimento do paciente, melhoria na qualidade de vida e bem-estar.

A fisiatria veterinária tem se tornado mais relevante na rotina médica de pequenos animais, sendo este um método eficiente no tratamento complementar de diversas enfermidades, como no caso relatado.

REFERÊNCIAS

AIKEN, S. W.; KASS, P. H.; TOOBS, J. P. Intercondylar notch width in dogs with and without cranial cruciate ligament injuries. **Veterinary Comparative Orthopedics and Traumatology**, v. 5, p. 145-150, 1992.

ALMEIDA, A. B.; OLIVEIRA, A. M. B.; BEZERRA, E. T. A.; GUEDES, T. A. L. G.; CARDIA, M. C. G. C. Talassoterapia. CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO, 2, Universitária Belo Horizonte, 12 a 15 de setembro, 2004. **Anais…** Belo Horizonte, 2004.

ALVAREZ, A. Treatment of cranial cruciat ligament rupture in dogs – na overvier. **Veterinary Focus**, v. 21. n. 2, p. 39-46, 2011.

AMANCIO, A. C. G.; BARBIERI, C. H.; MAZZER, N.; GARCIA, S. B.; THOMAZINI, J. A. Estimulação ultra-sônica da integração de enxertos de pele total: estudo experimental em coelhos. **Acta Ortopedica Brasileira**, v. 14, n. 5, p. 276-279, 2006.

AMARAL, A. B. Cinesioterapia. In: MIKAIL, S.; PEDRO, C. (Ed.). **Fisioterapia veterinária**. 2. ed. Barueri: Manole, p. 49-65, 2009.

AMASAKI, H.; HARA, Y.; HARADA, Y.; ICHINOHE, T.; KANNO, N.; SOETA, S.; TAGAWA, M.; YOGO, T. Degenerative changes of the cranial cruciate ligament harvested from dogs with cranial cruciate ligament rupture. **The Journal of Veterinary Medical Science**, v. 77, n. 7, p. 761-770, 2015.

ARNOCZKY, S. P.; BOJRAB, M. J**. Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais.** 3. ed. São Paulo: Roca, p.622-691, 1996.

ARNOCZKY, S. P.; MARSHAL, J. L. The cruciate ligaments of the canine stifle. An anatomical and functional analysis. **American Journal of Veterinary Research**, n. 38, p. 1807-1814, 1977.

BACH, M.; VILLANOVA, J. A. J.; IOBE, U. T.; TURRA, C. P.; BINDER, A. M. P.; MICHELLOTTO, P. V. J. Estudo retrospectivo de cães portadores de ruptura do ligamento cruzado cranial: 32 casos (2006 a 2012). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 1409-1418, 2015.

BASFORD, J. R. Physical agents. In: DeLISA, J. A.; GANS, B. M. **Rehabilitation medicine**: principles and practice. 3. ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, p. 483-503, 1998.

BECKER, B. E. Biophysiologic aspects of hydrotherapy. In: COLE, A. J.; BECKER, B. E. **Comprehensive aquatic therapy**. 2. ed. Boston: Butterworth-Heinemann, p. 19-56, 2004.

BENNETT, D.; TENNANT, B. J.; LEWIS, D. G.; BAUGHAN, J. A. A reappraisal of anterior cruciate ligament disease in the dog**. Journal of small animal practice**, v. 29, p. 275-297, 1988.

BENNET, D.; MAY, C. Moléstias articulares de cães e gatos. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de medicina interna**. 4. ed. São Paulo: Manole, p. 2805-2866, 1997.

BIASOLI, M. C.; MACHADO, C. M. C. Hidroterapia: aplicabilidades clínicas. **Revista Brasileira de Medicina**, v. 63, n. 5, 2006.

BOJRAB, M. J.; WERNER, R. P. **Mecanismo das doenças em cirurgia de pequenos animais**. 3. ed. São Paulo: Rocca, 2014. 1040p.

