

Consolidação de fraturas de tíbia em coelhos

Consolidation of Tibia Fractures in Rabbits

Guilherme Rech Cassanego¹, Priscila Inês Ferreira³, Anita Marchionatti Pigatto¹,
Carolina Cauduro da Rosa¹, Janine Giovanini da Silva¹,
Marjane Maciel Correa², Raíssa Martins Rodrigues² & Luís Felipe Dutra Corrêa¹

ABSTRACT

Background: Disorders of the locomotor system are among the main treatments for this species, among the main causes are falls from a cage, arms or stairs and aggression by animals, such as dogs and cats. Biological osteosynthesis promotes early formation of secondary bone callus and allows a less accurate reconstruction of difficult interfragmentary apposition of 100% of the fragments. The objective of this work is to report the method of external immobilization with an aluminum channel aiming at the use of bone biology for the healing of unexposed tibial fractures in 3 rabbits (*Oryctolagus cuniculus*).
Cases: Between 2020 and 2021, 3 cases of rabbits with unexposed tibial fractures were treated at the Veterinary Hospital. The 3 patients were diagnosed through physical examination and radiographic examination. All patients underwent anesthesia, underwent external immobilization with an aluminum channel, received analgesics and anti-inflammatory drugs, and recommended rest and care with the maintenance of external immobilization. Approximately at 30 days of rigid immobilization, all cases were evaluated by means of radiographic examination revealing the formation of bone callus at different post-immobilization times in the *case 1* - 30 days, *case 2* - 23 days and *case 3* - 37 days.

Discussion: Some surgical principles in rabbits must be followed, such as preserving vascularity if the open technique is decided, providing adequate diet, controlling edema, promoting analgesia and deciding on closed reduction if the fracture is recent and stable. The external coaptation method is a non-invasive method for the treatment of fractures and is also indicated with a high success rate for fractures of metacarpal, metatarsal and phalange bones in rabbits. The patient's age contributed to the early healing, which corroborates with *case 1* (3-month-old), *case 2* (6-month-old) and a little later the healing in *case 3* (24-month-old), allowing unrestricted use of the member. It is worth reinforcing the point of view which defends that "biological osteosynthesis" promotes a favorable environment, especially in the preservation of the vascular supply of the periosteum when compared to traditional open surgical approaches. In this species, the surgical approach is a challenge due to the fact that the bones break or crack very easily, because the bones have a low density and higher mineral composition. Together, the skeleton represents 7% of the body weight, lower when compared to dogs and cats, which is 12%. In addition to these factors, rabbits are prone to secondary fractures, postoperative infections and rapid development of osteomyelitis, which significantly worsens the prognosis. The aluminum used in the manufacture of the aluminum channel has properties that offer resistance, lightness and radio transparency radiographic examination without removal of the channel, avoiding excessive micro-movement of the focus of the fracture due to lack of stabilization and possible refracture of the tibia. Rigid external immobilization with an aluminum channel was satisfactory in the 3 patients evaluated and preserved bone biology and anatomical axis. The treatment of choice was easy to apply, in addition to enabling better radiographic follow-up, promoting rapid bone healing for patients and early use of limbs without restrictions. However, for the effectiveness of the technique, the collaboration of tutors is essential.

Keywords: biological, fracture, immobilization, osteosynthesis, orthopedics.

Descritores: biológica, fratura, imobilização, osteossíntese, ortopedia.

DOI: 10.22456/1679-9216.125938

Received: 16 July 2022

Accepted: 4 November 2022

Published: 28 November 2022

¹Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária (PPGMV); ²Programa de Residência em Área Profissional da Saúde: Ênfase em Diagnóstico por Imagem & ³Programa de Residência em Área Profissional da Saúde: Ênfase em Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brazil. CORRESPONDENCE: L.F.D. Corrêa [i.oftalmologioveterinaria@yahoo.com.br]. PPGMV - UFSM. Av. Roraima n.1000. CEP 97105-900 Santa Maria, RS, Brazil.

