

Comunicación

Tratamiento de ruptura del tendón calcáneo común en un canino con sistema crimp-clamp: Reporte de caso

Treatment of common calcaneal tendon rupture in a dog using crimp-clamp system: Case report

Christof Fischer¹, Ignacio Troncoso², Camila Herrera³

RESUMEN

La ruptura del tendón calcáneo común es una lesión común en perros, siendo principalmente lesiones de etiología traumática. Varias técnicas quirúrgicas se han descrito como tratamiento para estas lesiones, siendo el objetivo principal el restaurar una fuerza tensión adecuada para soportar el peso corporal. Al ser una estructura tendinosa, escasamente vascularizada y que soporta constantemente tensiones, el proceso de cicatrización suele ser complejo y de tiempo prolongado, siendo de vital importancia el aportar estabilidad posquirúrgica para lograr la adecuada cicatrización, para lo cual se han utilizado diversos métodos de fijación articular, los cuales frecuentemente se asocian a complicaciones debido a su uso prolongado. En el presente reporte se describe un paciente de raza Pastor Alemán con ruptura del tendón calcáneo común, el cual fue tratado quirúrgicamente aplicando un patrón sutura de Bunnel-Mayer combinado con el sistema crimp clamp y un clavo de Steinmann calcáneo-tibial como inmovilizador temporal articular. Se describe la técnica quirúrgica, los resultados a corto y largo plazo y se discuten las complicaciones presentadas.

Palabras clave: tendón calcáneo común, sistema Crimp Clamp, perro, cirugía

¹ Universidad Andrés Bello, Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad Ciencias de la Vida, sede Concepción, Chile

² Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Medicina Veterinaria y Agronomía, Universidad de las Américas, Concepción, Chile

³ Clínica Veterinaria Vetklinik, Concepción, Chile

* Autor para correspondencia: Christof Fischer ; christoffischer77@gmail.com

Recibido: 8 de noviembre de 2024

Aceptado para publicación: 4 de junio de 2025

Publicado: 29 de agosto de 2025

©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

Rupture of the common calcaneal tendon is a common injury in dogs, primarily due to traumatic causes. Several surgical techniques have been described as treatments for these injuries, the main objective being to restore adequate tensile strength to support body weight. Because the tendon is poorly vascularized and constantly subjected to tension, the healing process is often complex and time-consuming. Providing postoperative stability is vital for achieving proper healing. Various joint fixation methods have been used, but these are often associated with complications due to prolonged use. This report describes a German Shepherd patient with a rupture of the common calcaneal tendon. The patient was surgically treated using a Bunnell-Mayer suture pattern combined with the crimp clamp system and a Steinmann calcaneotibial nail as a temporary joint immobilizer. The surgical technique, short- and long-term results, and the complications presented are discussed.

Keywords: common calcaneal tendon, Crimp Clamp system, dog, surgery

INTRODUCCIÓN

La ruptura del tendón calcáneo común (TC) o también llamado tendón de Aquiles (TA) en perros es una patología poco común en Medicina Veterinaria, afectando principalmente a perros de tamaño mediano a grande (Fossum *et al.*, 2008). La causa más frecuente es la traumática, pero también se describe una degeneración crónica del tendón, la que conlleva a laxitud y/o rupturas parciales o totales (Corr *et al.*, 2010).

Existen diversas descripciones quirúrgicas para el tratamiento del TC enfocadas principalmente en tenorrafias e inmovilización posquirúrgica, obteniéndose buenos resultados clínicos en un 70% de los casos (Nielsen *et al.*, 2006; Corr *et al.*, 2010). Sin embargo, se reportan casos donde no se alcanza la cicatrización, produciéndose la no unión o una ruptura nueva del tendón. La inmovilización por largo periodo es un punto crítico en los pacientes caninos, sobre todo en perros de mediano a gran tamaño (Norton *et al.*, 2009). Como métodos de inmovilización se han utilizado fijadores externos (Norton *et al.*, 2009), tornillos corticales calcáneo-tibiales, vendajes y órtesis, describiéndose un retorno de

la función normal en 70.0 a 94.7% de los perros (King y Jerram, 2003; Worth *et al.*, 2004; Corr *et al.*, 2010), sin que se haya reportado diferencias significativas de los resultados clínicos entre técnicas quirúrgicas (Nielsen *et al.*, 2006). Por otro lado, en un estudio se determinó que la inmovilización externa de la articulación del tarso no reduce la tensión en el tendón calcáneo (Lister *et al.*, 2009).

