



Evento:XXX Jornada de Pesquisa

**OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA EM CÃES SUBMETIDOS A OSTEOTOMIA
DE NIVELAMENTO DO PLATÔ TIBIAL – NOTA PRÉVIA¹****Vinicius da Silva Cadiñanos², Rainer da Silva Reinstein³, Pedro Teston Rodriguez⁴,
Júlia Odorissi Oliveira⁵, Anna Vitória Horbe⁵, Maurício Veloso Brun^{6,7}**

¹ Projeto de pesquisa desenvolvido na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), como parte da defesa de tese para obtenção do título de Doutorado do aluno Rainer da Silva Reinstein.

² Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária (PPGMV), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brazil. Bolsista de Mestrado – Capes.

³ Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária (PPGMV), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brazil.

⁴ Programa de Aprimoramento Integrado em Medicina Veterinária – Unijuí

⁵ Médica Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

⁶ Departamento de Clínica de Pequenos Animais (DCPA), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brazil

⁷ Pesquisador CNPq, Brasil (3304353/2021-3).

INTRODUÇÃO

A Ruptura de ligamento cruzado cranial (RLCCr) é umas das principais afecções em cães na área ortopédica veterinária, com importantes consequências na mobilidade dos animais (MARQUES; IBANES; NOMURA, 2014). A osteotomia e nivelamento do platô tibial (TPLO) é a técnica cirúrgica utilizada para correção de ruptura no ligamento cruzado cranial, tradicionalmente considerada a cirurgia de eleição em cães de grande e médio porte, atualmente considerada o padrão ouro para o tratamento cirúrgico destacando-se de outras técnicas (ALMEIDA et al, 2016). No entanto, o período pós-operatório pode ser desafiador, sobretudo em casos crônicos, sendo marcado por dor, inflamação além de retardo na consolidação óssea e na utilização do membro (ALVAREZ et al., 2022; NANDA & HANS, 2019).

A oxigenioterapia hiperbárica (HBOT) é uma modalidade terapêutica que consiste na administração de oxigênio a 100% sob pressão elevada, em câmaras hiperbáricas, promovendo um aumento significativo da oxigenação tecidual. Visando reduzir possíveis complicações, estudos experimentais e relatos clínicos demonstram seus efeitos positivos na cicatrização óssea, analgesia, angiogênese e modulação da resposta inflamatória (BRASWELL & CROWE, 2012, GRASSMANN, et al., 2015).



O objetivo desta nota prévia é relatar os achados iniciais da aplicação da HBOT como tratamento adjuvante no pós-operatório imediato de cinco cães submetidos à TPLO, destacando seus possíveis efeitos sobre os desfechos clínicos nas fases iniciais da recuperação.

METODOLOGIA

Foram atendidos cinco cães, com histórico de claudicação em membro pélvico, dor na articulação femorotibiopatelar e apoio anormal do membro ao solo, todos animais haviam apresentado os sinais há pelo menos 30 dias e sem nenhum tipo de tratamento clínico previamente a consulta. Todos os pacientes passaram por exames e tratamentos idênticos (protocolo aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Santa Maria número de referência: 7864190624).

Inicialmente submetidos a exame clínico e físico completos, apresentando dor à palpação do joelho do membro afetado e notável claudicação durante exame ortopédico dinâmico. Todos os pacientes foram sedados sob protocolos específicos e realizados novos exames ortopédicos, visando avaliar a instabilidade da articulação femorotibiopatelar, sendo positivos para teste de gaveta tibial e teste de compressão tibial. Ainda sob sedação, foram realizados exames radiográficos da articulação acometida e ultrassonografia bilateral dos joelhos.

Posteriormente a avaliação prévia, os pacientes foram submetidos à estabilização articular por técnica cirúrgica de TPLO conforme técnica consagrada (SLOCUM & SLOCUM, 1993). Todos os animais foram submetidos a três sessões de HBOT em câmara hiperbárica própria para animais (HVM model H1 - Veterinary Hyperbaric Chamber) no período pós-operatório (24, 48 e 72 horas), em protocolo de duas atmosferas absolutas (1 ATA através da câmara hiperbárica mais 1 ATA do ambiente) durante 90 minutos.

Com 30, 60 e 90 dias de pós-operatório, ocorreram novos retornos, como avaliação da locomoção, exames radiográficos e ultrassonográficos sob sedação. Um médico veterinário, com experiência em diagnóstico por imagem, avaliou os exames radiográficos e ultrassonográficos de maneira cega, realizando a comparação com o membro contralateral (íntegro) nos exames ultrassonográficos. Em ambos os exames, os resultados foram expressos em escala de avaliação já validada (INNES et al., 2004), com escores variando de 0 a 3 (0 ausente - 1 leve - 2 moderado - 3 grave). Para os exames radiográficos foram avaliados três



critérios: doença articular degenerativa, efusão sinovial/sinovite e reação óssea cicatricial. Igualmente, para os exames ultrassonográficos, foram avaliados três critérios: espessamento de cartilagem articular, entesofitose pericondral e presença de efusão sinovial/sinovite.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise conjunta dos cinco pacientes demonstrou que, ao longo do período de 60 dias, houve melhora clínica progressiva. As avaliações radiográficas demonstraram estabilidade das lesões degenerativas, com escores de osteoartrose e efusão sinovial mantidos ao longo dos tempos, sem evidência de progressão estrutural. Em contrapartida, observou-se aumento nos escores de reação óssea cicatricial, refletindo o avanço do processo de reparo ósseo nas áreas submetidas à osteotomia, especialmente nas regiões metafisária, inclusive em pacientes de idade mais avançada. Na avaliação ultrassonográfica, os escores referentes à cartilagem articular e entesofitose pericondral mantiveram-se estáveis, com lesões crônicas já estabelecidas. A efusão sinovial, por sua vez, apresentou discreto aumento em alguns indivíduos no tempo intermediário (30 dias), mas com tendência de redução até os 60 dias, compatível com processo desencadeado pelo procedimento operatório.

