

Estudio de los efectos de las lesiones del *labrum* acetabular en la cadera en un modelo experimental lagomorfo adulto

Study of the effects of the hip acetabular labrum damage in a rabbit animal model

García-Gómez M¹, Altonaga JR¹, Regueiro Purriños M³, Ajenjo Silverio JM³, Sánchez-Gutiérrez N¹, Pérez Martínez C⁴, García Alonso M², Ramos Pascua L⁵, Orden Recio A¹, Gonzalo Orden JM¹

¹ Área de Cirugía y Diagnóstico por Imagen del Departamento de Medicina, Anatomía y Cirugía veterinarias, Universidad de León, León, España. ² Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica del Hospital Clínico Río Ortega, Valladolid, España. ³ Fundación de Investigación Sanitaria, León. ⁴ Departamento de Anatomía Patológica e Histología veterinarias, Universidad de León. ⁵ Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica del complejo hospitalario de León.

Resumen

Objetivo: El cartílago labral es una estructura cartilaginosa que recubre el acetábulo de la cadera. Su lesión es controvertida en cuanto a sus implicaciones debido a que no se conoce bien si es una causa de degeneración articular o sólo un cambio degenerativo más. Hemos diseñado un modelo animal en conejo para estudiar esta lesión.

Material y metodología: Se utilizaron tres grupos de 13 animales a los que se lesionó una cadera dejando la otra como control y se les mantuvo estabulados al primer grupo 12 semanas, al segundo 18 y al tercero 30. Posteriormente se les realizó un estudio radiológico, otro por resonancia magnética y, tras su sacrificio, un estudio histológico.

Resultados: No encontramos relación en nuestro modelo entre la lesión labral y los cambios degenerativos posteriores en los plazos citados. Tampoco encontramos daños labrales sin cicatrizar en el momento del sacrificio.

Conclusión: En el modelo animal lagomorfo, la lesión labral no produce cambios degenerativos artrósicos y el cartílago labral podría presentar cierta capacidad de regeneración.

Palabras clave:

Cadera, *labrum*, artrosis.

Abstract

Objective: The labrum is a cartilaginous structure that covers the hip acetabulum. The labral lesions are controverted because it is not known if the labral tears are a cause or a consequence of the hip osteoarthritis.

Material and methods: We designed a rabbit animal model to study the labral tears. We used three groups of 13 animals. We injured the labral cartilage of every rabbit in the right hip, and we used the left hip as a control. The animals were kept alive for 12, 18 and 30 weeks. We realized a radiologic, a magnetic resonance and a histological study in every rabbit to see the labral tears consequences.

Results: We did not found in our model any significant relationship between the labral tears and the secondary osteoarthritis in the studied time. We didn't found labral damage without heal when the animals were sacrificed.

Conclusion: We can conclude, in the rabbit animal model, the labral tears don't produce degenerative changes in the hip. The labrum have regenerative capacity in the rabbit animal model.

Key-words:

Hip, labrum, osteoarthritis.

Correspondencia

M García-Gómez

Departamento de Medicina, Cirugía y Anatomía Veterinaria

Facultad de Veterinaria, Universidad de León, Avda. Prof. Pedro Carnenes, 24007 León, España

Introducción

La cadera es una articulación recubierta por un denso tejido capsular y el cartílago presente en ella llega a cubrir 170° de la cabeza femoral. El *labrum* acetabular es una estructura fibrocartilaginosa que delimita el cartílago fémoro-acetabular. Anatómicamente es una estructura triangular y continua, localizada en la articulación coxofemoral, que afecta al hueso en su borde fino y es completado por la porción inferior con el ligamento acetabular alrededor de la muesca acetabular (Figura 1). El grosor del *labrum* puede variar, pero normalmente tiene entre 2 y 3 mm de espesor, siendo más fino en la zona anterior y más grueso en la posterior, donde puede presentar un surco que no debe ser confundido con una estructura patológica [1].

A la lesión de esta estructura se le conoce como desgarro labral y aunque se pensaba que era una lesión del cartílago poco común, actualmente, con el desarrollo de la resonancia magnética y las técnicas artroscópicas, su prevalencia, en pacientes con dolor crónico en la ingle y la cadera, ha pasado del 22% al 55% [4].

