

COMUNICACIÓN

Reporte de caso: Cambios cinemáticos post retiro de sarcoma del miembro anterior en un canino

Case report: Kinematic changes after removal of forelimb sarcoma in a canine

José Fernando Ortiz-Álvarez^{1,2*}, Mariana Muñoz-Ospina²

RESUMEN

El análisis cinemático de la marcha se utiliza con el fin de cuantificar los parámetros biomecánicos integrados en el movimiento de un cuerpo. Se expone el caso de una perra que presentaba un sarcoma de tejidos blandos de gran tamaño ubicado en la región del codo y que involucraba estructuras musculares. El tratamiento convencional de este tipo de tumores comprende la amputación del miembro, pero luego de evaluar el caso apoyado con una resonancia magnética se decidió retirar la masa incluyendo parte del músculo bíceps y tríceps. Ante la falta de información sobre este tipo de tratamiento en la conservación de la funcionalidad del miembro, se realizó un análisis cinemático de la marcha antes y después del procedimiento para cuantificar los cambios reales generados.

Palabras clave: canino, sarcoma, análisis cinemático, cirugía

¹ Grupo de Investigación GIVET, Programa de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Unilasallista Corporación Universitaria, Caldas-Antioquia, Colombia

² Clínica Veterinaria Lasallista Hermano Octavio Martínez López f.s.c., Caldas, Antioquia, Colombia

* E-mail: joortiz@unilasallista.edu.co

Recibido: 5 de enero de 2022

Aceptado para publicación: 20 de agosto de 2022

Publicado: 27 de octubre de 2022

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

ABSTRACT

Gait kinematic analysis is used to quantify the biomechanical parameters integrated in the movement of a body. The case of a female canine patient with a large soft tissue sarcoma located in the elbow region and involving muscular structures is presented. The conventional treatment of this type of tumour includes amputation of the limb, but after evaluating the case supported by magnetic resonance imaging (MRI), it was decided to remove the mass including part of the biceps and triceps muscles. Given the lack of information on this type of treatment in preserving limb functionality, a kinematic analysis of the gait before and after the procedure was performed to quantify the real changes generated.

Key words: canine, sarcoma, kinematic analysis, surgery

INTRODUCCIÓN

Los métodos clínicos de análisis de la marcha han ido evolucionando en comparación con décadas pasadas (Torres y Budsberg, 2019), lo que ha permitido explorar con precisión y eficiencia el ciclo de la marcha canina. Puede ser útil para identificar patrones anormales de marcha generados por patologías osteomusculares y para verificar la efectividad de los tratamientos utilizados (Vilar *et al.*, 2013, Gillette y Angle, 2008).

Los sarcomas de tejidos blandos surgen de los tejidos mesenquimales y tienen características similares al tipo celular de origen (Forrest *et al.*, 2000). Estos sarcomas pueden ocurrir en cualquier parte del cuerpo, aunque más comúnmente involucra la piel y los tejidos subcutáneos. Comprende entre 8 y 15% de los tumores cutáneos y subcutáneos en el perro y son especialmente frecuentes entre los de raza mediana y grande (Dobson *et al.*, 2002).

Estas neoplasias malignas tienen una pseudocápsula y la invasión tumoral ocurre a lo largo de los planos de invasión tumoral (White y Martínez, 2013). Debido a esto, los sarcomas pueden ser extirpados fácilmente

mediante cirugía, pero tienen una alta tasa de recurrencia local, especialmente si no se realiza terapia adyuvante, y pueden hacer metástasis (Forrest *et al.*, 2000). El diagnóstico se realiza por histopatología, citología, y se clasifican basados en inmunohistoquímica, así como en estudios de diagnóstico citogenético y molecular, siendo posible en la actualidad determinar el tipo celular de origen, reduciendo así el número de tumores clasificados dentro del grupo de no diferenciados (Huyghe *et al.*, 2013). También es recomendado realizar ayudas diagnósticas como la resonancia magnética donde se puede hacer énfasis en la visualización de la grasa y el tejido blando (T1), de líquidos e inflamaciones (T2) y en otros casos suprimir la grasa u otro tejido específico (STIR) (Rivera *et al.*, 2011) lo que favorece la delimitación de la extensión de la lesión para realizar programaciones quirúrgicas más acertadas.

