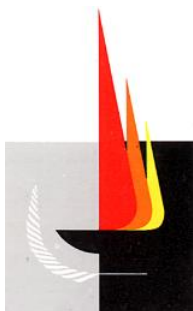




TÍTULO: Parámetros arquitectónico del Músculo *Semitendinosus* del perro

INTEGRANTES	FIRMA
Ocampo, Laura	
Audisio, Santiago	
Remirez, Pablo	
Ditz, Yanina	
Maccario, Romina	
Acuña, Yanina	



Número de Proyecto: .....

Año: .....

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA**  
**Facultad de Ciencias Veterinarias**

**1. IDENTIFICACIÓN del PROYECTO**

**1.1. TÍTULO del PROYECTO:**

Parámetro arquitectónico del músculo *Semitendinosus* del perro

**1.2. TIPO de INVESTIGACIÓN:** Aplicada

**1.3. CAMPO de APLICACIÓN PRINCIPAL:** (Ver Códigos en Planilla Adjunta)

**1.4. CAMPOS de APLICACIÓN POSIBLES:** (Ver Códigos en Planilla Adjunta)

**1.5 ÁREA DE CONOCIMIENTO:** Agropecuarias y del Ambiente

**1.6 SUBÁREA DE CONOCIMIENTO:** Ciencias Veterinarias

**2. INSTITUCIONES y PERSONAL que INTERVIENEN en el PROYECTO**

**2.1. AREAS, DEPARTAMENTOS y/o INSTITUTOS:** Cátedra Técnica y Patología Quirúrgica FCV-UNLPam, Cátedra de Bioestadística FCV-UNLPam. Cátedra de Estadística FI-UNLPam

**2.2. OTRAS INSTITUCIONES:**

**2.3. EQUIPO de TRABAJO**

**2.3.1 . INTEGRANTES**

Apellido y Nombre	CUIL	Título Académico	Categ. Invest	Responsabilidad	Cátedra o Institución	Cargo y Dedicación	Tiempo dedicac. hs./semana
Ocampo Laura Noelia	27-27952500/6	Esp. M.V.		D	Técnica y Patología Quirúrgica	Ay 1° S	3
Audisio Santiago Andrés	20-16147746/0	Dr. M.V.	III	I	Técnica y Patología Quirúrgica	Prof Adjunto	2
Ramírez Luis Pablo	23-29361341/9	Ing.		I	Bioestadística	JTP E	2
Ditz Yanina	27-34982096/5	Lic. en Matemática		I	Análisis I A, Facultad de Ingeniería	Ay 1° S	2

Maccario Romina Anahí	27-31782373/3	Estudiante		AI		2
Acuña Yanina Lis	27-34488269/5	estudiante		AI		2

D: Director, CD: Co-Director, A: Asesor, I: Investigador, AI: Asistente de Investigación.

### 2.3.1. BECARIOS:

Apellido y Nombre	Organismo que Financia	Tipo de Beca	Director	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.

### 2.3.2. TESISISTAS:

Apellido y Nombre	Título Académico al que Aspira	Título Proyecto de Tesis	Organismo	Director	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem

### 2.3.3. PERSONAL de APOYO:

Apellido y Nombre	Categoría (Adm., Lab., Campo, etc.)	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.

### 2.3.4. INVESTIGADORES en PLAN de TESIS:

Apellido y Nombre	Función	Título Proyecto de Tesis	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.
	Director Co-Director Tesisista		

## 3. DURACIÓN ESTIMADA del PROYECTO: 2 años

3.1. FECHA de INICIO: 01 / 01 /2020      FINALIZACIÓN: 31 / 12/2021

## 4. RESUMEN del PROYECTO: (Máximo 200 palabras)

El estudio de las alteraciones biomecánicas del sistema músculo esquelético del perro requiere de la comprensión de la arquitectura muscular (AM). Esta define la función que ejecuta el músculo y especifica el diseño y distribución de los elementos contráctiles que terminan por expresar los movimientos del sistema músculo esquelético. A la AM la comprenden las variables grosor muscular, el ángulo de peneación y la longitud de los fascículos. La escasa información con que se cuenta de la AM del M. *semitendinosus* motiva realizar el presente estudio con el fin de caracterizar la AM. La información obtenida contribuirá a comprender al sistema musculoesquelético, realizar evaluación clínica, establecer tratamientos de afecciones del músculo M. *semitenidonosus*. En el trabajo se emplearán 20 caninos machos, adultos raza Greyhound y se establecerá el ángulo de penación, el grosor muscular y la longitud de la fibra del M. *semitendinosus* mediante ultrasonografía con transductor lineal de 7.5 MHZ. Los registros obtenidos de cada músculo se introducirán en el software Infostat para efectuar análisis estadístico descriptivo.