Las complicaciones más comunes reportadas tras la reparación del ligamento calcáneo común en perros se asocia a la coaptación externa o a la insuficiencia de afrontamiento de los cabos, lo que conlleva a una reducción de la tensión en el tiempo, o bien, la falla de la recuperación y recidiva de la ruptura (Moores *et al.*, 2004; Nielsen *et al.*, 2006; Gall *et al.*, 2009; Corr *et al.*, 2010).

El sistema crimp-clamp ha sido ampliamente estudiado y utilizado para la estabilización de pacientes con ruptura de ligamento cruzado craneal (Vianna y Roe, 2006; Tonks *et al.*, 2011). Tiene como ventaja, en comparación a los nudos tradicionales, una menor elongación de la sutura, mayor resistencia al colapso de la sutura y capacidad de mantener una tensión en la sutura durante un mayor tiempo (Anderson *et al.*, 1998; Vianna y

Roe, 2006). Fischer (2010), demostró *in vitro* que la tensión inicial de la sutura lateral en rodillas con ruptura de ligamento cruzado craneal tensadas con nudos quirúrgicos disminuye significativamente al realizar movimientos pasivos articulares, lo cual en la práctica produciría una pérdida de la tensión inicial con subsecuente aumento de la inestabilidad articular; de modo que ante este inconveniente el uso del sistema crimp clamp sería una ventaja adicional (Sicard *et al.*, 2002; Vianna *et al.*, 2006), a la vez que se logra una mayor tensión inicial (Anderson *et al.*, 1998).

Ante esto, el objetivo del presente caso clínico fue describir la técnica del sistema crimp clamp utilizada en un paciente canino con ruptura del tendón de Aquiles, así como realizar una discusión de su evolución clínica y sus complicaciones.

CASO CLÍNICO

Anamnesis y hallazgos clínicos

Paciente de raza Pastor Alemán, macho de 1.5 años, derivado al Hospital Veterinario Docente de la Universidad Santo To-

más, sede Concepción, Chile, debido a una claudicación de grado III del miembro posterior izquierdo. Al examen clínico el paciente presentó un peso de 31 kg, temperatura corporal 38.8 °C, frecuencia cardíaca de 80 LPM, mucosas rosadas y tiempo de relleno capilar (TLLC) <2 s. Al examen ortopédico se evidenció un apoyo plantígrado con hiperflexión del tarso izquierdo y una leve lesión en piel a nivel lateral del tarso izquierdo. A la palpación del tarso, se detectó un aumento de volumen en tejidos blandos, especialmente caudal a la tibia en su porción más distal, de consistencia fibrosa.

Ayudas diagnósticas

Se realizó hemograma completo y perfil bioquímico sin evidenciarse alteraciones. Al mismo tiempo, se solicitó un estudio radiográfico del tarso izquierdo. En la vista anteroposterior (Figura 1A), se evidenció un leve aumento de densidad en tejidos blandos caudal a tibia distal, dorsal a calcáneo y sin alteraciones óseas. En la vista radiográfica medio-lateral (Figura 1B) se determinó un aumento de volumen y de radio-opacidad en tejidos blandos, dorsal al tarso, donde se encuentra ubicado el tendón calcáneo común.



Figura 1. Radiografías simples de tarso izquierdo perro Pastor Alemán, macho de 1.5 años. Figura 1A: Vista anteroposterior. Se observa un leve aumento de densidad en tejidos blandos caudal a tibia distal, dorsal a calcáneo (Flecha), sin evidencia de alteraciones óseas. Figura 1B: Vista radiográfica medio-lateral. Se observa un aumento de volumen y de radio opacidad en tejidos blandos dorsal al calcáneo (Flecha).