INTRODUÇÃO

Coelhos (*Oryctolagus cuniculus*) pertencem à família Leporidae e ordem Lagomorpha [8]. Os distúrbios do aparelho locomotor estão entre os principais atendimentos desta espécie, entre as principais causas estão as quedas (da gaiola, de escadas, e até mesmo do colo dos tutores), e as agressões por animais, como cães e gatos [12] ou mais raramente se desenvolvem espontaneamente durante a deambulação sem uma causa óbvia ou observada [2].

O osso cortical do coelho é mais frágil do que o osso cortical de outras espécies estudadas, o que torna o tratamento da fratura um desafio [6]. A osteossíntese biológica promove formação precoce do calo ósseo secundário e permite uma reconstrução menos precisa de difícil aposição interfragmentar de 100% dos fragmentos [5]. Contudo, promove um ambiente favorável, especialmente na preservação do suprimento vascular do perióstio [3].

O objetivo deste trabalho é relatar o método de imobilização externa com canaleta de alumínio que visa aproveitar a biologia óssea para a consolidação de fraturas não expostas de tíbia em 3 coelhos (*Oryctolagus cuniculus*).

CASOS

Foram atendidos no Hospital Veterinário (HV) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), entre 2020 e 2021, 3 casos de coelhos com fratura não exposta de tíbia. Os 3 pacientes foram diagnosticados por meio dos exames físico e radiográfico.

Caso 1. Coelho macho, sem raça definida, 3 meses de idade, diagnosticado com fratura do membro pélvico direito após queda, classificada como: fratura oblíqua em metade distal da diáfise de tíbia do membro pélvico direito, com discreto desvio de eixo ósseo, não exposta (Figura 1).

Caso 2. Coelho macho, sem raça definida, 6 meses de idade, diagnosticado com fratura do membro pélvico esquerdo durante a troca de recinto em sua residência, classificada como: fratura transversa em diáfise proximal de tíbia do membro pélvico esquerdo, com desvio cranial e medial de seu fragmento mais distal, com presença de esquirola óssea adjacente ao foco de fratura, não exposta (Figura 2).



Figura 1. Fratura de tíbia oblíqua metafisária do membro pélvico direito de um coelho com desvio de eixo ósseo, sem exposição óssea. A- Incidência latero-medial. B- Incidência crânio-caudal.

Caso 3. Coelho macho, raça Nova Zelândia, 24 meses de idade, diagnosticado com fratura do membro pélvico direito após trauma desconhecido, classificada como: fratura oblíqua em diáfise distal de tíbia do membro pélvico direito, com desvio lateral de seu fragmento mais distal, com presença de esquirola óssea adjacente ao foco de fratura, não exposta (Figura 3).

Todos pacientes foram submetidos a medicação pré-anestésica com associação de cetamina¹ [Cetamin[®] - 7 mg/kg, intramuscular (IM), em dose única], midazolam² [Dormire[®] - 5 mg/kg, IM, em dose única] e sulfato de morfina² [Dimorf[®] - 0,3 mg/kg, IM, em dose única] na mesma seringa, e após 15 min foi realizado acesso intravenoso (IV) da veia auricular marginal para fluidoterapia com ringer com lactato³ [3 mL/kg/h]. Em seguida, indução à anestesia geral ao efeito com propofol² [Propovan[®] - 4 mg/kg, IV] para facilitar a distração dos fragmentos, sendo possível o realinhamento do eixo anatômico.

As fraturas foram estabilizadas com canaleta de alumínio 0,8 mm de espessura (Figura 4 G) sob medida para cada paciente e fixada com esparadrapo⁴. O algodão hidrofóbico⁴ foi colocado em contato direto com a porção medial da pele e a porção lateral em contato com o esparadrapo (Figura 4 H, I & J). Após a imobilização, os pacientes receberam uma dose de dipirona⁵ [Analges V[®] - 25 mg/kg, IV, em dose única], meloxicam⁵ [Flamavet[®] - 0,2 mg/kg, IV, em dose única] e cloridrato de tramadol⁵ [Cronidor[®] - 10 mg/kg, via subcutâneo (SC), em dose única].

