

Descripción Morfológica y Morfométrica de la Miología Intrínseca del Miembro Torácico en un Ejemplar de Pudú (*Pudu puda*)

Morphological and Morphometric Description of Thoracic Limb Intrinsic Myology in a Specimen of Pudu (*Pudu puda*)

Pamela Morales Muñoz; Catalina Arriagada Valdés & Jorge Sánchez Oñate

MORALES, P. M.; ARRIAGADA, C. V. & SÁNCHEZ, J. O. Descripción morfológica y morfométrica de la miología intrínseca del miembro torácico en un ejemplar de pudú (*Pudu puda*). *Int. J. Morphol.*, 38(1):91-95, 2020.

RESUMEN: El pudú (*Pudu puda*) se clasifica como un artiodáctilo de la familia Cervidae y es el ciervo más pequeño. Se estima que su población se ha reducido, esto debido a varias causas, como son la pérdida de los bosques, depredación, caza y atropellos. El objetivo del presente estudio es describir la musculatura intrínseca del miembro torácico de un ejemplar de pudú, comparando los resultados observados con lo descrito para rumiantes domésticos en la bibliografía anatómica clásica. Se estudió la musculatura desde proximal hacia distal, dividiendo al miembro en cuatro regiones topográficas: región escapular, braquial, antebraquial y de la mano. Además, se realizó un estudio morfométrico indicando el largo, ancho y grosor de los músculos. Los resultados indican que el ejemplar de pudú posee características anatómicas similares a rumiantes domésticos, sin embargo, se deben considerar algunas diferencias, tales como: la porción escapular del m. deltoides se une de manera aponeurótica con el m. infraespinoso; las dos cabezas del m. flexor ulnar del carpo se encuentran altamente fusionadas; no se observó el tercer tendón del m. bíceps braquial; el m. tríceps braquial es bien desarrollado y presenta cuatro cabezas musculares bien diferenciadas; el m. ancóneo permanece de manera independiente de la cabeza lateral del m. tríceps; el m. flexor digital profundo presenta cuatro cabezas y el m. interóseo es macroscópicamente tendinoso. La información entregada en este estudio corresponde a un aporte anatómico que permite ampliar el conocimiento científico de esta especie que se encuentra poco estudiada, protegida y vulnerable.

PALABRAS CLAVE: Descripción; Miología; Miembro Torácico; Pudú.

INTRODUCCIÓN

El pudú corresponde al más pequeño de los ciervos nativos de Chile. Se estima que la población total en la actualidad es menor a diez mil individuos, sus principales amenazas son la fragmentación del territorio, pérdida de los bosques que ocasiona la eliminación de su hábitat, caza furtiva, atropellos por vehículos motorizados y ataque de depredadores, donde toma importancia la presencia creciente de perros asilvestrados, provocando una disminución en el número de estos ejemplares (Weber & González, 2003).

El pudú es un Artiodáctilo de la familia Cervidae. Tiene un tamaño aproximado de 90 cm de largo y 40 cm de altura y un peso de 10 kilos en su estado adulto. En Chile habita desde la zona de Curicó, VII Región hasta Aysén, XI Región, incluyendo la Isla Grande de Chiloé (Bello, 2003). El pudú se encuentra en estado vulnerable según el Reglamento de Clasificación de Especies (Decreto 151, 2007), como también pertenece a la lista roja de la Unión Interna-

cional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y se encuentra incluido en el apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) (Weber & González; Silva-Rodríguez *et al.*, 2009).

Por otro lado, el pudú es una especie con escasa información científica referente a los diferentes sistemas orgánicos que lo componen, generando la necesidad de potenciar los conocimientos morfológicos con la intención de aumentar el conocimiento científico y colaborar así en disminuir su amenaza y vulnerabilidad (Sánchez Oñate *et al.*, 2016; Saldivia & Villegas, 2019). El objetivo del presente estudio es describir la musculatura intrínseca del miembro torácico de un ejemplar de pudú (*Pudu puda*), comparando los resultados observados con lo que se describe para rumiantes domésticos en la bibliografía anatómica clásica.