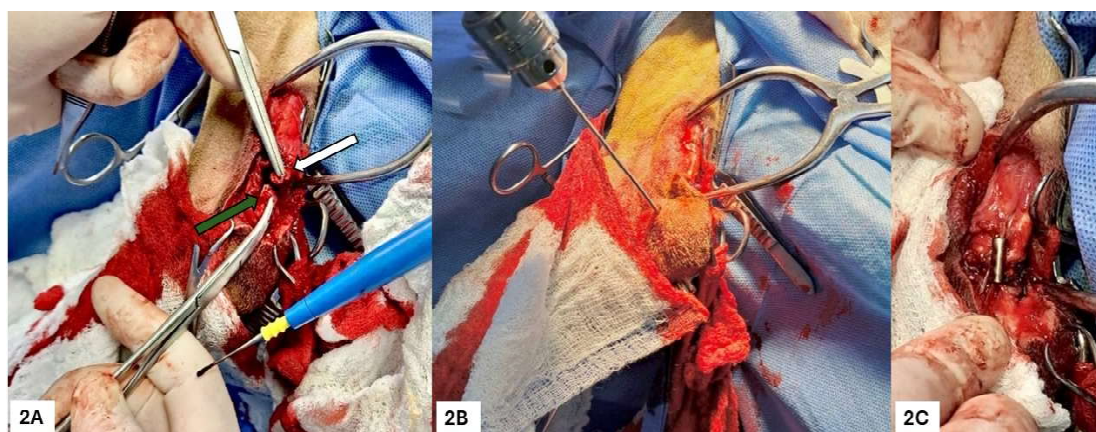


Figura 2. Fotografía intraquirúrgica perro Pastor Alemán, macho de 1.5 años. (A) Se observa la ruptura del tendón calcáneo común y del cabo dorsal (flecha negra) y distal del tendón (flecha verde). (B) Fotografía intraquirúrgica de la realización del túnel óseo en dirección latero-medial en el hueso Calcáneo. (C) Fotografía intraquirúrgica donde se observa la ubicación del crimp asociado al tendón.

Con los antecedentes recopilados mediante la anamnesis, el examen ortopédico y las radiografías, se llegó al diagnóstico definitivo de una ruptura del tendón de Aquiles del miembro posterior izquierdo.

Procedimiento quirúrgico

El paciente fue posicionado de cúbito lateral derecho y el miembro afectado se preparó de manera aséptica. Se realizó una incisión cutánea caudo-lateral de aproximadamente 8 cm, que se extendió desde la porción proximal del calcáneo hacia el músculo gastrocnemio. Se confirmó el diagnóstico de ruptura completa de los tres tendones que conforman el tendón de Aquiles izquierdo, incluyendo el tendón gastrocnemius, el tendón flexor digital superficial y el tendón calcáneo común.

Una vez identificados los cabos distal y proximal del tendón (Figura 2A), los tendones fueron debridados de tejido fibroso con tijeras Mayo. Los cabos fueron suturados con un patrón de sutura Bunnell-Mayer con ácido poliglicólico N°1 (Fossum *et al.*, 2008), hasta la aproximación completa del tendón. Debido al tamaño del paciente se optó por utilizar la estabilidad accesoria de dos maneras:

- En primera instancia se realizó la perforación de un túnel óseo en dirección caudo-craneal, en la parte más proximal del hueso calcáneo y tibia, donde posteriormente se realizó la colocación de un clavo de Steinmann de 2.5 mm con rosca terminal para evitar la movilidad temporal de la articulación hasta lograr una cicatrización y fibrosis de los tendones.
- En segunda instancia se realizó un túnel óseo, en dirección latero-medial en el hueso calcáneo (Figura 2B), que se utilizó para el paso de un Nylon monofilamento (1 mm) en la misma dirección. Luego se pasó la sutura por el cabo proximal del tendón, se pasaron ambos cabos de la sutura a través del crimp, el cual finalmente fue comprimido en tres zonas aplicando tensión en ambos cabos de la sutura (Figura 2C).