Os pacientes receberam alta no mesmo dia, e a terapia de apoio utilizada em todos os casos foi administração de dipirona sódica⁶ [25 mg/kg, via oral (VO), a cada 8 h (TID) por 5 dias], meloxicam⁵ [Flamavet[®] - 0,2 mg/kg, SC, a cada 24 h (SID) por 2 dias, cloridrato de tramadol² [Tramadol[®] - 10 mg/kg, VO, TID por 5 dias] e repouso até remoção da imobilização. As reavaliações foram semanais, atentando-se principalmente à presença de deslocamento da canaleta de alumínio, instabilidade, umidade e/ou qualquer odor fétido relacionado a imobilização. Os tutores foram instruídos

aos cuidados necessários e alertados das complicações caso não fossem atendidas as recomendações.

Após aproximadamente 30 dias de imobilização rígida, os casos foram avaliados por meio de exame radiográfico (Figura 5) revelando a formação de calo ósseo em diferentes tempos pós-imobilização. No *caso 1* foi observada formação de calo ósseo em 30 dias, no *caso 2* em 23 dias e no *caso 3* em 37 dias, sendo constatada a presença de calo ósseo exuberante com união óssea satisfatória dos fragmentos ao exame radiográfico e ortopédico para a remoção da canaleta de alumínio (Figura 7).

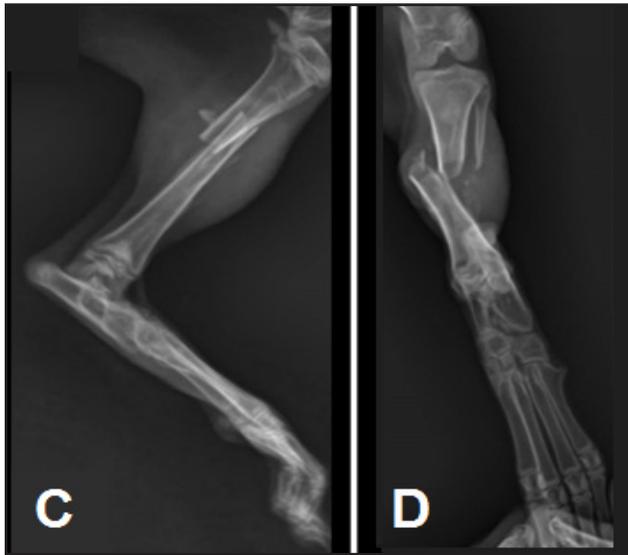


Figura 2. Fratura de tíbia transversa diafisária do membro pélvico esquerdo de um coelho com desvio cranio-medial de seu fragmento mais distal, presença de esquirola óssea adjacente ao foco da fratura, sem exposição óssea. C- Incidência latero-medial. D- Incidência crânio-caudal.

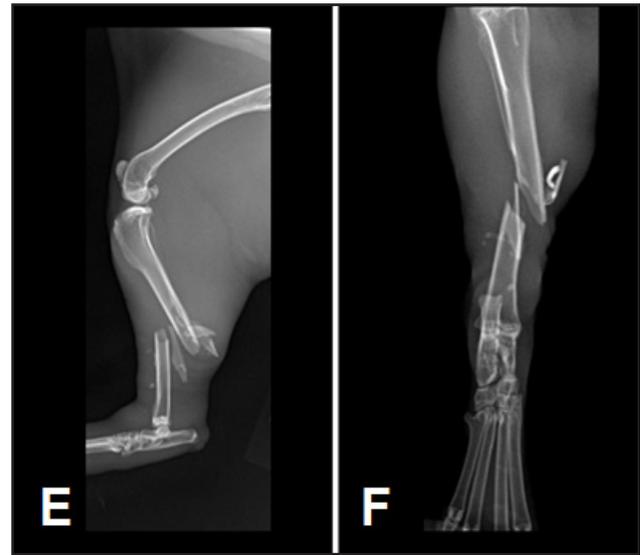


Figura 3. Fratura de tíbia cominutiva em diáfise do membro pélvico direito de um coelho, com desvio lateral de seu fragmento mais distal, com presença de esquirolas ósseas adjacentes ao foco da fratura, sem exposição óssea. E- Incidência latero-medial. F- Incidência crânio-caudal.