La estructura labral tiene, principalmente, las siguientes funciones [5]: absorber los golpes que se puedan producir en la articulación, lubricar la articulación y estabilizar la presión y la biomecánica de la articulación. Así, el *labrum* principalmente amortigua el roce y los microtraumatismos ocasionados por el movimiento de la cabeza femoral contra el acetábulo. De hecho, una articulación sin *labrum* incrementa la presión de contacto en un 92% [6].

La etiología por la que se puede producir el desgarro labral incluye causas traumáticas, como son el choque fémoro-acetabular y los traumatismos, pero también atraumáticas, como sería la hiperlaxitud de la cadera (exceso de movilidad), la displasia o la degeneración de la articulación de la cadera [5].

El síntoma principal del desgarro labral es el dolor en la zona de la articulación de la cadera [7]. La importancia de esta lesión es que se relaciona con la degeneración del cartílago articular de la cadera, pero no existe una evidencia científica comprobada que pueda desencadenar cambios degenerativos [4] o si solo es un cambio degenerativo más asociado a estos, que no influye en su desarrollo [8].

Otro tema de interés en el *labrum* es su capacidad regenerativa, ya que algunos investigadores afirman que los daños son reparables [9] mientras que otros niegan esta capacidad regenerativa [10].

Tan solo se ha publicado un estudio, utilizando un modelo animal ovino, en el que se producía daño en el *labrum* de la cadera del modelo, concluyendo que su alteración no produce cambios en la estabilidad o en la degeneración rá-

pida de la cadera [8]. Sin embargo, estos resultados pueden deberse a que en el estudio no se deja el tiempo suficiente para el desarrollo de los cambios degenerativos en la cadera, ni se utiliza un número elevado de casos.

El objetivo principal del trabajo es, utilizando la cadera del conejo como modelo para provocar una lesión en el *labrum*, comprobar si esta lesión es capaz de producir cambios degenerativos en la articulación y en su evolución temporal. Como objetivos secundarios se plantean determinar si la estructura labral tiene tal capacidad regenerativa y establecer una relación entre los signos radiográficos, las imágenes de los tejidos blandos obtenidas por resonancia magnética (RM) y los hallazgos histológicos.

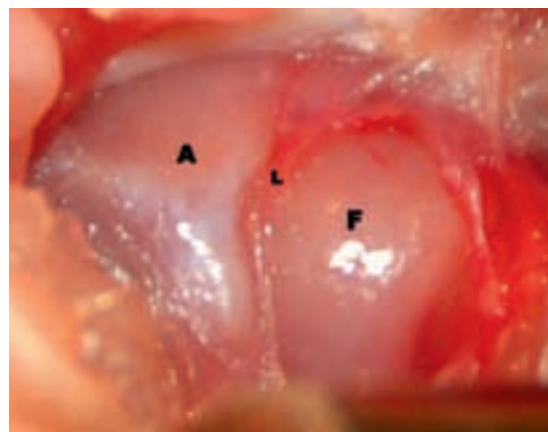


Fig. 1. Estructura anatómica de la cadera (F: cabeza fémur, A: acetábulo, L: cartílago labral).

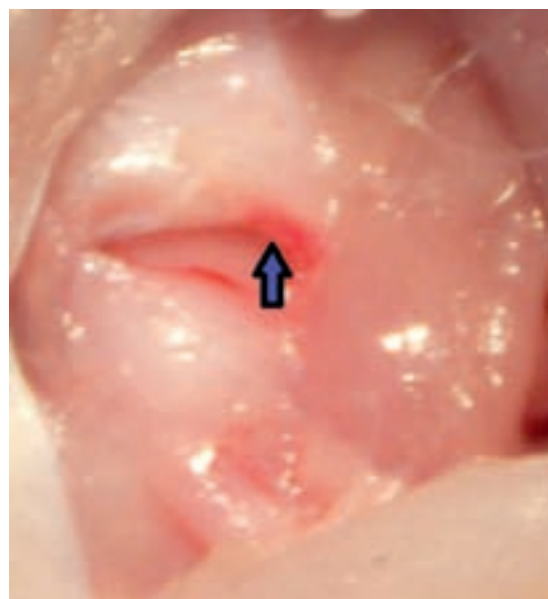


Fig. 2. Lesión labral infringida tras el abordaje a la cadera del conejo.

