

El presente artículo se basa en los resultados de un estudio clínico en 20 casos con resolución de la rotura del ligamento cruzado anterior en perros de más de 30 kg mediante la técnica de horquilla modificando su anclaje distal

Estudio clínico en 20 casos: Resolución de la rotura del ligamento cruzado anterior en perros de más de 30 kg mediante la

Técnica de horquilla modificando su anclaje distal

Introducción y objetivo

El ligamento cruzado anterior (LCA) es una estructura anatómica importante en la estabilización de la rodilla, tanto en la rotación interna como en la externa, así como en el desplazamiento craneal de la tibia con respecto al fémur (Evans y Christensen, 1979; Slocum, 1984). Su lesión sobreviene al sobrepasarse la fuerza de resistencia a la rotura del mismo, pudiendo producirse roturas totales o parciales, con diferente grado de sintomatología. Son los movimientos de hiperextensión o rotación excesiva de la articulación los que suelen producir lesiones en este ligamento (Paatsama, 1952). No obstante, existen factores predisponentes a la rotura del LCA, tales como procesos degenerativos, malformaciones angulares o patologías asociadas (luxación de rótula).

El tratamiento de la rotura del LCA es quirúrgico, y tiene como objetivo estabilizar la articulación de la

rodilla impidiendo su principal inestabilidad, el desplazamiento craneal de la tibia. Existen descritas en la bibliografía innumerables técnicas de resolución quirúrgica, que podríamos dividir a *grosso modo* en:

Técnicas intracapsulares

Diseñadas para restituir el LCA y con ello restablecer la estabilidad de la rodilla de manera similar a la anatómica. La técnica pionera fue la descrita por Saki Paatsama en 1952. Tras ésta, las más populares fueron la over-the-top descrita por Arnoczky y cols. en 1979, y la under-and-over descrita por Shires y cols. en 1984.

Técnicas extracapsulares

Dependiendo de la técnica ofrecen mayor o menor estabilidad de la articulación, pero no restituyen el ligamento roto. Su estabilidad definitiva se consigue por la fibrosis periarticular postquirúrgica. Las más utilizadas han sido la técnica de imbricación del retináculo lateral de Angelis y Lau (1970), y la

Forked stake technique modifying the distal anchor.

Summary

The present paper is based on the clinical study results in twenty cases with resolution of the anterior cruciate ligament rupture in dogs with more than 30 kg of weight using the forked stake technique modifying its distal anchor.

Palabras clave:

Rotura; ligamento cruzado anterior; perro.

Key words:

Rupture; anterior cruciate ligament; dog.

Figura 1.
Implante de nylon
de 1,5 cm de
diámetro utilizado
en la resolución del
ligamento cruzado
anterior.
El tornillo de
cortical y la
arandela de teflón
constituyen el
anclaje distal.



Figura 2.
Horquilla realizada
con una aguja de
Kirschner de 1 mm
de diámetro para el
anclaje proximal del
implante.

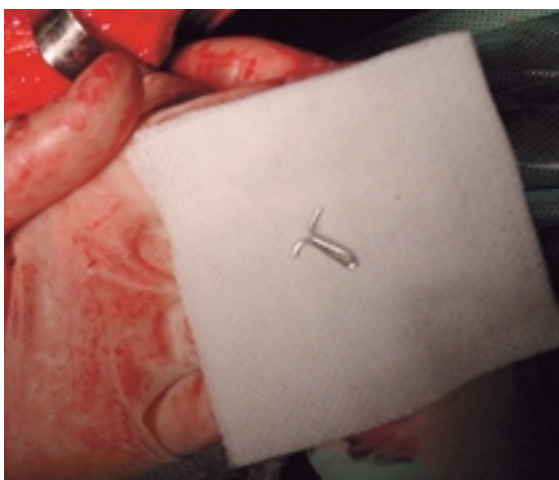


Figura 3a.
Perforación en el
cóndilo lateral
utilizando la guía
de gancho, lo cual
permite realizar la
perforación desde la
cara lateral del
cóndilo lateral
controlando el
agujero de salida en
la cara medial.