Para el cierre de tejido subcutáneo se realizó un patrón de sutura simple continuo con ácido poliglicólico 2-0, y finalmente se suturó la piel con un patrón de sutura simple continuo con Nylon 3-0. Una vez finalizado el procedimiento quirúrgico, se realizó una radiografía de control verificando la correcta posición de los implantes (Figura 3).

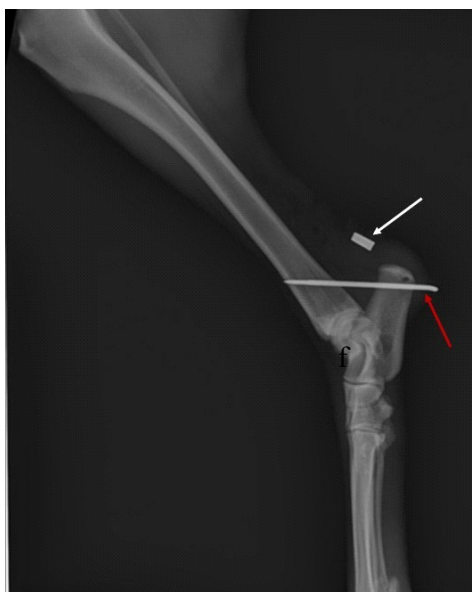


Figura 3. Radiografía medio-lateral de tarso izquierdo de perro Pastor Alemán, macho de 1.5 años. Implante Crimp (flecha blanca). Clavo de Steiman clacaneo-tibial (flecha roja)

Evolución

El paciente fue dado de alta con Carprofeno vía oral (2.2 mg c/12 h por 4 d) y Amoxicilina / Ácido clavulánico vía oral (12.5 mg c/12 h por 7 d). Se sugirió el aseo de la incisión tres veces al día con suero fisiológico y uso de collar Isabelino hasta la extracción de los puntos de piel; así como reposo por seis semanas. A los 14 días el paciente fue citado a control, donde se realizó el retiro de los puntos de piel. Se notó que el paciente estaba apoyando el miembro posterior izquierdo, por lo que su claudicación había disminuido a un grado II.

En el control de las seis semanas se determinó apoyo normal y el paciente realizaba actividad normal con 100% de funcionalidad del miembro afectado. Al examen ortopédico se evidenció buena fibrosis y tensión del tendón, sin dolor a la palpación y un rango de movimiento normal articular (Jaegger *et al.*, 2002). Esto indicaría la migración del clavo

de Steimann. En el control radiográfico (Figura 4) se pudo observar la migración del clavo calcáneo-tibial y una estructura radiodensa de aproximadamente 3 mm de diámetro dorsal al calcáneo; asimismo, el implante permanecía en su posición. Debido a que el paciente realizaba sus actividades de manera normal y no presentaba molestias, los tutores decidieron no extraer el clavo y el paciente fue dado de alta.

Seis meses después se realizó una consulta debido a inflamación y secreción serosanguinolenta del tarso intervenido, indicativo de rechazo al implante. Se decidió retirar tanto el clavo óseo como el crimp. En cirugía se determinó una buena fibrosis del tendón aportando una buena estabilidad articular por lo que se le dio el alta definitiva al paciente. Luego de 12 meses postquirúrgicos se tomó contacto con los tutores, que mencionaron que el paciente realizaba actividad normal y no presentaba ninguna alteración de claudicación ni dolor evidente.