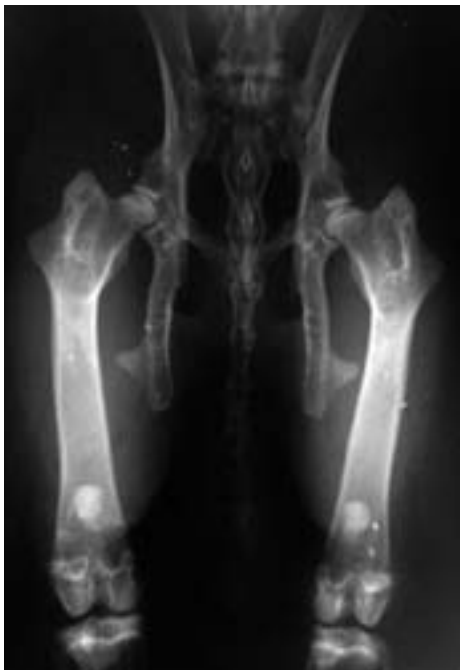


Fig. 3. Radiografía para evaluar signos de artrosis.

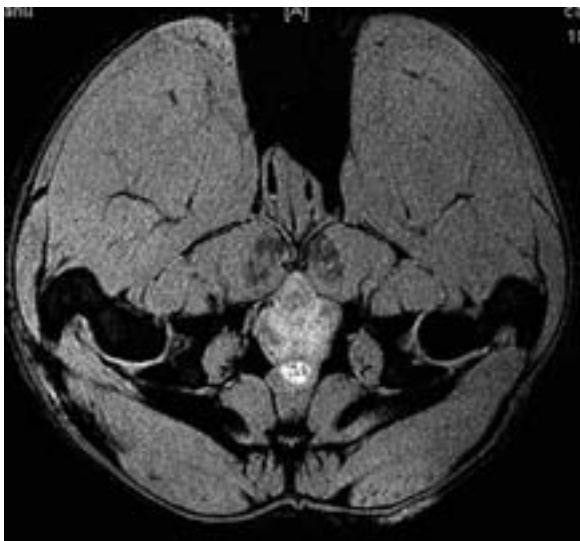


Fig. 4. Corte axial en 3D de saturación grasa por IRM.

Material y métodos

Para la realización del estudio se utilizó una población de 39 conejos adultos (*Oryctolagus cuniculus*), de 3 años de edad, machos, para evitar variaciones debidas al sexo. La raza elegida fue «gigante español/New Zealand», por ser la más fácil de adquirir y la más utilizada en proyectos de investigación por sus características; en estos animales se lesionó la estructura labral de una de las dos articulaciones de las caderas, utilizando la otra como control. El estudio

cumplió con los requisitos éticos para la utilización de animales en proyectos de investigación.

Se les realizó una anestesia general, sedación con medetomidina a 0,2 mg/kg, buprenorfina a 0,035 mg/kg y ketamina a 25 mg/kg intramuscular, con mantenimiento inhalatorio con isofluorano 1,5/3% con el animal intubado.

En condiciones asépticas se realizó una capsulotomía con un abordaje lateral transglúteo de la cadera derecha tomando como referencia el trocánter mayor y la espina iliaca póstero-inferior. Se incidió y realizó la disección roma del m. glúteo siguiendo la dirección de sus fibras. Realizada la disección, se identificó la cápsula y se produjo una lesión cápsulo-labral con bisturí de 5 mm, en su cuadrante anterior, por ser el que más comúnmente aparece lesionado. La articulación contralateral se utilizó como control. Se cerró la cápsula articular en la cadera lesionada y se dejó a los conejos estabulados con una analgesia post-quirúrgica basada en buprenorfina intramuscular durante tres días, con 0,03 mg/kg cada ocho horas y carprofeno a 4,5mg/kg cada 24 horas por vía subcutánea durante tres días y antibioterapia post-operatoria con enrofloxacina a 7 mg/kg subcutánea durante 48 horas. La eutanasia se realizó por vía intravenosa con el eutanásico T-61

Los animales se dividieron en tres grupos de 13 conejos, que se sacrificaron a las 12, 18 y 30 semanas. Se controló el peso cada 72 horas y cada 24 horas el estado general del animal, valoración de chillidos de dolor, pelaje, estado de las heridas quirúrgicas, secreciones y automutilación. Tan sólo un animal mostró signos de sufrimiento y dolor. Se le realizó la eutanasia humanitaria y en la necropsia se detectó una osteomielitis en la cadera control (Figura 2). Este animal fue retirado del estudio y reemplazado por otro individuo.