Figura 3b.
Perforación del
cóndilo lateral
utilizando una guía
estándar y entrando
por la cara medial
del cóndilo lateral.



transposición de la cabeza del peroné de Smith y Torg (1985).

Mención aparte merece la **Osteotomía de Nivelación de la Meseta Tibial** (Tibial Plateau Leveling Osteotomy, TPLO), descrita en 1993 por Slocum como técnica quirúrgica para la resolución de la rotura del LCA en el perro. Dicha técnica, escapa en parte a esta clasificación, ya que en ella se preconiza la estabilización de la rodilla no reparando el LCA, sino haciéndolo prescindible mediante una compensación de fuerzas al realizar una osteotomía niveladora de la meseta tibial.

Recientemente (2002), Trilla publicó una nueva técnica intracapsular para estabilizar la rodilla en la rotura del LCA. Se trata de una técnica de asombrosa simplicidad, tanto en sus principios físicos, como en la aplicación de la técnica quirúrgica. Esto, unido a los mínimos costes económicos requeridos, tanto en material quirúrgico como en los implantes, indujo a los autores del presente trabajo a aplicarla en animales de gran talla (>30 kg), **modificando el anclaje distal en la tibia** descrito en la técnica original.

El objetivo de este trabajo es mostrar la modificación realizada en la técnica, y los resultados de la aplicación de la misma en perros con más de 30 kg como tratamiento de la rotura del LCA.

Material y métodos

Se realiza la técnica intracapsular modificada de resolución del LCA descrita por Trilla (2002) en 20 animales de más de 30 kg, utilizando como **implante sustitutivo del ligamento** una poliamida 6/6 de 1,5 mm de diámetro (figura 1), comercializada para su uso industrial en máquinas segadoras y pesca. Dicho material fue esterilizado en autoclave, dentro de bolsas estándar de autoclavado, con un programa de 121° C durante 30 minutos.

En el **anclaje proximal** se utiliza la horquilla descrita por Trilla (2002) fabricada con agujas de Kirschner de 1 a 1,2 mm de diámetro (figura 2). El premoldeado de la horquilla se realiza siempre previo a la cirugía, intentando ajustar al máximo su longitud a la longitud del túnel a realizar en el cóndilo femoral. Para ello se hace uso del estudio previo de las radiografías y de las mediciones de las distancias en las mismas.

Para el **anclaje distal** se utiliza un tornillo de cortical de 3,5 ó 4,5 mm de diámetro, dependiendo del tamaño del animal, asociado a una arandela dentada de teflón (Braun-Aesculap®) (figura 1). El implante se pasa por este tornillo sólo con una lazada y se tensa el nudo, para ser fijado finalmente por el tornillo y la arandela.

Se intervinieron 20 animales de pesos comprendidos entre 33 y 55 kg. En uno de los casos se trataba de una rotura antigua de LCA (1 año), con presencia de severa artrosis como consecuencia de la inestabilidad de la articulación. Únicamente se presentó un caso de rotura bilateral.

Técnica quirúrgica

Se realiza un abordaje convencional lateral a la articulación de la rodilla (Piermattei, 1996). Tras luxar la rótula medialmente, se expone la articulación y se procede a la eliminación de los restos de ligamento y material fibroso de la misma. Posteriormente se pasa a evaluar los meniscos, con la finalidad de evidenciar y tratar las lesiones que pudiesen haberse producido por la inestabilidad de la articulación.

Posteriormente, se pasa a la técnica de reparación del LCA. En primer lugar, se realiza un túnel en el cóndilo lateral del fémur, justo en la zona de inserción del ligamento, y que atraviese al mismo desde su cara lateral hasta su cara medial. Para ello se utiliza una broca de 3,5 mm de diámetro con la ayuda de una guía con gancho que permite determinar la salida de la broca en la articulación (figura 3a). Si no se dispone de esta guía, es aconsejable realizar el túnel desde la cara medial del cóndilo lateral buscando su salida en la cara lateral del mismo (figura 3b). La longitud de dicho túnel debe ser aproximadamente la misma que la de la horquilla premoldeada. Seguidamente se introducen los dos extremos del implante por el túnel practicado insertando en el bucle final la horquilla (figura 4). Los extremos se recogen por la cara medial del cóndilo lateral, donde se tensan, lo que provoca que la horquilla se impacte en el túnel realizado para ese fin (figura 5). En este momento se comprueba la longitud de la horquilla, sustituyéndola en caso de que fuese demasiado larga.