MATERIAL Y MÉTODO

Se trabajó con un cadáver donado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) Talca, Chile. La disección fue realizada en el Laboratorio de Anatomía Animal de la Universidad Santo Tomás (UST), Escuela de Medicina Veterinaria sede Talca. El espécimen corresponde a un pudú hembra adulto de 40 cm de alto y 63 cm de largo. Al animal se le realizó eutanasia, cuyo motivo fue la presentación de una luxa fractura en la región lumbar entre L3-L4. Se procedió inmediatamente a la fijación del cadáver mediante el uso de solución fijadora-conservadora. La solución fue introducida mediante repleción por la arteria carótida común, previo lavado vascular con agua tibia. Posteriormente, el cadáver fue mantenido en refrigeración durante el proceso. La disección y posterior descripción se realizó desde proximal a distal según las siguientes regiones topográficas: región escapular, región braquial, región antebraquial y región de la mano. Se utilizó instrumental de disección de rutina. De manera complementaria, se realizó un análisis morfométrico de las regiones topográficas y la musculatura con la ayuda de un pie de metro de 16 cm, estableciendo las siguientes mediciones de cada músculo: largo, ancho y grosor, según lo descrito por Sanchez *et al.* (2017).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Región escapular: largo: 14 cm. Ancho: 6 cm. Grosor: 1,8 cm. 1a.- M. deltoideo (Fig. 1): presenta una porción acromial y una porción escapular. La porción acromial se encuentra inserta en el acromión y en la tuberosidad deltoidea, la porción escapular se encuentra inserta de manera aponeurótica al m. infraespinoso y luego se fusiona a la porción acromial, esta característica no se describe en otros rumiantes, sin embargo, König & Liebich (2005) indican que los equinos pueden presentar dicha fusión. La porción acromial mide 5,4 cm de largo, 2,1 cm de ancho y 0,2 cm de grosor y la porción escapular mide 4,2 cm de largo, 1,9 cm de ancho y 0,3 cm de grosor. 1b.- M. supraespinoso (Fig. 1, Fig. 2A): se origina en la fosa supraespinosa y su inserción es en el tubérculo mayor. No difiere de lo descrito en rumiantes domésticos (Sisson & Grossman, 1982). Se observó un largo de 11,3 cm, su porción más ancha posee 2,5 cm y su porción más angosta posee 1 cm, su grosor fue de 1,8 cm. 1c.- M. infraespinoso (Fig. 1): se origina en la fosa infraespinosa y se inserta en el tubérculo mayor, se encuentra altamente fusionado con el m. deltoideo. Presenta un largo de 13 cm, su porción más ancha mide 4,5 cm, y su porción más angosta mide 0,7 cm, se observó un grosor de 0,7 cm. 1d.- M. redondo menor (Fig. 1B): sus características morfológicas no

difieren a lo descrito para otros rumiantes (Shively, 1993; Ashdown & Done, 2011). Posee un largo de 4,1 cm, un ancho de 0,2 cm y un grosor de 0,1 cm. 1e.- M. subescapular (Fig. 2A): su origen e inserción es en la fosa subescapular, no se observaron diferencias con otros rumiantes. El largo es de 10,8 cm, el ancho es de 3,6 cm en el margen caudo dorsal y el ancho es de 1,5 cm a nivel de su inserción, y el grosor 0,3 cm. 1f.- M. redondo mayor (Fig. 1, Fig. 2A): se origina en el margen caudal de la escápula y se inserta en la tuberosidad del redondo mayor, posee forma acintada. Su forma y distribución es similar a otros rumiantes domésticos (Ashdown & Done). Mide 10,5 cm de largo, 1,5 cm de ancho y 0,5 cm de grosor. 1g.- M. coracobraquial: se origina en el proceso coracoides y se inserta en forma de abanico en la diáfisis cráneo medial del húmero. El largo es de 4,6 cm, en su porción más ancha mide 3,6 cm y en su porción más angosta mide 0,8 cm y posee un grosor de 0,3 cm.