El tratamiento de elección es el quirúrgico realizando la edición en bloque con 2-3 cm de tejido sano y mínimo un plano de profundidad, y en el caso de los miembros está indicada la amputación (Liptak y Forrest, 2007; Ettienger y Feldman, 2007). También se puede realizar radioterapia posquirúrgica en casos no se haya podido extraer todo el tumor (Gagnon *et al.*, 2020), así como terapia metronómica y quimioterapia (Lara, 2012).

La opinión actual en oncología humana es que se logran tasas de supervivencia y control local similares con un mejor resultado funcional y cosmético al realizar escisión quirúrgica marginal más terapia adyuvante en comparación con la cirugía radical sola ((Ray-Coquard *et al.*, 2018; Gagnon *et al.*, 2020; Saerens *et al.*, 2021).

Se presenta el caso de una hembra canina de raza Husky Siberiano con un sarcoma de tejidos blandos ubicado en el miembro anterior izquierdo a la cual se le retiró el tumor incluyendo parte de la musculatura del miembro. Se inició terapia adicional y se evaluaron los cambios cinemáticos del miembro antes y después del procedimiento quirúrgico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Anamnesis

A la Clínica Veterinaria Lasallista Hermano Octavio Martínez López f.s.c fue llevada una perra Husky siberiana de 11 años. El propietario indicó que un año atrás le fue extirpado un tumor en el brazo izquierdo, pero le había vuelto a salir, había crecido y le molestaba para caminar.

Examen Clínico

Paciente esterilizada con 22 kg de peso, constantes fisiológicas dentro de los rangos normales, presentaba masa lobulada a nivel de la zona lateral y anterior de la parte distal del brazo y codo del miembro anterior izquierdo y había dificultad para la flexión y extensión total del miembro. La estructura no generaba dolor, pero estaba adherida a las estructuras internas y la piel. Se observó la cicatriz del procedimiento anterior y claudicación 1/4. El diagnóstico presuntivo fue sarcoma indiferenciado de tejidos blandos.

Pruebas Paraclínicas

Se realizó placa de rayos X del miembro y de tórax, No se evidenció compromiso óseo en el miembro, pero se observó aumento de la radio-densidad de los tejidos blandos periarticulares del codo y de la región del brazo izquierdo. En las placas de tórax no se observaron cambios sugerentes con metástasis. Se tomaron muestras de sangre análisis rutinario de laboratorio.

Se recomendó la amputación del miembro, pero el propietario no aceptó y solicitó alternativas de tratamiento. Se le comentó sobre la cirugía oncológica y sobre la realización de quimioterapia adyuvante, terapia que fue aceptada. No obstante, antes de realizar el procedimiento quirúrgico se le realizó una resonancia magnética del miembro.

Como resultado de la resonancia magnética se encontró una masa heterogénea en la cara craneal del brazo, con extensión medial y lateral de 10.2 x 8.8 x 5.5 cm, superficial a los músculos braquial y bíceps, con desplazamiento caudal del tríceps, y sin aparente infiltración muscular. La masa tenía contornos lobulados, hiperintensa al músculo estriado en T2 y STIR, ligeramente hiperintensa al musculo en T1 y con realce homogéneo con el medio de contraste, así como un área de necrosis. No se observaron signos de sangrado ni calcificaciones. La lesión presentaba contornos bien definidos y no se observaba compromiso de la topografía del nervio radial, mediano, musculocutáneo y cubital.

Los vasos braquiales no mostraban alteraciones, los músculos con intensidad de señal normal, sin evidencia de lesiones. Los tendones del bíceps y tríceps de apariencia normal. El húmero y lo incluido del cúbito, radio y la articulación del codo no demostraban alteraciones. No había derrame articular en el codo ni se observaban adenopatías (Figura 1).



Figura 1. Resonancia magnética de una perra Husky siberiana de 11 años. A. Corte axial en T1. B. Corte axial T2, se observa la masas y su proyección. C. Corte dorsal en STIR luego de la administración del gadolinio de forma intravenosa donde se resalta la masas y su extensión. C. Corte sagital en T1

Por lo observado se programó el procedimiento quirúrgico y se advirtió a los propietarios que podría presentarse daños en los músculos al realizar retiro con márgenes de seguridad. También se realizó un análisis de la marcha antes del procedimiento para evaluar el compromiso de la funcionalidad del miembro.

