

Anátomo-radiografia dos ossos longos do membro torácico do *Tamandua tetradactyla**

Anatomo-radiography of long-bones in thoracic limb of *Tamandua tetradactyla*

Fernanda Luiza de Miranda Lins e Lins,** Érika Branco,** Elane Guerreiro Giese,**
Leila Menezes da Silva,** Ana Rita de Lima**

Resumo

Objetivou-se descrever os acidentes anatômicos dos ossos longos do membro torácico de *Tamandua tetradactyla* por meio de análises macroscópicas e radiográficas. Foram utilizados 34 espécimes, que foram a óbito por atropelamento. A avaliação do úmero demonstrou as mesmas estruturas presentes nos animais domésticos, além de outras sem prévia descrição. Já no antebraço, rádio e ulna se apresentaram completamente separados, e apesar de, como o úmero, serem identificados alguns dos mesmos acidentes anatômicos descritos em outras espécies, também notamos particularidades. Todas as estruturas descritas na análise macroscópica foram identificadas à radiografia, quando realizada em pelo menos duas projeções ortogonais. As estruturas anátomo-radiográficas dos ossos longos do *T. tetradactyla* demonstraram grande variação anatômica em comparação a outros mamíferos, o que torna a referida espécie muito singular. Assim o conhecimento de suas particularidades é fundamental para abordagens clínico-cirúrgicas mais seguras.

Palavras-chave: avaliação radiográfica, antebraço, braço, osteologia, tamanduá mirim

Abstract

The objective was to describe the anatomical accidents of the long bones of the thoracic limb of *Tamandua tetradactyla* by means of macroscopic and radiographic analyzes. We used 34 specimens, which were death by running over. Evaluation of the humerus demonstrated the same structures present in domestic animals, besides others without previous description. In the forearm, radius and ulna were completely separated, and although, like the humerus, some of the same anatomical accidents described in other species were identified, we also noticed particularities. All the structures described in the macroscopic analysis were identified on radiography, when performed in at least two orthogonal projections. The anatomic-radiographic structures of the long bones of *T. tetradactyla* showed great anatomical variation compared to other mammals, which makes the species very unique. Thus knowledge of their particularities is fundamental for safer clinical-surgical approaches.

Keywords: anteater, arm, forearm, osteology, radiographic evaluation

Introdução

Os tamanduás são mamíferos Xenartros, representados por uma única família, a Myrmecophagidae, dividida em três gêneros, os *Myrmecophaga* (tamanduá-bandeira), *Tamandua* (tamanduá-mirim) e *Cyclopes* (tamanduáí) (Cardoso et al. 2013). O *T. tetradactyla*, também conhecido como tamanduá-de-colete devido sua pelagem preta que recobre seu dorso e ventre (Pinheiro et al. 2014), no Brasil está amplamente distribuído em todos os biomas (Macedo et al. 2013).

Animal terrestre-escansorial, ou seja, que se locomove no solo e escala árvores, o *T. tetradactyla* (Cardoso et al. 2013; Macedo

et al. 2013) apresenta membros torácicos fortes e providos de poderosas garras que permitem despedaçar formigueiros e cupinzeiros, e defenderem de predadores (Gambaryan et al. 2009) o que torna o membro torácico desta espécie, algo de suma importância quanto a investigações anatômicas e radiográficas.

Ainda que considerada como segura quanto a risco de extinção (Miranda et al. 2014), a caça e a destruição de seu habitat em decorrência do processo crescente de urbanização, são ameaças importantes à manutenção dessa espécie, a qual é expressivamente suscetível a traumas por atropelamento ou ataques de cães (Ortunho et al. 2014; Adler e Tanner, 2015; Hossotani e Luna, 2016).

*Recebido em 6 de maio de 2019 e aceito em 3 de outubro de 2019.

**Programa de Pós Graduação em Saúde e Produção Animal na Amazônia, Instituto da Saúde e Produção Animal, Universidade Federal Rural da Amazônia. Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501, CEP 66077-530, Belém-PA, Brasil.

***Mina Bauxita Paragominas S/A, Hydro Paragominas, Empresa Eco Florestal.

Autor para correspondência: Laboratório de Pesquisa Morfológica Animal (LaPMA), Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém-PA, Brasil. E-mail: vetlima@uol.com.br

Nesse ponto, pode-se considerar que as lesões traumáticas dos ossos longos do membro torácico são especialmente frequentes na rotina clínica de animais de companhia e selvagens (Bennour et al., 2014; Martins, 2016; Dal-Bó et al., 2018; Lopes e Albuquerque, 2018). De maneira que, com o crescente número das atividades clínicas e cirúrgicas em animais silvestres na rotina do médico veterinário (Ortunho et al. 2014), há uma necessidade exponencial de ampliação dos conhecimentos a respeito da espécie, pois não obstante, nos deparamos com problemas referentes ao processo de urbanização, no qual inúmeros animais sofrem traumas de origens diversas (Cruvinel et al. 2019).

Entretanto, no que tange o sistema esquelético, nota-se que sua morfologia difere dos padrões convencionais dos mamíferos domésticos, instigando a ampliação no conhecimento da anatomia do referido sistema, em especial dos ossos longos do membro torácico, alvo desta investigação, confrontando os achados macroscópicos com os radiográficos, a fim de facilitar a abordagem clínico-cirúrgica desses pacientes de maneira eficaz e segura, auxiliando no processo de preservação da espécie.

Material e métodos

Utilizaram-se 34 espécimes de *Tamandua tetradactyla*, divididos em 15 machos e 19 fêmeas, oriundos da área de Mina Bauxita Paragominas – PA, sob autorização SEMA-PA Nº 455/2009 e 522/2009, que foram a óbito por atropelamento, congelados e encaminhados ao Laboratório de Pesquisa Morfológica Animal (LaPMA) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), entre os anos de 2010 e 2019.