BOSKEY, A. L. Tecidos conjuntivos do sistema musculoesquelético. In: SLATTER, D**. Manual de cirurgia de pequenos animais**. 3. ed. São Paulo: Manole, p. 1774-1784, 2007.

BOUDRIEAU, R. J.; KOWALESKI, M. P. Risk Factors for Tibial Tuberosity Fracture after Tibial Plateau Leveling Osteotomy in Dogs. **Veterinary Surgery.** v.38, p. 426–429, 2009.

BOUDRIEAU, R. J.; KOWALESKI, M. P.; POZZI, A. Stifle Joint. In JOHNSTON, S; TOBIAS, K. **Veterinary surgery small animal**. 1. ed. St. Louis, Missouri: Saunders, p. 906-970, 2012. 2332 p.

BRINKER, W. O.; PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L. **Manual de ortopedia e tratamento das fraturas dos pequenos animais.** São Paul: Manole, 1986. 463p

BROWN, C.; FU, F.; GEORGOULIS, A.; GOBBI, A.; HOWELL, S.; JOHNSON, D.; PAULOS, l.; PRODROMOS, C.; SHELBOURNE, K. **The Anterior Cruciate Ligament**. Saunders – Elsevier, 2007. 672p.

BUQUERA, L. E. C.; PADILHA-FILHO, J. G.; CANOLA, J. C. Ruptura do ligamento cruzado cranial em cães revisão de literatura. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**., v.7, n. 1, p. 43-47, 2004.

CALDAS, A. **Fisioterapia Veterinária e Ciência**. Portugal, n. 24, p. 21 -22, 2005.

CANDELORO J. M., CAROMANO F. A. Discussão crítica sobre o uso da água como facilitação, resistência ou suporte na hidrocinesioterapia. **Acta fisiatrica**; São Paulo, v. 13, n. 1, p. 7-11, 2006.

CANNAP, S. O. J. The canine stifle. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 22, n. 4, p. 195-205, 2007.

CARVALHO, D. C. L.; CLIQUET JR., A. A ação do ultra-som terapêutico de baixa intensidade em ossos de ratas osteopênicas. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 11, n. 1, p. 17-24, 2003.

CHIERICHETTI, A. L.; ALVARENGA, J.; PEDRO, C. R.; STOPLIGLIA A. J**.** Ruptura de ligamento cruzado cranial. Estudo comparativo da técnica extra-articular com enxerto autógeno de fáscia lata com e sem artrotomia exploratória. **Revista clínica veterinária**, São Paulo, n. 33, p. 34- 42, 2001.

CLARK, B.; MCLAUGHLIN, R. M. **Reabilitação física em pequenos animais pacientes ortopédicos**. Veterinary Medicine, [s.l.], v. 3, n. 16, p. 44- 57, 2001.

COOK, J. L. Cranial Cruciate Ligament Disease in Dogs: Biology versus Biomechanics. **Veterinary Surgery.** v. 39, n. 3, p. 270-77, 2009.

COSTA, L. X. A. S. **Fisioterapia como tratamento na reabilitação pós-cirúrgica de ddiv – doença do disco intervertebral toracolombar**. 2016. 48 f. TCC (Graduação- Medicina veterinária) - Universidade Tuiuti do Paraná Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde Curso de Medicina Veterinária, Curitiba, 2016.

CRIVELLENTI, Z.; CRIVELLENTI, S. **Casos de rotina em medicina veterinária de pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Medicina Veterinaria, 2015.

DECAMP, C.; FLO, G.; PIERMATTEI, D. **Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair**. 4. ed. St Louis: Saunders Elsevier, 2006.

DENG, H.; SHEN, X. The Mechanism of moxibustion: ancient theory and modern research. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2013, p. 1-7, 2013.