Seguidamente, se saca el implante por el espacio interarticular y se lleva medialmente, realizando una pequeña perforación en la cápsula articular (figura 6). De este modo no se realiza el túnel en la meseta tibial tal y como se describía en la técnica original (Trilla, 2002).

Se desperiostiza la zona medial de la tibia y se coloca un tornillo con arandela dentada de teflón, bajo la cual se realizará la lazada del implante de nylon (figura 7). Esta lazada se aprieta con la rodilla en ligera flexión y seguidamente se introduce totalmente el tornillo (figura 8). La arandela fijará el implante manteniendo la posición y la tensión del mismo. En caso de detectar inestabilidad residual, únicamente se debe aflojar el tornillo y repetir el tensado de la lazada. Se comprueba la estabilidad craneal de la rodilla y se procede al cierre convencional de la artrotomía dando por terminada la intervención (figura 9).

Se evaluaron los siguientes diferentes parámetros tanto en la técnica quirúrgica como en el postoperatorio y evolución:

Cirugía

- Tiempo quirúrgico.
- Rotura del implante intraquirúrgico.
- Fallo del material de anclaje proximal.
- Fallo del material de anclaje distal.



Figura 4. Se observa el implante de nylon introducido en la perforación condilar, y la horquilla anclada en su extremo que ofrecerá el anclaje proximal (flecha).

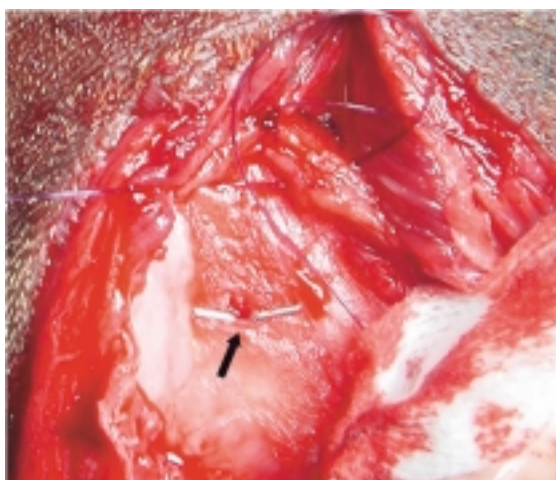


Figura 5. Horquilla impactada en la perforación condilar (flecha) tras traccionar del nylon a nivel de su salida en la cara medial del cóndilo.

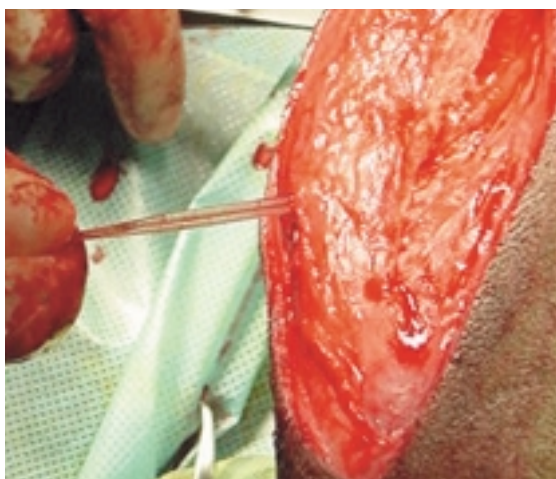


Figura 6. Salida del implante de nylon intraarticular mediante una incisión medial en la cápsula articular.



Figura 7. Preparación del lecho medial de la tibia para la fijación distal del implante con el tornillo y la arandela de teflón.

Figura 8.
Apretado del tornillo con la lazada del implante de nylon. Tras su ajuste el implante quedará impactado y sujeto en su posición medial a la tibia.