Región braquial: largo: 10,4 cm. Ancho: 6,4 cm. Grosor: 2,1 cm. 2a.- M. bíceps braquial (Fig. 2A): se origina en el tubérculo supraglenoideo y se inserta en la tuberosidad radial. No se observó el tercer tendón (*Lacertus fibrosus*), que se describe como presente, aunque poco desarrollado en otros rumiantes (Sisson & Grossman; König & Liebich). Posee un largo de 9,8 cm, un ancho de 0,7 cm y un grosor es de 1,2 cm. 2b.- M. braquial (Figs. 1 y 2B): se origina del surco del músculo braquial y se inserta proximalmente en el radio junto con el m. bíceps braquial. Posee un largo de 7,6 cm, un ancho de 1,8 cm y un grosor de 0,5 cm. 2c.- M. tríceps braquial (Figs. 1 y 2): presenta cuatro cabezas musculares bien separadas, esto difiere de lo descrito para algunos rumiantes, como la cabra, donde se describe una fusión de la cabeza medial con la cabeza accesoria (Sisson & Grossman). La cabeza lateral, medial y accesoria se origina desde el extremo proximal del húmero y la cabeza larga se origina desde el margen caudal de la escápula, y su inserción es en la tuberosidad del olécranon. La cabeza lateral posee un largo de 10,9 cm, un ancho de 2,1 cm y 0,5 cm de grosor. La cabeza medial pasa en profundidad al tendón de inserción del m. redondo mayor. Posee un largo de 10 cm, un ancho de 1,5 cm y 0,4 cm de grosor. La cabeza larga posee un largo de 10 cm, la porción más ancha hacia proximal mide 4,1 cm y la porción más angosta hacia distal mide 0,7 cm; presentó un grosor de 1,8 cm. La cabeza accesoria, posee forma acintada y en su origen proximal se encuentra separada de la cabeza medial por el nervio radial. Posee un largo 8 cm, un ancho de 0,5 cm y 0,1 cm de grosor. 2d.- M. tensor de la fascia antebraquial (Fig. 2A): se origina en el músculo ancho dorsal y fascia escapular, se inserta en la tuberosidad del olécranon, se encuentra relacionado íntimamente a la cabeza larga del m. tríceps braquial. No posee diferencias con rumiantes domésticos (Popesko, 1998). Se observó un largo de 10,3 cm, un ancho de 1,3 cm y un grosor de 0,1 cm.