Dos animais investigados, dez tiveram úmero, rádio e ulna macerados em água, com posterior identificação e descrição macroscópica de todos os acidentes anatômicos, seguido de radiografia dos mesmos ossos isoladamente. Já os outros 24 animais foram inicialmente descongelados e radiografados apenas os membros torácicos, sem prévia dissecação, focando também úmero, rádio e ulna. Em ambos os casos foi utilizado emissor com potência de 500 mA; Digitalizador AGFA CR 30-X, em pelo duas ou três projeções (mediolateral, lateromedial e craniocaudal), ajustando-se as projeções e exposição radiográfica de acordo com a necessidade de cada situação.

Toda a nomenclatura adotada foi baseada na Nomina Anatômica Veterinária (International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature, 2017).

Resultados

Respeitando a Nomina Anatômica Veterinária (2017), e procurando identificar todos os acidentes anatômicos já descritos no úmero, rádio e ulna de mamíferos domésticos, percebeu-se que algumas estruturas simplesmente não existem em outras espécies. Desta forma, propõe-se uma nova nomenclatura para determinadas particularidades dos ossos longos do membro torácico do *T. tetradactyla*, conforme será observado a seguir.

Com curta extensão, o úmero do *T. tetradactyla* apresentou em sua face cranial, disposto na epífise proximal, toda a extensão dos tubérculos menor e maior, sendo que deste insinuava a crista cranial do tubérculo maior, a qual findava formando a tuberosidade cranial do úmero, estendendo-se do terço proximal

ao médio da diáfise, paralelo a tuberosidade deltoide, disposta abaixo da crista lateral do tubérculo maior (Figuras 1A e 1B).

Os tubérculos menor (medial) e maior (lateral) do úmero foram identificados ao exame radiográfico como semiesferas, dispostas na face cranial da epífise proximal. Originando-se no tubérculo maior, a crista cranial do tubérculo maior era uma discreta linha radiopaca, visível apenas na projeção craniocaudal, que se estendia do terço proximal ao médio da diáfise, onde foi visibilizada uma pequena área igualmente radiopaca, a tuberosidade cranial do úmero, identificada tanto na projeção lateromedial quanto na craniocaudal (Figura 1D, 1E e 1F).

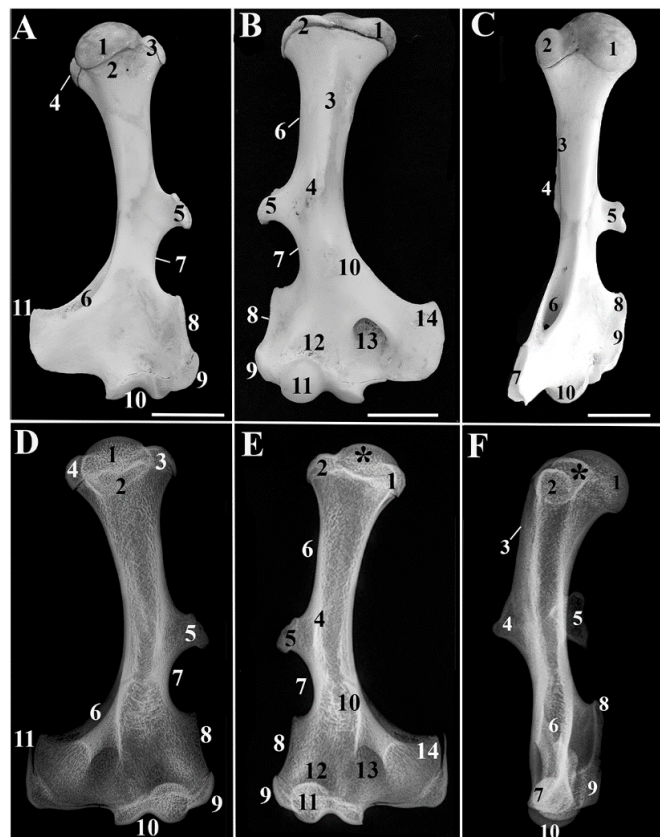


Figura 1: Fotomacrografias e imagens radiográficas do úmero do *Tamandua tetradactyla*. **A-** Face medial, **B-** Face lateral, **C-** Face caudomedial do úmero, **D-** Imagem radiográfica em projeção mediolateral, **E-** Lateromedial, **F-** Craniocaudal. Onde podemos observar cabeça do úmero (1A, *B, 1C, 1D, *E, 1F), o colo (2A, 2D), o tubérculo maior (3A, 1B, 3D, 1E), o tubérculo menor (4A, 2B, 2C, 4D, 2E, 2F), a crista cranial do tubérculo maior (3B, 3C, 3E, 3F), a tuberosidade deltoide (5A, 5B, 5C, 5D, 5E, 5F), a tuberosidade cranial do úmero (4B, 4E, 4C, 4F), a crista lateral do tubérculo maior (6B, 6E), a fossa supracondilar (6A, 6D), a incisura supracondilar (7A, 7B, 7D, 7E), a crista supracondilar lateral (8A, 8B, 8C, 8D, 8E, 8F), o epicôndilo lateral (9A, 9B, 9C, 9D, 9E, 9F), a tróclea (10A, 11B, 10C, 10D, 11E, 10F), o sulco do músculo braquial (10B, 10E), o epicôndilo medial (11A, 14B, 7C, 11D, 14E, 7F), a fossa radial (12B, 12E), o forame supracondilar (13B, 13E). Barra de escala: 2cm

Distalmente à tuberosidade deltoide, e em decorrência da forma semilunar, bem como a posição acima do côndilo lateral, identificou-se tal estrutura como incisura supracondilar, situada acima da crista supracondilar lateral, que por sua vez findava formando o epicôndilo lateral. Paralelo a incisura supracondilar localizamos o sulco do músculo braquial (Figuras 1A, 1B e 1C).