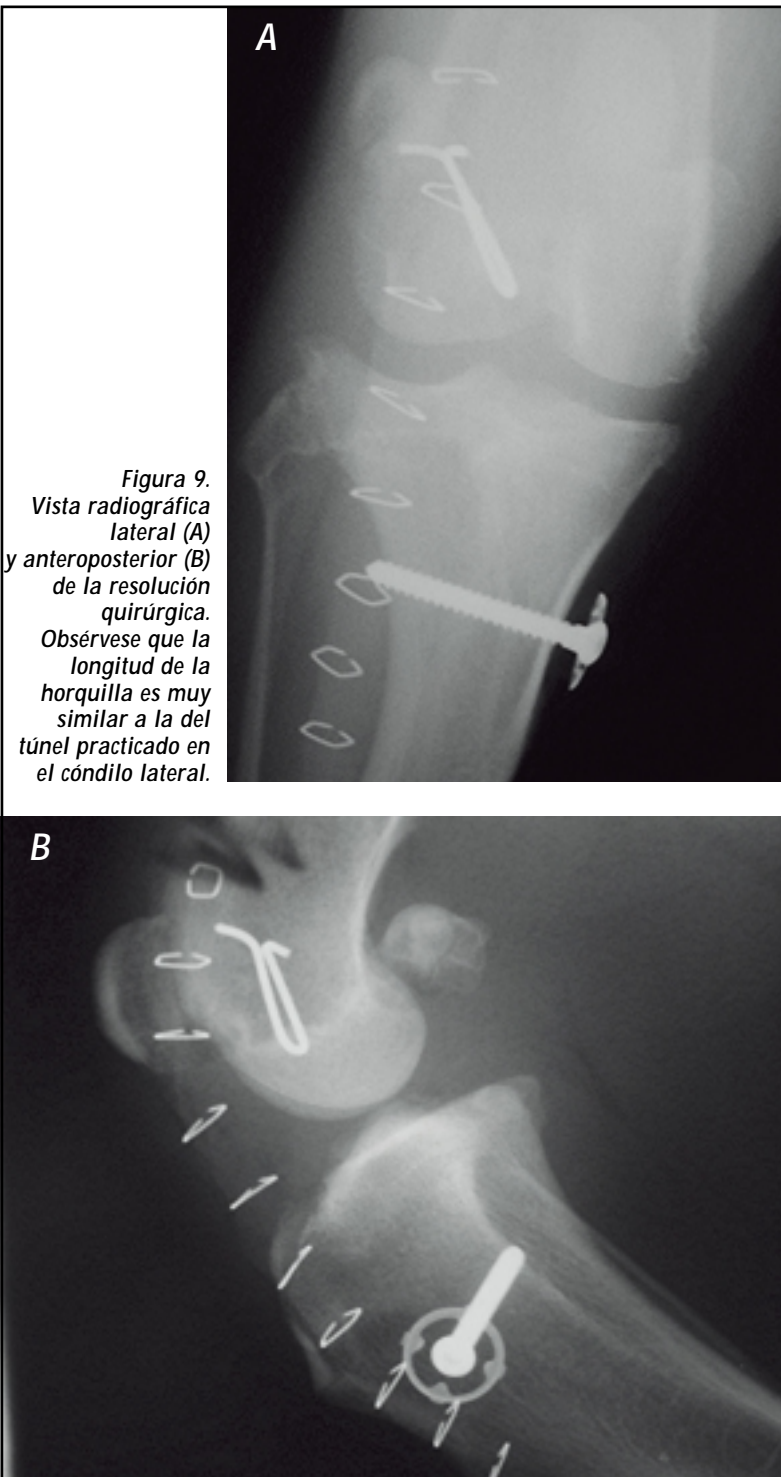
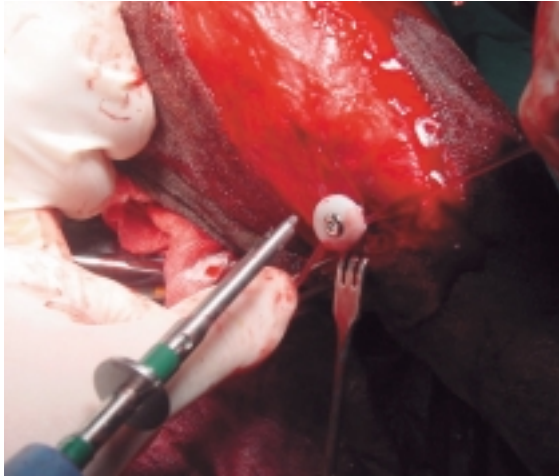


Figura 9.
Vista radiográfica lateral (A) y anteroposterior (B) de la resolución quirúrgica. Obsérvese que la longitud de la horquilla es muy similar a la del túnel practicado en el cóndilo lateral.