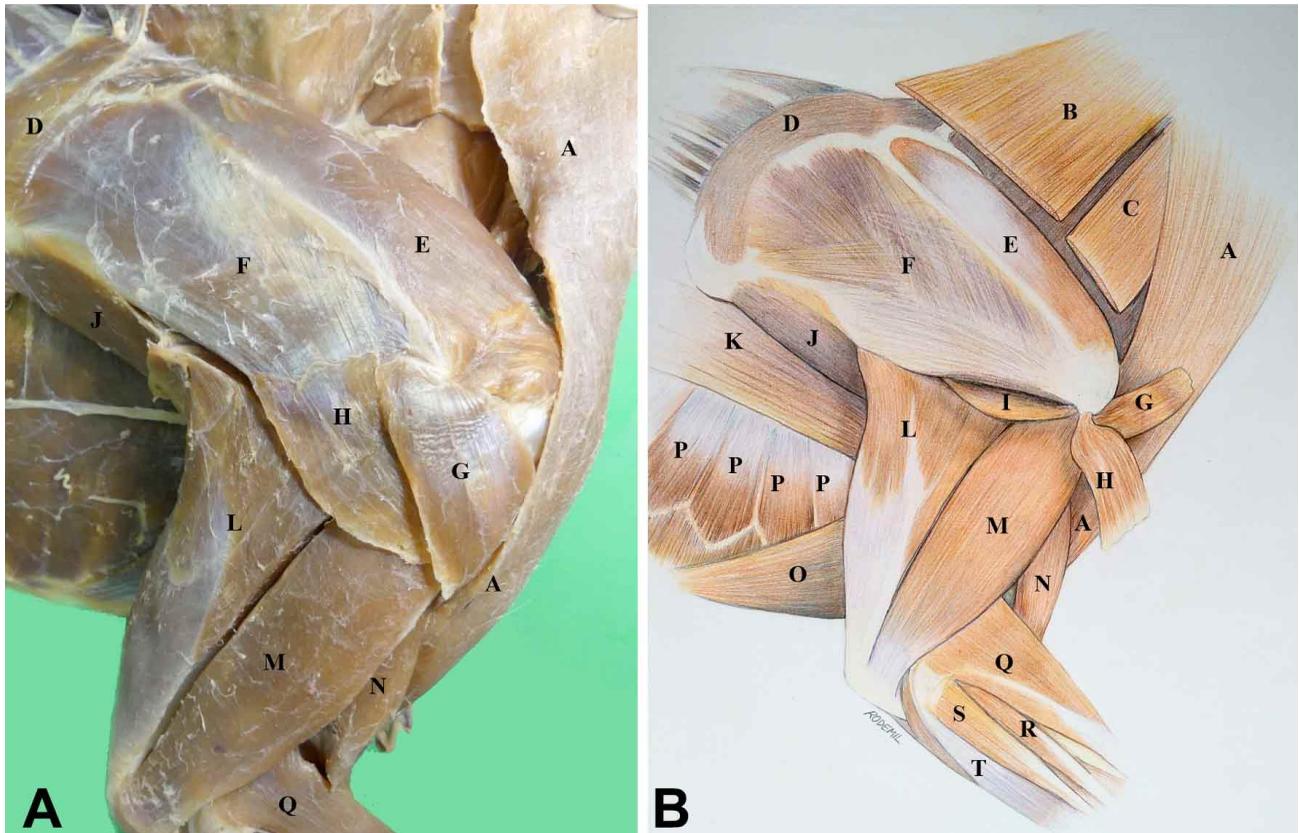


Fig. 1. A. Vista lateral de la región escapular y braquial de un ejemplar de pudú. Fueron retirados algunos músculos extrínsecos. B. Ilustración de vista lateral de las regiones escapular, braquial y antebraquial de un ejemplar de pudú. Fueron rechazados las porciones del músculo deltoides. A: M. braquiocefálico. B: M. trapecio (seccionado). C: M. omotransverso (seccionado). D: M. romboides. E: M. supraespinoso. F: M. infraespinoso. G: M. deltoides, porción acromial. H: M. deltoides, porción escapular. I: M. redondo menor. J: M. redondo mayor. K: M. Ancho dorsal. L: M. tríceps, cabeza larga. M: M. tríceps, cabeza lateral. N: M. braquial. O: M. pectoral profundo. P: M. serrato ventral torácico. Q: M. extensor radial del carpo. R: M. extensor digital común. S: M. extensor digital lateral. T: M. ulnar lateral.

2e.- M. ancóneo: se origina de la superficie caudal del húmero hasta insertarse en la tuberosidad del olécranon. Permanece de manera separada de la cabeza lateral del m. tríceps, situación que difiere a lo descrito por König & Liebich, quienes indican que el músculo se encuentra fusionado a la cabeza lateral en caballos y bovinos. El largo es de 6 cm, el ancho es de 0,5 cm y el grosor no fue posible medirlo ya que durante todo su recorrido está inserto en el húmero.

Región antebraquial: largo: 10,2 cm. Ancho: 3,9 cm. Grosor: 2,1 cm. 3a.- M. extensor radial del carpo (Figs. 1 y 2): se origina del epicóndilo lateral y cresta supracondilar lateral y se inserta en la tuberosidad metacarpiana, no difiere a lo descrito en rumiantes domésticos (Popesko). Su vientre muscular mide 9,5 cm de largo y su tendón 3,1 cm, el ancho proximal es de 1,2 cm y el ancho distal cercano a la unión músculo tendínea es de 0,4 cm, posee un grosor de 1 cm hacia proximal y de 0,2 cm hacia distal. 3b.- M. extensor digital común (Figs. 1B y 2B): se origina en el epicóndilo

lateral y se inserta en los dedos III y IV. Se observó la presencia de 3 vientres musculares, uno grande y totalmente diferenciable y dos pequeños, parcialmente fusionados, esto es similar a lo escrito en la bibliografía para rumiantes domésticos. El vientre muscular mide de largo 7,6 cm y su tendón 12 cm, el ancho es de 0,4 cm y el grosor es de 0,2 cm. 3c.- M. extensor digital lateral (Figs. 1B y 2B): se origina en el epicóndilo lateral y se inserta en el dedo IV. Su vientre muscular posee un largo de 8 cm y su tendón de inserción 11,6 cm, posee un ancho de 0,9 cm en el extremo proximal y 0,2 cm en su extremo distal y un grosor de 0,1 cm. 3d.- M. ulnar lateral (Figs. 1B y 2B): se origina en el epicóndilo lateral y se inserta en los metacarpos IV y en el carpo accesorio. Su vientre muscular posee un largo de 7,9 cm y su tendón de 2,2 cm, la porción más gruesa mide 1,3 cm en el centro del vientre y la porción más delgada mide 0,6 cm en la unión músculo tendínea, y posee un grosor de 0,4 cm. 3e.- M. abductor largo del dedo I (Fig. 2B): es profundo a los músculos extensores digital común y lateral. Posee un largo en su vientre muscular de 4,4 cm y su tendón