As imagens radiográficas, demonstraram uma curva em semicírculo (incisura supracondilar), que findava na crista supracondilar lateral formando um ângulo reto, todos igualmente visíveis nas três projeções. Ao mesmo nível dessa incisura, visibilizou-se discreta área irregularmente radiopaca, correspondente ao sulco do músculo braquial, que não foi identificado na projeção craniocaudal (Figuras 1D, 1E e 1F).

Ainda na face cranial, agora na epífise distal, visivelmente mais larga, imediatamente após o epicôndilo lateral, estava a tróclea, marcante, com discreta fossa radial posicionada logo acima, e em direção a face medial do úmero localizamos o forame supracondilar, que se comunicava com a face mediocaudal do úmero, justaposta ao epicôndilo medial (Figuras 1A e 1B).

Visíveis às três projeções radiográficas da extremidade distal, o epicôndilo lateral tinha superfície arredondada e estava justaposto à tróclea, que apresentava área lateral esferoide e uma depressão central, continuando medialmente em um grande epicôndilo medial. Logo acima da tróclea, havia uma pequena área radiotransparente, a fossa radial (Figuras 1D, 1E e 1F).

Na face medial do úmero do *T. tetradactyla*, na epífise proximal localizava-se a cabeça com formato de menos de meia esfera cheia, cercada pelo colo, disposta de forma intermediária ao tubérculo maior (lateralmente) e ao tubérculo menor (medialmente) (Figuras 1A, 1B e 1C).

Nas radiografias, a cabeça umeral demonstrou aspecto variável, apresentando-se esferoide, semiesferoide e ovalada, sob as vistas mediolateral, lateromedial e craniocaudal, respectivamente (Figuras 1D, 1E e 1F).

Já na diáfise, visibilizou-se apenas a tuberosidade deltoide, que também ficou aparente na face caudal, uma vez que mesmo estando disposta lateralmente, insinuava-se caudalmente conferindo uma curvatura (Figuras 1A, 1B e 1C).

Avançando lateralmente e visível em todas as projeções radiográficas, a tuberosidade deltoide se destacava na avaliação radiográfica da diáfise (Figuras 1D, 1E e 1F).

Ainda no plano caudal do úmero do *T. tetradactyla*, direcionando-se caudomedialmente, e próximo à epífise distal estava a fossa supracondilar, que se comunicava com o forame supracondilar (Figuras 1A, 1B e 1C).

Identificou-se ainda, em todas as projeções radiográficas, duas áreas radiotransparentes, dispostas adjacentes ao epicôndilo medial, a fossa supracondilar (distal) e o forame supracondilar (acima da fossa) (Figuras 1D, 1E e 1F).

Rádio-ulna

Tamandua tetradactyla apresentou rádio-ulna completamente separados, sendo o rádio com a epífise proximal menor que a epífise distal, e terço mediodistal em forma de cunha. A epífise proximal era mais elíptica, com superfície articular côncava, formando a cabeça do rádio e a fôvea da cabeça do rádio, dispostas acima da circunferência articular, seguida pelo colo da cabeça do rádio (Figuras 2A, 2B e 2D).

As radiografias lateromedial e craniocaudal da epífise proximal do rádio demonstraram uma área côncava de superfície radiopaca, que correspondia à cabeça do rádio e sua fôvea (Figuras 2C, 2E e 2F).

No terço proximal da diáfise do rádio, disposta laterocaudalmente, identificou-se uma protuberância denominada tuberosidade lateral (Figura 2A) não sendo identificada a tuberosidade radial na face contralateral.