DOS SANTOS D. I.; FERRIGNO, A.; CÁSSÍO, R.; POLETTO F. M.; IZQUIEDO, C. D. F.; NAVARRO, A. A. S.; CERNIAWSKY, F. M. R.; CAVALCANTI, R.; FRANÇA, J. S. Infecção óssea após osteotomia para tratamento da ruptura de ligamento cruzado em cães. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 41, n. 1, Porto Alegre, p.1-7, 2013.

DOVERSPIKE, M.; VASSEUR, P. B.; HARB, M. F.; WALLS, C. M. Contra-lateral cranial cruciate ligament rupture: incidence in 114 dogs. **Journal of the American Animal Hospital Association**. Denver, v. 29, n. 2, p. 167-170, 1993.

DRUM, M. G.; MARCELLIN-LITTLE, D. J.; DAVIS, M. S**.** Principles and applications of therapeutic exercises for small animals. **Veterinaria Clinics of North American: Small Animal Practice**, v. 45, p. 73-90, 2015.

DYCE, K. M.; SACK, W. I; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária.** 2. Ed: Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, p. 367-375, 1997. 2172p

DUBINSKY, C.; FRANK, J.; HAYASHI, K.; HAO, Z.; MANLEY, P.; MARKEL, M.; MUIR, P. Histologic Changes in Ruptured Canine Cranial Cruciate Ligament. **Veterinary Surgery**. v. 32, n. 3, p. 269-277, 2003.

DUVAL, J. M.; BUDSBERG, S. C.; FLO, G. L.; SAMMARCO, J. L. Breed, sex, and body weight as risk factors for rupture of the cranial cruciate ligament in young dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 215, n. 6, p. 811-814, 1999.

EDER, A. **Talassoterapia em casa**. 1. ed. São Paulo: Pensamento, 1998.

EGGER, E. L. Reparo do ligamento cruzado cranial. In: Bojrab, M. J.; Bichard D. J. **Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais**. 3 ed. São Paulo, Rocca, 1996.

FERNANDES, R. F.; MACEDO, C. S. G. Eficácia da fisioterapia na funcionalidade e dor de indivíduos com lesão no joelho submetidos a procedimento cirúrgico. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 13, n. 1, 2009.

FINHOLDT, M. C. **Análise da função autonômica sobre o sistema cardiovascular em humanos submetidos à mudança postural e imersão em água.** Tese de Mestrado em Patologia Clínica. Universidade Federal do Triângulo Mineiro, UFTM, Brasil. 2007

FOSSUM, T. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015

FREITAS, L. J. N. **Reabilitação do paciente neurológico: casos de hérnia discal em cães**. 2014. 108 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade de Trás- os- Montes e Alto Douro Vila Real, Portugal, 2014.

FREITAS, L. J. N. **Reabilitação do Paciente Neurológico: (Casos de hérnia discal em cães).** TESE (Mestrado - Medicina veterinária)- Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2013.

GALLOWAY R. H.; LESTER S. J. Histopathological evaluation of canine stifle joint synovial membrane collected at the time of repair of cranial cruciate ligament rupture. **Journal of the American Animal Hospital Association**. v. 31, n. 4, p. 289-294, 1995.

GRIFFON, D. A Review of the Pathogenesis of Canine Cranial Cruciate Ligament Disease as a Basis for Future Preventive Strategies. **Veterinary Surgery**. v. 39, n. 4, p. 399-409, 2009.

GUERRERO, T. G.; GEYER, H.; HASSIG, M.; MONTAVON, P. M**.** Effect of conformation of the distal portion of the femur and proximal portion of the tibia on the pathogenesis of cranial cruciate ligament disease in dogs**. American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 68, n. 12, p. 1332-1337. 2007.

GUIRRO, E. C. B. P.; HILGERT, A. R.; MARTIN, C. C. Tratamento fisioterapêutico em equino com deslocamento de vértebras cervicais secundário a traumatismo: relato de caso**. Revista portuguesa de ciências veterinárias**, n. 107, p. 581-582, 2012.