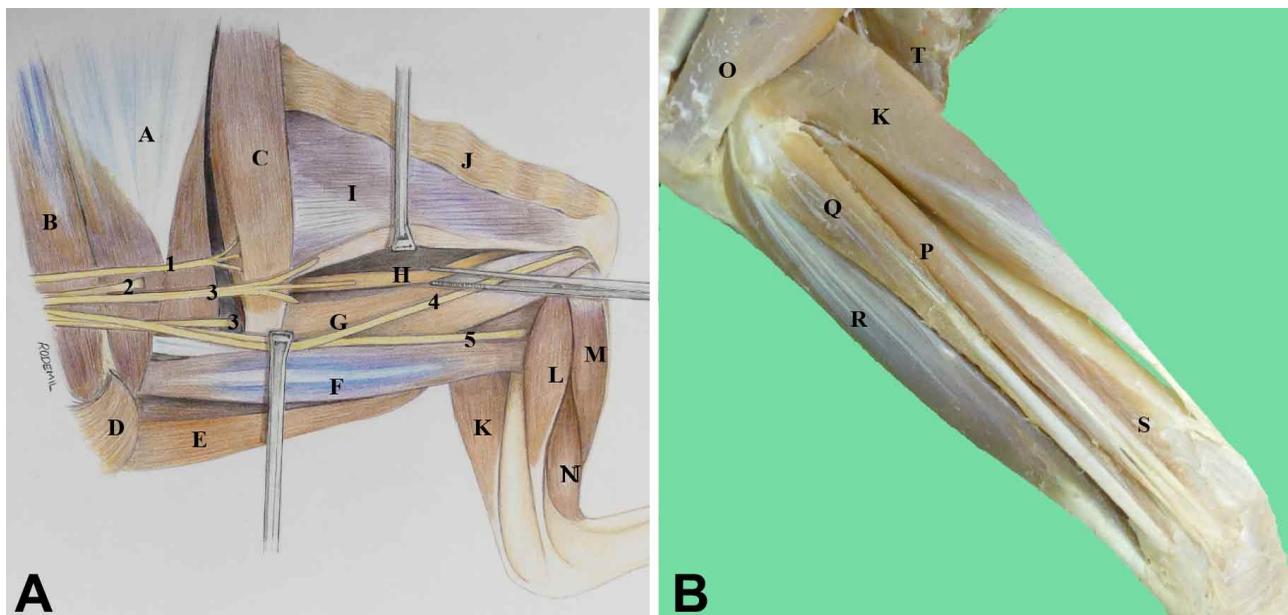


Fig. 2. A. Ilustración de vista medial de la regiones escapular, braquial y antebraquial de un ejemplar de pudú. B. Vista lateral de la región del antebrazo de un ejemplar de pudú. A: M. subescapular. B: M. supraespinoso. C: M. redondo mayor. D: M. pectoral (extrínseco). E: M. braquiocefálico. F: M. bíceps braquial. G: M. tríceps braquial, cabeza medial. H: M. tríceps braquial, cabeza accesoria (tomada con una pinza). I: M. tríceps braquial, cabeza larga. J: M. tensor de la fascia antebraquial. K: M. extensor radial del carpo. L: M. flexor radial del carpo. M: M. flexor digital superficial. N: M. flexor digital profundo. O: M. tríceps braquial, cabeza lateral. P: M. extensor digital común. Q: M. extensor digital lateral. R: M. ulnar lateral. S: M. abductor lardo del dedo I. T: M. braquial. 1: nervio axilar. 2: nervio subescapular. 3: nervio radial. 4: nervio ulnar. 5: nervio mediano.

