

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v17n10e1465>

Raquitismo associado a hiperparatireoidismo secundário nutricional em *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758): Relato de caso

Marcos Wanderson Vieira Monteiro¹, Myllena Mycheli Bevenuto Nunes¹, Raoni Tavares Barbosa¹, Evellyn Emilly dos Santos Henrique², Paola de Cássia Gonçalves³, Thiago Ferreira Lopes Nery³, Cíntia Cleub Neves Batista⁴, Luciana Batista Guerra⁵, Janisleidy dos Santos Silva⁶, Artur da Nóbrega Carreiro⁷

¹Médico Veterinário. João Pessoa – PB, Brasil.

²Discente do Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ, Medicina Veterinária. João Pessoa – PB, Brasil

³Médico(a) Veterinária do Parque Zoobotânico Arruda Câmara/PMJP. João Pessoa – PB, Brasil.

⁴Zootecnista do Parque Zoobotânico Arruda Câmara/PMJP. João Pessoa – PB, Brasil.

⁵Médica Veterinária RT da Clínica Uni Diagnósticos Veterinário – João Pessoa, PB, Brasil.

⁶Médica Veterinária, Aracajú, Sergipe, Brasil.

⁷Professor Doutor da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança, Departamento de Medicina Veterinária. João Pessoa – PB, Brasil.

*Autor para correspondência, e-mail: mwvm7.mw@gmail.com

Resumo. Os seres humanos, macacos do velho e do novo mundo, compõem os mamíferos pertencentes a ordem Primates, sendo os últimos exclusivos do continente americano e de hábitos arborícolas. Com os avanços das pesquisas nas áreas da medicina e biomedicina, a demanda da criação de primatas em cativeiro aumentou significativamente. Desta forma, o bem-estar dos primatas não humanos passou a ser alvo de estudos pela comunidade científica. O esqueleto é constituído pelos ossos e suas respectivas articulações. É dividido em duas porções: a porção axial, formada pelo crânio, vértebras, costelas e esterno e a porção apendicular pelos membros torácicos e pélvicos. As células responsáveis pela formação e integração dessas matrizes são os osteoblastos. Todavia, quando os mesmos estão revestidos pelas matrizes, são denominados de osteócitos, que têm a responsabilidade de manter o tecido ósseo rígido e assegurar a isocalcemia (equilíbrio de cálcio). Doenças osteometabólicas são resultantes do desequilíbrio entre alguns desses elementos e podem acometer primatas humanos ou não humanos, assim como outras espécies como aves, répteis, anfíbios e demais mamíferos. Caso os níveis de cálcio entrem em desordem, o organismo pode desenvolver com o tempo quadros de osteodistrofias, ou seja, lesões no tecido ósseo causadas pelo aumento exacerbado de reabsorção óssea e consequente fragilização do esqueleto. O presente relato de caso tem como objetivo descrever um quadro de osteodistrofia secundária à falha no manejo nutricional em uma fêmea de *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758).

Palavras-chave: Cálcio, *Callithrix jacchus*, doenças osteometabólicas, primatas

Rickets associated with nutritional secondary hyperparathyroidism in Callithrix jacchus (Linnaeus, 1758): Case report

Abstract. Human beings, monkeys from the Old and New World, make up the mammals belonging to the Primate Order, the latter being exclusive to the American continent and of arboreal habits. With the advances in research in the areas of medicine and biomedicine, the demand for raising primates in captivity has increased significantly, so the well-being of non-human primates has become the target of studies by the scientific community. The skeleton is made up of bones and their joints. It is divided into two portions: the axial portion, formed by the skull, vertebrae, ribs and sternum, and the appendicular portion,

formed by the thoracic and pelvic limbs. The cells responsible for the formation and integration of these matrices are osteoblasts. However, when they are coated by the matrices, they are called osteocytes, which are responsible for maintaining healthy bone tissue and ensuring isocalcemia (calcium balance). Metabolic bone diseases result from the imbalance between some of these elements and can affect human and non-human primates, as well as other species such as birds, reptiles, amphibians and, of course, other mammals. If calcium levels become unbalanced, the body can develop osteodystrophies over time, that is, lesions in bone tissue caused by an exacerbated increase in bone resorption and consequent weakening of the skeleton. The present case report aims to describe a condition of osteodystrophy secondary to failure in nutritional management in a female *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758).