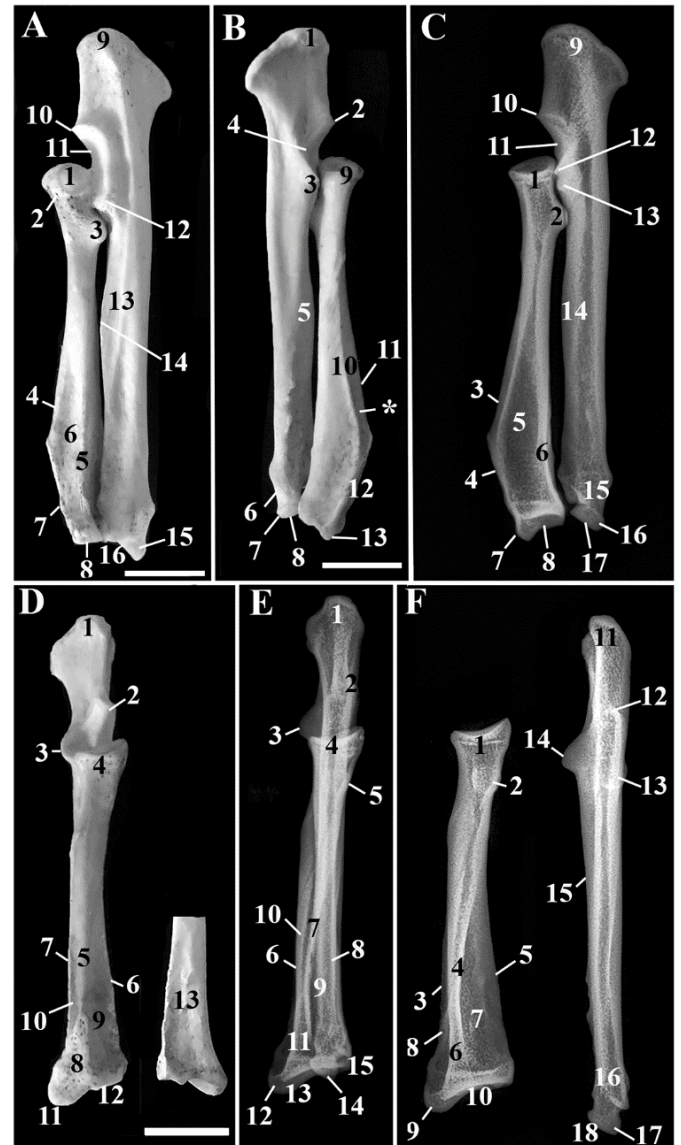


Figura 2: Fotomacrografias e imagens radiográficas do rádio-ulna do *Tamandua tetradactyla*. **A-** Vista lateral do rádio-ulna, **B-** Vista medial do rádio-ulna, **C-** Imagem radiográfica em projeção lateromedial, **D-** Vista cranial do rádio-ulna, **E-** Imagem radiográfica em projeção craniocaudal, **F-** Imagem radiográfica em projeção craniocaudal do rádio e da ulna separados, onde podemos observar a cabeça do rádio (1A, 9B, 1C, 4D, 4E, 1F), o colo (2A), a tuberosidade lateral (3A, 2C, 5E, 2F), a crista cranial (4A, 11B, 3C, 5D, 7E, 4F), a crista lateral do rádio (5A, 6C, 6D, 8E, 5F), a crista medial do rádio (10B, 7D, 6E, 3F), o sulco extensor lateral (6A, 5C, 9D, 9E, 7F), o sulco extensor cranial (*B, 10D, 10E, 8F), a tuberosidade da crista cranial (7A, 12B, 4C, 8D, 11E, 6F), o processo estiloide do rádio (13B, 7C, 11D, 12E, 9F), a tróclea do rádio (8A, 8C, 12D, 13E, 10F), o olécrano com o tubérculo do olécrano (9A, 1B, 9C, 1D, 1E, 11F), o processo ancôneo (10A, 2B, 10C, 2D, 2E, 12F), e a incisura radial (11A, 11C), a incisura troclear (4B), o processo coronoide lateral (12A, 13C, 13F), o processo coronoide medial (3B, 12C, 3D, 3E, 14F), a crista lateral da ulna (13A), a crista interóssea (14A, 5A, 14C, 15F), a cabeça da ulna (6B, 15C, 16F), o processo estiloide da ulna (15A, 7B, 16C, 14E, 17F) e a face articular cárpica (16A, 8B, 17C, 15E, 18F). No detalhe observamos a face caudal com a superfície flexora (13D). Barra de escala: 2cm

A tuberosidade lateral, também identificada à radiografia. Na projeção lateromedial, apresentou-se como uma protuberância de superfície arredondada na face caudal logo abaixo do colo; na vista craniocaudal, foi identificada como uma área arredondada, de margens radiopacas igualmente localizada abaixo do colo (Figuras 2C, 2E e 2F).

No terço mediodistal da diáfise do rádio observou-se uma acentuada crista identificada como crista cranial, centralizada, a qual separava a formação de dois sulcos, que foram denominados de sulco extensor cranial (estreito), e sulco extensor lateral (largo). A existência desses sulcos originou a formação de outras duas cristas, sendo nomeadas crista medial do rádio e crista lateral do rádio. A crista cranial findava de forma irregular, rugosa, constituindo uma área nomeada de tuberosidade da crista cranial, e esta, por sua vez, conjuminava com o processo estilóide do rádio, adjacente à tróclea do rádio (Figuras 2A, 2B e 2D).

A crista cranial do rádio cranial foi identificada nas duas projeções radiográficas; na projeção lateromedial, era a superfície da margem cranial do terço médio; já sob à vista craniocaudal, era uma linha radiopaca que fazia uma curva em direção à margem lateral. Paralelas entre si, e visíveis apenas na projeção craniocaudal, a crista lateral se assemelhava à cranial, enquanto a crista medial era a superfície da face medial do terço médio (Figuras 2C, 2E e 2F).

Na face caudal do rádio não foram identificados acidentes anatômicos visíveis, a exceção de uma área de superfície flexora, a qual era ampla no sentido longitudinal, ocupando toda a face caudal da diáfise do referido osso (em detalhe na Figura 2D), e era visível ao exame radiográfico (projeção craniocaudal) como uma área radiotransparente localizada na região distal da diáfise, entre as cristas cranial e medial (Figura 2F).

A ulna do *Tamandua tetradactyla* acompanhava toda a extensão do rádio, apresentando a epífise proximal mais aparente em relação a epífise distal, em decorrência do pronunciado olécrano, o qual possuía um tubérculo relativamente amplo. Cranialmente, estava o processo ancôneo, seguido das incisuras troclear e radial, sendo esta disposta entre os processos coronoide lateral e medial, o qual era mais desenvolvido que o primeiro. Paralelo ao processo coronoide lateral, originário do tubérculo do olécrano, identificou-se a formação de outra crista, que se estendia até o final do terço médio da diáfise, nomeada como crista lateral da ulna (Figuras 2A, 2B e 2D).

A radiografia da ulna, assim como a macroscopia, revelou poucos acidentes anatômicos, mas que foram visíveis nas duas projeções radiográficas (lateromedial e craniocaudal). Na extremidade proximal, o olécrano, com sua tuberosidade, tinham superfície ligeiramente angulada. Ainda na epífise proximal, identificaram-se duas superfícies sobrepostas e em meia lua correspondentes às incisuras radial e troclear, das quais se projetavam discretamente radiopacos, o processo ancôneo (dorsal), e os processos coronoide medial e lateral (Figuras 2C, 2E e 2F).