Análisis de la Marcha

Se ubicaron 11 marcas en el lado izquierdo del animal en las siguientes zonas: cresta iliaca, trocánter mayor, epicóndilo lateral del fémur, maléolo lateral de la tibia, aspecto lateral del quinto metatarsiano, ángulo craneal de la escápula, articulación escapulohumeral, epicóndilo lateral del húmero, proceso estiloides de la ulna, aspecto lateral del quinto metacarpiano y base de la oreja.

Se realizó un video a 120 fotogramas por minuto y luego se realizó el análisis de la marcha por medio del programa de libre uso Skill Spector®, obteniéndose los ángulos articulares en los dos momentos de la marcha: estación y oscilación (Figura 2).

Cirugía

La paciente fue premedicada con ketamina, diazepam y fentanilo, y se hizo mantenimiento con isoflurano a 1.5 CAM. Se preparó la zona quirúrgica y se hicieron marcas de márgenes de seguridad (Figura 3). Se extirpó la masa tumoral y por los márgenes de seguridad se retiraron parte de los músculos bíceps braquial y tríceps. Para cubrir el defecto se realizó un colgajo rotatorio de la piel y musculo cutáneo (Figura 3).

Los tejidos extirpados fueron remitidos al laboratorio de histopatología donde se encontró una neoplasia maligna, no encapsulada, no delimitada, constituida por células mesenquimatosas, que se organizaban formando empalizadas, y áreas sólidas desor-

denadas, arremolinadas, a veces siguiendo un patrón estoriforme. Las células neoplásicas presentaban pleomorfismo moderado, citoplasma amplio, eosinófilo intenso, sin límites apreciables, y a veces espumoso, con microvacuolas en su interior. El núcleo era vesicular, central, basófilo intenso, con anisocariosis moderada, algunos exhibían formas alargadas, poligonales, ovaladas, triangulares, con nucléolos múltiples y prominentes. Se observaron hasta 33 mitosis en 10 campos de alto poder (MC en 400X). Los bordes no se apreciaron comprometidos con la infiltración neoplásica. No se observó infiltración linfática ni vascular, dándose como diagnóstico final sarcoma indiferenciado

Luego de la cicatrización de la piel se inició la quimioterapia con protocolo OSA que incluye, carboplatino 30 mg/m², vacuna inmunoestimulante (vacuna kimera; Instituto de Inmunoterapia de Argentina), lo cual se hizo en dos ciclos con diferencia de 20 días cada uno. Un mes después de la intervención quirúrgica, la paciente mostraba una leve claudicación del miembro (1/4) y disminución apreciable de la masa muscular del brazo. Se realizó un nuevo análisis de la marcha para verificar las alteraciones que se produjeron con la cirugía (Cuadro 1).

DISCUSIÓN

En términos generales se considera que los sarcomas son neoplasias malignas que generan fácilmente metástasis regional y a distancia (Bray, 2016), aunque hay grandes variaciones para casos de metástasis; así Stefanello *et al.* (2011) y Demetriou *et al.* (2012) indican frecuencias entre 17 y 41%. No obstante, esto puede depender del tipo de sarcoma y de otras variables como el índice mitótico del mismo (Kuntz *et al.*, 1997). En el presente caso no se pudo llegar a definir con exactitud el tipo de tumor y se le caracterizó como sarcoma indiferenciado, que según Bray (2016) pueden ser sarcomas malignos o que por el proceso de diagnóstico sin la utilización de marcadores no se le puede definir.

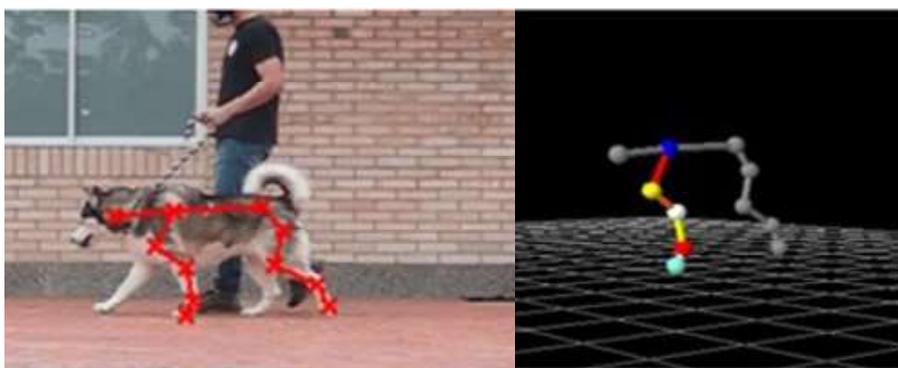


Figura 2. Captura de la imagen y análisis de la marcha. En la imagen de la izquierda se observa un fotograma del video realizado con los puntos de interés en cada articulación evaluada. En la imagen de la derecha se evidencia la representación digitalizada de la imagen de la izquierda con la cual se realizó el análisis de la marcha