Keywords: Calcium, *Callithrix jacchus*, metabolic bone diseases, primates

Introdução

Os seres humanos, macacos do velho e do novo mundo compõem os mamíferos pertencentes a ordem Primates, sendo os últimos exclusivos do continente americano e de hábitos arborícolas ([Andrade et al., 2006](#)). Com os avanços das pesquisas nas áreas da medicina e biomedicina, a demanda da criação de primatas em cativeiro aumentou significativamente, já que esses animais são utilizados como modelos experimentais para diversas finalidades ([Andrade et al., 2006](#); [Bones & Molento, 2012](#); [Fraser, 1997](#)). Desta forma, o bem-estar dos primatas não humanos passou a ser alvo de estudos pela comunidade científica, de forma que houve melhoramento não só nos fatores comportamentais e ambientes desses animais, mas também na nutrição e formulação de dietas, já que desbalanços metabólicos ou patologias ósseas podem vir a surgir tendo como causa o manejo nutricional inadequado ([Farrell et al., 2015](#)).

O esqueleto é constituído pelos ossos e suas respectivas articulações. É dividido em duas porções: a porção axial, formada pelo crânio, vértebras, costelas e esterno e a porção apendicular pelos membros torácicos e pélvicos. Os componentes ósseos são formados por uma associação de matriz orgânica não mineralizada (osteóide) e de uma porção mineralizada constituída de elementos como magnésio, sódio, zinco e cristais de hidróxiapatita. As células responsáveis pela formação e integração dessas matrizes são os osteoblastos. Todavia quando os mesmos estão revestidos pelas matrizes, são denominados de osteócitos, que têm a responsabilidade de manter o tecido ósseo hígido e assegurar a isocalcemia (equilíbrio dos níveis de cálcio) por mecanismos de reabsorção óssea ([Coelho et al., 2016](#); [Stockham & Scott, 2011](#); [Zachary et al., 2012](#)).

Doenças osteometabólicas são resultantes do desequilíbrio entre alguns desses elementos e podem acometer não só primatas (humanos ou não humanos), mas outras espécies como aves, répteis, anfíbios e, claro, demais mamíferos ([Fowler, 1986](#); [Hatt & Sainsbury, 1998](#)). Animais silvestres quando submetidos a mudanças que envolvam troca dos seus respectivos ambientes naturais, por exemplo, podem sofrer alterações metabólicas ligadas ao incorreto manejo alimentar sendo as osteodistrofias de importância significativa nas causas de mortalidade de primatas cativos ([Baxter et al., 2013](#); [Fowler, 1986](#)). Caso os níveis de cálcio entrem em desordem, o organismo pode desenvolver com o tempo quadros de osteodistrofias, ou seja, lesões no tecido ósseo causadas pelo aumento exacerbado de reabsorção óssea e consequente fragilização do esqueleto. As osteodistrofias, caracterizam-se como doenças metabólicas sistêmicas de origem multifatorial (nutrição, problemas endócrinos, tóxicos). A depender da alteração metabólica em questão, a osteodistrofia pode gerar um quadro de aumento do tecido ósseo ou osteomegalia (osteopetrose) e assim como também diminuição da carga óssea ou osteopenia, tendo como representantes a osteoporose, osteodistrofia fibrosa, raquitismo e osteomalácia, podendo coexistirem em uma mesma estrutura esquelética ([Coelho et al., 2016](#); [McGavin & Zachay, 2013](#); [Zachary et al., 2012](#)).

O animal raquítico irá apresentar aumento nas regiões epifisárias e nas junções costochondrais, apresentando acúmulo de cartilagem, crescimento de metáfises e ossos longos curvados ([Fowler, 1986](#); [Mechica, 1999](#)). Na placa epifisária ocorrerá retardo do crescimento cartilaginoso e irregular invasão de vasos sanguíneos, causando arqueamento das estruturas esqueléticas e consequente redução do tamanho

e resistência da peça óssea. Já no quadro de osteomalácia, as cartilagens não são agredidas, pois já houve maturação no processo de crescimento ósseo, limitando assim o ataque ao tecido ósseo (Coelho et al., 2016; McGavin & Zachay, 2013; Zachary et al., 2012).

A osteodistrofia fibrosa é caracterizada por ser uma doença metabólica que irá causar maior absorção óssea e seguinte substituição da área lesionada por tecido fibroso. Alterações nos níveis dos hormônios da paratireoide causadas por quadros de hiperparatireoidismo, primário ou secundário são as principais causas (Coelho, 2002; Fowler, 1986; Thompson, 2007). No hiperparatireoidismo secundário nutricional (HNS), o quadro de hipocalcemia está ligado a fatores dietéticos, seja deficiência de cálcio em sim ou excesso de fósforo. Nesse caso não há lesão renal, então o paratormônio (PTH) consegue atuar corretamente e fazer com que o animal excrete normalmente o componente (isofosfatemia), porém a matriz óssea é atacada de forma a contornar a deficiência de cálcio (Coelho et al., 2016; McGavin & Zachay, 2013; Stockham & Scott, 2011; Zachary et al., 2012).