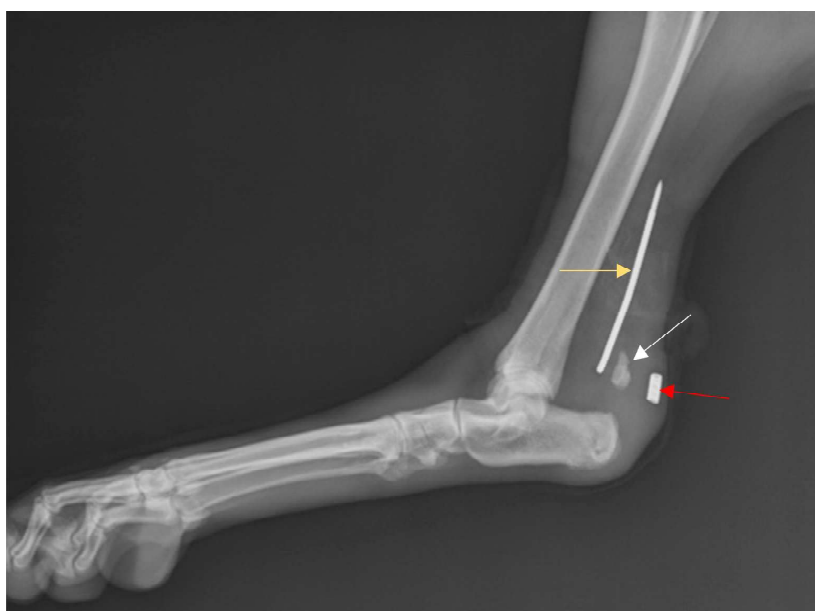


Figura 4. Radiografía medio-lateral simple de perro Pastor Alemán, macho de 1.5 años. Clavo de Steinmann (Flecha amarilla), estructura radiodensa (Flecha blanca) y el crimp (Flecha roja)

DISCUSIÓN

El presente reporte describe una técnica quirúrgica en un paciente canino con ruptura del tendón calcáneo común utilizando un sistema crimp-clamp como método principal de estabilización. Tanto el tamaño y la raza del paciente son similares a los descritos en otros reportes (Corr *et al.*, 2010; Morton *et al.*, 2015). Se han reportado estudios relacionados a esta patología con retorno de la funcionalidad del miembro afectado en el 60 a 78% de los pacientes (Worth *et al.*, 2004; Nielsen *et al.*, 2006; Baltzer y Rist, 2009).

Existen diversas técnicas para la reparación del tendón de Aquiles en caninos, tales como: implantes de tereftalato de polietileno (Morton *et al.*, 2015), la utilización del tendón flexor lateral (Katayama, 2016), placas quirúrgicas (Zellner *et al.*, 2018), aloinjertos de tendón congelado (Serra *et al.*, 2020), fijador externo híbrido (Tidwell *et al.*, 2022), tenorrafias con suturas y plasma

autógeno rico en plaquetas (Schulz *et al.*, 2019). Las suturas utilizadas en la mayoría de los estudios sobre ruptura del tendón calcáneo común, tanto en humanos como en caninos, son suturas multifilamento debido a su mayor resistencia (Camichael y Marshall, 2006; Tonks *et al.*, 2011; Morton *et al.*, 2015), aunque tales implantes tienen mayor riesgo de infección (Morton *et al.*, 2015).

En el presente estudio se decidió utilizar el sistema Crimp Clamp, ya que se ha demostrado que es capaz de resistir grandes cantidades de fuerza y tensión antes del fallo cuando se comparan con suturas comunes (Aisa *et al.*, 2015). Moores *et al.* (2006) demostraron que el sistema crimp clamp no depende del operario para generar más fuerza. Además, Fischer (2010) demostró, asimismo, que los nudos simples con los movimientos de flexión y extensión normales de una articulación empiezan a soltarse y a perder su tensión original hasta en un 75%, generando mayor inestabilidad articular.

Las complicaciones posquirúrgicas en el presente reporte se relacionan a la migración del clavo de Steinmann y al rechazo del implante ocurrido a las seis semanas y seis meses posquirúrgicos, respectivamente. La inmovilización articular es esencial en este periodo, para evitar un aumento de espacio significativo entre los cabos del tendón que puede disminuir la irrigación y aumentar la fibrosis, lo cual podría comprometer la cicatrización y el resultado funcional (Clark, 2001). Con una inmovilización por seis semanas, se restaura casi el 50% de la tensión normal del tendón (Spinella *et al.*, 2010). Es así que en los casos que se utilicen vendajes, férulas, fijadores externos o tornillos / clavos tibio-tarsales se recomienda retirarlos entre la cuarta a octava semana para evitar la atrofia muscular del miembro afectado y pérdida del rango de movimiento articular (Spinella *et al.*, 2010).