es delgado, pasa superficial al tendón del m. extensor radial del carpo y mide 4,1 cm de largo, el ancho del vientre muscular es de 0,4 cm y el grosor no fue posible medirlo por su completa inserción en el hueso radio. 3f.- M. flexor radial del carpo (Fig. 2A): se origina en el epicóndilo medial y se inserta en el extremo proximal del metacarpo. Su vientre muscular es corto y bien desarrollado, al igual que se describe en rumiantes domésticos (Popesko). Su vientre muscular posee 5,3 cm de largo y su tendón mide 4,2 cm, el centro del vientre posee un ancho de 1 cm y su unión músculo tendinosa posee un ancho de 0,1 cm y su grosor fue de 0,1 cm. 3g.- M. flexor ulnar del carpo: se origina a nivel del cóndilo medial del húmero y se inserta en el carpo accesorio. Se observan dos cabezas (ulnar y humeral) de manera muy fusionada, en la literatura se describen separadas e independientes entre sí (König & Liebich). Su vientre muscular mide 7,1 cm de largo y su tendón mide 2,8 cm de largo, posee un ancho de 1,3 y un grosor de 0,1 cm. 3h.- M. flexor digital superficial (Fig. 2A): se origina en el epicóndilo medial del húmero y se inserta en la falange media de los dedos. Posee una porción superficial y una profunda, al igual como esta descrito para rumiantes domésticos (König & Liebich). El largo de su vientre muscular mide 9,5 cm y su tendón mide 9,2 cm, un ancho de 1,3 cm y grosor de 0,1 cm. 3i.- M. flexor digital profundo (Fig. 2A): posee cuatro cabe-

zas: cabeza ulnar, originada ampliamente en el olécranon, su vientre muscular se divide a su vez en dos porciones que a nivel de la región carpal se fusionan, su vientre muscular mide 4,2 cm de largo, y su tendón mide 6,1 cm de largo hasta el lugar en que se fusionan, un ancho de 0,7 cm en el lugar de origen, cuando se divide el vientre muscular en dos posee un ancho de 0,2 cm cada uno de estos vientres y posee un grosor de 0,3 cm. La cabeza humeral se observa dividida al igual que lo describen Sisson & Grossman para otros rumiantes, se origina en el epicóndilo medial y su tendón se fusiona a nivel de la región carpal, su vientre muscular posee un largo de 9,3 cm y su tendón mide 0,2 cm de largo, un ancho de 1,4 cm y un grosor 0,4 cm. La cabeza radial se origina caudomedial al radio, su vientre muscular posee un largo de 7,1 cm y su tendón mide 2 cm hasta el punto de fusión, posee un ancho de 0,5 cm y grosor de 0,2 cm. La cuarta cabeza se observa profunda a la cabeza radial, se origina en el tubérculo radial y se encuentra íntimamente adosada al radio, su vientre muscular posee un largo de 4 cm y su tendón de 1,5 cm, un ancho de 0,2 cm y un grosor menor a 0,1 cm.

Región de la mano: largo: 13,7 cm. Ancho: 0,8 cm. Grosor de 1,5 cm. No se observan músculos en esta región, solo tendones que derivan de la región antebraquial. Por la vista

palmar se observa la mánica flexora, formada por los mismos tendones que otros rumiantes. En una vista palmar se logra observar el m. interóseo, según Sisson & Grossman este músculo en rumiantes tiene una parte muscular y una tendinosa, situación que difiere a lo observado, ya que en el ejemplar de pudú solo se encuentra la porción tendinosa.

CONCLUSIONES

El estudio descriptivo de la musculatura intrínseca del miembro torácico de un ejemplar de pudú (*Pudu puda*), nos permite concluir que las estructuras son similares a lo descrito en rumiantes domésticos, sin embargo, se deben considerar algunas diferencias, tanto en la fusión de sus cabezas, como el número de éstas. El estudio nos entrega datos que permiten aportar al conocimiento del pudú, especie poco estudiada, protegida y vulnerable.

MORALES, P. M.; ARRIAGADA, C. V. & SÁNCHEZ, J. O. Morphological and morphometric description of thoracic limb intrinsic myology in a specimen of Pudu (*Pudu puda*). *Int. J. Morphol.*, 38(1):91-95, 2020.