En cada uno de los grupos se realizaron controles radiográficos y resonancia magnética a las 12, 18 y 30 semanas (Figura 3).

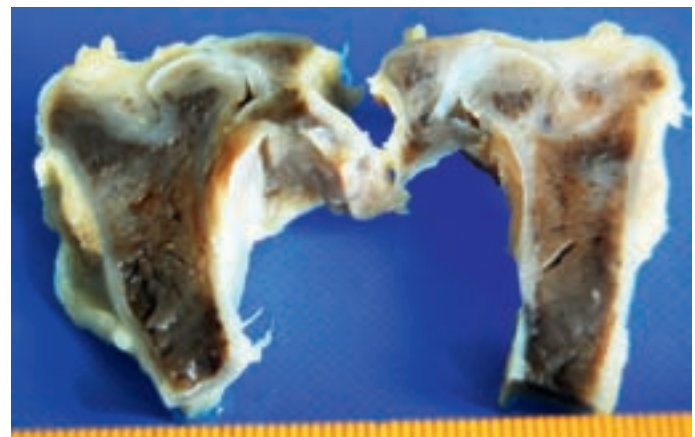


Fig. 5. Talla y corte de la articulación coxofemoral a estudiar.

Los controles radiográficos (General Electric®, modelo MPS50) con una radiografía en proyección ventrodorsal con los fémures paralelos permitieron evaluar posibles signos de artrosis con la valoración de Kellgreen y Lawrence [16]. El conejo estaba sedado durante el proceso con el protocolo de la premedicación. Se realizó un control radiográfico previo a la intervención y otro posterior.

Para el estudio por RM (modelo Signa HDx 3.0 T de General Electric®) el protocolo utilizado fue la realización en cada uno de los conejos, bajo anestesia general, de las siguientes secuencias: localizador, cortes coronales en T1 y en T2, cortes axiales en T1 y en T2 y corte axial en 3D de saturación grasa (Figura 4).

Utilizamos estas secuencias, que son de las que disponemos para adaptarnos en lo posible a la escala HOAMS [17], para evaluar la artrosis mediante RM. El animal se colocó en decúbito supino con las extremidades posteriores por delante hacia la máquina. No se utilizaron secuencias de contraste por imposibilidad de medios. La escala HOAMS valora los hallazgos en RM de 0 a 4 igual que en la escala radiológica: daño del cartílago, lesiones edematosas en médula ósea (BML, *Bone marrow edema-like lesions*), quistes, osteofitos, desgarros labrales, sinovitis, efusión, pérdida de cuerpos, erosión o abrasión, displasia, bursitis o tendinitis del trocánter, hipertrofia labral, quistes paralabrales y hernias.

Una vez sacrificados los conejos se extrajeron ambas articulaciones coxofemorales, que fueron etiquetadas y fijadas en formol tamponado al 10%, durante 48 horas. Transcurrido este tiempo, se llevó a cabo la extracción de las sales de calcio del tejido óseo mediante la solución descalcificadora obtenida al mezclar a partes iguales una solución A (citrato sódico: 50 gr y agua destilada: 250 ml) con otra solución B (ácido fórmico 85%: 132 ml y agua destilada: 118 ml). Las muestras después de permanecer durante cuatro días en dicha mezcla, renovada diariamente, eran retalladas para reducir la masa ósea y acelerar el proceso de descalcificación. Este proceso continuó durante aproximadamente siete días más, con renovación diaria de la mezcla. Transcurrido el tiempo adecuado los tejidos se lavaron en agua corriente y se introdujeron, de nuevo, en formol tamponado al 10%, durante 24 horas. Seguidamente, se procedió al tallado definitivo de la muestra como paso previo a su inclusión en parafina. Para ello, se realizaba una sección coronal (frontal), que abarcaba el acetábulo y la cabeza del fémur, en la parte anterior de la articulación (Figura 5).

