

Caracterización Morfológica del Músculo Bíceps Femoral del Perro

Morphological Characterization of Biceps Femoris Muscle in the Dog

Blanco, C.*; Acerbo, M.*; Martín, E.*; Arzone, C.*; Sánchez, G.*; Calaudi, P.*; Vidal Figueredo, R. J.* & Pellegrino, F. C.*

BLANCO, C.; ACERBO, M.; MARTÍN, E.; ARZONE, C.; SÁNCHEZ, G.; CALAUDI, P.; VIDAL FIGUEREDO, R. J. & PELLEGRINO, F. C. Caracterización morfológica del músculo bíceps femoral del perro. *Int. J. Morphol.*, 32(4):1303-1305, 2014.

RESUMEN: A partir de estudios previos realizados sobre la anatomía del músculo bíceps femoral en el perro y con el objetivo de avanzar en la caracterización inmunohistoquímica y nerviosa de este músculo, estudiamos la existencia de subvolúmenes musculares. Utilizamos la disección roma en piezas musculares aisladas fijadas y tratadas con ácido nítrico al 25%. Las divisiones de las ramas del nervio isquiático involucradas fueron utilizadas como guía en la disección. Se determinaron tres subvolúmenes, uno involucrando a la cabeza caudal y dos en el vientre correspondiente a la cabeza craneal que fueron denominados caudal, proximal y distal respectivamente. Realizamos mediciones del largo de las fibras musculares, dirección, dirección y densidad macroscópica de las mismas para caracterizar los compartimientos. Estos subvolúmenes deberán tenerse en cuenta al realizar estudios electromiográficos del músculo bíceps femoral y al evaluar las alteraciones en la locomoción producto de las alteraciones nerviosas y musculares en el nervio pelviano del canino.

PALABRAS CLAVE: Bíceps femoral; Canino; Subdivisión muscular.

INTRODUCCIÓN

El estudio completo de la función de un músculo determinado requiere un conocimiento acabado de su estructura y sus relaciones con los componentes nerviosos relacionados. Los músculos esqueléticos de los mamíferos están compuestos por subvolúmenes denominados compartimientos neuromusculares, en los cuales pueden variar el diseño arquitectónico macroscópico y las características de las fibras. Kernell (1998), define al compartimiento neuromuscular como subvolúmenes inervados exclusivamente por una rama primaria del nervio, con una población fibrilar y arquitectura características.

De acuerdo con English *et al.* (1993), cada compartimiento contiene unidades motoras con un único ordenamiento de atributos fisiológicos. Por su acción sobre la articulación de la rodilla el músculo bíceps femoral constituye uno de los principales actores en la estabilidad estática y dinámica del miembro pelviano del canino. El conocimiento de su estructura anatómica en referencia a los volúmenes de fibras y territorios de inervación permitirá comprender mejor el papel que este músculo juega en la estabilización del muslo del canino.

La descripción de los subvolúmenes presentes y de la estructura macroscópica permitirá establecer los criterios para analizar los tipos de fibras involucrados y la respuesta metabólica de cada uno de estos y poder así planificar la respuesta a la electro-estimulación en casos patológicos y a la electro miografía en los casos de diagnóstico. En trabajos anteriores (Arzone *et al.*, 2010), hemos mostrado como el bíceps femoral del perro presenta una cabeza caudal accesoria bien definida. En este trabajo estudiamos y analizamos la presentación de las fibras musculares y la existencia de determinados subvolúmenes en la masa muscular de este.

MATERIAL Y MÉTODO

A partir de 20 caninos de raza Beagle, sacrificados por causas médicas que no involucraban al aparato locomotor fueron extraídos los músculos bíceps femorales, preservando el pedículo del nervio ciático. Seguidamente los músculos fueron cuidadosamente desprovistos de tejido conectivo y adiposo, para luego ser fijados por inmersión

*Cátedra de Anatomía. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

en solución de formol al 4% durante 30 días, se lo lavó luego en agua corriente durante 3 horas.

Una vez fijados y lavados los músculos fueron sumergidos en una solución de ácido nítrico al 25% durante 10 días, con controles cada 48 horas para verificar la marcha de la digestión. Finalizada la digestión los músculos fueron lavados mediante goteo con agua corriente durante 96 horas, para realizar luego disección macroscópica roma, siguiendo las ramas primarias del nervio isquiático.

