

ESTUDIO MORFOMÉTRICO, BIOMECÁNICO E HISTOQUÍMICO LOS MÚSCULOS MASTICADORES DEL PERRO (*CANIS FAMILIARIS L.*). (A MORPHOMETRICAL, BIOMECHANICAL AND HISTOCHEMICAL STUDY OF MASTICATORY MUSCLES IN DOG. *CANIS FAMILIARIS L.*)

Autores: A. I. Álvarez Suárez*, J. A. Sandoval Viñas* y F. Gil Cano**.

Palabras clave: Biomecánica, morfometría, histoquímica, perro.

Keywords: Biomechanic, morphometric, histochemistry, dog.

RESUMEN

Mediante dos métodos morfométricos, se determinan las componentes de fuerza en los músculos de la masticación del perro (*Mm. masseter, temporalis pterygoideus medialis*). Los resultados fueron valorados estadísticamente con el fin de contrastar diferencias significativas en los resultados. Se efectuó también un análisis histoquímico en cada uno de los músculos y sus porciones, determinando los tipos de fibras, cuantificando además los porcentajes de los mismos. Se discuten, por último, las implicaciones funcionales de dichos músculos en base a los parámetros morfométricos, biomecánicos e histoquímicos estudiados.

SUMMARY

By two morphometrical methods, we determinate the force components in masticatory muscles of dog (*M. masseter, M. pterygoideus medialis y lateralis and M. temporalis*). Results was statistically treated for contrasting differences between results. We also do an histochemical study of all muscles in its different portions, determining the fibre type composition and quantification of its percentage. We discuss the functional implication of these muscles based in morphometric, biomechanic and histochemical findings.

INTRODUCCIÓN

El aparato masticador de los mamíferos domésticos ha sido objeto de estudio e investigación por numerosos autores en las últimas décadas. Las obras clásicas de Anatomía veterinaria recogen descripciones más o menos amplias o detalladas de los componentes que los integran. Otras más recientes recopilan o sintetizan aspectos biomecánicos o funcionales de distinto orden sobre sustratos concretos del aparato de referencia (9, 1, 2, 3, 12, 14, 15, 16, 24, 18, 26, 11). No faltan incluso estudios electromiográficos encaminados a cuantificar la

fuerza y rendimiento de determinados músculos masticadores ni los proyectados a catalogar los tipos fibrilares por procedimientos histoquímicos. Son recientes investigaciones, parcelarias y específicas, inmersas en el vasto conocimiento biológico actual, de indiscutible valor como aportaciones a un mejor entendimiento y concepción de la anatomía funcional del proceso masticador y mecanismos que lo rigen.

Conscientes de las dificultades y problemas que plantea abordar con rigor e integridad el estudio del aparato masticador en todas sus posibles facetas de análisis, de-

* Dpto. Biología Celular y Anatomía Facultad de Veterinaria. León.

** Dpto. Anatomía y Embriología Facultad de Veterinaria . Murcia.

cidimos fundamentarlo en indagaciones puramente morfoestructurales de los músculos esencialmente activadores de la masticación. No se buscan otros objetivos que los de aportar a la biodinámica de la contracción de estos músculos y efectos consiguientes —incluso a sabiendas de la complejidad y diversidad de movimientos orbitales en la masticación de las especies— y los de contribuir a precisar la tipología y naturaleza de sus fibras.