De forma geral, a diáfise da ulna apresentou-se estruturalmente simples, sem notórios acidentes anatômicos, com discreta presença de uma crista inserida na margem interóssea, denominada de crista interóssea a qual se estendeu até o final da diáfise. Já na epífise distal, foi identificada a cabeça da ulna (lateral), seguida pelo processo estilóide da ulna e face articular

cárpica (Figura 2A e 2B).

Partindo do olécrano, até o terço médio distal da ulna, observou-se uma tênue linha radiopaca longitudinal (a crista lateral). Na margem interóssea, a crista interóssea, era paralela à crista lateral na projeção craniocaudal, e seguia na margem interóssea na projeção lateromedial. Já na extremidade distal, a radiografia destacou a cabeça da ulna, com seu processo estilóide (mais distal) e a face articular cárpica (Figura 2C, 2E e 2F).

Discussão

No que tange a morfologia de xenarthras, poucos são os trabalhos publicados, que representem numericamente, um quantitativo capaz de auxiliar no processo comparativo quanto a anatomia radiográfica destes indivíduos. Assim, buscou-se investigar e comparar os acidentes anatômicos dos ossos do membro torácico do *T. tetradactyla*, com mamíferos de outras Ordens, a fim de melhor compreender a disposição, ausência ou até mesmo presença de algumas estruturas encontradas.

Quanto ao úmero, seu tamanho e forma estão relacionados ao tamanho e hábitos dos animais, uma vez que este osso suporta grande parte do peso corpóreo do indivíduo, bem como determina o grau de mobilidade do membro torácico (Polly 2007).

Tendo em vista a importância dos braços do *T. tetradactyla*, quanto a sua função de escavar para fins alimentares, bem como para defesa (Gambaryan et al. 2009), o úmero destes animais apresentou-se robusto e relativamente curto, subsidiando estas habilidades, assim como avaliado no *Smutsia temminckii* (Steyn et al. 2018), espécie mimercofaga, com hábitos muito semelhantes aos do *T. tetradactyla*.

Os acidentes anatômicos do úmero do *T. tetradactyla*, situados na extremidade proximal revelaram igual conformação a descrita em *E. sexcinctus* (Alberto et al. 2010), *M. tridactyla* (Lima et al. 2013) e *S. temminckii* (Steyn et al. 2018), animais que curiosamente são pertencentes a Superordem Xenarthra, no caso dos dois primeiros, e o terceiro, apesar de pertencer a outra Ordem (Pholidota), como supramencionado, utilizam o membro torácico para os mesmos fins, o que poderia justificar tais compatibilidades morfológicas.

Já a extremidade distal do úmero do *T. tetradactyla*, destacou-se pelo amplo epicôndilo lateral, similar ao descrito em *M. tridactyla* (Lima et al. 2013) e em *E. sexcinctus* (Alberto et al. 2010). Como afirmado anteriormente, ambos vinculados a mesma Superordem (Xenarthra), e que provavelmente em virtude da origem para os músculos supinadores e extensores, facilitariam a supinação e pronação do braço e antebraço (Polly 2007). Essa condição do epicôndilo se inverte no caso do *L. gymnocercus* (Souza Jr. et al. 2018), onde quem se destaca é o epicôndilo medial, conferindo relativa vantagem mecânica, apesar disso ser variável entre os canídeos.

Na região dos côndilos, tanto em *Saimiri sciureus* (Rodríguez et al. 2015), quanto *M. tridactyla* (Lima et al. 2013), os autores localizaram uma estrutura chamada de crista epicondilar, bem como a identificada no *T. tetradactyla*, no entanto, respeitando a NOMENCLATURA ANATÔMICA VETERINÁRIA (2017), entende-se que é mais apropriado denominá-la de crista supracondilar lateral, a qual se situava abaixo da incisura supracondilar, esta não descrita nas referidas espécies.

Diferentemente do descrito em *M. tridactyla* (Lima et al. 2013), em *T. tetradactyla* a tuberosidade para o músculo redondo maior não foi identificada, descrito por exemplo no cão (Plana et al. 2018), em *T. terrestris* (Pereira et al. 2015) e no *S. temminckii* (Steyn et al. 2018), no entanto, tendo em vista que tal acidente anatômico é apenas um dos responsáveis pela inserção de músculos que retraem o membro torácico, acredita-se que sua ausência não implica diretamente na realização deste movimento.

Outro ponto interessante no úmero do *T. tetradactyla* é a presença da crista lateral do tubérculo maior, correspondendo ao preconizado pela Nomina Anatômica Veterinária (2017), e que no *M. tridactyla* (Lima et al. 2013) foi descrito como crista caudal do tubérculo maior. No entanto, entende-se ter ocorrido um equívoco por parte dos autores, pois nos resultados apresentados pelos mesmos, esta estrutura está de fato alocada na face lateral, e não na face caudal.

Assim como nos animais domésticos (König e Liebich 2016), no *T. tetradactyla* a tuberosidade deltoide foi igualmente protuberante, bem como no *M. tridactyla* (Lima et al. 2013), porém, é diminuta em *S. temminckii* (Steyn et al. 2018). Tal condição deixa um questionamento intrigante, pois, como dito anteriormente, os animais da Superordem Xenarthra possuem um membro torácico bem desenvolvido do ponto de vista muscular, em detrimento das necessidades alimentares e comportamentais de defesa, fato não comum aos animais domésticos percorridos por König e Liebich (2016), e menos compreensível ainda, esta diferença, no *S. temminckii* (Steyn et al. 2018), em tese, por possuir hábito de escavar semelhantes aos *T. tetradactyla*, uma vez que seria mais compreensível que estes indivíduos também possuísem a tuberosidade deltoide tão desenvolvida quanto.