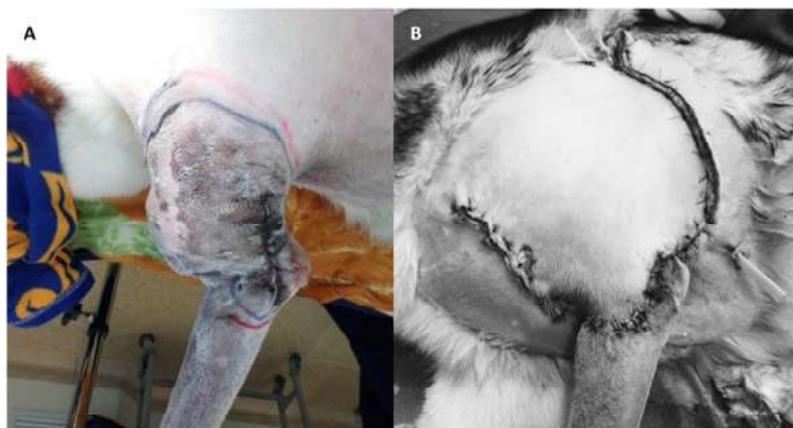


Figura 3. Paciente canina Husky siberiana de 11 años con masa tumoral en brazo izquierdo. (A) La masa ubicada en el brazo delimitada con márgenes de seguridad. (B) Cierre de la herida después de extirpar la masa tumoral

El índice mitótico en este caso fue de hasta 33 figuras mitóticas en 10 campos de alto poder, lo que se ha asociado con tasas mayores (y más tempranas) de recurrencia tumoral, tasas más altas de metástasis y supervivencia general reducida (Avalone *et al.*, 2021; Dennis *et al.*, 2011)

La utilización de ayudas diagnósticas de imágenes avanzadas como la resonancia o la tomografía axial computarizada son fundamentales para el proceso de definir el trata-

miento a seguir con este tipo de pacientes, pues permiten determinar la extensión de la lesión y el compromiso de las estructuras adyacentes (Brühl-Day *et al.*, 2020). En medicina veterinaria, la cirugía por sí sola sigue siendo la estrategia más eficaz en el manejo de los sarcomas de tejidos blandos, aunque hay serias controversia sobre esto (Stefanello *et al.*, 2008, Prpich *et al.*, 2013, Bray *et al.*, 2014). En el presente caso el procedimiento se planificó siguiendo los lineamientos para este tipo de tumores como son una escisión local am-

Cuadro 1. Análisis de la marcha, valores del ángulo máximo y mínimo en grados encontrados en la articulación del hombro, codo y carpo izquierdo, antes y después de la cirugía, en comparación con el miembro contralateral derecho, en Paciente canina Husky siberiana de 11 años con masa tumoral en brazo izquierdo

	Toma 1 (prequirúrgica)		Toma 2 (posquirúrgica)		Miembro contralateral	
	Angulo máximo (°)	Angulo mínimo (°)	Angulo máximo (°)	Angulo mínimo (°)	Angulo máximo (°)	Angulo mínimo (°)
Hombro						
Estación	127.66	106.30	130.1	109.24	132.78	100.0
Oscilación	116.66	74.28	135.56	110.28	139.58	95.02
Codo						
Estación	157.82	139.43	162.31	149.73	164.23	145.87
Oscilación	121.4	65.37	125.56	99.39	128.81	101.04
Carpo						
Estación	232.64	200.4	275.54	221.85	274.23	218.51
Oscilación	168.02	71.8	170.48	56.32	172.50	60.05

plia del tumor en bloque con márgenes mínimos de 3 cm de tejido normal lateralmente y un plano fascial limpio profundo (Ehrhart, 2005; Liptak y Forrest, 2013), lo que involucró el retiro de parte de los músculos y el empleo de quimioterapia.