La longitud de las fibras musculares fue medida con calibre a partir de la longitud del fascículo, asumiendo que las fibras miden un 5% menos que ésta (Roy *et al.*, 1984). Se determinó el ángulo de las fibras utilizando como eje del músculo la dirección de las fibras de mayor longitud. El diámetro fibrilar se determinó con un microcalibre con la asistencia de una lupa binocular trabajando con un aumento de 40x. El largo y espesor de la masa muscular fue determinada mediante secciones transversales de los músculos una vez terminadas las disecciones y utilizando fotografías a escala de las mismas.

RESULTADOS

La disección roma nos permitió evidenciar un compartimiento conformando la cabeza caudal y dos compartimientos en la cabeza craneal. La cabeza caudal, más pequeña, se origina de un delicado tendón, presenta un hilio en caudal por el cual penetra una delgada rama nerviosa que se desprende del nervio isquiático (Fig. 1).



La cabeza craneal mucho más voluminosa, presenta un hilio en proximal sobre su cara medial por el cual penetra una rama del nervio isquiático que recorre un trayecto a largo del músculo marcando la separación entre un compartimiento lateral y otro medial que se evidencian mediante la disección (Fig. 2). Basándonos en este sistema de compartimentalización (Arzone *et al.*, 2010) determinamos el diámetro, la longitud y el ángulo de las fibras involucradas.

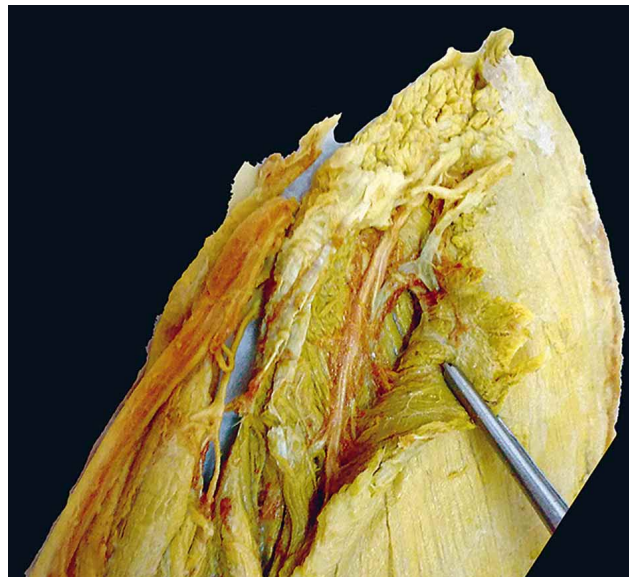


Fig. 2. Vista de la cara medial del músculo bíceps femoral izquierdo del canino en su origen. Se puede observar una rama muscular proximal del nervio isquiático entrando profundamente en el músculo y estableciendo una separación entre los compartimientos lateral y medial de la cabeza craneal.

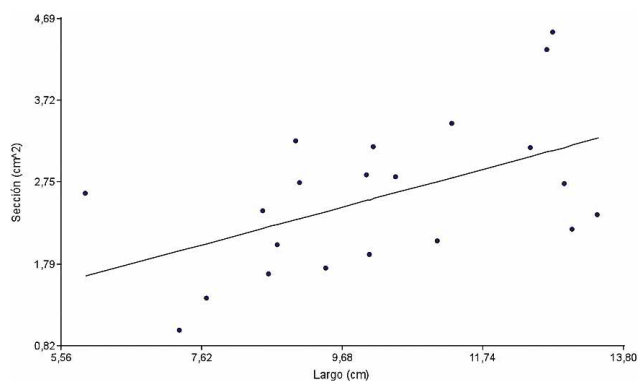


Fig. 3. Regresión entre la longitud de las fibras y la sección muscular.

Fig. 1. Vista de la cara medial del extremo distal del bíceps femoral izquierdo del canino, se puede observar una rama muscular distal del nervio isquiático propia para la cabeza caudal del músculo.

Si bien el diámetro fibrilar no mostró asociación con la sección transversa del musculo si encontramos asociación entre la sección transversa y la longitud total de las fibras, estos resultados concuerdan con los reportados por Mercado *et al.* (2003) para el músculo vasto lateral. Encontramos un coeficiente de regresión de 0,22 el cual resultó significativo ($p=0,0156$). La regresión obtenida se muestra en la Figura 3.