A RLCCr é amplamente reconhecida como uma das principais causas de claudicação e dor crônica em membros pélvicos de cães adultos, estando frequentemente associada a alterações degenerativas da articulação femorotibiopatelar, como sinovite, instabilidade e osteoartrose progressiva (DUERR et al., 2014; ICHINOHE et al., 2015). A técnica de TPLO tem sido amplamente estudada e consolidada na literatura como uma das abordagens mais eficazes para estabilização dinâmica da articulação após RLCCr, promovendo melhora da função locomotora e retorno à atividade, especialmente em cães de médio e grande porte (NANDA & HANS, 2019).

A inclusão da HBOT como adjuvante terapêutico pós TPLO representa um diferencial importante do presente estudo. Evidências crescentes apontam que a HBOT pode contribuir para a modulação do ambiente inflamatório intra-articular, além de favorecer a angiogênese e a regeneração tecidual, principalmente em tecidos com metabolismo comprometido como a cartilagem e o osso subcondral (BASCI et al., 2018; LEITE et al., 2023).



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, conclui-se que a associação entre TPLO e HBOT demonstrou ser clinicamente promissora no manejo de cães com RLCCr, promovendo recuperação funcional progressiva. Os achados fortalecem a hipótese de que a integração dessas abordagens terapêuticas potencializa bons resultados pós-operatórios, especialmente nos estágios iniciais da recuperação, sugerindo um efeito sinérgico relevante para a prática ortopédica veterinária.

Palavras-chave: HBOT. TPLO. Radiografia. Ultrassonografia. Cão.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, G. J.; OLIVEIRA, J.F.; DIAS, B.P.S.; SOUSA, V.O; Osteotomia de nivelamento do platô tibial (TPLO) em cão: Relato de caso. Revista eletrônica Saber Digital, v.9, n.2, p.72-80, 2016. Disponível em: <https://revistas.faa.edu.br/SaberDigital/article/view/209>. Acesso em: 16 agosto 2025

ALVAREZ, L.X. et al. Systematic review of postoperative rehabilitation interventions after cranial cruciate ligament surgery in dogs. Veterinary Surgery, v.51, n.2, p.233-243, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35023182/>. Acesso em: 16 agosto 2025.

BAŞCI, O. et al. Effect of adjuvant hyperbaric oxygen on healing of cartilage lesions treated with microfracture: an experimental study in rats. Undersea and Hyperbaric Medicine, v.45, n.4, p.411-419, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30241120/>. Acesso em: 15 agosto 2025

BRASWELL, C.; CROWE, D.T.; Hyperbaric oxygen therapy. Compend Contin Educ Vet. v.34, n.3, p.E1-E6, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22487778/> Acesso em: 16 agosto 2025.

DUERR, F.M. et al. Treatment of canine cranial cruciate ligament disease: a survey of ACVS Diplomates and primary care veterinarians. Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology, v.27, n.6, p.478-483, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25328024/>. Acesso em: 15 agosto 2025



GRASSMANN, J.P. et al. Hyperbaric oxygen therapy improves angiogenesis and bone formation in critical sized diaphyseal defects. *Journal of Orthopaedic Research*, v.33, n.4, p.513-520, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25640997/>. Acesso em: 16 agosto 2025.

ICHINOHE, T. et al. Histological and immunohistological analysis of degenerative changes in the cranial cruciate ligament in a canine model of excessive tibial plateau angle. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, v.28, n.4, p.240-249, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25998226/>. Acesso em: 15 agosto 2025

INNES, J.F. et al. Radiographic progression of osteoarthritis of the canine stifle joint: a prospective study. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v.45, n.2, p.143-148, 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15072147/>. Acesso em: 15 agosto 2025.

LEITE, C.B.G. et al. Revisiting the role of hyperbaric oxygen therapy in knee injuries: potential benefits and mechanisms. *Journal of Cellular Physiology*, v.238, n.3, p.498-512, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36649313/>. Acesso em: 15 agosto 2025

MARQUES, D. R. C.; IBAÑEZ, J. F.; NOMURA, R.; Principais osteotomias para tratamento de ruptura do ligamento cruzado cranial em cães – revisão de literatura. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama*, v.17, n.4, p.253-260, 2014. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/view/5026/0> Acesso em: 16 agosto 2025

NANDA, A.; HANS, E.C. Tibial plateau leveling osteotomy for cranial cruciate ligament rupture in canines: patient selection and reported outcomes. *Veterinary Medicine (Auckland)*, v.10, p.249-255, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31921614/>. Acesso em: 15 agosto 2025

SLOCUM, B.; SLOCUM, T.D. Tibial plateau leveling osteotomy for repair of cranial cruciate ligament rupture in the canine. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v.23, n.4, p.777-795, 1993. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8337790/>. Acesso em: 15 agosto 2025.