O presente relato de caso tem como objetivo descrever um quadro de osteodistrofia secundária à falha no manejo nutricional em uma fêmea de *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758).

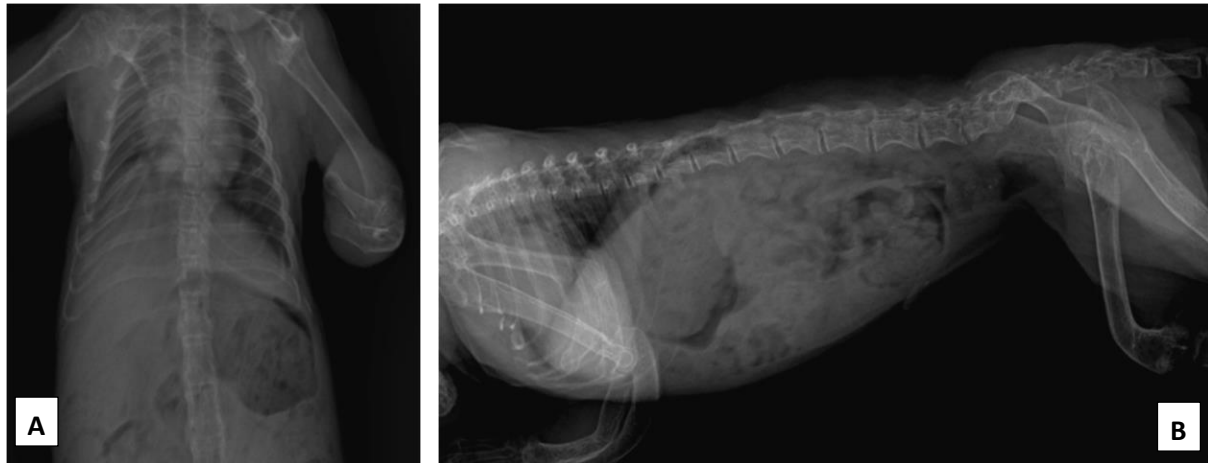
Relato de caso

No mês março de 2022, deu entrada no ambulatório do Parque Zoobotânico Arruda Câmara, um exemplar filhote de sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*), fêmea, pesando 156 gramas, apresentando sucessivos episódios convulsivos, apatia, inapetência, prostração e mão do membro torácico esquerdo ausente. O animal era proveniente de vida livre, porém sofreu trauma por descarga elétrica, causa essa, da perda de sua mão esquerda e entrada ambulatorial. Visando estabilizar o quadro convulsivo, foi administrado fenobarbital (1-6 mg/kg VO) (Carpenter & Marion, 2017). Entretanto, as convulsões persistiram e foi associada ao tratamento à pregabalina um fármaco manipulado com concentração de 20 mg/ml para ambos os fármacos, sendo administrado 0,02 ml, VO, SID. Visto que as convulsões, apesar de diminuídas, não cessavam. Assim, foram solicitados exames radiográficos, onde foi possível constatar baixa densidade óssea e múltiplas fraturas patológicas (fraturas em “galho-verde”) (Figura 1).



Figuras 1. A – Radiografia ventrodorsal, observa-se baixa densidade óssea. B – Radiografia em projeção lateral direita. Aspecto característico de baixa densidade óssea

Por estar mantida em internamento, a sagui não era exposta aos raios solares, tornando o hiperparatireoidismo secundário nutricional como principal causa de sua prostração e fragilidade óssea. Portanto, foi iniciado um protocolo com a administração de vitamina D3 (2000 UI/Kg, VO, SID), vitamina C (dose 10-20 mg/kg, VO, SID), cálcio subcutâneo (200 mg/kg, SC, SID). Assim, como prescrição de dieta pela profissional zootecnista do parque (com a inserção de goma nas frutas ofertadas) e correção no manejo do animal, sendo assim exposto aos raios solares todos os dias. O tratamento durou até o dia 01/06/22 e novas imagens radiográficas foram solicitadas, constatando a recuperação da densidade óssea (Figura 2). Todavia, o manipulado de pregabalina e fenobarbital continuou sendo administrado, devido às raras, porém presentes convulsões.