GUIRRO, E. C.; GUIRRO, R. Efeitos da estimulação ultrassônica pulsada de baixa intensidade no processo cicatricial: estudo experimental em ratos. **Revista Ciência & Tecnologia**, n. 8, p. 37-47, 1995.

GUIRRO, R.; SANTOS, S. C. B. A realidade da potência acústica emitida pelos equipamentos de ultrassom terapêutico: uma revisão. **Revista de Fisioterapia da Universidade de São Paulo**, v. 4, n. 2, p. 76-82, 1997.

HARASEN, G. L. G. A retrospective study of 165 cases of rupture of canine cranial cruciate ligament. **Canadian Veterinary Journal**, Otawwa, v. 36, n. 4, p. 250-1, 1995.

HARASEN, G. Walking the tightrope. **Canadian Veterinary Journal**, Guelph, v. 51, n. 10, p. 1167-1168, Out. 2010

HAVIG, M. E.; DYCE, J.; KOWALESKI, M. P.; REYNOLDS, L. R.; BUDSBERG, S. C. Relationship of tibial plateau slope to limb function in dogs treated with a lateral

suture technique for stabilization of cranial cruciate ligament deficient stifles. **Veterinary Surgery,** Germantown, v. 36, n.3, p. 245-251, 2007.

HAYASHI, K.; MANLEY, P. A.; MUIR, P. Cranial cruciate ligament pathophysiology in dogs with cruciate disease: a review. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 40, p. 385-390, 2004.

HOELZLER, M. G.; HARVEY, R. C.; LIDBETTER, D. A.; MILLIS, D. L**.** Comparison of perioperative analgesic protocols for dogs undergoing tibial plateau leveling osteotomy, **Veterinary Surgery,** n. 5, p. 337-344, 2005.

HULSE, D. A.; JOHNSON, A. L**. Cirurgia em pequenos animais**. 1 ed. São Paulo, Roca, cap 30, 2002.

HULSE, D. A. The stifle joint. In: OLMSTEAD, M.L. **Small animal orthopedics**. St. Louis: Mosby Year Book, p. 395-416, 1995.

HUMMEL, J.; VICENTE, G**. Tratado de fisioterapia e fisiatria de pequenos animais**. São Paulo, Paya, p. 101- 110, 2019.

IAMAGUTI, P.; TEIXEIRA, R. B.; PADOVANI, C. F. Ruptura do ligamento cruzado em cães. Estudo retrospectivo da reconstituição com fascia lata. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 4, p. 609-615, 1998.

JERRAM, R. M.; WALKER, A. M. Cranial cruciate ligament injury in the dog: pathophysiology, diagnosis and treatment. **New Zealand Veterinary Journal**, Wellington, v. 51, p. 149-158, 2003.

JOHNSON, J. M.; JOHNSON, A. L. Cranial cruciate ligament rupture: pathogenesis, diagnosis, and postoperative rehabilitation. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.23, p. 717 -773, 1993.

KIM, S. E.; POZZI, A.; KOWALESKI, M. P.; LEWIS, D. D. Tibial osteotomies for cranial cruciate ligament in dogs. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.37, n.2, p.111-125, 2008.

KIKUTI, C.; et al. **Estimulação nervosa elétrica transcutânea**- TENS. 2006 Disponível em: http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/eletro/estimulacao_nervosa_tens.htm. Acessado em: 20 de Jan. 2022.

KISTEMACHER, B. G. **Tratamento Fisioterápico na Reabilitação de Cães com Afecções em Coluna Vertebral: Revisão de Literatura**. Monografia (Especialização em Medicina Veterinária) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.50, 2017

KOWALESKI, M. P**.** TPLO/TWCO: dealing with excessive tibial plateau angle. In: Esvot Congress Proceedings, 13. 2006, Munich. **Proceedings**. France: European Society of Veterinary Orthopaedics and Traumatology, p. 85-86, 2006.