El análisis de la marcha mostró cambios en el ángulo mínimo y máximo de las articulaciones del hombro, codo y carpo, lo que sugiere una mejoría como consecuencia del procedimiento quirúrgico, posiblemente debido al retiro del tejido que no permitía la flexión y extensión normal del miembro por ocupar un espacio que impedía que la articulación del codo pudiera lograr el rango de movimiento óptimo. Las otras articulaciones también podían haber estado afectadas como medida compensatoria para mantener un tamaño del paso normal en comparación con el miembro derecho, lo cual se pudo evidenciar al comparar los valores antes y después de la cirugía, con lo encontrado en la valoración cinemática de la marcha del miembro anterior derecho.

El músculo bíceps tiene como función flexionar el codo y ayuda a extender el hombro, mientras que el tríceps braquial extiende el codo y flexiona el hombro (López *et al.*, 2018), de modo que la afectación de cualquiera de ellos supondría la generación de alteraciones en la marcha del animal. En este caso se podría decir que el aumento en el rango de flexión y extensión articular luego del procedimiento puede deberse a que si bien se retiró parte del bíceps y todo el tríceps, es posible que algún otro músculo intrínseco del miembro hubiera asumido en parte la funcionalidad del este músculo, pues hubo mejoría de la extensión del codo.

Cabe resaltar que, en comparación con los valores del análisis de la marcha del miembro derecho y del miembro izquierdo antes del procedimiento, se pudo observar un incremento de los valores cinemáticos después de la cirugía, y aunque hay muchos factores que pueden influenciar en los valores obtenidos, como son la colocación de los marcadores por la movilidad de la piel (Taylor *et al.*,

2005), así como la masa y el tono muscular, que suelen reducirse por el desuso propio del miembro afectado (Reusing *et al.*, 2020). Este método puede ser utilizado de manera individual para poder verificar el resultado de los procedimientos quirúrgicos de los miembros en un animal, adicional al bajo costo de la realización de la prueba en comparación con otras que existen actualmente (Saner *et al.*, 2017).

LITERATURA CITADA

1. **Avallone G, Rasotto R, Chambers J, Miller A, Behling E, Monti P, Berlato D, et al. 2021.** Review of histological grading systems in Veterinary Medicine. *Vet Pathol* 58: 809-828. doi: 10.1177/2F0300985821999831
2. **Bray JP, Polton GA, McSporran KD, Bridges J, Whitbread TM. 2014.** Canine soft tissue sarcoma managed in first opinion practice: outcome in 350 cases. *Vet Surg* 43: 774-782. doi: 10.1111/j.1532-950X.2014.12185.x
3. **Bray JP. 2016.** Soft tissue sarcoma in the dog - part 1: a current review. *J Small Anim Pract* 57: 510-519. doi: 10.1111/jsap.12556
4. **Brühl-Day R, Martínez M, Meyer P, Mangieri J, Bertrán J. 2020.** Cirugía oncológica. Zaragoza, España: SERVET. p 157-166.
5. **Dennis MM, McSporran KD, Bacon NJ, Schulman FY, Foster RA, Powers BE. 2011.** Prognostic factors for cutaneous and subcutaneous soft tissue sarcomas in dogs. *Vet Pathol* 48: 73-84. doi: 10.1177/0300985810388820
6. **Dobson JM, Samuel S, Milstein H, Rogers K, Wood JL. 2002.** Canine neoplasia in the UK: estimates of incidence rates from a population of insured dogs. *J Small Anim Pract* 43: 240-246. doi: 10.1111/j.1748-5827.2002.tb00066.x
7. **Ehrhart N. 2005.** Soft-tissue sarcomas in dogs: a review. *J Am Anim Hosp Assoc* 41: 241-246. doi: 10.5326/0410241
8. **Etttinger SJ, Feldman EC. 2007.** Tratado de medicina interna veterinaria. Vol 2. 5° ed. Buenos Aires: Inter-Médica. 2066 p.
9. **Forrest LJ, Chun R, Adams WM, Cooley AJ, Vail DM. 2000.** Postoperative radiotherapy for canine soft tissue sarcoma. *J Vet Intern Med* 4: 578-582. doi: 10.1892/0891-6640(2000)-014<0578:prfcst>2.3.co;2
10. **Gagnon J, Mayer M, Belosowsky T, Mauldin N, Waldne C. 2020.** Stereotactic body radiation therapy for treatment of soft tissue sarcomas in 35 dogs. *J Am Vet Med Assoc* 256: 102-110. doi: 10.2460/javma.256.1.102.
11. **Gillette R, Angle C. 2008.** Recent developments in canine locomotor analysis: a review. *Vet J* 178: 165-176. doi: 10.1016/j.tvjl.2008.01.009
12. **Huyghe S, Combes A, Vercauteren G, De Rooster H. 2013.** Undifferentiated pleomorphic sarcoma in a six-month-old Cocker Spaniel: a case report. *Wien Tierarztl Monatsschr* 101: 1-10.
13. **Kuntz CA, Dernell WS, Powers BE, Devitt C, Straw RC, Withrow SJ. 1997.** Prognostic factors for surgical treatment of soft-tissue sarcomas in dogs: 75 cases (1986-1996). *J Am Vet Med Assoc* 211: 1147-1151.
14. **Lara A. 2012.** La terapia metronómica en oncología veterinaria. En: XI Congreso de Especialidades Veterinarias. Córdoba, España.
15. **Liptak JM, Forrest LJ. 2007.** Soft tissue sarcomas. In: Withrow SJ, Vail DM (eds). *Small animal clinical oncology*. 4th ed. St Louis, USA: Elsevier. p 425-454.
16. **Liptak JM, Forrest LJ. 2013.** Soft tissue sarcomas. In: Withrow SJ, Vail DM, Page RL (eds). *Withrow & McEwen's small animal clinical oncology*. 5th ed. St. Louis, USA: Elsevier. p 257-278.