Las fibras de la cabeza caudal divergen en un ángulo de 25° ($24\pm 0,9$) de la dirección de las fibras de la cabeza principal. Las fibras de la cabeza principal arrojaron una longitud promedio de 3,23 cm con un desvío de 0,6 cm mientras que en la cabeza caudal encontramos una longitud de 2,78 cm con un desvío de 0,8 cm resultados que mostraron ser significativos ($p<0,05$).

El diámetro de las fibras mostró ser uniforme en todos los compartimientos ($0,07\pm 0,03$) de una manera muy homogénea.

DISCUSIÓN

Si bien las descripciones clásicas de este músculo describen dos cabezas para su origen podemos postulamos la existencia de tres compartimientos principales: uno ubicado superficialmente y otros dos ubicados en profundidad. Estas observaciones coinciden con los criterios de compartimentalización muscular presentada por Kernell en 1998 para los músculos esqueléticos. Estudios posteriores permitirán evidenciar las diferencias oxidativas que pudiesen encontrarse en estas fibras. La diferente inervación de la cabeza craneal y caudal podría estar indicándonos diferencias entre la funcionalidad del músculo que coincidiría con su inserción, y que la cabeza craneal ejerce su efecto principal sobre la rodilla mientras que la cabeza caudal más corta y profunda estaría actuando principalmente por medio de su inserción calcánea.

La correlación entre el largo de las fibras y la sección muscular es indicadora de la presencia de un volumen muscular correlacionado con el largo del miembro y por ende con los brazos de palanca del mismo como se ha descrito en los músculos vinculados a la locomoción.

BLANCO, C.; ACERBO, M.; MARTÍN, E.; ARZONE, C.; SÁNCHEZ, G.; CALAUDI, P.; VIDAL FIGUEREDO, R. J. & PELLEGRINO, F. C. Morphological characterization of biceps femoris muscle in the dog. *Int. J. Morphol.*, 32(4):1303-1305, 2014.

SUMMARY: From previous studies on the anatomy of the femoral biceps muscle in the dog and with the aim of advancing in immunohistochemical and nervous characterization of this muscle, we studied the existence of subvolumes in muscle structure. We used blunt dissection in isolated muscle pieces fixed and treated with 25% nitric acid. The divisions of the sciatic nerve branches involved were used to guide the dissection. Three subvolumes were identified; one, involving the caudal head, and two in the cranial head belly; they were called caudal, proximal and distal respectively. We measured muscle fiber length, orientation, and macroscopic density to characterize these compartments. These subvolumes must be considered when muscle electromyography research is carried out, and for locomotion changes evaluation due to lesions in nerve and muscle structure of the canine pelvic limb.

KEY WORDS: Biceps femoris; Canine; Muscle compartmentalization.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arzone, C. A.; Blanco, C. J.; Genoud, P.; Pellegrino, F. C.; Sánchez, G. & Vidal Figueredo, R. J. Anatomical Review of Canine Biceps Femoris Muscle. *Int. J. Morphol.*, 28(4):1147-9, 2010.
- English, A. W.; Wolf, S. L. & Segal, R. L. Compartmentalization of muscles and their motor nuclei: the partitioning hypothesis. *Phys. Ther.*, 73(12):857-67, 1993.
- Kernell, D. Muscle regionalization. *Can. J. Appl. Physiol.*, 23(1):1-22, 1998.
- Mercado, M.; Toledo Staropoli, M.; Alvarez, A.; Ontiveros Matamoro, L. & Graziotti, G. Valoración anatómica, histológica, tomográfica y ultrasonográfica del músculo vasto lateral en caninos sanos. *InVet.*, 5(1):45-54, 2003.
- Roy, R. R.; Powell, P. L.; Kanim, P. & Simpson, D. R. Architectural and histochemical analysis of the semitendinosus muscle in mice, rats, guinea pigs, and rabbits. *J. Morphol.*, 181(2):155-60, 1984.

Dirección para Correspondencia:

Carlos Blanco
Cátedra de Anatomía. Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad de Buenos Aires
Chorroarín 280. (1427)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
ARGENTINA

Email: cblanco@fvet.uba.ar

Recibido : 25-09-2013

Aceptado: 11-08-2014