Todas las muestras talladas se incluyeron en parafina mediante un procesador automático de tejidos (Autotechnicon Duo® Modelo 2^a, Technicon Corporation Tarry Town,

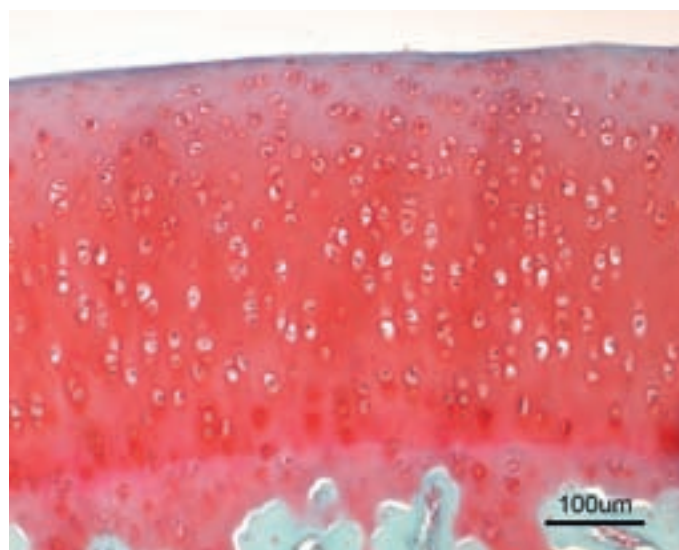


Fig. 6. Tinción de Safranina de la matriz cartilaginosa.

NY, EE.UU.), de ciclo continuo de 18 horas. Para ello, una vez lavadas en agua, las diferentes muestras se deshidrataron mediante pases sucesivos en alcoholes de gradación creciente y xilol y se incluyeron en parafina, con punto de fusión de 56-57° C (Vogel HistoComp®). A continuación, el montaje de los bloques se realizó en una unidad formadora de bloques Myr-AR 280-2® (Meyer, Tarragona, España).

De cada uno de los bloques se obtuvieron dos secciones seriadas de 4µm de grosor de cuatro niveles, los cuales se establecían profundizando 50 µm cada vez. Para ello se utilizó un microtomo de rotación (modelo Leica RM 2035®), con adaptador de *cassetes* y cuchillas desechables (Feather R35®).

De cada nivel se tiñó una sección mediante la técnica rutinaria de hematoxilina-eosina (H-E), la cual permitía realizar la evaluación histopatológica de los cartílagos articulares de acuerdo a los criterios establecidos por Mankin y modificados por Pritzker [14], en los que había fisuras en la superficie articular, la densidad de condrocitos y la formación de grupos celulares mediante un sistema de grados. Igualmente, mediante esta tinción valorábamos posibles alteraciones en la sinovia, teniendo en cuenta un sistema estandarizado en el que se evaluaban características tanto de los sinoviocitos como de la respuesta celular y vascular presente en la misma [14]. Con la tinción pentacromática de Movat se diferenciaron las características de la matriz extracelular y se diferenció el tejido conjuntivo de otro tipo de tejidos. Por último, para evaluar la posible pérdida de proteoglicanos de la matriz cartilaginosa se realizó la tinción de Safranina-O / verde luz (Figura 6). Si bien esta tinción tiene una limitación ligada al tipo de fijación y descalcificación realizada durante el

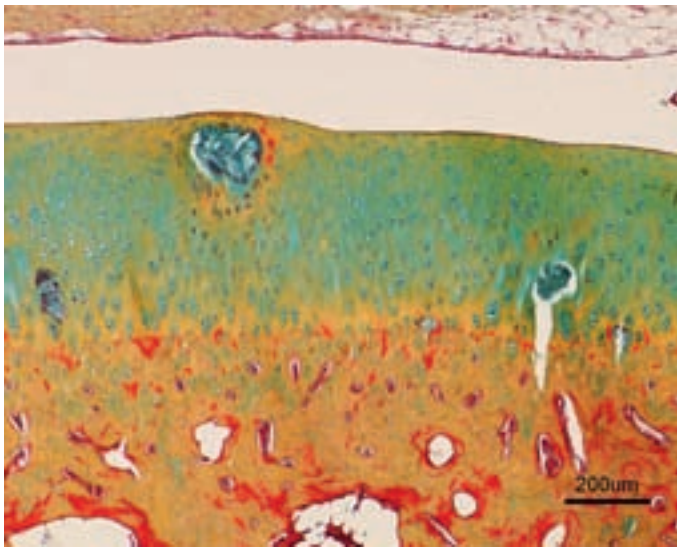


Fig. 7. Cadera operada, cartílago femoral y presencia de tres grupos de condrocitos alterados (Pentacromática de Movat).

procesado de los tejidos, que ocasiona una eliminación de hasta el 15-20% de proteoglicanos. Por ello, el resultado de la tinción fue comparado con el control de la articulación contralateral del mismo animal.