Figuras 2. A – Radiografia em projeção ventrodorsal realizada após o tratamento. B – Radiografia em projeção laterolateral esquerda realizada após o tratamento.

Discussão

O calitriquídeo do presente relato apresentava sucessivos quadros convulsivos, dificuldade em manter postura adequada, demonstrando prostração, estrutura óssea de baixa densidade constada pelos exames de imagem complementares e possuía histórico de manejo nutricional desbalanceado e não exposição regular aos raios solares.

Doenças osteometabólicas (DOM) compõem o grupo de afecções mais frequentemente encontradas em espécimes de Primatas do novo mundo cativos, como os saguis. Conhecidas anteriormente por “paralisias de gaiola”, as DOM por deficiência do manejo nutricional são casuísticas presentes na clínica de neonatos e animais jovens ([Brooks & Blair, 1905](#); [Kindlovits & Kindlovits, 2009](#)). A dieta natural da espécie em estudo consiste em frutas, invertebrados, pequenos vertebrados, látex ou goma presentes nas cascas das árvores, sendo os dois últimos importantes fontes de aporte proteico e obtenção de cálcio ([Auricchio, 1995](#); [Verona, 2008](#)). Desta forma, o quadro de DOM nutricional desenvolvida pelo espécime de *Callithrix jacchus* relatado no presente estudo, entra em acordo com o descrito por [Cubas et al. \(2007\)](#), quando afirmam que esses animais têm predisposição a desenvolver DOM quando estão inseridos em situação de deficiência de manejo nutricional.

Ao apresentar estrutura esquelética fragilizada, os sintomas da paciente corroboram com os observados por ([Baxter et al., 2013](#); [Hatt & Sainsbury, 1998](#); [Potkay, 1992](#)), pois desequilíbrio nutricional de elementos que compõem a matriz óssea (cálcio e fósforo) e quadros hipovitaminose D irão iniciar mecanismos de compensação, como o sequestro de cálcio presente nos ossos através da liberação de elevados níveis de PTH pelas glândulas paratireoidianas, favorecendo quadro de múltiplas fraturas em “galho-verde”, fraturas essas percebidas neste relato e nos resultados descritos por ([Santin, 2015](#)). O hiperparatireoidismo secundário nutricional (HNS) é comum em animais cativos em zoológicos, sendo o quadro desenvolvido como um mecanismo de compensação que visa adequar os níveis de cálcio e fósforo no animal, que geralmente está submetido a uma dieta com baixos teores dos mesmos, assim como de vitamina D ([Diaz Gonzalez & Silva, 2017](#)). De acordo com a literatura ([Ludlage & Mansfield, 2003](#)), os primatas *Callithrix jacchus* necessitam de elevados níveis de vitamina D sérica. Assim, o manejo nutricional e exposição aos raios UVB são de extrema importância para a espécie e consequentes deficiências nesses elementos podem ocasionar sintomatologia/sinais clínicos compatível com HSN ([Watson & Mitchell, 2014](#)).

Exames de imagem radiográficos são ferramentas importantes para o diagnóstico de DOM ([Baxter et al., 2013](#)), visto que nas imagens os danos ao tecido ósseo ficam perceptíveis. A calitriquídeo em questão foi submetida a exame radiográfico onde foi percebida a desmineralização óssea já ultrapassando níveis de 30%, como enfatizado por [Cubas et al. \(2007\)](#).

Considerações finais

Reproduzir condições ambientais e nutricionais em espécimes de Primatas do novo mundo é um desafio para a realidade vivida nos espaços dedicados à reabilitação de animais silvestres bem como nos recintos encontrados nos zoológicos, portanto deficiências presentes na infraestrutura desses ambientes associadas a falta de manejo correto para esses animais irão desencadear problemáticas como as doenças metabólicas, em especial as de caráter ósseo. Visando proporcionar melhor qualidade de vida para os animais pertencentes a esse grupo, é de suma importância que os profissionais presentes nas equipes desses centros de apoio a fauna silvestre tenham conhecimento sobre a biologia, manejo nutricional e dinâmica de elementos presentes na fisiologia dos primatas, visto que falta de acesso a ambientes externos e consequente corte de radiação solar direta, por exemplo, pode prejudicar a fixação de elementos essenciais para uma boa saúde óssea desses animais.