Ainda na diáfise do *T. tetradactyla*, em sua face cranial, foi identificada uma estrutura denominada tuberosidade cranial do úmero, que no *M. tridactyla* (Lima et al. 2013) foi descrito como tuberosidade deltoide medial. No entanto, pode ter ocorrido um deslize por parte dos autores, pois não há descrito em seus resultados nenhuma relação de tal estrutura com músculo deltoide, ademais, a mesma está situada na face cranial, e não na medial.

A partir do conhecimento macroscópico do úmero, realizou-se a avaliação radiográfica, afim de facilitar a descrição e localização dos acidentes anatômicos, fundamentais principalmente para a abordagem clínico-cirúrgica. Kealy e McAllister (2005) comentam que a radiografia é essencial para avaliar o tipo e grau de lesão óssea, determinando o método de estabilização adequado.

As fraturas de úmero, avaliadas por meio de exames radiográficos são especialmente importantes principalmente quando se considerada a ação antrópica. A exemplo da fratura umeral ocasionada por projétil balístico em *Bradypus variegatus* (Lopes e Albuquerque 2018). Além disso, Dennis e colaboradores (2010), comentam que as fraturas epifisárias são especialmente comuns em animais jovens, com centros de ossificação abertos, enquanto na diáfise, geralmente, seguem o sulco do músculo braquial, ou são transversais à tuberosidade deltoide, revelando ainda mais a necessidade de um conhecimento anátomo-radiográfico espécie-específico, imprescindível para fins diagnóstico.

Já o segundo grupo de ossos longos do membro torácico do *T. tetradactyla*, rádio-ulna, tinham como característica comum

com outros dois animais da mesma Superordem (*M. tridactyla* (Lima et al. 2013) e *Euphractus sexcintus* (Alberto et al. 2010)), o fato de serem completamente separados, porém, ligados entre si pela membrana interóssea antebraquial, da mesma forma como ocorre em ruminantes, suínos e carnívoros (König e Liebich 2016) e no *Atelerix albiventris* (Girgiri et al. 2016), o que para o *T. tetradactyla* pode ser interessante, permitindo certa mobilidade de supinação/pronação, que auxiliariam não apenas na escalagem, como também no processo de escavar.

Na diáfise proximal do rádio, mais especificamente na face medial, via de regra, nos animais domésticos encontra-se a tuberosidade radial (Dyce et al. 2010), a qual também foi descrita em *M. tridactyla* por Lima e colaboradores (2013), porém, enquanto nesta espécie tal estrutura se mostrou aparente e facilmente identificável, no *T. tetradactyla* não foi encontrada, possivelmente, nesta espécie, o músculo bíceps braquial, insira-se apenas no ligamento colateral cubital medial, na fásia do antebraço, e no tendão do músculo extensor carpo radial, conforme descrito nos animais domésticos em geral (Getty et al. 1986).

Outro ponto a considerar, na diáfise do *T. tetradactyla*, é a presença de três cristas (lateral, cranial e medial) que delimitavam os sulcos extensores (lateral e cranial), diferentemente de *M. tridactyla* (Lima et al. 2013) que apresentava apenas a crista cranial separando a face cranial nos sulcos extensores lateral e medial, contudo, é provável que o foi descrito como sulco extensor medial se trate do sulco extensor cranial, assim como foi observado em *T. tetradactyla*, já que ele estava claramente alocado na face cranial.

Já na extremidade distal do osso em questão, apesar de poucos acidentes anatômicos, a face caudal de *T. tetradactyla* demonstrava uma grande superfície flexora, corroborando com os resultados obtidos em *M. tridactyla* (Lima et al. 2013), cujos autores fazem referência aos seus hábitos alimentares. Além disso, apesar da tróclea e processo estiloide terem sido igualmente descritos, nesses Xenarthras, a tuberosidade da crista cranial não foi identificada em nenhuma outra espécie. Contudo, para elucidar a função dessa variação anatômica, são necessários mais estudos a respeito da musculatura envolvida.

O segundo e não menos importante osso do antebraço, a ulna, era semelhante em *M. tridactyla* (Lima et al. 2013), tanto em relação a proporção com o rádio, quanto com o grande olecrano, com sua tuberosidade e o processo ancôneo, fato este que pode ter relação direta com a grande demanda muscular que os membros torácicos dessas espécies apresentam, já que essas estruturas participam ativamente na estabilização dos cotovelos (Vieira e Caetano 1999), especialmente ao considerar os hábitos alimentares desses animais.

Ainda na extremidade proximal da ulna, os processos coronoides foram descritos de modo similar em *E. maximus* (Ahasan et al. 2016) e *M. gouazoubira* (Souza Jr et al. 2017), sendo que no elefante asiático o medial também era maior em comparação com seu contralateral, o que pode ser explicado pela necessidade de uma maior superfície articular para o úmero, já que ele suporta a maior parte da tróclea.

Apesar do corpo da ulna demonstrar poucos acidentes anatômicos evidentes, a estrutura que denominamos crista lateral não foi caracterizada nem em *M. tridactyla* (Lima et al. 2013), além disso, nessa mesma espécie, foi apresentada a

crista cranial, mas em *T. tetradactyla* foi considerada como crista interóssea, já que estava na margem interóssea, e foi igualmente descrita em *L. gymnocercus* (Souza Jr et al. 2018).

Por fim, a epífise distal foi diferente de *Atelerix albiventris* (Girgiri et al. 2016), que demonstrava dois processos estiloides (lateral e medial). Dentre as estruturas descritas na extremidade distal da ulna, essa é especialmente importante, pois nos casos de lesão, podem se tornar um desafio diagnóstico para clínicos e radiologistas (Takahashi et al. 2008).