El rechazo a los implantes utilizados en cirugías ortopédicas es una complicación latente (Bergh *et al.*, 2014; Gibon *et al.*, 2017). La mayoría de las complicaciones reportadas en estudios de pacientes con lesiones en tendón calcáneo común se relacionan a infecciones posquirúrgicas, especialmente si se emplean materiales de sutura multifilamento (Morton *et al.*, 2015) debido a que incrementan la superficie de contacto, lo cual promueve la adherencia bacteriana (Klinge *et al.*, 2002). En el sistema crimp clamp se utiliza un nylon monofilamento de gran calibre el cual es comprimido con un tubo de acero quirúrgico, materiales que son menos reactivos que las suturas multifilamento. En este sentido, Fischer (2024) reporta un rechazo menor al 6% en pacientes con el sistema crimp clamp.

Durante las dos a tres primeras semanas, la regeneración del tendón es completamente dependiente de la sutura (Gelberman *et al.*, 1999; Nielsen y Pluhar, 2006), por lo que se recomienda la inmovilización durante este periodo para evitar la falla de esta, además de promover la deposición de colágeno, el cual aporta la estabilidad de la zona de reparación (Nielsen y Pluhar, 2006). Por otro

lado, no es conveniente exceder la inmovilización por más de 10 semanas debido al riesgo de complicaciones, incluyendo una nueva ruptura del tendón (Worth *et al.*, 2004; Nielsen y Pluhar, 2006). En el presente caso, se utilizó como método temporal de fijación una aguja calcáneo-tibial por seis semanas, momento en que el clavo de Steinmann migró sin presentar complicaciones, y fue retirado. Se recomendó reposo del paciente y restricción del movimiento por seis semanas, lo cual según tutores no fue posible ya que el paciente realizaba actividad normal desde la segunda semana posquirúrgica. No obstante, luego del retiro de los implantes a los seis meses el paciente realizaba actividad normal, no presentaba molestias ni dolor a la palpación y no había cojera evidente.

En conclusión, el sistema crimp-clamp fue utilizado con éxito en un paciente con ruptura completa del tendón calcáneo común y puede ser una buena opción para evitar el uso de inmovilizadores más agresivos o con mayores complicaciones al ser utilizados por un periodo prolongado. Si bien dicho sistema ha sido estudiado y aplicado ampliamente en paciente con lesiones en ligamento cruzado craneal para aportar estabilidad articular en las rodillas, no existen reportes de su uso en otras articulaciones donde también es relevante lograr una estabilidad por periodos prolongados como es el caso de las lesiones del tendón calcáneo común. Es necesario realizar estudios futuros para determinar si el procedimiento y el uso del sistema sería una buena opción para pacientes de distinto peso, edad, actividad como también en lesiones con mayor pérdida de tejido.

LITERATURA CITADA

1. Aisa J, Calvo I, Buckley CT, Kirby BM. 2015. Mechanical comparison of loop and crimp configurations for extracapsular stabilization of the cranial cruciate ligament deficient stifle. *Vet Surg* 44: 50-58. doi: 10.1111/j.1532-950X.2014.12237.x