17. **López C, Mayor AP, Rutllant LJ, Lopez BM. 2018.** Atlas de los músculos del perro. Brasil: UFRA. 254 p.
18. **Prpich CY, Santamaria AC, Simcock JO, Wong HK, Nimmo JS, Kuntz CA. 2014.** Second intention healing after wide local excision of soft tissue sarcomas in the distal aspects of the limbs in dogs: 31 cases (2005-2012). *J Am Vet Med Assoc* 244: 187-194. doi: 10.2460/javma.244.2.187
19. **Ray-Coquard I, Serre D, Reichardt P, Martín-Broto J, Bauer S. 2018.** Options for treating different soft tissue sarcoma subtypes. *Future Oncol* 14: 25-49. doi: 10.2217/fon-2018-0076
20. **Reusing M, Brocardo M, Weber S, Villanova J. 2020.** Goniometric evaluation and passive range of joint motion in chondrodystrophic and nonchondrodystrophic dogs of different sizes. *VCOT Open* 3: e66-e71. doi: 10.1055/s-0040-1713825. ISSN 2625-2325
21. **Rivera D, Puentes S, Caballero L.** Resonancia magnética cerebral: secuencias básicas e interpretación Univ Méd Bogotá (Colombia) 52: 292-306. doi: 10.11144/Javeriana.umed52-3.rmcs
22. **Saerens M, Brusselaers N, Rottey S, Decruyenaere A, Creytens D, Lapeire L. 2021.** Immune checkpoint inhibitors in treatment of soft-tissue sarcoma: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cancer* 152: 165-182. doi: 10.1016/j.ejca.2021.04.034.
23. **Saner R, Washabaugh E, Krishnan C. 2017.** Reliable sagittal plane kinematic gait assessments are feasible using low-cost webcam technology. *Gait Posture* 56: 19-23. doi: 10.1016/j.gaitpost.2017.04.030
24. **Stefanello D, Morello E, Roccabianca P, Iussich S, Nassuato C, Martano M, et al. 2008.** Marginal excision of low-grade spindle cell sarcoma of canine extremities: 35 dogs (1996-2006). *Vet Surg* 37: 461-465. doi: 10.1111/j.1532-950X.2008.00408.x
25. **Taylor WR, Ehrig RM, Duda GN, Schell H, Seebeck P, Heller MO. 2005.** On the influence of soft tissue coverage in the determination of bone kinematics using skin markers. *J Orthop Res* 23: 726-734. doi: 10.1016/j.orthres.2005.02.006
26. **Torres B, Budsberg S. 2020.** Review of kinematic analysis in dogs. *Vet Surg* 49: 1088-1098. doi: 10.1111/vsu.13477
27. **Vilar JM, Miró F, Rivero MA, Spinella G. 2013.** Biomechanics. *BioMed Res Int* 2013: Art ID 271543. doi: 10.1155/2013/271543
28. **White M, Martinez L. 2013.** Sarcoma histiocítico en un canino. Tesis de Médico Veterinario. Antioquia, Colombia: Unilasallista Corporación Universitaria.