Figura 4. Exemplo da canaleta de alumínio confeccionada sob medida, revestida com esparadrapo e fixadas com o mesmo (G). H- *Caso 1*. I- *Caso 2*. J- *Caso 3*.

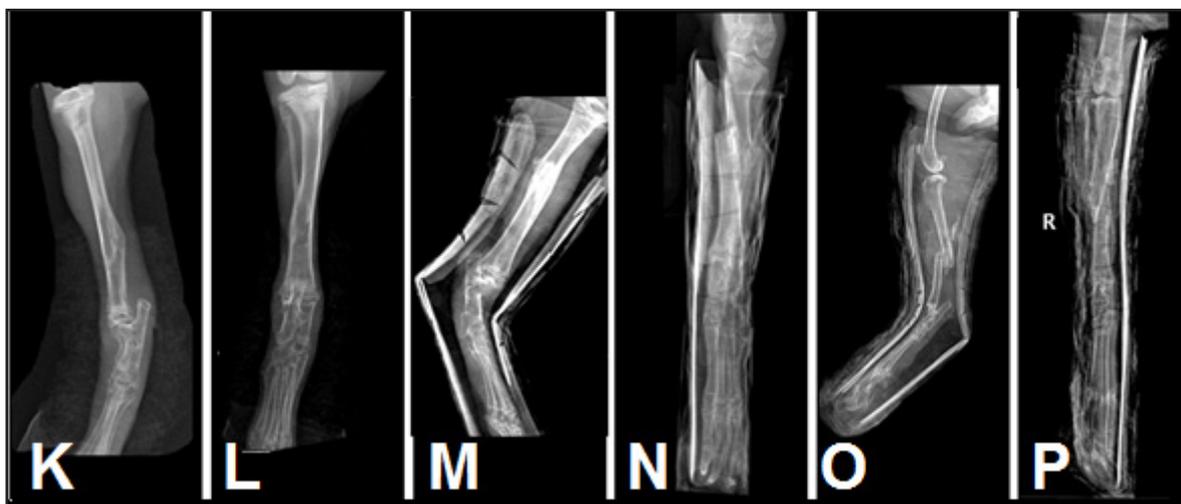


Figura 5. Todos os casos aos 30 dias de imobilização externa realizaram radiografias, podendo ser avaliado a formação de calo ósseo secundário nos coelhos. K & L- *Caso 1*. M & N- *Caso 2*. O & P- *Caso 3*.



Figura 6. Presença de calo ósseo em coelhos nas imagens. Q & R- *Caso 2*. Após 40 dias da remoção da canaleta de alumínio. S & T- *Caso 3*. Após 37 dias da remoção da canaleta de alumínio.



Figura 7. Foi constatada a formação de calo ósseo exuberante, em diferentes tempos pós-imobilização, com união óssea satisfatória dos fragmentos ao exame radiográfico e ortopédico dos 3 coelhos (U, V, W & X). [Fotos cedidas pelos tutores após a remoção da canaleta de alumínio].

DISCUSSÃO

Em um estudo realizado em 2457 coelhos atendidos num Hospital Veterinário de ensino especializado na espécie, 30 (1,2%) foram diagnosticados com fraturas de ossos longos, das quais 6 eram de tíbia [2]. A maior incidência de fraturas ocorre em fêmur, tíbia, rádio e ulna [4], e alguns princípios cirúrgicos devem ser seguidos em coelhos, como a preservação da vascularização caso seja decidido pela técnica aberta, fornecer dieta adequada, controlar edema, promover analgesia e decidir pela redução fechada caso a fratura seja recente e estável [8].

