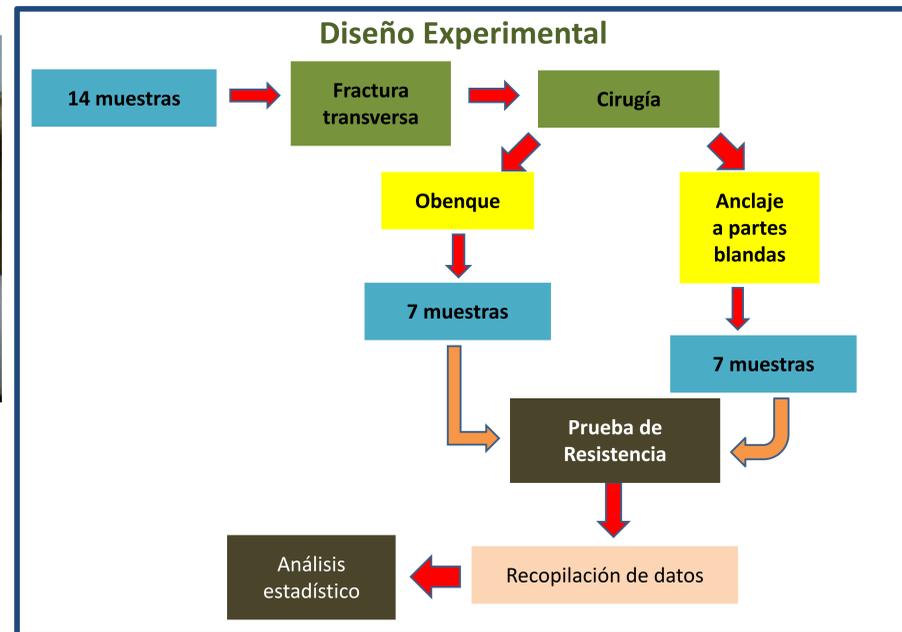
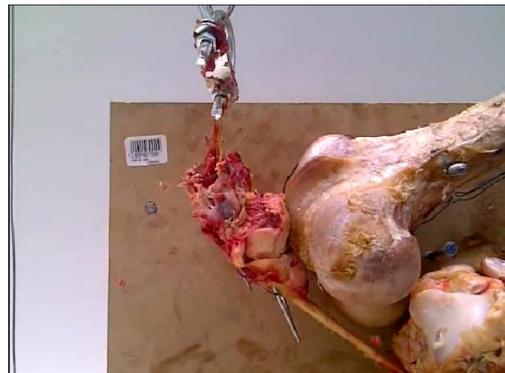
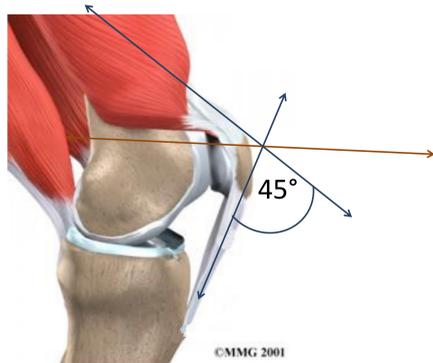


Introducción

Se sabe que cuando la rodilla se encuentra en flexión de 45° es el momento en que la descomposición de fuerzas es máxima sobre la superficie articular de la patela, y por ende, es más propensa a fracturarse. Es por ello que frente a caídas, frecuentemente en hombres mayores de 50 años, es común encontrar una fractura transversa de patela. Cuando existe este tipo de fracturas, se debe realizar una intervención quirúrgica con la técnica, que se utiliza hoy, el obenque, que se aprovecha de la tercera ley de Newton para comprimir los fragmentos óseos. Se sabe que aproximadamente el 30% de las cirugías de éste tipo tienen complicaciones tales como el desplazamiento de las varillas de acero, o la rotación de éstas, lo que provoca dolor e incomodidad en el paciente, por lo que se realiza una segunda operación donde se retiran las varillas, aumentando el costo monetario neto de la cirugía.

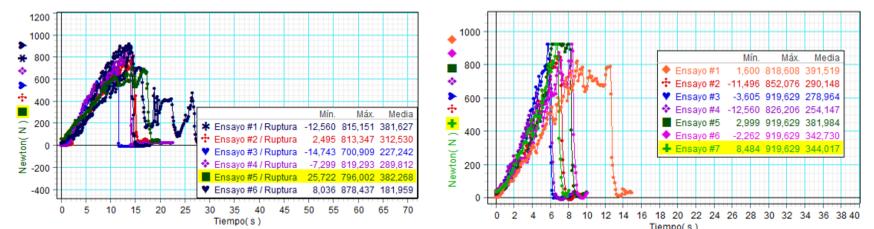
Objetivos

Queremos proponer un nuevo método de osteosíntesis patelar con tornillos canulados, que le otorgue una mayor resistencia a la estructura al ser sometida a tensión. Para ello, nuestra hipótesis consiste en que el método de anclaje a partes blandas presenta una resistencia superior a la de el actual gold standard.



Resultados

El grupo de los obenque dio un resultado de $810,948 \pm 12,101N$.
El grupo del método de los tornillos canulados dio un resultado de $867,915 \pm 74,678N$.



Metodología

Las muestras fueron sometidas a tensión progresiva. Para dicho efecto, fue utilizada la maquinaria en la figura (Ortiz, 2012).