**4.1 Palabras claves: (de 4 a 6)**

PERRO/ARQUITECTURA MUSCULAR/MÚSCULO *SEMITENDINOSUS*/FIBRA MUSCULAR/ÁNGULO de PENEACIÓN.

**4.2 Abstract en Inglés: (Máximo 200 palabras) Res.N° 097-CS-12.**

The study of the biomechanical alterations of the muscular skeletal system of the dog requires the understanding of the muscular architecture MA, since it defines the function that the muscle is used and the wording of the contractile elements that end by the movements of the muscular system skeletal. The answer to the important variables that are, the muscular thickness, the angle of penation angle and the length of the fascicles. The records of each muscle dog will be are entered into the infostat software. The little information that is described in the MA of M. semitendinosus motivates to carry out the present study in order to establish the parameters of reference of its anatomy and MA and obtain a better response of the musculoskeletal system with the objective of carrying out a clinical evaluation, for determine and to understand The beginning, the alteration, the evolution and the prognosis of orthopedic diseases, traumatismos and treatments of the musculoskeletal system. The study At work, will include 20 adults, Greyhound, to determine will be used and penation angle of neation, muscle thickness and fiber length of the fiber of from will be established M Semitendinosus by ultrasonography with 7.5 MHz linear transducer.

**4.3. Key words: (de 4 a 6)**

Dog/Muscle/Architecture/*Semitendinosus*/angle/penation/fascicles

**5. INTRODUCCIÓN y ANTECEDENTES**

**5.1. INTRODUCCIÓN, MANEJO DE FUENTES BIBLIOGRÁFICAS y DESCRIPCIÓN de la SITUACIÓN ACTUAL del PROBLEMA**

Los músculos locomotores de los mamíferos están compuestos de fibras donde constituyen la unidad estructural y funcional del músculo y poseen diferentes propiedades contráctiles y metabólicas que están diseñadas y ubicadas para satisfacer las necesidades específicas del músculo (Armstrong *et al*, 1982).

En la mayoría de los mamíferos el aislamiento de las fibras musculares es dificultoso debido a que existe un solapamiento de las fibras dentro de un mismo músculo (Lieber y Friden, 2000). Por ese motivo, para estimar la longitud de la fibra se procede a medir la longitud de los fascículos musculares (Lieber y Friden, 2000; Lovering y Anderson 2008) y se considera que la fibra mide un 5% menos que el fascículo (Blanco *et al.*, 2014; Roy *et al.*, 1984), y el espesor de las fibras musculares varía en los diferentes músculos e incluso en el mismo músculo (Astrand y Rodahl, 1992; Lovering y Anderson, 2008).

El músculo esquelético del perro está formado por compartimentos neuromusculares en los cuales puede variar la arquitectura muscular (AM) y las características de las fibras. (Blanco *et al.*, 2014).

La AM comprende tres variables importantes que son, el grosor muscular, el ángulo de peneación y la longitud de los fascículos (Lieber y Burkholder (2002); Audisio *et al.*, 2013). El ángulo de peneación, es el ángulo formado entre la dirección de los fascículos musculares y la línea que conecta el origen del músculo y la inserción. (Sharir *et al.*, 2006).

La disposición de las fibras musculares en relación con el origen e inserción del músculo propone que los músculos pueden ser de tipo fusiformes o penados. En los músculos fusiformes las fibras exhiben una arquitectura longitudinal y paralela al eje de producción de la fuerza (Lieber y Friden. 2000; Coroliano *et al.*, 2009) sus fibras son largas en longitud, están presentes en las regiones proximales y están especializados en producir trabajos intensos por ser estos músculos voluminosos con largos fascículos (Payne *et al.*, 2006; Audisio *et al.*, 2012).