Em coelhos com fraturas de rádio, tanto o fixador esquelético externo quanto a coaptação externa demonstraram ser eficazes, o método de coaptação externa é um método não invasivo para o tratamento de fraturas e também indicado com alta taxa de sucesso para fraturas de ossos metacarpais, metatarsais e falanges em coelhos [11]. A tala de Robert Jones também pode ser aplicada com sucesso como imobilização externa em pequenos mamíferos [7], entretanto, a mesma não se aplicou nos casos relatados, devido todos os pacientes necessitarem de imobilização rígida dos fragmentos, que apresenta menor chance de micromovimentações e causar não união por excesso de movimentação do foco da fratura, e conseqüentemente prejudicar a cicatrização óssea.

A idade do paciente interfere na precoce cicatrização e uso do membro sem restrições, o que corrobora com o *caso 1* (3 meses de idade) e *caso 2* (6 meses de idade), sendo um pouco mais tardia a cicatrização no *caso 3* (24 meses de idade). Vale reforçar que a “osteossíntese biológica” promove ambiente favorável, especialmente na preservação do suprimento vascular do periósteo, se comparado às abordagens cirúrgicas abertas tradicionais [3]. Nesta espécie a abordagem cirúrgica é um desafio, visto que os ossos se quebram ou fissuram com muita facilidade por apresentarem baixa densidade e composição mineral mais alta. O esqueleto representa 7% do peso corporal de coelhos, considerado inferior quando comparado aos cães e gatos que é 12%, além destes fatores, os coelhos são propensos a fraturas secundárias, infecções pós-operatórias e rápido desenvolvimento de osteomielite, o que agrava significativamente o prognóstico [7].

O alumínio utilizado na confecção da canaleta de alumínio possui propriedades que oferecem resistência, leveza e rádio transparência [9], o que permite

melhor conforto ao animal e a execução do exame radiográfico sem a remoção da canaleta (Figura 5), evitando micromovimentação excessiva do foco da fratura por falta de estabilização e possível refratura da tíbia. Caso não atendidas às recomendações aos cuidados com a imobilização externa, as 3 principais complicações encontradas são: formação de úlceras por contato, afrouxamento da canaleta e atrofia muscular [9]. Em todos os casos relatados os pacientes apresentarem dermatites superficiais na face medial do talus, metatarso, tarso e calcâneo, porém sem formação de ulcerações.

Em relação ao afrouxamento da canaleta, no caso 1 não houve alterações; no *caso 2* houve deslocamento da imobilização externa evidenciado no exame radiográfico (Figura 5 M e N), necessitando reposição imediata da canaleta de alumínio na posição anatômica para prevenir algum movimento voluntário do paciente que resulte em refratura do membro; e no *caso 3* o paciente roeu a face crânio lateral entre calcâneo e tarso removendo parte do esparadrapo e com exposição do algodão hidrófobo onde foi necessário criar uma barreira de proteção com tiras plásticas de garrafa pet do tamanho suficiente para cobrir a imobilização externa. Em relação à atrofia muscular, todos os pacientes tiveram discreta perda de massa muscular, fato este esperado devido ao desuso temporário do membro com imobilização externa. A mensuração da musculatura foi realizada em todas as revisões, através da palpação do membro acometido em comparação com o contralateral.

Todos os pacientes atingiram a consolidação da fratura (Figura 6). No entanto, complicações foram observadas no coelho do *caso 2* que desenvolveu um quadro de estresse, levando-o à automutilação e amputação da falange distal e medial do metatarso V. O coelho é um dos animais mais sensíveis ao estresse dentre os animais domésticos, em consequência do seu territorialismo, domesticação e por ser uma espécie que tem facilidade para descargas de adrenalina [1].

O conhecimento da fisiologia da espécie, resposta à dor e predisposição para estase gastrointestinal após anestesia são aspectos importantes a serem considerados, o jejum pré-anestésico recomendado é de 2 a 4 h, contudo, a administração de analgésicos antes do procedimento anestésico tem demonstrado diminuir a possibilidade de estase gastrointestinal [10]. Todos os pacientes logo após recuperação anestésica apresenta-

ram comportamento natural em resultado do conforto analgésico e foi observado apetite voraz de feno, sem alterações gastrointestinais até o final do tratamento.