Se perforaron las patelas en el fragmento superior, por donde se atravesó un gancho en el cual se ancló la estructura al sistema de poleas. La porción inferior (tibia) se dejó anclada a un soporte de la máquina mecánica, donde topa con un fémur fijo, el cual entrega los 45° propuestos previamente, siendo el eje donde se provocará la mayor fuerza.

Los dos métodos de osteosíntesis comparados:

- **Obenque:** Consiste en introducir con el taladro en paralelo dos varillas de acero inoxidable, las cuales excederán el largo de la patela por aproximadamente dos centímetros, tanto en la entrada como en la salida. Usando estos excesos como anclaje, se hará una especie de "8" con un alambre de 1.24 mm de grosor, el que se tensará para comprimir los fragmentos óseos.

- **APB:** Consiste en realizar dos agujeros paralelos de 3 cm de distancia con una broca de 3mm. Una vez realizados los agujeros se ingresan los tornillos por los agujeros para unir ambos fragmentos óseos. Luego, se introduce una sutura a través de los tornillos, y se trenza en los tendones y ligamentos adyacentes. Finalmente se anuda la sutura y se cierra la estructura.



Discusión

Debido a la baja resistencia del tendón cuadriceps de bovino, fue necesario el cambio de enfoque del proyecto. A raíz de esto, y la debilidad del tendón, se propuso someter a tensión la estructura realizando el tiraje a partir de la estructura ósea. En cuanto a los resultados obtenidos, a pesar de que el número de muestras es significativo, no se obtuvo una diferencia significativa en la resistencia la tensión ejercida (85% de significancia, bajo el 90% propuesto), sin embargo, tampoco se puede determinar que no es significativo, debido a que el sistema de poleas logró su máxima fuerza sin siquiera separar los fragmentos óseos.

Como respuesta a la mayor resistencia de los tornillos canulados por sobre el obenque, se propone que el hilo de los tornillos y la cabeza de éste ejercen una unión de los fragmentos más firme que lo que hace el obenque, que se basa solamente en la tensión del alambre, mientras que las varillas de acero no tienen mayor adherencia a los fragmentos debido a su superficie lisa.

En conclusión, podemos decir que el modelo bovino no es un buen modelo para probar la resistencia de la osteosíntesis con anclaje a partes blandas, y además, se concluye que los tornillos canulados no presentan una diferencia significativa con el obenque, por lo que se puede proponer como una cirugía alternativa en la osteosíntesis patelar de fractura transversa.

Proyecciones

A pesar de que la diferencia entre las pruebas no es significativa, gran parte de las muestras de los tornillos presentan una mayor resistencia a la tensión que el obenque sin lograr desplazamiento óseo alguno ni el término de la prueba, y por ende, se debería invertir en realizar pruebas de resistencia comparativa con muestras adecuadas y en las mejores condiciones (explicadas, en parte, en el punto anterior). Además, la cirugía con tornillos canulados debería reducir las probabilidades de problemas postoperatorios, como el desplazamiento o rotación de las varillas en el obenque, por lo que reduciría los costos probables a largo plazo desde el punto de vista de una segunda cirugía.

Limitaciones

El sistema de poleas que se utilizó tenía un máximo de tensión de 916,629 N, lo que impidió que la prueba en los tornillos canulados pudiese ser finalizada, sin embargo, más del 50% de las muestras lograron dicha tensión sin desplazamiento óseo visible, lo que implica que deben ser sometidas a mayores tensiones para lograr el desplazamiento óseo. Otra limitación es la fijación de la tibia. Pese a que se mantenía en el ángulo necesario, existió desplazamiento, lo que mermó en cierta magnitud el valor obtenido en ambas pruebas.

Referencias bibliográficas

- Dietz SO, Hessmann MH, Gercek E, Rommens PM. [Patella fracture]. Oper Orthop Traumatol. 2009 Jun;21(2):206-20. doi: 10.1007/s00064-009-1708-5
- Ortiz C, Wagner E, Mocoçain P, Labarca G, Keller A, Del Buono A, et al. Biomechanical comparison of four methods of repair of the Achilles tendon: a laboratory study with bovine tendons. J Bone Joint Surg Br. 2012 May;94(5):663-7. doi: 10.1302/0301-620X.94B5.27642.
- Dargel J, Gick S, Mader K, Koebke J, Pennig D. Biomechanical comparison of tension band- and interfragmentary screw fixation with a new implant in transverse patella fractures. Injury. 2010 Feb;41(2):156-60.
- Rabalais RD, Burger E, Lu Y, Mansour A, Baratta RV. Comparison of two tension-band fixation materials and techniques in transverse patella fractures: a biomechanical study. Orthopedics. 2008 Feb;31(2):128.
- MJ Curtis. Internal fixation for fractures of the patella: A comparison of two methods. J Bone Joint Surg Br. 1990 Mar;72(2):280-2
- Carpenter, James E.; Kasman, Roberta A.; Patel, Niraj; Lee, Michael L.; Goldstein, Steven A. Biomechanical Evaluation of Current Patella Fracture Fixation Techniques. Lippincott-Raven Publishers, Volume 11(5), July 1997, pp 351-356
- Wu CC, Tai CL, Chen WJ. Patellar tension band wiring: a revised technique. Arch Orthop Trauma Surg. 2001;121(1-2):12-6.