Los resultados se valoraron estadísticamente mediante el programa informático SPSS Statistics 2.0 para Windows. En la comparación de variables cualitativas se empleó el test χ^2 y en las cuantitativas se utilizó un ANOVA. Las diferencias se consideraron estadísticamente significativas si la *p* era menor o igual que 0,05.

I Resultados

Resultados clínicos

Los animales no mostraron signos de dolor, como automutilaciones, cojeras, inapetencia o apatía, por lo que podemos considerar que la lesión labral no produjo, en los plazos observados, signos clínicos ni un dolor importante en ninguno de ellos.

Resultados radiográficos

En los conejos de los tres grupos hubo ausencia de signos radiográficos de artrosis tanto en las caderas operadas como en las control. Tan solo identificamos alteraciones leves en ambos grupos, que no pueden considerarse como signos de artrosis. Según la escala de Kellgren y Lawrence, todos los individuos entraban en un rango de artrosis nula o dudosa. Por lo tanto, estadísticamente no se encontraron diferencias significativas, entre el grupo lesionado y el grupo control.

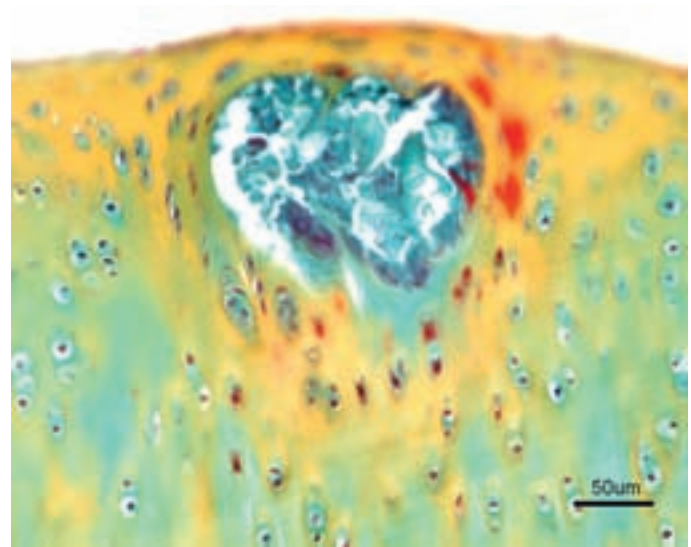


Fig. 8. Formación de condrocitos alterados y en necrosis de la placa articular (Pentacromática de Movat).

Resultados de la resonancia magnética

Según la escala HOAMS, tampoco se encontraron signos de artrosis ni en las caderas operadas ni en las control. Las puntuaciones en todos los individuos fueron nulas y no había diferencias significativas entre ambos grupos.

Resultados histológicos

En los tres grupos encontramos una ligera reacción sinovial más acusada en las caderas operadas que en las control. Además, en dos de los grupos, 12 y 30 semanas, se observaron daños en el cartílago labral solamente en uno de los animales de los grupos operados. Se observó también, en la placa articular, la presencia de unas formaciones quísticas de condrocitos alterados y en degeneración o necrosis que aunque aparecen tanto en el grupo control como en el lesionado, aumentan en número en el grupo lesionado de 30 semanas en comparación con los grupos de 12 y de 18 semanas.

I Discusión

Los desgarros labrales son una causa conocida de dolor en la cadera [18], pero sobre si con causa o consecuencia de la degeneración articular es un tema controvertido [4][8]. La tendencia clásica es pensar que podría ser una causa de la artrosis de la cadera [3][10][19], aunque Byers *et al.* [20] encontraron, en un estudio realizado en cadáveres, que en caderas artrósicas en muchas ocasiones estaban presentes las lesiones labrales. Los mecanismos propuestos por estos autores no están claros; podría ser que una inestabilidad de la cadera originada por la lesión labral pudie-

ra provocar la degeneración, pero no ha podido comprobarse. También se ha propuesto que el cartílago tenga una función esencial amortiguando el peso o el choque fémoro-acetabular [21] sin poderse comprobarse. Eliminar el *labrum* dañado como tratamiento al dolor puede ser razonable, pero en casos en que el daño del cartílago labral no produce dolor el tratamiento preventivo de la artrosis podría ser discutido.