Os acidentes anatômicos descritos na avaliação macroscópica do antebraço foram igualmente identificados às radiografias. Fonseca-Alves e colaboradores (2010/2011) comentaram que a casuística de fraturas de rádio-ulna são especialmente comuns na rotina clínico-cirúrgica de animais de companhia, e os atropelamentos estão entre as principais causas. Esse tipo de lesão é facilmente identificado ao exame radiográfico, permitindo não apenas sua caracterização e classificação, mas somado

a avaliação clínica é uma importante ferramenta de avaliação da evolução do processo de consolidação da fratura (Bolson e Schossler 2008).

Conclusão

A avaliação das estruturas dos ossos longos do membro torácico de *T. tetradactyla* demonstram grande variação anatômica quando comparado a outros mamíferos, com alguns acidentes anatômicos sem prévia descrição, tornando-o singular. Além disso, as imagens radiográficas obtidas revelam que apesar da projeção lateromedial demonstrar uma avaliação mais ampla das estruturas, não se exclui a necessidade de avaliação em dois posicionamentos, incluindo a avaliação do membro oposto quando houverem dúvidas na identificação das estruturas anatômicas e/ou patológicas. Assim, os achados anátomo-radiográficos desse estudo são de suma importância para uma abordagem clínico-cirúrgica mais segura.

Referências

- ADLER, F.R.; TANNER, C.J. *Ecosistemas urbanos: princípios ecológicos para o ambiente construído*. São Paulo: Oficina de textos, 2015, 384p.
- AHASAN, A.M.S.L.; QUASEM, M.A.; RAHMAN, M.L.; HASAN, R.B.; KIBRIA, A.S.M.G.; SHIL, S.K. Macroanatomy of the bones of thoracic limb of an Asian Elephant (*Elephas maximus*). *International Journal of Morphology*, v.34, n.3, p.909-917, 2016.
- ALBERTO, M.L.V.; OLIVEIRA, C.M.; RODRIGUES, M.N.; OLIVEIRA, A.B.; MIGLINO, M.A.; AMBRÓSIO, C.E. Funções ósseas do esqueleto de tatu (*Euphractus sexinctus*). *Acta Veterinaria Brasílica*, v.4, n.2, p.86-91, 2010.
- BENNOUR, E.M.; ABUSHIWA, M.A.; BEN, A.L.; SAWESI, O.K.; MARZOK, M.A.; ABUARGOB, O.M.; TMUMEN, S.K.; ABDELHADI, J.A.; ABUSHIMA, M.M.; BENOETHMAN, M.E.; SAID, E.M.; EL-KHODERY, S.A. A Retrospective Study on Appendicular Fractures in Dogs and Cats in Tripoli – Libya. *Journal of Veterinary Advances*, v.4, n.3, p. 425-431, 2014.
- BOLSON, J.; SCHOSSELER, J.E.W. Osteossíntese em Aves - Revisão da Literatura. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zootecnia*, v.11, n.1, p.55-62, 2008.
- CARDOSO, J.R.; SOUZA, P.R.; CRUZ, V.S.; BENETTI, E.J.; SILVA, M.S.B.; MOREIRA, P.C.; CARDOSO, A.A.L.; MARTINS, A.K.; ABREU, T.; SIMÕES, K.; GUIMARÃES, F.R. Estudo anatômico do plexo lombossacral de *Tamandua tetradactyla*. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 65, n. 6, p.1720-1728, 2013.
- CRUVINEL, A.C.M.; ROSA, M.C.B.; GUIMARÃES, B.L.L.; SILVA, C.F.A.; SILVA, P.H.S.; LEÃO, C.L.B.; PEIXOTO, J.V.; RESENDE JR., J.C.; LACRETA JR., A.C.C.; PASSAMANI, M.; BARRETO VIANNA, A.R.C.; LIMA, E.M.M.; GUIMARÃES, G.C. The lesser anteater (*Tamandua tetradactyla*) is not tetradactyla, but pentadactyla. *Anatomia Histologia Embryologia*, p.1-8, 2019.
- DAL-BÓ, I.S.; FERRAZ, V.C.M.; CUNHA, O.; FERIGNO, C.R.A. Osteossíntese de rádio e ulna em Gavião Caboclo (*Buteogallus meridionalis*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.38, n.2, p.335-339, 2018.
- DENNIS, R.; KIRBERGER, R.M.; BARR, F.; WRIGLEY, R.H. *Handbook of Small Animal Radiology and Ultrasound Techniques and Differential Diagnoses*. New York: Elsevier, 2010, 370p.
- DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. *Tratado de anatomia veterinária*. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010, 833 p.
- FONSECA-ALVES, C.A.; CARNEIRO, S.C.M.C.; Vidotto, V.T. Reintrodução na natureza do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) após osteossíntese de rádio e ulna. *Estudos de Biologia*, v.32/33, n.76-81, p.39-43, 2010/2011.
- GAMBARYAN, P.P.; ZHEREBTSOVA, O.V.; PERPELOVA, A.A.; PLATONOV, V.V. Pes muscles and their action in giant anteater *Myrmecophaga tridactyla* (Myrmecophagidae, Pilosa) compared with other plantigrade mammals. *Russian Journal of Theriology*, v.8, n.1, p.1-15, 2009.
- GETTY, R.; SISSON, S.; GROSSMAN, J.D. *Sisson/Grossman anatomia dos animais domésticos*. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986, 2000p.
- GIRGIRI, I.A.; YAHAYA, A.; GAMBO, B.G.; MAJAMA, Y.B.; SULE, A. Osteomorphology of the appendicular skeleton of four-toed african hedgehogs (*Atelerix albiventris*). Part (1): Thoracic Limb. *Global Veterinaria*, v.16, n.4, p.349-354, 2016.
- HOSSOTANI, C.M.S.; LUNA, H.S. Aspectos reprodutivos do Tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla* Linnaeus, 1758). *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 40, n. 3, p. 95-98, 2016.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. *Nomina anatômica veterinária*. 5 ed. Knoxville: World Association on Veterinary Anatomist, 2017. 178 p.
- KEALY, J.K.; MCALLISTER, H. *Radiologia e ultrassonografia do cão e do gato*. 3 ed. Barueri: Manole, 2005, 436 p.
- KÖNIG, H.E.; LIEBICH, H.G. *Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016, 824 p.
- LIMA, I.G.; BIIHRER, D.A.; GUIMARÃES, G.C.; MOREIRA, K.C.; ROSA, M.C.B.; BIRCK, A.J.; OLIVEIRA, F.S.; GUIMARÃES, C.S.O. Morfologia dos ossos do membro torácico do tamanduá-bandeira. *Biotemas*, v. 26, n. 4, p.141-151, 2013.