En los músculos peniformes (*penna*: del latín Pluma) las fibras son cortas y están dispuestas en forma oblicua respecto al eje de producción de la fuerza estableciendo un ángulo en relación al tendón. Estos músculos están adaptados a producir mayor fuerza en el desplazamiento (Knudson 2007; Coroliano *et al.*, 2009) debido primordialmente a que lo integran mayor cantidad de fibras por área con respecto al eje de

producción de la fuerza. La longitud de los fascículos musculares como así el espesor puede ser medida por ultrasonografía (Manganaris *et al.*, 1998, Audisio *et al.*, 2013).

El espesor muscular se define como la distancia perpendicular entre la aponeurosis superficial y la profunda (Manganaris *et al.*, 1998). Es una variable que se correlaciona con el Área de sección transversal Anatómica ASTA o CSA. El ASTA es un corte perpendicular al eje mecánico del músculo, es un buen indicador del tamaño muscular, es una variable que puede ser medida en varios sitios del músculo. Es un buen indicador de la fuerza que puede generar un músculo.

El Área transversal fisiológica o ASFT refleja la cantidad de sarcómeros en paralelo (Sharir *et al.*, 2006) por lo que estima la fuerza contráctil de un músculo (Lovering y Anderson, 2008; Lieber y Friden. 2000; Sharir *et al.*, 2006; Audisio *et al.*, 2013). El ASFT es una variable que no puede ser medida *in vivo*. (Bamman *et al.*, 2000; Audisio *et al.*, 2013) es el área total de un músculo en un ángulo recto en corte perpendicular a la dirección que poseen las fibras musculares (Schneck y Bronzino. 2002, Audisio *et al.*, 2013). Diversos autores reportan valores de los parámetros de AM en el ser humano obtenidos mediante técnicas no invasivas como la ultrasonografía (Kellis *et al.*, 2009), mientras que en medicina veterinaria no existen registros de esta naturaleza. El M. *Semitendinosus* en el perro tiene la característica de ser un músculo largo y delgado que se encuentra ubicado en la región posterior de la pierna formando el contorno caudal del muslo, se extiende desde la tuberosidad isquiática y se inserta por medio de un tendón plano en la porción distal del borde craneal de la tibia y por medio de la fascia crural en la tuberosidad calcánea. Es extensor de la cadera, flexor de la articulación femorotibiorotuliana y extensor del tarso.

Por consiguiente el objetivo de este proyecto es determinar los parámetros de AM del M. *Semitendinosus* del perro mediante imágenes de ultrasonografía.

## 5.2. RESULTADOS ALCANZADOS POR el(los) INTEGRANTE(S) del PROYECTO

### DENTRO del ÁREA de CONOCIMIENTO del MISMO: (Publicados, enviados o aceptados para publicar, o inéditos)

Tesis de Especialidad: Determinación del Ángulo de Peneación del M. Biceps Femoris del perro UNRC

Director: Dr. Santiago Audisio.

Tesista Mv/Esp. Laura Ocampo

Nota: 10 sobresaliente. Año: 2018

#### *Libros de texto:*

Audisio SA, Vaquero P, Torres P, Verna E, Merlassino J, Ocampo L. 2013. Biomecánica de la locomoción del caballo. EdUNLPam ISBN 978-950-863-203-6, Santa Rosa (LP), Argentina.

#### *Artículo aceptado para publicar:*

Verna EC, Audisio SA, Vaquero PG, Rosetto L, Milanta G, Arriagada V. Aspectos biocinmáticos del caballo Criollo Argentino al Trote. Revista Ciencia Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias - UNLPam.