LAZAR, T. P.; BERRY, C. R.; HAAN, J. J.; PECK, J. N.; CÔRREA, M. Long-term radiographic comparison of tibial plateau leveling osteotomy versus extracapsular

stabilization for cranial cruciate ligament rupture in the dog. **Veterinary Surgery:** Germantown, v. 34, n. 2, p. 133-141, 2005.

LEVINE, D.; MILLIS, D. L.; MARCELLIN-LITTLE, D. J.; TAYLOR, R. **Reabilitação e fisioterapia na prática de pequenos animais.** 1. ed. Roca: São Paulo, cap. 5, 2008.

LEVINE, D.; MILLIS, D.L.; FLOCKER, J.; MACGUIRE, L. Chapter 31 Aquatic Therapy. In: **Canine Rehabilitation and Physical Therapy**, 2. ed. Elsevier, p. 526-542, 2014.

LOW, J.; REED, A. Ultra-som terapêutico. In: **Eletroterapia aplicada: princípios e prática**. Manole: São Paulo, cap. 6, p. 187-228, 2001.

MATERA, J. M.; TATARUNAS, A. C; OLIVERA, R. M. D.; BRUGNARO, M.; MACCHIONE, R. F. Estudo epidemiológico retrospectivo de cães portadores de ruptura do ligamento cruzado cranial: 323 casos (1999 a 2005). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science:** São Paulo, v. 44, p. 88-95, 2007.

MATTIELLO-ROSA, S. M. G.; CINTRA NETO, P. F. A.; LIMA, G. E. G.; PINTO, K. N. Z.; COHEN, M.; PIMENTEL, E. R. Glycosaminoglycan loss from cartilage after Anterior Cruciate Ligament rupture: influence of time since rupture and chondral injury. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 12, n. 1, p. 64-69, 2008.

MCGOWAN, C.; GOFF, L. **Animal physiotherapy - assessment, treatment and rehabilitation of animals**. John Wiley & Sons, 2016. 258p

MCKEE, W. M.; COOK, J. L. The stifle. In: BSAVA, Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Disorders. BSAVA, p. 350-367, 2006.

MIKAIL, S. Laserterapia. In: MIKAIL, S; PEDRO, C. R. **Fisioterapia veterinária**, 1. ed. São Paulo: Manole, cap. 11, p. 82, 2006.

MIKAIL, S. Eletroterapia. In: MIKAIL, S.; PEDRO, C. (Ed.). **Fisioterapia veterinária**. 2 ed. São Paulo: Manole, p. 103–109, 2009.

MONK, M. Hidrotherapy. In: **Physiotherapy Assessment, treatment and rehabilitation of animals**, 1. ed, p.187-197, 2007.

MOORE, K.; READ, R. Cranial cruciate ligament rupture in the dog - a retrospective study comparing surgical techniques. **Australian Veterinary Journal**, New South Wales, v. 72, n. 8, p. 281-285, 1995.

MOORE, K. W., READ, R. A. Rupture of the cranial cruciate ligament in dogs – part I. **Compedium on Continuing Education for the Practising for Veterinarian**., Auburn, v. 18, n.3, p.223-234, 1996a.

MOORE, K. W., READ, R. A. Rupture of the cranial cruciate ligament in dogs – part II – diagnosis and management. **Compedium on Continuing Education for the Practising for Veterinarian**, Princeton, v. 18, n. 4, p.381-391, 1996b.

MOSES, S. W.; DAVID, M.; GOLDHAMMER, E.; et al.: The Dead Sea, A Unique Natural Health Resort. **The Israel Medical Association Journal**, n. 8, p. 483-488, 2006.

MUIR, P. Advances in the canine cranial cruciate ligament. Iowa: **Wiley-Blackwell**, 2010. 316p

MUZZI, L. A. L.; REZENDE, C. M. F.; MUZZI, R. A. L.; BORGE, N. F. Ruptura do ligamento cruzado cranial em cães: fisiopatogenia e diagnóstico. **Clínica Veterinária**, São Paulo, v. 5, n. 46, p. 32-42, 2003.