2. **Anderson CC 3rd, Tomlinson JL, Daly WR, Carson WL, Payne JT, Wagner-Mann CC. 1998.** Biomechanical evaluation of a crimp clamp system for loop fixation of monofilament nylon leader material used for stabilization of the canine stifle joint. *Vet Surg* 27: 533-539. doi: 10.1111/j.1532-950x.1998.tb00528.x
3. **Baltzer WI, Rist P. 2009.** Achilles tendon repair in dogs using the semiten-dinosus muscle: surgical technique and short-term outcome in five dogs. *Vet Surg* 38: 770-779. doi: 10.1111/j.1532-950X.-2009.00565.x
4. **Bergh MS, Sullivan C, Ferrell CL. 2014.** Systematic review of surgical treatments for cranial cruciate ligament disease in dogs. *J Am Anim Hosp Assoc* 50: 315-321. doi: 10.5326/JAAHA.MS-6356
5. **Carmichael S, Marshall WG. 2018.** Muscle and tendon disorders. In: Johnston SA, Tobias KM (eds). *Veterinary surgery: Small animal expert consult*. Vol 1. 2nd ed. St Louis, USA: Elsevier. p 1319-1323.
6. **Clark DM. 2001:** Tendon lesion and its treatment. In: Bojrab MJ (ed.). *Disease mechanisms in small animal*. Giraldi, Bologna. p 1414-1418.
7. **Corr SA, Draffan D, Kulendra E, Carmichael S, Brodbelt D. 2010.** Retrospective study of Achilles mechanism disruption in 45 dogs. *Vet Rec* 167: 407-411. doi: 10.1136/vr.c4190
8. **Fischer C. 2010.** In-vitro Untersuchungen zur Gelenkstabilität und Fadenspannung nach lateraler Fadenzügelung am Kniegelenk des Hundes. PhD Thesis. Leipzig, Germany: Universität Leipzig,
9. **Fischer C, Troncoso I, Morales J, Valenzuela S. 2024.** Complicaciones postquirúrgicas en pacientes caninos con ruptura de ligamento cruzado craneal. *Rev Inv Vet Perú* 35: e26162. doi: 10.15381/rivep.v35i2.26162
10. **Fossum TW. 2008.** Cirugía en pequeños animales. Elsevier Health Sciences. 1632 p.
11. **Gall TT, Santoni BG, Egger EL, Puttlitz CM, Rooney MB. 2009.** *In vitro* biomechanical comparison of polypropylene mesh, modified three-loop pulley suture pattern, and a combination for repair of distal canine achilles' tendon injuries. *Vet Surg* 38: 845-851. doi: 10.1111/j.1532-950X.2009.00598.x
12. **Gelberman RH, Boyer MI, Brodt MD, Winters SC, Silva MJ. 1999.** The effect of gap formation at the repair site on the strength and excursion of intrasynovial flexor tendons. An experimental study on the early stages of tendon-healing in dogs. *J Bone Joint Surg Am* 81: 975-982.
13. **Gibon E, Amanatullah DF, Loi F, Pajarinen J, Nabeshima A, Yao Z, Hamadouche M, Goodman SB. 2017.** The biological response to orthopaedic implants for joint replacement: Part I: Metals. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 105: 2162-2173. doi: 10.1002/jbm.b.33734
14. **Jaegger G, Marcellin-Little DJ, Levine D. 2002.** Reliability of gonio-metry in Labrador Retrievers. *Am J Vet Res* 63: 979-986. doi: 10.2460/ajvr.2002.-63.979
15. **Katayama M. 2016.** Augmented repair of an achilles tendon rupture using the flexor digitorum lateralis tendon in a toy poodle. *Vet Surg* 45: 1083-1086. doi: 10.1111/vsu.12565
16. **King M, Jerram R. 2003.** Achilles tendon rupture in dogs. *Compend Contin Educ Pract Vet* 25: 613-620.
17. **Klinge U, Junge K, Spellerberg B, Piroth C, Klosterhalfen B, Schumpe-lick V. 2002.** Do multifilament alloplastic meshes increase the infection rate? Analysis of the polymeric surface, the bacteria adherence, and the *in vivo* consequences in a rat model. *J Biomed Mater Res* 63: 765-771. doi: 10.1002/jbm.10449
18. **Lister SA, Renberg WC, Roush JK. 2009.** Efficacy of immobilization of the tarsal joint to alleviate strain on the common calcaneal tendon in dogs. *Am J Vet Res* 70: 134-140. doi: 10.2460/ajvr.70.1.134

19. **Morton MA, Thomson DG, Rayward RM, Jiménez-Peláez M, Whitelock RG. 2015.** Repair of chronic rupture of the insertion of the gastrocnemius tendon in the dog using a polyethylene terephthalate implant. Early clinical experience and outcome. *Vet Comp Orthopaed* 28: 282-287. doi: 10.3415/VCOT-14-08-0133
20. **Moore AP, Comerford EJ, Tarlton JF, Owen MR. 2004.** Biomechanical and clinical evaluation of a modified 3-loop pulley suture pattern for reattachment of canine tendons to bone. *Vet Surg* 33: 391-397. doi: 10.1111/j.1532-950X.2004.-04057.x
21. **Moore AP, Beck AL, Jespers KJ, Halfacree Z, Wilson AM. 2006.** Mechanical evaluation of two crimp clamp systems for extracapsular stabilization of the cranial cruciate ligament deficient canine stifle. *Vet Surg* 35: 470-475. doi: 10.1111/j.1532-950X.2006.-00177.x
22. **Nielsen C, Pluhar GE. 2006.** Outcome following surgical repair of Achilles tendon rupture and comparison between postoperative tibiotarsal immobilization methods in dogs 28 cases (1997–2004). *Vet Comp Orthopaed* 19: 246-249.
23. **Norton J, Decamp C, Yu J, Rooks R. 2009.** Use of a single-ring transarticular fixator construct for immobilisation of the talocrural joint following common calcaneal tenorrhaphy. *Vet Comp Orthopaed* 22: 430-435. doi: 10.3415/VCOT-08-08-0072
24. **Serra CI, Navarro P, Guillem R, Soiler C. 2020.** Use of frozen tendon allograft in two clinical cases: common calcaneal tendon and patellar ligament rupture. *J Am Anim Hosp Assoc* 56: 315. doi: 10.5326/JAAHA-MS-6870
25. **Sicard GK, Hayashi K, Manley PA. 2002.** Evaluation of 5 types of fishing material, 2 sterilization methods, and a crimp-clamp system for extra-articular stabilization of the canine stifle joint. *Vet Surg* 31: 78-84. doi: 10.1053/jvet.2002.-30539
26. **Schulz KS, Ash KJ, Cook JL. 2019.** Clinical outcomes after common calcanean tendon rupture repair in dogs with a loop-suture tenorrhaphy technique and autogenous leukoreduced platelet-rich plasma. *Vet Surg* 48: 1262-1270. doi: 10.1111/vsu.13208
27. **Spinella G, Tamburro R, Loprete G. 2010.** Surgical repair of Achilles tendon rupture in dogs: a review of the literature, a case report and new perspectives, *Vet Med (Praha)* 55: 303-310. doi: :10.17221/2926-VETMED
28. **Tidwell SJ, Greenwood K, Franklin SP. 2022.** Novel Achilles tendon repair technique utilizing an allograft and hybrid external fixator in dogs. *Open Vet J* 12: 335-340. doi: 10.5455/OVJ.2022.v12.i3.5
29. **Tonks CA, Lewis DD, Pozzi A. 2011.** A review of extra-articular prosthetic stabilization of the cranial cruciate ligament-deficient stifle. *Vet Comp Orthopaed* 24: 167-77. doi: 10.3415/VCOT-10-06-0084
30. **Vianna ML, Roe SC. 2006.** Mechanical comparison of two knots and two crimp systems for securing nylon line used for extra-articular stabilization of the canine stifle. *Vet Surg* 35: 567-572. doi: 10.1111/j.1532-950X.2006.00190.x
31. **Worth AJ, Danielsson F, Bray JP, Burbidge HM, Bruce WJ. 2004.** Ability to work and owner satisfaction following surgical repair of common calcanean tendon injuries in working dogs in New Zealand. *New Zeal Vet J* 52: 109-116. doi: 10.1080/00480169.2004.36415
32. **Zellner EM, Hale MJ, Kraus KH. 2018.** Application of tendon plating to manage failed calcaneal tendon repairs in a dog. *Vet Surg* 47: 439-444. doi: 10.1111/vsu.12775