#### *Presentaciones en jornadas*

- XXIV Conferencias de Veterinaria Equina. Imágenes: interpretación y diagnóstico. Odontología y Oftalmología. Audisio SA, Ganuza R, Vaquero P, Verna E, Merlassino J, Ocampo L. Estudio cinemático del caballo de polo argentino: estudio preliminar. 24 y 25 de junio de 2013. San Isidro Buenos Aires. EXPOSITOR MODALIDAD POSTER.
- II Jornada Interinstitucional Facultad de Ciencias Veterinarias – Facultad de Ingeniería. Audisio SA, Ganuza R, Vaquero P, Verna E, Torres P, Merlassino J, Ocampo L. Parámetros biocinmáticos del caballo criollo argentino – Informe de Avance. Resoluciones CD FCV N°193/15 CD FI N°120/15. 18 de noviembre de 2015. EXPOSITOR MODALIDAD ORAL.
- II Jornada Interinstitucional Facultad de Ciencias Veterinarias – Facultad de Ingeniería. Parámetros Biocinmáticos del Caballo Criollo Argentino – Informe de Avance. (Res CD N° 120/15 y 193/15). General Pico, 18 de noviembre de 2015. *DISERTANTE* Audisio, S

- Jornada de Ciencia y Técnica 2018 “60 Años de La UNLPam” “100 Años de la Reforma Universitaria” “10 Años del INCITAP”. Audisio Santiago EXPOSITOR Aspectos Biocinemáticos del Caballo de Polo Argentino Llevado al Trote. 15 de noviembre de 2018 organizado por la Secretaría de Investigación y Posgrado, de acuerdo a lo estipulado por Resolución del Consejo Superior de la UNLPam N° 384/18.

### 5.3. TRABAJOS de INVESTIGACIÓN de los INTEGRANTES del EQUIPO, EN ESTA U OTRA INSTITUCIÓN, RELACIONADOS al PROYECTO:

#### *Proyectos de investigación*

- Proyecto de investigación: Parámetros biocinemáticos del caballo criollo argentino. Director Verna, E.; Co-Director: Audisio SA; Integrantes: Vaquero P, Merlassino J, Rosetto L, Ocampo L. Asistente de investigación: Domene L y Seiffert P. Financiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica FCV-UNLPam. Resolución CD FCV-UNLPam N° 283/14.
- Proyecto de Investigación: Aspectos Biocinemáticos del Caballo de Polo Argentino Llevado al Trote. Director: Verna E, Co-Director: Audisio S. Integrantes: Vaquero P, Asistentes: Arriagada D, Milanta G. Financiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica FCV-UNLPam. Resolución CD FCV-UNLPam N°

## 6. DESCRIPCIÓN del PROYECTO

### 6.1. PROBLEMA CIENTÍFICO, OBJETIVOS, HIPÓTESIS y RESULTADOS ESPERADOS del PROYECTO

#### **Problema**

No se cuenta con información de los parámetros que constituyen la AM del M. *Semitendinosus* utilizando como herramienta para su medición la ultrasonografía en estudios de la biomecánica del perro.

#### **Objetivo general**

El objetivo del presente trabajo es obtener información de los parámetros de la AM del M. *semitendinosus* del perro.

#### **Objetivos específicos**

- Establecer el ángulo de peneación en los tercios proximal, medio y distal del M. *semitendinosus* del perro.
- Establecer la longitud de la fibra muscular del M. *semitendinosus* del perro en los tercios proximal, medio y distal.
- Establecer el grosor del M. *semitendinosus* del perro.

#### **Hipótesis**

La estructura del Músculo semitendinosus se puede establecer por ecografía

#### **Resultados Esperados**

El conocimiento inherente en referencia a los parámetros de AM del M. *semitendinosus* permitirá establecer criterios que contribuirán al conocimiento aplicados al campo de la biomecánica para una mejor comprensión del sistema musculoesquelético. Los resultados podrán emplearse para comprender y determinar el comienzo, la alteración, la evolución y el pronóstico de enfermedades ortopédicas y tratamiento del sistema musculoesquelético

### 6.2. METODOLOGÍA, MODELOS y TÉCNICAS

Se emplearán 20 caninos machos, adultos de la raza Greyhound entre 2 años y 6 años de edad. A cada canino que se incorpore al estudio se le realizará un examen clínico general y del sistema locomotor en particular para descartar patologías. A cada animal se le realizará tricotomía del miembro posterior derecho mediante una peladora Oster A5 cuchilla N° 40.

Se establecerá el ángulo de penación, el grosor muscular y la longitud de la fibra del M. *Semitendinosus* mediante ultrasonografía (Stevens *et al.*, 2014) con un ultrasonógrafo Kaixin 5000 vet (China). Los registros

se realizarán en modo B y tiempo real utilizando un transductor con cabezal lineal de 7.5 MHz con gel hidrosoluble para proporcionar señal de las imágenes en cortes sagitales paralelos al eje de origen e inserción del músculo *M. semitendinosus*, del miembro posterior derecho del animal en estación.