Postquirúrgico y evolución

- Tiempo apoyo en la estación.
- Tiempo apoyo en el paso.
- Tiempo apoyo total.
- Desaparición de cojera.
- Recuperación masa muscular (comparando con la extremidad sana) en las primeras 3 semanas.

A todos los animales se les aplicó un vendaje acolchado de protección durante los primeros 5 ó 7 días. Se aconsejó reposo controlado durante 3 semanas, consistente en paseos diarios siempre con correa, y evitando carreras o saltos por parte del animal. En casa, el animal debía estar en un espacio físico limitado o, en su defecto, atado con la correa.

Resultados

Los tiempos de cirugía oscilaron entre 48 y 111 minutos con una media de 70,4. Únicamente en un caso se produjo una incidencia intraquirúrgica por la rotura de una arandela de teflón en el apretado. Este contratiempo demoró en aproximadamente 7 minutos la cirugía. En ningún caso se produjeron contratiempos con el implante ni con el anclaje proximal (horquilla) en el tiempo quirúrgico (tabla 1).

Todos los animales apoyaron en el paso durante los primeros 8 días de evolución (gráfico 1). El apoyo total se produjo en todos los casos antes de los 15 días postcirugía, y la recuperación de la masa muscular era notable a este tiempo. La recuperación de la masa muscular a los 21 días oscilaba entre el 70 y el 100% comparándola con la extremidad contralateral. La cojera desapareció antes de los 21 días postcirugía a excepción de un caso en el que se presentaba una artrosis severa asociada al proceso (figura 10). En este caso se reparó el ligamento y se realizó un curetaje y limpieza de la articulación (figura 11). Su evolución fue satisfactoria con mejoría notable en el dolor y la funcionalidad de la extremidad, pero presentando una cojera residual persistente a los 21 días y achacable al proceso artrósico.

El implante se rompió en dos casos, siempre después de 3 meses de evolución. En uno de los casos la rodilla se presentaba inestable y requirió un nuevo tratamiento quirúrgico. En el segundo de los casos la rodilla permanecía estable como consecuencia de la fibrosis, presentándose únicamente un seroma en la articulación. En este caso sólo se procedió a la retirada del material.

Discusión y conclusiones

A pesar de los estudios anatómicos, funcionales y mecánicos realizados en la rodilla canina (Arnoczky y Marshall, 1977; Slocum, 1993), sigue siendo un campo por explorar si lo comparamos

con los estudios en articulaciones humanas, viéndonos los veterinarios faltos en trabajos sobre mecánica y dinámica de fuerzas durante la funcionalidad articular.

La incertidumbre en los resultados quirúrgicos demostrada durante años con las técnicas convencionales, unido a la excesiva inversión económica que requiere la ejecución de nuevas técnicas quirúrgicas, nos animó a probar e intentar estandarizar la técnica descrita por Trilla (2002) para animales de elevado peso. Como indica el trabajo original, el material ideal debe ser resistente a movimientos de rotación y flexión cíclicos, además de biocompatible y con poca elasticidad. A ésto, nos atrevemos a añadir que en medicina veterinaria debe ser económico y resistente a la esterilización con autoclave, sin que implique esta última deterioro o cambios en su resistencia física a la rotura. En un estudio reciente (Carrillo, 2002), se determinó la resistencia a la rotura de bridas de nylon industriales (polímero 6/6) y los efectos que la esterilización tenía sobre esta resistencia. Concluyeron que se trataba de un material resistente y que su esterilización en autoclave a 121° C durante 30 min, aumentaba de forma estadísticamente significativa su resistencia a la rotura. En este mismo estudio se determinó que se trataba de un material biocompatible y de elevada aceptación en su implantación quirúrgica.