SUMMARY: The pudú (*Pudu puda*) is classified as an artiodactyl and is the smallest deer of the Cervidae family. It is estimated that its population has been reduced for a number of reasons, such as loss of forests, predation and hunting. The objective of this study is to describe the intrinsic musculature of the thoracic limb of a Pudu specimen, comparing the results with those described for domestic ruminants in anatomical literature. Musculature was studied from proximal to distal, dividing the limb into four topographic regions: scapular, brachial, antibrachial and hand regions. In addition, a morphometric study was conducted indicating the length, width and thickness of the muscles. The results indicate that the Pudu species has anatomical characteristics similar to those of domestic ruminants. However, some differences should be considered, such as the scapular portion of *M. deltoideus* joins aponeurotically with *M. infraspinatus*; the two heads of *M. carpi ulnaris* are highly fused; the third tendon of *M. biceps brachii*; the *M. triceps brachii* is well developed and has four distinct muscle heads; the *M. Anconeus* remains independent of the lateral head of *M. triceps brachii*; the *M. digitorum profundus* features four heads and the *M. interosseus* is macroscopically tendinous. The information provided in this study corresponds to an anatomical contribution that allows furthering scientific knowledge of this protected and vulnerable species, which is scarcely studied.

KEY WORDS: Description; Myology; Thoracic limb; Pudu.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ashdown, R. R. & Done S. H. *Atlas en Color de Anatomía Veterinaria. Rumiantes*. 2ª ed. Madrid, Elsevier, 2011.
- Bello, M. A. *Ecología del Pudú (Pudu puda, Molina 1782) y su Valor como Especie Focal, en la Provincia de Valdivia, Ecorregión Valdiviana*. Tesis para obtener el título de Médico Veterinario. Temuco, Universidad Católica de Temuco, 2003.
- Decreto 151. Oficializa Primera Clasificación de Especies Silvestres Según su Estado de Conservación. Santiago de Chile, Ministerio Secretaría General de la Presidencia, BCN Legislación Chilena, Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2007. Disponible en: http://www.conaf.cl/cms/editorweb/transparencia/marco_normativo/DTO-151_24-MAR-2007.pdf
- König, H. & Liebich, H. *Anatomía de los Animales Domésticos*. Tomo 1. 2ª ed. Madrid, Médica Panamericana, 2005.
- Popesko, P. *Atlas de Anatomía Topográfica de los Animales Domésticos*. Tomo III. Pelvis y Miembros. 2ª ed. Barcelona, Masson S. A., 1998.
- Saldívar, M. & Villegas, F. Descripción anatómica de los segmentos óseos que componen el cráneo de la especie *Pudu puda*. *Int. J. Morphol.*, 37(1):167-73, 2019.
- Sánchez Oñate, J.; Morales Muñoz, P. & Medina Puentes, R. Descripción anatómica de la miología del miembro pélvico y su relación topográfica con el sistema vascular y nervioso en un ejemplar de Pudú (*Pudu puda*). *Int. J. Morphol.*, 35(4):1370-6, 2017.
- Shively, M. *Anatomía Veterinaria Básica, Comparada y Clínica*. Ciudad de México, El Manual Moderno, 1993.
- Silva-Rodríguez, E. A.; Verdugo, C.; Aleuy, O. A.; Sanderson, J. G.; Ortega-Solís, G. R.; Osorio-Zúñiga, F. & González-Acuña, D. Evaluating mortality sources for the Vulnerable pudu *Pudu puda* in Chile: implications for the conservation of a threatened deer. *Oryx*, 44(12):97-103, 2009.
- Sisson, S. & Grossman, J. *Anatomía de los Animales Domésticos*. 5ª ed. Barcelona, Masson, 1982.
- Weber, M. & González, S. Latin American deer diversity and conservation: A review of status and distribution. *Écoscience*, 10(4):443-54, 2003.

Dirección para correspondencia:

Pamela Morales Muñoz
Facultad de Recursos Naturales y Medicina Veterinaria
Escuela de Medicina Veterinaria
Universidad Santo Tomás
Talca
CHILE

Email: pmoralesm@santotomas.cl

Recibido : 06-06-2019

Aceptado: 25-07-2019