De cada variable de estudio se tomarán 3 registros de los tercios proximal, medio y distal del miembro y se establecerá por cada sector la media aritmética. (Lieber y Friden, 2000; Sharir *et al.*, 2006).

Los datos de las imágenes obtenidas como ángulos de peneación, grosor muscular, longitud de la fibra, se archivarán en registros individuales de cada animal.

#### Estadística

Los registros obtenidos de cada músculo se introducirán en el software Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2010) para efectuar un análisis estadístico descriptivo en el que se estimará la media, varianza y desvío estándar de las variables ángulo de peneación, grosor muscular y longitud de las fibras.

### 6.3. CONTRIBUCIÓN al CONOCIMIENTO CIENTÍFICO y/o TECNOLÓGICO y a la RESOLUCIÓN de los PROBLEMAS

Se espera establecer los parámetros obtenido AM del *M. semitendinosus* con el objetivo de acreditar aportes que contribuyan en un futuro a realizar una correcta evaluación clínica para determinar y comprender el comienzo, la alteración, la evolución y el pronóstico de enfermedades ortopédicas y tratamientos del sistema musculoesquelético.

### 6.4. CRONOGRAMA ANUAL de ACTIVIDADES

Año	Actividad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2020	Análisis de antecedentes												
	Selección de muestra												
	Evaluación Semiológica del aparato locomotor y Lectura ecográfica.												
2021	Presentación de datos parciales: Jornadas o congresos												
2021	Selección de muestra												
	Evaluación Semiológica del aparato locomotor y Lectura ecográfica												
	Organización y análisis de datos												
2021	Presentación de resultados finales												

## 7. INFRAESTRUCTURA y PRESUPUESTO

### 7.1. INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO, SERVICIOS y OTROS BIENES REQUERIDOS por el PROYECTO YA EXISTENTES en esta INSTITUCIÓN:

Se utilizara infraestructura aula museo/ oficina de La Cátedra Técnica y Patología Quirúrgica posee:

- CPU ubicado en el gabinete de la cátedra
- Los programas de análisis de imágenes y de análisis estadísticos de distribución gratuita instalados en el CPU del gabinete de la cátedra.
- Peladora Oster A5 cuchilla N° 40

### 7.2. INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO, SERVICIOS y OTROS BIENES NECESARIOS para el PROYECTO y NO DISPONIBLES en esta FACULTAD

**7.3. JUSTIFICACIÓN de la ADQUISICIÓN o FACTIBILIDAD de ACCESO en CONDICIONES de PRESTAMO o USO de los BIENES NO EXISTENTES en esta INSTITUCIÓN**

**7.4. ESPECIFICAR otras FUENTES de FINANCIACIÓN**

Secretaría de Investigación, Posgrado y Extensión, Facultad de Ciencias Veterinarias UNLPam.
--

**7.5. PRESUPUESTO ESTIMADO para el PROYECTO PRESENTADO (Total y Anual) \***

<b>BIENES DE CONSUMO</b>				
Concepto	Cantidad	Precio unitario		
Alcohol etílico	1 lts	\$ 90		\$90
Bobina de papel toalla	1 unidad	\$600		\$600
Soporte papel toalla	1 unidad	\$700		\$700
Gel ecográfico	1 kg	\$180		\$180
Bozal	x 3 unidades	\$333,33		\$1000
Collares	x 3 unidades	\$166,66		\$500
Correas	x 3 unidades	\$166,66		\$500
<b>Subtotal 1</b>				<b>\$ 3570</b>
<b>BIENES DE SERVICIOS</b>				
Concepto	Cantidad	precio unitario		
Viajes presentación de trabajo en eventos científicos	Viajes	\$4000		\$4000
Confección de posters		\$600		\$600
<b>Subtotal 2</b>				<b>\$4600</b>
<b>TOTAL</b>				<b>\$8160</b>

**Presupuesto Anual**

**1 Año \$ 3570**

**2 Año \$ 4600**

\* El Consejo Directivo adjudicará presupuesto a cada Proyecto de acuerdo a su Presupuesto de Ciencia y Técnica anual, tomando en cuenta normas y criterios que el mismo determine.