Por ello utilizamos una poliamida 6/6 de comercialización industrial, de fácil adquisición en ferreterías y tiendas especializadas en pesca. Tras su esterilización en autoclave, se trataba de un implante biocompatible, de gran resistencia y de mínimo coste. Al ser un material menos elástico y más grueso que el nylon de pescar convencional, su anudado como anclaje distal en la cresta de la tibia se hacía dificultoso. Decidimos, por lo tanto, modificar el anclaje a este nivel, sustituyéndolo por un tornillo de cortical y una arandela de teflón. Este tornillo se coloca en la cara medial de la tibia, pasando el implante protésico alrededor de él con una simple lazada antes de apretar el tornillo. La arandela abraza el implante y lo fija al hueso dejando un anclaje firme y sin necesidad de aparatosos anudados. Los tornillos utilizados fueron de 3,5 mm de diámetro, salvo en un caso donde, debido al tamaño del animal, se utilizó un tornillo de 4,5 mm de diámetro intentando ofrecer mayor fuerza al anclaje.

En nuestro trabajo, no realizamos el túnel en la meseta de la tibia como describía la técnica original (Trilla, 2002) ya que, a falta de estudios mecánicos específicos, entendemos que la desviación en la alineación de las perforaciones puede crear zonas de fatiga y sobrecarga en el implante, generalmente en la entrada del túnel tibial. Esto deja a la zona de la lazada en la horquilla como punto crítico de rotura.

Al eliminar el túnel en la meseta de la tibia, la zona de la lazada con la horquilla se perfila como el punto más débil del implante. Efectivamente, en ambos casos la rotura se produjo en esta zona. Para intentar disminuir esta complicación, proponemos

Tabla 1

*Razas y peso el día de la cirugía.
Tiempo de intervención y presencia de complicaciones en la colocación del implante durante la misma.*

Raza	Peso (kg)	Tiempo cirugía (min)	Contra tiempos intraquirúrgicos
Pastor alemán	35	52	Ninguno
Mestizo	39	55	Ninguno
Mestizo	42	63	Ninguno
Husky Siberiano	33	92	Ninguno
Alaskan Malamute	51	48	Ninguno
Mastín Español	55	58	Ninguno
Pastor alemán	34	90	Rotura de la arandela
Rottweiler	38	67	Ninguno
Mestizo	36	59	Ninguno
Chow chow	36	111	Ninguno
Mestizo	33	78	Ninguno
Rottweiler	39	76	Ninguno
Pastor alemán	44	56	Ninguno
Mestizo	46	61	Ninguno
Mestizo	45	70	Ninguno
Mastín napolitano	42	78	Ninguno
Mestizo	48	66	Ninguno
Pastor alemán	40	75	Ninguno
Mestizo	52	73	Ninguno
Mestizo	51	80	Ninguno

Gráfico 1. Evolución de los animales intervenidos durante las primeras 3 semanas.