- LOPES, A.C.P.A.; ALBUQUERQUE, I. Osteossíntese de úmero e rádio em um filhote de preguiça-comum (*Bradypus variegatus*): relato de caso. *Veterinária em Foco Canoas*, v.15, n.2, p.29-37, 2018.
- MACEDO, B.C.; LIMA, A.R.; PEREIRA, L.C.; BRANCO, E.R. Descrição morfológica dos ramos colaterais da aorta abdominal do tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*). *Biotemas*, v. 26, n.1, p.173-180, 2013.
- MARTINS, M.I.F.R.P. Fraturas de ossos longos em aves de rapina: análise de casos do centro de fauna de Torreferrusa. 2016. 37f. Relatório Final de Estágio (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) - Universidade do Porto, Porto, 2016.
- IRANDA, F.; FALLABRINO, A.; ARTEAGA, M.; TIRIRA, D.G.; MERITT, D.A.; SUPERINA, M. *Tamandua tetradactyla*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T21350A47442916.en>. 2014.
- ORTUNHO, V.V.; SOUZA, L.O.; SANTOS, L.; ANTONIETTI, N. Tratamento de fratura da tíbia e fíbula de Fêmea tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*). Relato de caso. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, v.8, n.3, p. 130-137, 2014.
- PEREIRA, S.G.; SANTOS, A.L.Q.; BORGES, D.C.S.; SOUZA, R.R.; QUAIQZ, P.Q. Anatomia óssea e muscular do cingulo escapular e braço de *Tapirus terrestris* (Perissodactyla: Tapiridae). *Ciência Animal Brasileira*, v.16, n.2, p. 268-278, 2015.
- PINHEIRO, G.S.; BRANCO, E.; PEREIRA, L.C.; LIMA, A.R. Morfologia, topografia e irrigação do coração do *Tamandua tetradactyla*. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.66, n.4, p.1105-1111, 2014.
- PLANA, C.L.; APARÍCIO, P.M.; LABEAGA, J.R.; BÉJAR, M.L. *Atlas dos músculos do cão*. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2018. 252 p. <https://portaleditora.ufra.edu.br/images/Atlas-dos-msculos-do-co.pdf>
- POLLY, P.D. *Limbs in mammalian evolution*. In: HALL, B.K. (ed.). *Fins into Limbs: Evolution, Development, and Transformation*. Chicago: University of Chicago Press, 2007, p. 245-268.
- RODRÍGUEZ, J.C.B.; RODRÍGUEZ, M.A.M.; SUÁREZ, J.F.; HERRERA, M.A.; CUÉLLAR, R.M. Caracterización del Esqueleto Apendicular de *Saimiri sciureus*. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, v.26, n.2, p.189-199, 2015.
- SOUZA, J.R.P.; RIBEIRO, M.G.F.; DUTRA, L.J.; MATTOS, K.; CARVALHO, N.C.; ABIDU-FIGUEIREDO, M.; SANTOS, A.L.Q. Osteología del miembro torácico de la corzuela parda *Mazama gouazoubira* (G. Fischer, 1814) (Cetartiodactyla: Cervidae). *International Journal of Morphology*, v.35, n.3, p.1000-1009, 2017.
- SOUZA, J.R. P.; SANTOS, L.M.P.R.; SOUZA, E.C.; SOUZA, W.V.; CARVALHO, N.C.; ANJOS, B.L.; FERREIRA, C.C.; SANTOS, A.L.Q. Osteologia do membro torácico de *Lycalopex gymnocercus* Fischer, 1814 (Carnivora, Mammalia): abordagens comparada, radiográfica e osteométrica. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.38, n.1, p.195-221, 2018.
- STEYN, C.; SOLEY, J.T.; CROLE, M.R. Osteology and Radiological Anatomy of the Thoracic Limbs of Temminck's Ground Pangolin (*Smutsia temminckii*). *The Anatomical Record*, v.301, p.624-635, 2018.
- TAKAHASHI, R.D.; IKAWA, M.H.; SUGAWARA, L.M.; HARTMANN, L.G.; ZONER, C.S.; AIHARA, A.; NATOUR J.; FERNANDES, A.R.C. Avaliação por Imagem dos Quadros Dolorosos da Face Ulnar do Punho Imaging of Ulnar-Sided Wrist Pain. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 48, n.3, p. 165-172, 2008.
- VIEIRA, E.A.; CAETANO, E.B. Bases anátomo-funcionais da articulação do cotovelo: contribuição ao estudo das estruturas estabilizadoras dos compartimentos medial e lateral. *Revista Brasileira de Ortopedia*, v. 34, n.8, p.481-488,1999.