**8.1. BIBLIOGRAFÍA**

1. Armstrong, R. B., Saubert, C., Seeherman, H. J., & Taylor, C. R. (1982). Distribution of fiber types in locomotory muscles of dogs. *Developmental Dynamics*, 163(1), 87-98. DOI: 10.1002/aja.1001630107.
2. Astrand, P. O., & Rodahl, K. (1992). *Fisiología del trabajo físico: bases fisiológicas del ejercicio*. Editorial Médica Panamericana.
3. Audisio S; Vaquero P; Torres P; Verna E; Merlassino J; Ocampo L. Biomecanica de la locomoción del caballo. Libro de Textos para estudiantes universitarios. 1a ed. Ed UNLPam. 2013. Cap 1 pp 36-37. Santa Rosa, La Pampa.
4. Coriolano, MGWS, Lins, OG., Amorim, MJAAL, Amorim Jr, A. A. (2009). Anatomy and functional architecture of the anconeus muscle. *Int. j. morphol*, 27(4), 1009-1012. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022009000400008>.



5. Clarke, R. E. (1989). Fibrosis and contracture of the semitendinosus muscle in a dog. *Australian veterinary journal*, 66(8), 259-261.
6. Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2015. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
7. Kellis, E., Galanis, N., Natsis, K., & Kapetanos, G. (2009). Validity of architectural properties of the hamstring muscles: correlation of ultrasound findings with cadaveric dissection. *Journal of biomechanics*, 42(15), 2549-2554.
8. Kiesel, K. B., Uhl, T. L., Underwood, F. B., Rodd, D. W., & Nitz, A. J. (2007). Measurement of lumbar multifidus muscle contraction with rehabilitative ultrasound imaging. *Manual therapy*, 12(2), 161-166.
9. Knudson, Duane. Fundamentals of biomechanics. Springer Science & Business Media, 2007. pp 48-49.
10. Evans, H. & DeLaHunta, A. Disección del perro. 4a ed. México D.F., McGraw Hill Interamericana, 2002. p.72.
11. Gibson, M. A., Brown, S. G., & Brown, N. O. (2017). Semitendinosus myopathy and treatment with adipose-derived stem cells in working German shepherd police dogs. *The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne*, 58(3), 241-246.
12. Fayed, M. H. (2010). Architecture and functional specifications of the muscles of the antibrachium and manus regions of the African Ass. *Equus asinus*). *Adv Biol Res*, 4(1), 45-64.
13. Lieber, R. L. y Friden, J. (2000). Functional and clinical significance of skeletal muscle architecture. *Muscle & nerve*, 23(11), 1647-1666. DOI: 10.1002/1097-4598(200011)23:11<1647::AID-MUS1>3.0.CO;2-M
14. Lieber, R. L., & Burkholder, T. J. (2002). Musculoskeletal soft tissue mechanics. *Biomechanics: Principles and applications*, 2-5.
15. Lovering, R. M., y Anderson, L. D. (2008). Architecture and fiber type of the pyramidalis muscle. *Anatomical science international*, 83(4), 294-297.
16. Maganaris, C. N., Baltzopoulos, V., & Sargeant, A. J. (1998). In vivo measurements of the triceps surae complex architecture in man: implications for muscle function. *The Journal of physiology*, 512(2), 603-614.
17. Payne, RC, Crompton, RH, Isler, K., Savage, R., Vereecke, EE, Günther, MM, D'Août, K. (2006). Análisis morfológico de la extremidad posterior en simios y humanos. I. Arquitectura muscular. *Revista de anatomía*, 208 (6), 709-724. doi: 10.1111 / j.1469-7580.2006.00563.x
18. Sharir, A., Milgram, J.; Shahrar, R. (2006). Structural and functional anatomy of the neck musculature of the dog (*Canis familiaris*). *Journal of anatomy*, 208(3), 331-351. DOI: 10.1111/j.1469-7580.2006.00533.x.
19. Schneck DJ, Bronzino JD. (2002). *Biomechanics: principles and applications*. Ed., CRC press. Florida, United States of America