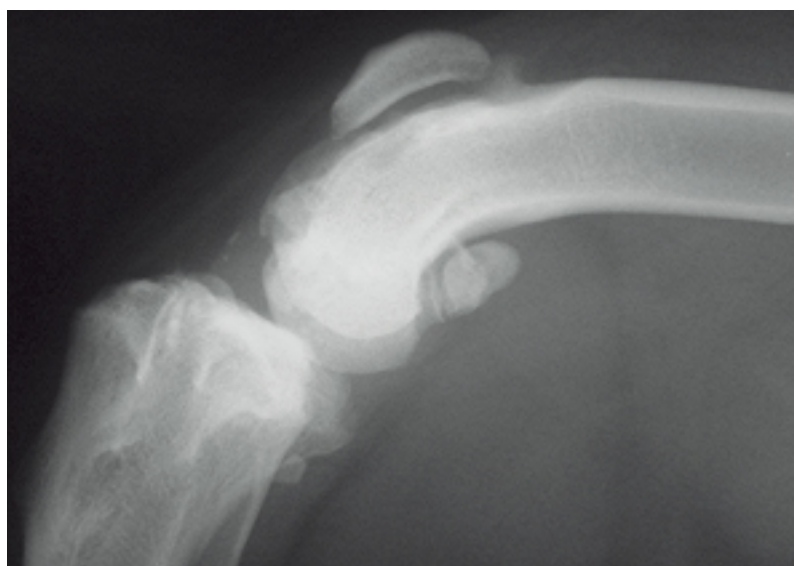
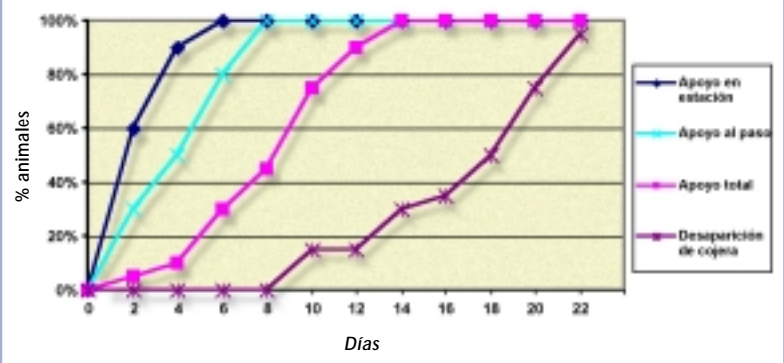


Figura 10. Vista radiológica lateral del proceso artrosico como consecuencia de una rotura antigua de LCA.

Figura 11
Vista radiológica lateral tras la resolución quirúrgica de la rotura del LCA, y el legrado y limpieza de la articulación.

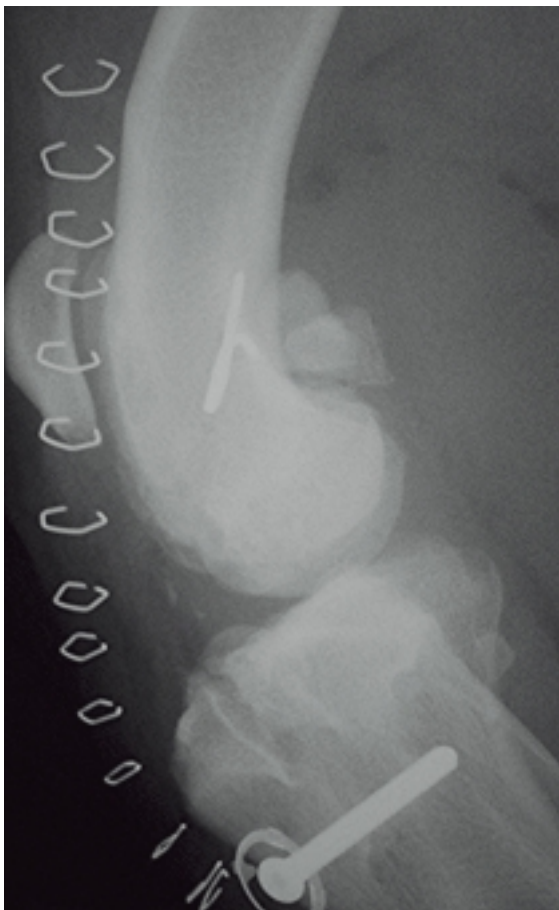
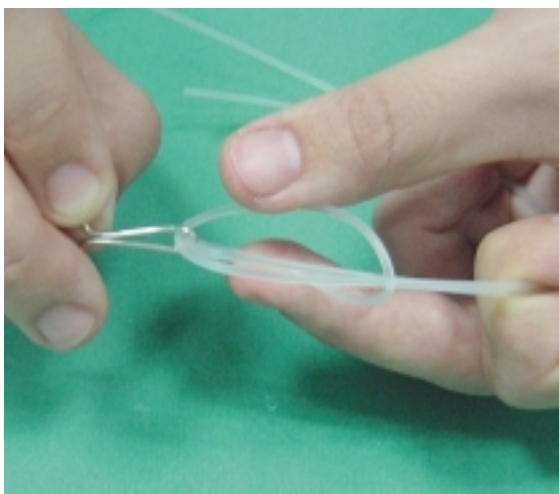


Figura 12.
Lazada proximal al anclaje de la horquilla propuesto para aumentar la resistencia del implante.



cambiar esta lazada por un bucle doble (figura 12) que ofrecerá una mayor resistencia del implante en esta zona (Trilla, 2002).

Otro punto importante en la realización de la técnica, es ajustar la longitud de la horquilla, ya que nos evitará los rozamientos del material a la salida del hueso y, por lo tanto, su desgaste y fatiga en esta zona. Por ello, disponemos siempre de 3 horquillas con diferentes longitudes para su uso intraquirúrgico, fabricadas a partir de las estimaciones tomadas de la placa radiográfica.

Dado el tamaño de los animales tratados, y entendiendo que se precisan mayores y mejores estudios sobre mecánica y resistencia del material, debemos reconocer que los resultados preliminares son esperanzadores. La funcionalidad es total y la desaparición

de la cojera es muy rápida, si la comparamos con los trabajos originales de Strande (1967) donde se estimaba una cojera postquirúrgica que oscilaba entre 3 y 6 meses. Los problemas postquirúrgicos (10%) siempre fueron como consecuencia de rotura del implante, ofreciendo únicamente en un caso disfunción ortopédica (5%).

Entendemos por lo tanto que, **a falta de evoluciones a más largo plazo, la técnica de horquilla modificada supone un método fácil, económico y efectivo para la resolución quirúrgica del LCA, siendo una opción más en el arsenal terapéutico del veterinario ortopeda.** ❖

Bibliografía

- Arnoczky SP, Marshall JL. The cruciate ligaments of the canine stifle: Anatomical and functional analysis. *Am J Vet Res* 38: 1807, 1977.
- Arnoczky SP, Tarvin GB, Marshall JL, Saltzman B. The over-the-top procedure a technique for anterior cruciate ligament substitution in the dog. *J Am Anim Hosp Assoc* 15: 283, 1979.
- Carrillo JM^a. Estudio experimental de la utilización de implantes de poliamida en la resolución de fracturas oblicuas de fémur en conejo. Tesis Doctoral. Universidad Cardenal Herrera-CEU, Valencia, 2002.
- De Angelis M, Lau RE. A lateral retinacular imbrication technique for the surgical correction of anterior cruciate ligament rupture in the dog. *J Am Vet Med Assoc* 157: 79-84, 1970.
- Evans HE, Christensen GC. Miller,s Anatomy of the dog. 2^a ed. Filadelfia, WB Saunders Company, 1979.
- Paatsama S. Ligament injuries in the canine stifle joint: a clinical and experimental study. Thesis. Royal Veterinary College. Stockholm, 1952.
- Piermattei DL. Atlas de abordajes quirúrgicos de huesos y articulaciones Perros y Gatos. 3^a ed. Filadelfia, McGraw-Hill Interamericana, 1996.
- Shires PK, Hulse DA, Liu W. The under-and-over fascial replacement technique for anterior cruciate ligament rupture in dogs: A retrospective study. *J Am Anim Hosp Assoc* 20: 69-77, 1984.
- Slocum B, Devine T. Cranial tibial wedge osteotomy: A technique for eliminating cranial tibial thrust in cranial cruciate ligament repair. *J Am Vet Med Assoc* 184: 564, 1984.
- Slocum B, Devine T. Tibial plateau leveling osteotomy for repair of cranial cruciate ligament rupture in the canine. *Vet Clin North Am: Small Anim Pract* 4 (23): 777-795, 1993.
- Smith GK, Torg JS. Fibular head transposition for repair of cruciate deficient stifle in the dog. *J Am Vet Med Assoc* 187: 375, 1985.
- Strande A. Repair of the ruptured cranial ligament in the dog. Baltimore, Williams & Wilkins, 1967.
- Trilla V. Comunicación personal, 2002.
- Trilla V. Resolución de la rotura de ligamento cruzado anterior. Técnica intracapsular con horquilla modificada. *Veterinaria & Ciencia*, 5: 10-11, 2002.