La razón por la que hemos elegido al conejo como modelo para este trabajo es doble. Por un lado, su fácil manejo, permitiéndonos utilizar un número elevado de animales y por otro, la potencia de sus extremidades traseras, que es idónea para estudiar el choque fémoro-acetabular y su influencia en las lesiones labrales [11][12]. El conejo nunca se ha utilizado como modelo para la lesión del *labrum* de la cadera, habiéndose empleado solamente la oveja para este propósito [8], pero sí que se ha utilizado como modelo para estudios de lesiones implicadas en el *labrum* de la articulación del hombro [13]. Miozzari *et al.* [6] desarrollaron un modelo animal ovino en el que eliminaron el *labrum* de la articulación coxofemoral; sus conclusiones fueron que la lesión labral no era causa de una degeneración, al menos a corto plazo, de la cadera ni alteraba su estabilidad en un modelo ovino. Estos hallazgos nos dieron la idea de elaborar un modelo en conejo que salvará algunos defectos del modelo ovino.

En primer lugar, el choque fémoro-acetabular en la cadera de un modelo lagomorfo es mucho mayor debido a la potencia de sus extremidades posteriores en comparación con el modelo ovino. Esto favorecería la aparición de cambios degenerativos si en realidad el cartílago labral amortiguara el choque femoroacetabular hasta tal punto que su lesión pudiera provocar la degeneración de la articulación coxofemoral. Otra ventaja del conejo frente a la oveja es que su vida media es la mitad que la de esta. Esto supone que seis meses –el plazo que se da al modelo ovino para desarrollar cambios degenerativos– en el conejo aportarían relativamente más información a largo plazo. Además, el mantenimiento en estabulación de los conejos es más regular y repetible que en el modelo ovino desarrollado, en el que se dejaba a las ovejas tras el postoperatorio sin actividad controlada, lo que podría alterar los resultados en función del ejercicio que realizaran. Por estas razones, creemos que el conejo supone una mejora en el modelo animal para el estudio de las lesiones labrales.

Los resultados radiológicos y por RM nos indican que en nuestro experimental, al igual que en el modelo ovino, no hay una relación entre la lesión labral y una posterior degeneración de la articulación coxofemoral en el conejo. En al-

gunos individuos se observaron pequeños cambios radiográficos y en la RM, pero son demasiado leves como para considerarlos una degeneración articular y ocurrían por igual en las caderas lesionadas y en las caderas control. El contraste en la resonancia magnética [18][19] tiene como fin encontrar las lesiones labrales. Dado que en nuestro caso la lesión labral la habíamos producido nosotros, no consideramos el uso de contraste necesario para la identificación sólo de signos artrósicos.

En el estudio histológico se observan dos diferencias principalmente en las caderas operadas respecto a las caderas control. Por un lado, una reacción sinovial, más acusada en las caderas lesionadas que en las control. Esto podría explicarse por la capsulotomía necesaria para abordar el cartílago labral. La ausencia de otros signos de degeneración articular, tanto en el estudio radiográfico como en el realizado por RM y en el estudio histológico, apoyan que esta reacción sinovial solo es consecuencia de la capsulotomía. Solo se observaron daños en el *labrum* en uno de los animales en dos grupos, sin encontrar lesiones labrales sin cicatrización de forma significativa, lo que nos lleva a pensar que el cartílago labral tiene cierta capacidad de regeneración, como afirman algunos autores [9], al menos en el modelo animal lagomorfo en los plazos de tiempo estudiados.

Por otro lado, la presencia en la placa articular de las formaciones de condrocitos alterados en degeneración o necrosis es algo que no esperábamos. A pesar de que no existen diferencias significativas entre el número de quistes en el grupo lesión y los controles, tras revisar la bibliografía publicada hasta la fecha no hemos encontrado hallazgos similares en otros estudios. