

Valoración preliminar del uso de placa con pestaña en la técnica de avance de la tuberosidad tibial para la reparación de ligamento cruzado craneal canino

Marta Méndez-Ortega¹, Ana González¹, Oscar Martel¹, Hernando Afonso²

¹ Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), España, oscarmartel@ulpgc.es

² Instituto Tecnológico de Canarias (ITC), España, hafonso@itccanarias.org

Introducción

Una de las lesiones más habituales en la articulación de la rodilla canina es la rotura o debilitamiento del ligamento cruzado craneal (LCC). Esta patología puede deberse a traumatismos, pero mayoritariamente se produce por un proceso degenerativo del que se desconocen las causas exactas^{1,2}. La rotura del LCC provoca inestabilidad en la articulación del animal. Es muy importante realizar la intervención desde que se detecte la patología para evitar la producción de molestias e inflamaciones, que pueden llegar a producirse de forma secundaria, si no se actúa³.

Existen diversas técnicas quirúrgicas para el tratamiento de la rotura del LCC que tratan de evitar la traslación anterior de la tibia sobre el fémur, fuente de la inestabilidad. Las dos técnicas más desarrolladas son la osteotomía niveladora de la meseta tibial y el avance de la tuberosidad tibial (TTA). A pesar de no existir datos concluyentes sobre que técnica tiene mejores resultados, existen estudios que revelan que la TTA puede tener ventajas a largo plazo por ser la técnica menos invasiva^{4,5}. La TTA consiste en realizar una osteotomía en la tibia para avanzar la cresta tibial. Para mantener su posición avanzada se utiliza una cuña porosa, usualmente de titanio, y una placa que estabiliza la tibia mientras se produce la integración ósea de la cuña (Fig. 1).



Figura 1: TTA practicada en modelo óseo

Una de las variantes que se pueden introducir en la TTA es una pestaña en la placa, como se observa en la Figura 1. Esta pestaña se dobla hacia atrás y tiene por misión asegurar anteriormente la cresta tibial frente a su avulsión distal cuando el tendón rotuliano entra en

carga. El objetivo de este trabajo ha sido valorar si el uso de la pestaña en la placa aporta alguna ventaja biomecánica.

Materiales y métodos

Se utilizaron diez extremidades traseras caninas procedentes de cinco animales que habían sido sacrificados por causas ajenas a este estudio. El peso exacto de cada animal no se pudo determinar, sin embargo, se estimó que cuatro perros pesaban 20 kg y uno 25 kg, según el tamaño de la pata.

Se extrajeron las tibias de las patas y se almacenaron a -20°C, eliminando previamente el resto de tejidos, excepto la rótula y el tendón rotuliano. Las tibias se descongelaron durante 12 horas a temperatura ambiente antes de ser usadas. Se crearon dos grupos de ensayo, la placa con pestaña se implantó en las patas derechas mientras que las patas izquierdas recibieron una placa sin pestaña. Se realizó la operación de TTA en cada tibia con cuña y placa de la empresa Osteobionix (Santa Lucía, Canarias, España), por parte del mismo cirujano experto en este tipo de intervenciones.



Figura 2: Montaje experimental de la tibia operada de TTA.

Los especímenes fueron ensayados a tracción en una máquina universal de ensayos (EFG/5FR, Microtest, España). La tibia se introdujo en una base inferior a 45° y la rótula se sujetó por una mordaza superior. Ambos sistemas de agarre se desarrollaron específicamente para este ensayo (Fig. 2). Una vez montado, el tendón

rotuliano quedó sin tensión formando 90° con la horizontal.

El protocolo de carga aplicado a todos los especímenes fue el siguiente:

- 1) Pretensión de 10 N a 5 mm/min
- 2) 6300 ciclos de carga (simula una rehabilitación postoperatoria de 5 minutos, tres veces al día durante 7 días). La carga fue desde 10 N al 60% del peso corporal del perro, dando lugar a ciclos de 10 – 120 N. Solo el espécimen número 2 pesó 25 kg con lo que ciclo fue de 10 – 150 N. La frecuencia de aplicación fue 1 Hz.
- 3) Carga hasta rotura a 1 N/s.

Durante todo el tiempo de preparación, manejo y ensayo, las patas fueron hidratadas cada 15 minutos con suero fisiológico. Se realizaron radiografías antes y después de cada ensayo para visualizar el estado final de la TTA y el modo de rotura, respectivamente. La carga de rotura entre ambos grupos (con pestaña vs. sin pestaña) se comparó mediante una t-Student de muestras pareadas con un nivel de significación de 0.05.

Resultados

Los resultados de carga, zona y tipo de rotura se pueden observar en la Tabla 2. No se produjo ningún tipo de desprendimiento de placas. La carga media de rotura fue de 995 ± 402 N y de 808 ± 289 N para las tibias con y sin pestaña, respectivamente. No se obtuvo diferencia significativa entre ambos grupos ($p = 0.38$).

Tabla 2: Resumen de los resultados obtenidos

	Extremidad	Carga rotura (N)	Zona rotura (Cresta)	Tipo Rotura
1	Derecha	1631	Proximal	Progresiva
	Izquierda	1133	Distal	Brusca
2	Derecha	903	Proximal	Progresiva
	Izquierda	150*	Distal	Brusca
3	Derecha	978	Distal y proximal	Progresiva
	Izquierda	1048	Distal	Brusca
4	Derecha	949	Distal y proximal	Progresiva
	Izquierda	897	Distal	Brusca
5	Derecha	514	Distal	Progresiva
	Izquierda	811	Distal	Progresiva

* La rotura se produjo en la fase cíclica a 4200 ciclos

Las roturas en las tibias operadas con placa con pestaña (tibias derechas) fueron todas progresivas en la parte distal y proximal. Además, la placa mantuvo aproximadamente la posición de la cresta tibial. Sin embargo, en las tibias intervenidas con placa sin pestaña (izquierdas) solo en una hubo una rotura progresiva siendo las otras cuatro bruscas y con

desplazamiento de la cresta por avulsión distal. En la Figura 3 se puede ver un ejemplo de las roturas.



Figura 3: Radiografía de las tibias del espécimen 4 después del ensayo. Izqda.: con pestaña, Dcha.: sin pestaña.

Discusión y Conclusiones

Los resultados de las roturas analizadas con radiografías nos permiten sugerir que las placas con pestaña sujetan el conjunto más uniformemente que las placas sin pestaña. La transferencia de este resultado a la práctica clínica es de utilidad cuando, tras una operación de TTA, el animal realiza un movimiento que provoca una carga en el tendón rotuliano que supera el límite de rotura de la reparación. En este caso, si se usa una placa con pestaña, la posibilidad de que la cresta tibial permanezca aproximadamente en su lugar es mayor que si la placa no tiene pestaña. Así, la placa con pestaña permitiría en esos casos la formación de hueso y la osteointegración de la cuña, para un restablecimiento de la mecánica articular y por tanto el éxito de la intervención.

Respecto a la carga de rotura, aunque la media del grupo con pestaña es casi 200 N mayor que la media sin pestaña, la elevada variabilidad hace que no podamos concluir una diferencia estadística. Por tanto, el bajo número de especímenes es una limitación de este estudio. La continuación de este trabajo incluirá un mayor y más homogéneo número de especímenes, así como un modelo de rodilla completo. Este modelo nos permitirá evaluar la traslación anterior de la tibia y las fuerzas intraarticulares como parámetros relacionados con el éxito clínico de la TTA.

Agradecimientos

Se agradece la colaboración prestada al Dr. Miguel Rivero y a Jacob Camacho (Dpto. de Morfología, ULPGC) por permitir obtener los tejidos y al Dr. cirujano veterinario Alejandro Artilles por efectuar todas las intervenciones para este estudio.

Referencias

1. Wiethuchter, C. F. **9**, 324–337 (2014).
2. Pond, M. J. & Campbell, J. R.. *J. Small Anim. Pract.* **13**, 1–10 (1972).
3. Johnson, J. M. & Johnson, A. L. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* **23**, 717–733 (1993).
4. Boudrieau, R. J. 1–22 (2009). doi:10.1111/j.1532-950X.2008.00439.x
5. Kim, S. E., Pozzi, A., Banks, S. A., Conrad, B. P. & Lewis, D. D. *Vet. Surg.* **39**, 363–370 (2010).