NOGUEIRA, J. L; SILVA, M. V; ARAÚJO, K. P; AMBRÓSIO, C. E. A utilização da hidroterapia como um recurso da fisioterapia veterinária. **Revista científica electrónica de medicina veterinária**, 14, p.1-7, 2010.

OLBY, N.; HALLING, K. B.; GLICK, T. R. Reabilitação neurológica. In: LEVINE, D.; MILLIS, D. L.; MARCELLIN-LITTLE, D. J.; TAYLOR, R. A**. Reabilitação e fisioterapia na prática de pequenos animais**. São Paulo: Roca, p. 157-180, 2008.

OLIVEIRA, R. R.; MAMPRIM, M. J.; RAHAL, S. C.; BICUDO, A. L. C. Radiologia e ultrassonografia no diagnóstico da ruptura do ligamento cruzado cranial em cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 8, p. 661-665, 2009.

OLSSON D. C.; VILLAMIL, V. M. M.; PIPPI, N. L.; MAZZANTI, A.; KANCIUKAITIS T. G. Utrassom Terapêutico na cicatrização tecidual: Revisão Bibliográfica. **Ciência Rural**, vol. 38, n. 4, p. 1190-1207, 2008.

ORTIZ, M. R. Origenges y fundamentos de la talassoterapia. **Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud.** n. 2, p. 1-12, 2004.

PACCHIANA, P. D.; MORRIS, E.; GILLINGS, S. L.; JESSEN, C. R.; LIPOWITZ, A. J. Surgical and postoperative complications associated with tibial plateau leveling osteotomy in dogs with cranial cruciate ligament rupture: 397 cases (1998-2001). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 222, p. 184-193, 2003.

PEIXOTO, M.; BRUNETTO, M. A.; NOGUEIRA, S. P.; SÁ, F. C.; GOMES, M. O. S.; JEREMIAS, J. T.; CARCIOFI, A. C. Avaliação do perfil lipídico em cães obesos. In: CIC – CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP, 21., 2009, São José do Rio Preto. **Anais**... São José do Rio Preto: FUNEP, p. 424-427, 2009. Use esse como modelo para a ref da primeira página que marquei

PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L. **Manual de ortopedia e tratamento das fraturas dos pequenos animais**. São Paulo: Manole, p. 493-513, 1999.

PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L. **Manual de ortopedia e tratamento das fraturas dos pequenos animais**. In: PIERMATTEI, D.L.; FLO, G.L. São Paulo: Manole, p. 3-521, 2006.

PIERMATTEI, D. L.; FLO, L.; DECAMP, C. E. A articulação do joelho. **Ortopedia e tratamento de fraturas de pequenos animais**. 4. ed. Barueri: Manole**,** p. 637 -717, 2009.

PRIDDY, N. H.; TOMLINSON J. L.; DODAM J. R.; HORNBOSTEl J. E. Complications with and owner assessment of the outcome of tibial plateau leveling osteotomy for treatment of cranial cruciate ligament rupture in dogs: 193 cases (1997–2001). **Journal American Veterinary Medicine Association**. 222, p.1726-1732, 2003.

RACKARD, S. Cranial cruciate ligament rupture in the dog. **Irish Veterinary Journal**, Dublin, v.49, n. 7, p. 481-484, 1996.

RAMALHO, F. P.; FORMENTON, M. R.; ISOLA, J. G. M. P.; JOAQUIM, J. F. G. Tratamento de doença de disco intervertebral em cão com fisioterapia e reabilitação veterinária – relato de caso. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 10 – 17, 2015.

RAMOS, R. M.; LUZ, M. J.; VALE, D. F.; FERREIRA, G. S. et al**.** Osteotomia de nivelamento do platô tibial no tratamento da ruptura do ligamento cruzado cranial – estudo clínico em cães. **Revista brasileira de ciência veterinária**, v.17, n. 1, p. 31-37. 2010

REZENDE, C. M. F.; OLIVEIRA, H. P.; PENHA, E. M.; MELO, E. G.; BORGES, N. F.; DORETTO, J. V. Avaliação pós-operatória da fixação esquelética externa em 29 cães: estudo retrospectivo. **Arquivos brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 2, p. 283-286, 2006.

RIOS, M. S. **Fisioterapia veterinária: as diversas modalidades terapêuticas**. 2016. Disponível em: http://www.contagemmg.com.br/ fisioterapia-veterinaria.html. Acessado em 20 de Jan. 2022.

RIVIERE, S. Physiotherapy for cats and dogs applied to locomotor disorders of arthritic origin. **Veterinary Focus**, v.17, n. 3, p. 32-36, 2007.

ROMANO, L.; PEREIRA, C. A. M.; SCHMAEDECKE A.; SAUT J. P. E.; FERRIGNO C. R. A. Análise biomecânica do joelho íntegro e com ruptura do ligamento cruzado cranial quanto ao grau de deslocamento cranial e rigidez articular em cães. **Acta Cirurgia Brasileira**, v. 21, n. 1, 2006.

ROOSTER, H. D.; BRUIN, T. D.; BREE, H. V**.** Morphology and function of the cruciete ligaments. In: MUIR, P. Advances in the canine cranial cruciate ligament. Ames, Iowa: **American College of Veterinary Surgeons Foundation e Wiley-Blackwell**, 2010.

SANTANA, R. N. **Discopatia intervertebral em cães e reabilitação fisioterápica: revisão de literatura**. TCC (Graduação - Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural Semiárido Salvador - BA, 2009.

SANTOS, A. C.; SANTOS, G. A.; MINARDI, B. D; ROTHSTEIN, J. M. J**.** Eficácia da acupuntura e moxabustão no tratamento de cadela com doença do disco intervertebral. **Arquivos de ciência veterinárias e zoologias da UNIPAR**: Umuarama. v. 18, n. 4, p. 247-251, 2015.

SANTOS, K. C.; AMARAL, A. V. C.; MORAIS, J. M; SANTOS, B. M; RIBEIRO, M.; MARTINS, N. A; GUIMARÃES, J. B; ARAÚJO, G. H. M. Estudo retrospectivo das

intervenções fisioterapêuticas realizadas em um hospital veterinário universitário na região centro oeste. **PUBVET**, v. 14, n. 2, p. 137, 2020.

SANTOS, C. R. **Uso de células tronco mesenquimais, derivadas de tecido adiposo, na reparação da osteotomia após avanço da tuberosidade tibial em cães.** 63p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

SCISLESKI, V. **Reabilitação Veterinária.** 2013. 62 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2013.

SCHULZ, K. Diseases of the joints. In FOSSUM, T. **Small Animal Surgery**. 4. ed. Elsevier Mosby, USA. p. 1323-1343, 2013.

SILVEIRA, S. D. **O ultra-som terapêutico no processo cicatricial de tendões flexores digitais superficiais em cães**. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Experimental) – Universidade Federal de Santa Maria. 2003.

SGUARIZI, G. **CFMV regulamenta fisioterapia veterinária**. In: CRMV Paraná, n. 22, Ano V. Jan/Mar. p. 10-11, 2007.

SHIRES, P. K. Intracapsular repairs for cranial cruciate ligament ruptures. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice,** v. 23, n. 4, p. 761-776, 1993.

SILVA, Isabella Teixeira Caçapietra Pires da. **Displasia coxofemoral e tratamento fisioterápico pós colocefalectomia**. - Curso de Medicina Veterinária, UFRGS, Porto Alegre, 2016.

SLOCUM, B.; DEVINE, T. D. Tibial plateau leveling osteotomy for repair of cranial cruciate ligament rupture in the canine. **Veterinary Clinical North American Small Animal Practice,** Amsterdam, v. 23, n. 4, p. 777-795, 1993.