Referências bibliográficas

- Andrade, A., Pinto, S. C., & Oliveira, R. S. de. (2006). Animais de Laboratório: criação e experimentação. In *Animais de Laboratório: criação e experimentação*. <https://doi.org/10.7476/9788575413869>.
- Auricchio, P. (1995). *Primatas do Brasil*. Terra Brasilis.
- Baxter, V. K., Shaw, G. C., Sotuyo, N. P., Carlson, C. S., Olson, E. J., Christine Zink, M., Mankowski, J. L., Adams, R. J., Hutchinson, E. K., & Metcalf Pate, K. A. (2013). Serum albumin and body weight as biomarkers for the antemortem identification of bone and gastrointestinal disease in the common marmoset. *PLoS One*, 8(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082747>.
- Bones, V. C., & Molento, C. F. M. (2012). Alternativas ao uso de animais de laboratório no Brasil. *Veterinária Em Foco*, 10(1), 103–112.
- Brooks, H., & Blair, W. R. (1905). Osteomalacia of primates in captivity: a clinical and pathological study of “cage paralysis.” *The Ninth Annual Report of the New York Zoological Society*, 135–189.
- Carpenter, J. W., & Marion, C. (2017). *Exotic animal formulary-E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Coelho, H. E. (2002). *Patologia Veterinária* (1 ed). Manole.
- Coelho, H. E., Santos, R. L., & Alessi, A. C. (2016). *Patologia veterinária*. Roca Ltda.
- Cubas, Z. S., Silva, J. C. R., & Catão-Dias, J. L. (2007). *Tratado de animais selvagens: Medicina Veterinária*. Roca Ltda.
- Diaz Gonzalez, F. H., & Silva, S. C. da. (2017). *Introdução à bioquímica clínica veterinária*. Editora da UFRGS.
- Farrell, M., Rando, C., & Garrod, B. (2015). Lessons from the Past: Metabolic Bone Disease in Historical Captive Primates. *International Journal of Primatology*, 36(2), 398–411. <https://doi.org/10.1007/s10764-015-9831-7>.
- Fowler, M. E. (1986). *Zoo and Wild Animal Medicine*. Saunders.
- Fraser, C. M. (1997). *Animais silvestres de laboratório. Manejo, criação e doenças dos coelhos. Manual Merck de veterinária. Um manual de diagnóstico, tratamento, prevenção e controle de doenças para o veterinário*. Roca, Brasil.
- Hatt, J. M., & Sainsbury, A. W. (1998). Unusual case of metabolic bone disease in a common marmoset (*Callithrix jacchus*). *Veterinary Record*, 143(3), 78–80. <https://doi.org/10.1136/vr.143.3.78>.
- Kindlovits, A., & Kindlovits, L. M. (2009). *Primatas em cativeiro: classificação, descrição, biologia, comportamento e distribuição geográfica*. LF Livros de Veterinária.
- Ludlage, E., & Mansfield, K. (2003). Clinical care and diseases of the common marmoset (*Callithrix jacchus*). *Comparative Medicine*, 53(4), 369–382.
- McGavin, D., & Zachay, J. F. (2013). *Bases da patologia em veterinária*. Elsevier Brasil.
- Mechica, B. (1999). Raquitismo Mechica, B. (n.d.). Raquitismo e Osteomalacia, 25.e Osteomalacia. *Hospital das Clínicas Da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo*, 25, 457–466. <https://doi.org/10.1590/s0004-27301999000600012>

- Potkay, S. (1992). Diseases of the Callitrichidae: A review. *Journal of Medical Primatology*, 21(4), 189–236. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0684.1992.tb00583.x>
- Santin, T. (2015). *Doença óssea metabólica em primatas do novo mundo mantidos em cativeiro*.
- Stockham, S. L., & Scott, M. A. (2011). *Fundamentos de patologia clínica veterinária*.
- Thompson, K. (2007). Bones and joints. In *Pathology of Domestic Animals* (5ed ed.). Saunders Elsevier.
- Verona, C. E. S. (2008). Parasitos em sagüi-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*) no Rio de Janeiro. In *Fundação Oswaldo Cruz: Vol. PhD*.
- Watson, M. K., & Mitchell, M. A. (2014). Vitamin D and Ultraviolet B Radiation Considerations for Exotic Pets. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 23(4), 369–379. <https://doi.org/10.1053/j.jepm.2014.08.002>.
- Zachary, J. F., McGavin, D., & McGavin, M. D. (2012). *Bases da patologia em veterinária*. Elsevier Brasil.

Histórico do artigo:**Recebido:** 27 de agosto de 2023**Aprovado:** 6 de setembro de 2023**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.