A imobilização externa rígida com canaleta de alumínio foi satisfatória nos 3 pacientes avaliados, com preservação da biologia óssea e do eixo anatômico. O tratamento de escolha foi de fácil aplicação, além de possibilitar melhor acompanhamento radiográfico, promoveu de rápida consolidação óssea para os pacientes e uso precoce dos membros sem restrições. Contudo, para a eficácia da técnica é fundamental a sejam atendidas às recomendações aos cuidados com a imobilização externa.

MANUFACTURERS

¹Sintec do Brasil. Tamboré, SP, Brazil.

²Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda. Itapirá, SP, Brazil.

³Equipler Indústria Farmacêutica, Aparecida de Goiânia, GO, Brazil.

⁴Cremer S/A. Blumenau, SC, Brazil.

⁵Agener União Saúde Animal - Grupo União Química Farmacêutica Nacional S.A. São Paulo, SP, Brazil.

⁶Sanofi Medley Farmacêutica Ltda. Suzano, SP, Brazil.

Acknowledgements. The authors would like to thank CAPES.

Declaration of interest. The authors report no conflicts of interest. The authors alone are responsible for the content and writing of the paper.

REFERENCES

- 1 **Ferreira A.F., Moura R.S., Amaral R.C., Ribeiro B.P.V.B., Oliveira R.F. & Piva A.E. 2017.** Estresse agudo por calor em coelhos. *Revista Brasileira de Cunicultura*. 12(1): 45-56.
- 2 **Garcia-Pertierra S., Ryan J., Richardson J., Koterwas B., Keeble E., Eatwell K. & Clementes D.N. 2019.** Presentation, treatment and outcome of long-bone fractures in pet rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Journal of Small Animal Practice*. 61(1): 46-50.
- 3 **González M.S. & Carrasco D.C. 2019.** Advances in Exotic Animal Osteosynthesis. *Veterinary Clinics of North America Exotic Animal Practice*. 22(3): 441-450.
- 4 **Grosso F.V. 2019.** Orthopedic Diagnostic Imaging in Exotic Pets. *Veterinary Clinics of North America Exotic Animal Practice*. 22(2): 149-173.
- 5 **Johnston S.A., Von Pfeil D.J.F., Déjardin L.M., Roe S.C. & Weh J.M. 2018.** Internal fracture fixation. In: Johnston S.A. & Tobias K.M. (Eds). *Veterinary Surgery Small Animal*. 2nd edn. Saint Louis: Elsevier, pp.1893-1983.
- 6 **Massie A.M., Kapatkin A.S., Garcia T.C., Guzman D.S., Chou P. & Stover S.M. 2019.** Effects of hole diameter on torsional mechanical properties of the rabbit femur. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*. 32(1): 51-58.
- 7 **Miwa Y. & Carrasco D.C. 2019.** Exotic Mammal Orthopedics. *Veterinary Clinics of North America Exotic Animal Practice*. 22(2): 175-210.
- 8 **Pessoa C.A. 2014.** Lagomorpha (Coelho, Lebre e Tapiti). In: Cubas Z.S., Silva J.C.R. & Catão-Dias J.L. (Eds). *Tratado de Animais Selvagens - Medicina Veterinária*. 2.ed. São Paulo: Roca, pp.1335-1363.
- 9 **Pinheiro M., Peres C.M. & Schossler J.E. 2010.** External immobilization with aluminum cast in radio and ulna fractures in dogs. *Revista Científica de Medicina Veterinária*. 8(26): 490-495.
- 10 **Rich G.A. 2002.** Rabbit orthopedic surgery. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*. 5(1): 157-168.
- 11 **Sasai H., Fujita D., Seto E., Denda Y., Imai Y., Okamoto K., Okamura K., Furuya M., Tani H. & Sasai K. 2018.** Outcome of limb fracture repair in rabbits: 139 cases (2007-2015). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 252(4): 457-463.
- 12 **Simonato M.T. 2012.** Principais doenças de coelhos de companhia. In: IV Seminário Nacional de Ciência e Tecnologia em Cunicultura - UNESP Botucatu (São Paulo, Brazil). pp.1-6.