STAUFFER, K. D.; TUTTLE, T. A.; ELKINS, A. D.; WEHRENBERG, A. P.; CHARACTER, B. J. Complications associated with 696 tibial plateau leveling osteotomies (2001-2003). **Journal American Animal Hospital Association**, v. 42 p. 44-50, 2006.

STEISS, J. E.; LEVINE, D. Modalidades de agentes físicos. In: TAYLOR, R. et al. (Ed.). **Reabilitação e Fisioterapia na Prática de Pequenos Animais**. São Paulo: Roca, p. 75-94, 2008.

STEISS, J. E.; ADAMS, C. C. Effects of coat on rate of temperature increase in muscle during ultrasound treatment of dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 60, n. 1, p. 76-80, 1999.

SUKENIK, S.; BARADIN, R.; CODISH, C. Balneotherapy at the Dead Sea area for patients with psoriatic arthritis and concomitant fibromyalgia. **The Israel medical Association Journal**. n. 3, p. 147-50, 2001.

TARTARUNAS, A. C.; MATERA, J. M.; OLIVEIRA, R. M. D.; MACCHIONE, R. F.; BRUGNARO, M**.** Estudo retrospectivo do tratamento da ruptura de ligamento cruzado cranial no cão por técnica cirúrgica extra-articular. **Brazilian Jornaul of Veterinary Research and Animal Science,** v. 44, n. 3, p. 200-207, 2007.

TAYLOR. S. M. Distúrbios articulares. In: Nelson, R. W.; Couto, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 838-855, 1992.

THRALL E. D. **Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology**. St. Louis: Elsevier, 6. ed, 2013. 847p.

TILLEY, L. P.; SMITH, JR.; FRANCIS, W.K**. Consulta Veterinária em 5 minutos: Espécie canina e felina**. 5. ed. Barueri, São Paulo: Manole, v. 32, 2011. 1564 p.

TORRES, B. B. J.; MUZZI, L. A. L.; MESQUITA L. R. Ruptura do ligamento cruzado cranial – revisão. **Clínica Veterinária**, São Paulo, v. 17, n. 100, p. 100-112, 2012.

VASSEUR, P. B. Stifle joint. In: SLATTER, D. **Textbook of small animal surgery**. Philadelphia: Saunders, p. 2090-2132, 2003.

VASSEUR, P. B. Articulação do joelho**.** In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. São Paulo: Manole, p. 2090-2116, 2007.

VASSEUR P. B. Correlative biomechanical and histologic study of the ccranial cruciate ligament in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 46, p. 1842-1846, 1985.

VITURI, F.; HENRIQUE, D. L. **Fisioterapia em pequenos animais**. 1 ed. São Paulo: Paya, p. 95-102, 2019.176p

VEZZONI, A.; DEMARIA, M.; CORBARI, A.; CIRLA, A**.** Non-traumatic cranial cruciate ligament injures. 1st **World Orthopaedic Veterinary Congress,** Munich, Germany, p. 199-203, 2002.

WARZEE, C. C.; DEJARDIN, L. M.; ARNOCZKY, S. P.; PERRY, R. L**.** Effect of tibial plateau leveling on cranial and caudal tibial thrusts in canine cranial cruciate-deficient stifles: an in vitro experimental study. **Veterinary Surgery**. v. 30, p. 278-286, 2001.

WILK K, E.; REINOLD M. M.; HOOKS T. R. Recent advances in the rehabilitation of isolated and combined anterior cruciate ligament injuries. **Orthopedic Clinics of North America**, v. 34, n. 1, p.107-137, 2003.

XALEGA, A. L.; ALMEIDA, F. R.; FERRARI, S.; HELFENSTEIN, T. Ruptura do ligamento cruzado cranial de cães atendidos no Hovet da Universidade Anhembi Morumbi. **PUBVET**, v. 12, p. 133, 2018.