MATERIAL Y MÉTODOS

Utilizamos para las disecciones y experiencias 20 cabezas de perros adultos, sacrificados mediante sobredosis de Tiopental Sódico. La obtención, preparación y estudio de este material lo efectuamos sin tener en consideración la raza, sexo o talla de los animales de procedencia. En todos los casos, procedimos a la disección de los músculos masetero (*M. masseter*), temporal (*M. temporalis*) y terigoideos medial (*M. pterygoideus medialis*) y lateral (*M. pterygoideus lateralis*), así como a determinar en cada uno la constitución fascicular y precisar las áreas de origen, inserción y dirección de las fibras de cada uno de sus fascículos (*Pars superficialis* y *Pars profunda*). También se realizaron mediciones tridimensionales de cada músculo, determinándose: longitud máxima (siguiendo la longitud de las fibras), anchura máxima (perpendicular a las fibras) y espesor máximo (tomado en diferentes puntos). Estas medidas se efectuaron con un calibre graduado en décimas de milímetros. Las medidas de referencia se hicieron sobre el músculo en conjunto, mono o bilateralmente, y en cada uno de sus fascículos, atendiendo a la especial morfología y dirección de sus fibras. Se determinó también, el ángulo de tensión formado entre estos fascículos. Los diámetros y la estructura intrínseca del músculo son fundamentales para determinar la sección fisiológica cruzada (SFC) del mismo, la cual está en función de la superficie de sección perpendicular de todas las fibras musculares; se calcula multiplicando la anchura máxima por el espesor medio del músculo. Aceptamos como valor medio el de

10 kg la fuerza que un músculo es capaz de desarrollar por cm² de SFC, sin olvidar nunca que la fuerza ejercida, puede calcularse también en base a la desarrollada por cada uno de sus fascículos. Posteriormente se procedió al cálculo de la resultante, tanto gráfica como trigonométricamente, considerando la fuerza como una magnitud vectorial. Esta resultante vectorial se puede obtener mediante la determinación de los componentes X e Y de cada vector, usando las funciones de coseno y seno, respectivamente; en un segundo paso se suman estas componentes obteniéndose el componente X e Y de la resultante. Una vez conocidos estos valores pudimos hallar la magnitud y dirección de la resultante.

$Y = r \text{ sen } \theta$ (componente vertical del fascículo F).

$X = r \text{ cos } \theta$ (componente horizontal del fascículo F).

Igual fórmula utilizaremos para el fascículo o fascículos estudiados:

$$X = X_F + X_G + X_H \dots \rightarrow R = \sqrt{EX^2 + Ey^2}$$

$$Y = Y_F + Y_G + Y_H \dots \rightarrow$$

Siendo R la resultante total.

En las gráficas la fuerza se representa por un vector, cuya longitud expresada en centímetros indica la intensidad de fuerza en kg/cm², utilizando como unidad de escala 1 cm. Finalmente procedemos a un análisis estadístico simple de los datos obtenidos, con vistas a determinar preferentemente el grado de correlación entre todos los músculos, así como entre ambos sistemas de cálculo de la fuerza para un mismo músculo.

Efectuamos también estudios histoquímicos de todos los músculos, así como de sus distintas porciones. Las muestras para el estudio histoenzimático se obtuvieron mediante secciones transversales a distintos niveles de 1 cm de lado. Las muestras así obtenidas fueron colocadas sobre un portabloque metálico, al que añadimos una gota de OTC-Compound®, colocándose en cada portabloques una sección de las muestras

a analizar; a continuación se procede a la congelación y almacenaje previos a su tinción y corte.

Hemos aplicado técnicas m-ATPasa variando los distintos pH de preincubación, utilizando las variantes de Snow *et al.* (1982) para las preincubaciones alcalinas (sistemas A y C) y para preincubaciones alcalinas (sistema A), para las preincubaciones ácidas, se utiliza también el método Dubowitz/Brooke (1973) con algunas modificaciones.

Para las tinciones basadas en el metabolismo de las fibras, se han utilizado dos métodos. El primero, destinado a determinar el metabolismo oxidativo de las fibras, es el NADH-TR (8, 22, 25) que utiliza como sustrato el NADH y como captador de electrones uno de los compuestos de tetrazolio (NTB). Mediante este procedimiento conseguimos distinguir bien el espacio interfibrilar, incluyendo mitocondrias y retículo sarcoplásmico, ya que las miofibrillas no se tiñen (8), determinándose así la capacidad oxidativa. La segunda de las tinciones metabólicas, utilizadas para determinar la capacidad glicolítica es la α -MGPDH, según el método Dubowitz/Brooke (1973). El fundamento es similar al anterior método, si bien al utilizar como sustrato el α -glicerofosfato, nos determinará el carácter glucolítico de las fibras. Todas las preparaciones histoquímicas fueron microfotografiadas a 10, 20 y 40 aumentos con el fin de estudiar la composición fibrilar de los distintos tipos de fibras y su porcentaje (expresado en %), basándonos en las distintas características histoquímicas que poseen.

RESULTADOS

Se proporcionan, en primer lugar, los datos resultantes del examen macroscópico de los músculos en sus diferentes porciones que nos suministra la disección, consignando en cada caso, el valor real de las fuerzas (en kg) desarrollado por cada uno en base a la estimación trigonométrica ya planteada y expresada gráficamente en las Figuras 1 a 3. En segundo lugar, los datos derivados de los estudios morfométricos y análisis estadístico que apuntan hacia la valoración

funcional de las fuerzas desarrolladas por dichos músculos. En último término, aludiremos a los datos resultantes del estudio histoquímico de los distintos tipos de fibras que los componen.

A) PRECISIONES ANATÓMICAS

En líneas generales coincidimos con las descripciones previas de otros autores (5, 21, 23) sobre la morfología, conformación y zonas de origen e inserción de los músculos, por lo que no insistiremos en estos hechos generales. Tampoco es objetivo del presente trabajo establecer diferencias o precisiones en este sentido. No obstante, aducimos a los siguientes datos anatómicos referidos a la constitución fascicular y dirección de las fibras de los músculos masetero, temporal y terigoideo medial (Tabla I).

El músculo masetero del perro, a diferencia con otras especies de hábitos ingestivos hervíboros, sobrepasa ampliamente el borde ventral del ángulo y rama de la mandíbula, hasta llegar a insertarse en la cara medial de la misma, uniéndose por un rafe fibroso con el músculo terigoideo medial. Presenta tres porciones bien diferenciadas: la porción superficial es la más fuerte y sus fibras son de dirección horizontal; la porción intermedia, de análogas características morfológicas, pero sus fibras siguen una dirección más oblicua caudo-ventral; la porción profunda, en fin, llega a insertarse también en el reborde medial de la rama de la mandíbula y su origen afecta sólo al tercio caudal del arco cigomático, ofreciendo sus fibras una dirección opuesta (ventro-dorsal) a las de otras porciones. Las porciones intermedia y profunda poseen una lámina tendinosa, mientras que la porción superficial carece de ella. El valor medio de la fuerza que este músculo desarrolla lo estimamos en 107,7 kg.

El músculo temporal es en los carnívoros el músculo más desarrollado. Posee dos porciones bien diferenciadas en superficie, aunque más difícil de disociar en profundidad. Las fibras siguen direcciones distintas en ambas porciones. Así, en la porción principal

Tabla I.—Componentes fasciculares de los principales músculos activadores de la masticación del perro, estimación del desarrollo relativo y ángulos comprendidos.

<i>Fascículos musculares</i>	<i>Desarrollo relativo</i>	<i>Línea de acción</i>	<i>Angularidad</i>
Masetero			
F. superficial	+++	Rostro-dorsal ↘	12°
F. intermedio	++	Rostro-dorsal ↘	
F. profundo	++	Caudo-dorsal →	77°
Terigoideo medial			
F. superficial	++	Rostro-dorsal ↘	12°
F. profundo	++	Rostro-dorsal ↗	
Temporal			
F. principal	+++	Caudo-dorsal →	25°
F. complementario		Caudal ↗	

están dirigidas oblicuamente en dirección ventro-dorsal, mientras que las de la porción accesoria, arciformes, se disponen sobre el arco cigomático. El valor medio que estimamos para este músculo es de 349,0 kg.

Por último, el músculo terigoideo medial, cubierto en su zona ventral por el músculo masetero, es pequeño pero muy denso. Se distinguen con dificultad sus dos porciones: la porción superficial, de fibras muy oblicuas, y la porción profunda, de fibras casi verticales. En ambos casos sus fibras mantienen una dirección caudo ventral. Hemos valorado la fuerza de este músculo en 69,4 kg.

B) SOBRE LA MORFOMETRÍA Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se exponen en este apartado los resultados obtenidos del cálculo de la fuerza según

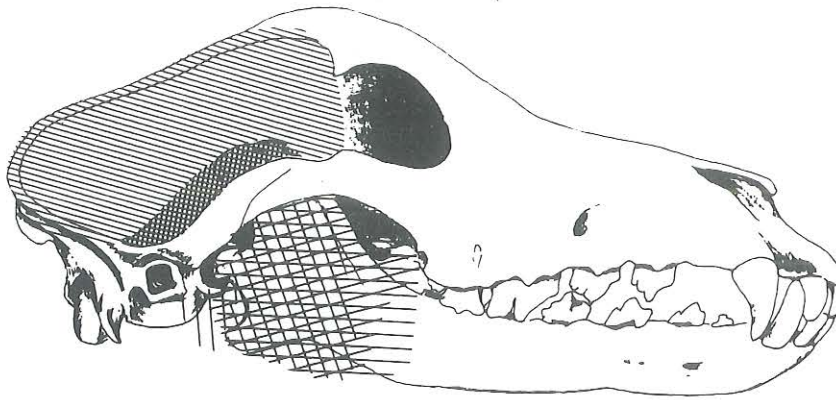
los dos métodos empleados: método 1 (basado en la sección fisiológica cruzada del músculo), y método 2 (cálculo trigonométrico de la resultante final en el caso que los músculos estén compuestos por varios fascículos). Asimismo se hace una valoración del grado de correlación entre los músculos y una estimación de fiabilidad al comparar los datos suministrados por ambos métodos.

En la Tabla II, donde quedan reflejados los estadísticos referidos a los distintos músculos por los dos métodos a valorar, observamos que los coeficientes de variación son bajos, lo que indica homogeneidad entre los animales.

Aplicando la *t* de Student a las medias obtenidas con los dos métodos observamos que la diferencia no es significativa en el

Tabla II.—Tabla resumen de la media, error típico y coeficiente de variación de las fuerzas en los distintos músculos masticadores del perro por los dos métodos empleados.

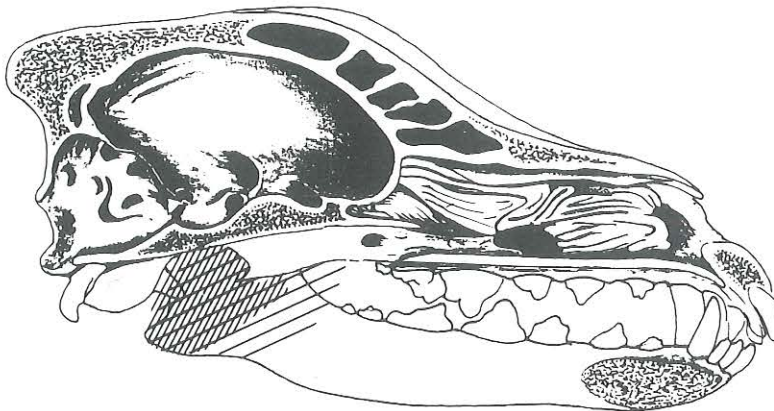
	<i>Masetero</i>	<i>Temporal</i>	<i>T. medial</i>	<i>T. lateral</i>
Método 1				
X ± E.T.	146,39 ± 3,24	396,58 ± 3,45	70,08 ± 1,51	19,94 ± 0,45
C. variación	0,099	-,039	0,097	0,103
Método 2				
X ± E.T.	107,70 ± 2,26	349,06 ± 3,04	69,49 ± 1,52	
C. variación	0,094	0,039	0,098	



M. MASETERO.
 Fascículo profundo. F= 47.4 kg.
 Fascículo intermedio F= 83.8 kg.
 Fascículo superficial F= 94.3 kg.



M. TEMPORAL
 Fascículo superficial F= 334.2 kg.
 Fascículo accesorio F= 30.1 kg.



M. TERIGOIDEO
 Fascículo profundo F= 23.8 kg.
 Fascículo superficial F= 45.2 kg.

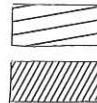


Figura 1.—Representación esquemática sobre el esqueleto cefálico del perro (vistas lateral y medial) del componente o componentes fasciculares de los músculos temporal, masetero y terigoideo, ilustrando el desarrollo relativo de éstos, dirección de sus fibras y valor estimado de la fuerza (expresado en kg) desarrollado por cada uno.

Tabla III.—Resultados de la correlación existente entre los distintos músculos masticadores del perro por los dos métodos empleados.

	Método 1			Método 2		
	Masetero	Temporal	T. medial	Masetero	Temporal	T. medial
Temporal	0,9744			0,9759		
T. medial	0,9862	0,9753	0,9906	0,9747		
T. lateral	0,9898	0,9694	0,9765	0,9863	0,9689	0,978

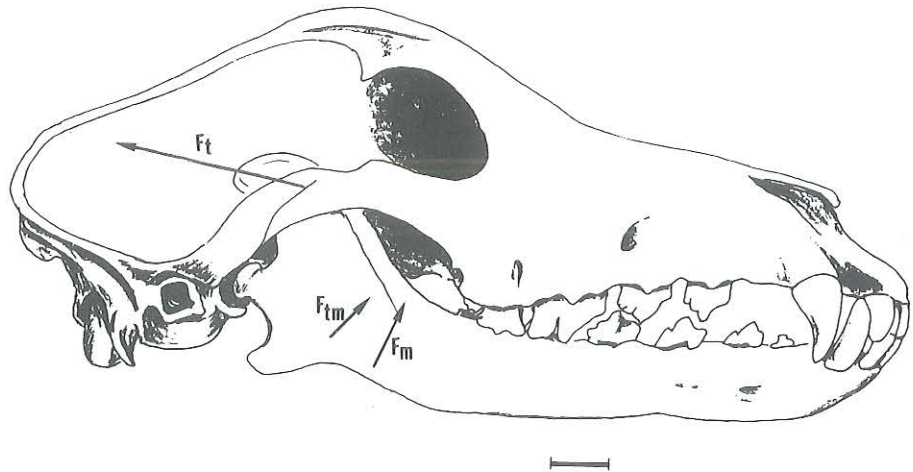


Figura 2.—Representación sobre el esqueleto cefálico del perro del valor de las fuerzas de los músculos masetero $F_m = 107,7$ kg, temporal $F_t = 349,0$ kg, y terigoideo medial $F_{tm} = 69,4$ kg (= 100 kg).

músculo masetero, siendo altamente significativa en el músculo terigoideo medial de esta especie.

C) SOBRE LOS TIPOS DE FIBRAS EN LOS MÚSCULOS MASTICADORES

Para el análisis histoquímico de los distintos tipos de fibras que integran los músculos masticadores, nos hemos basado en la técnica de m-ATPasa a preincubaciones alcalinas y ácidas y en técnicas NADH-TR y α -MGPDH. Las primeras nos permiten detectar la actividad de la enzima ATPasa que se localiza en la proteína contráctil miosina (mATPasa). El segundo grupo de técnicas (NADH TR y α -MGPDH) se utilizan para definir el perfil metabólico de la fibra, es decir, su preferencia por un metabolismo oxidativo (NADH-TR) y/o glicolítico (α -MGP-

DH). Atendiendo a los matices tintoriales que ofrecen los distintos tipos de fibras con las referidas técnicas histoenzimáticas, la clasificación puede hacerse según la respuesta obtenida por los procedimientos de m-ATPasa indicados. Designamos a las fibras como tipos I, IIA, IIB y IIC (clasificación propuesta por Brooke/Kaiser, 1970), o según sus preferencias metabólicas en fibras SO (oxidativas), FOG (oxidativas/glicolíticas) y FG (glicolíticas) (clasificación propuesta por PETER *et al.*, 1972). Hemos de advertir que ambas clasificaciones se han establecido para la musculatura de los miembros, pero en las formaciones musculares que nos ocupan, existen fibras cuyas características no se ajustan a las de los tipos antes mencionados. Se efectuó además un recuento porcentual de los distintos tipos fibrilares en todos los músculos (Tablas IV y V).

Tabla IV.—Matices tintoriales de los músculos masetero, temporal, terigoideo medial y terigoideo lateral en el perro por las técnicas histoquímicas empleadas.

	<i>m-ATPasa</i>		<i>Técnicas metabólicas</i>	
	10,5-10,2	4,6-4,3	NADH-TR	α -MGPDH
I				
IIM				

Tabla V.—Porcentajes de composición fibrilar de los distintos músculos masticatorios del perro.

	Masetero (%)	Temporal (%)	T. medial (%)	T. lateral (%)
Tipo I.....	11,87	24,25	13,57	15,28
Tipo IIM.....	88,12	75,47	86,42	84,72

Resaltamos que todos los músculos masticadores del perro se consideran en conjunto, debido a la tipología fibrilar que prevalece, ya que únicamente hemos podido diferenciar dos tipos de fibras cuando aplicamos la técnica de la m-ATPasa. A preincubaciones alcalinas (pH 10,5-10,2) hay fibras oscuras (alcalino-estables) y fibras claras (alcalino-lábiles) (Figura 3). Cuando estas mismas estructuras se analizan a preincubaciones ácidas (pH 4,6, 4,55 y 4,3), las fibras alcalino-estables se comportan como ácido-estables (reacción intensa), cualquiera que sea el pH utilizado (Figura 4). Las fibras alcalino-lábiles tienen una actividad mATPasa ligeramente ácido-estable. Las fibras alcalino y ácido-estables se corresponden con las fibras IIM, propias de los músculos masticadores de los carnívoros. Las fibras alcalino-lábiles y ligeramente ácido-estables han sido catalogadas por diversos autores como fibras tipo I. Sin embargo, los resultados indican que no son tan ácido-resistentes como las tipo I de los músculos de los miembros.

Atendiendo a sus características metabólicas hemos comprobado la alta capacidad

oxidativa (NADH-TR) de ambos tipos fibrilares, así como baja capacidad glicolítica (α -MGPDH) en las tipo I y alta en las tipo IIM. El comportamiento histoquímico y los resultados del análisis porcentual quedan reflejados en la Tabla IV.

DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta el procedimiento utilizado en la valoración de la fuerza, debemos subrayar el hecho de que la fuerza soportada por cm^2 de sección fisiológica cruzada varía según los diferentes autores. Badoux (1975) asigna un valor de 10 kg/cm^2 , Fick (1919, 1929) la cifra en $6-10 \text{ kg/cm}^2$, Steindler (1970) en $3,6 \text{ kg/cm}^2$, Morris (1978) en $9,1 \text{ kg/cm}^2$ o $7,1 \text{ kg/cm}^2$ según se tratara de varones o hembras; nosotros hemos utilizado el valor asignado por el primero de los autores citados. Recordemos que la máxima fuerza que un músculo es capaz de desarrollar está funcionalmente relacionada con su área de sección transversal (17, 21), de donde se deduce que la magnitud de la fuerza muscular es directamente proporcional al número y tamaño de las fibras que se contraen. En este sentido, un sistema de

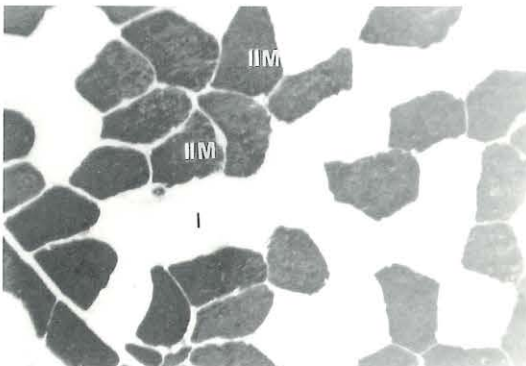


Figura 3.—Microfotografía de una sección transversal del m. masetero del perro. Técnica m-ATPasa, pH (10,5-10,2), X 250.

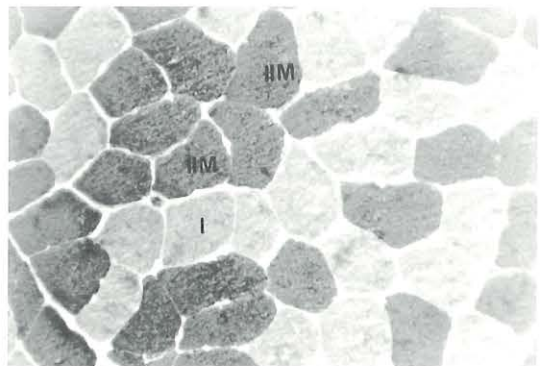


Figura 4.—Microfotografía de una sección transversal del m. masetero del perro. Técnica m-ATPasa, pH (4,6-4,3), X 250.

fuerzas puede quedar sustituido por su resultante, ya que expresa una fuerza con el mismo efecto que el conjunto de las componentes (13); de ahí que nosotros hayamos valorado estas fuerzas en función de dicha resultante, gráficamente representada, simplificando así el efecto real del músculo.

En principio, podemos admitir como válidos tanto el método de determinación de fuerza basado en la sección fisiológica cruzada del músculo como el basado en la estimación trigonométrica vectorial, sobre todo cuando los músculos objeto de estudio, como en nuestro caso, pueden no diferenciar componentes fasciculares. Si todos los músculos diferenciasen fascículos, el cálculo trigonométrico de la fuerza suministraría resultados más precisos. Es de señalar a este respecto que la utilización de uno u otro método refleja diferencias aparentes como comprobamos en las Tablas II y III. De los datos obtenidos, podemos concluir afirmando que, en el perro, especie de oclusión céntrica, la fuerza del músculo temporal rebasa con mucho a la fuerza desarrollada por el mismo en otras especies, incluso es mayor que la suma del resto de sus congéneres masticatorios (m. masetero y m. teriideo medial).

BIBLIOGRAFÍA

- (1) BADOUX, D.M. (1964): «Lines of action of masticatory forces in domesticated dogs». *Acta Morphologica Neerlandico-Scandinavica*, 5: 347-360.
- (2) BADOUX, D.M. (1964): «Friction between feet and ground». *Nature* (Lond.), 202: 266-267.
- (3) BADOUX, D.M. (1966): «Statics of the mandible». *Acta Morphologica Neerlandico-Scandinavica*, 6: 251-256.
- (4) BADOUX, D.M. (1972): «Some notes of the stresses in the caudal part of the lower jaw in domesticated dogs». *Proc Kon. Ned. Akad. Wetensch.*, Amsterdam, Series C, 75: 34-43.
- (5) BARONE, R. (1980): *Anatomie Comparee des Mammifères Domestiques*. Editions Vigot. París. Tomo II (Arthrologie et Myologie), 457-481.
- (6) BROOKE, M.H.; KAISER, K.K. (1970): «Muscle fibers types: How many and what kind?». *Arch. Neurol.*, 23: 369-379.
- (7) DUBOWITZ, V.; BROOKE, M.H. (1973): *Muscle biopsy: A Modern Approach*. W.B. Saunders, London.
- (8) DUBOWITZ, V. (1985): *Muscle biopsy: A Modern Approach*. W.B. Saunders, London.
- (9) FICK, R. (1929): «Review of Literature on Mechanism of joints and muscles». *Z. Orthop. Chir.*, 51: 320-337.
- (10) GANS, C.; BOCK, W.J. (1965): «The functional significance of muscle architecture -a theoretical analysis». *Ergebn. Anat. Entwicklungsgesch.*, 38: 115-142.
- (11) GANS, C.; VREE, F. DE; GORNIK, G. (1978): «Analysis of mammalian masticatory mechanism; progress and problems». *Zbl. Vet. Med. C. Anat. Histol. Embryol.*, 7: 226-244.
- (12) GORDON, J.G. (1958): «The act of rumination». *J. Agric. Sci.*, 50: 34-42.
- (13) HAINAUT, K. (1982): *Introducción a la Biomecánica*. Ed. Jims (Barcelona).
- (14) HARUMOTO, T. (1973): «Variability of the ruminating behaviour in sheep fed a constant diet». *Bull. Fac. Shimane Univ.*, 7: 55-59.
- (15) HARUMOTO, T.; KATO, A. (1974): «Variability of ruminant behaviour in cows feed a constant amount of hay». *Bull. Fac. Agric. Shimane Univ.*, 8: 15-21.
- (16) HERRING, S.W.; SCAPINO, R.P. (1973): «Physiology of feeding in miniature pigs». *J. Morphol.*, 141: 427-460.
- (17) HETTINGER, T.H.; MULLER, E.A. (1953): «Muskelleistung und Muskeltraining». *Arbeitsphysiologie*, 15: 111-126.
- (18) MOLLER, E. (1966): «The activity in the muscles of mastication as related to the morphology of the facial skeleton». *Acta Physiol. Scand.*, 69 (suppl. 280): 151-159.
- (19) MOLLER, E. (1966): «The chewing apparatus. An electromyographic study of the action of the muscles of mastication and its correlation to facial morphology». *Acta Physiol. Scand.*, 69 (suppl. 280): 1-229.
- (20) MORRIS, C.B. (1948): «The measurement of the strength of muscle relative to the cross-section». *Res. Q. Am. Assoc. Health Phys. Educ. Rec.*, 19: 295-303.
- (21) NICKEL, R.; SCHUMEMER, A.; SEIPEARE, E. (1986): *The anatomy of the domestic animals*. Tomo II. Edit. Verlag Paul Parey. Berlin-Hamburg.
- (22) PETER, J.B.; BARNARD, R.J.; EDGERTON, V.R.; GILLESPE, C.A.; STEMPEL, K.E. (1972): «Metabolic profiles of three fibers types of skeletal muscles in Guinea-pigs and Rabbits». *Biochemistry*, 11: 2627-2633.
- (23) SISSON S., J.D.GROSSMAN. (1975): *The Anatomy of the Domestic Animals*. Vol. I & II. W. B. Saunders, Philadelphia.
- (24) SMITH, J.M.; SAVAGE, R. (1959): «The mechanism of mammalian jaws». *School Scien. Rev.*, 40: 289-301.

(25) SNOW, D.; BILLETER, R.; MASCARELLO, F.; CARPENE, E.; ROWLERSON, A.; JENNY, E. (1982): «No classical IIB fibres in dogs skeletal muscle». *Histochemistry*, 75: 53-65.

(26) WARING, G.H.; WIERZBOWSKI, S.; HAFEZ, E. (1975): *The behaviour of domestic animals*. Ed. E.S.E. Hafez, 3.^a ed. Bailliere Tindall, London.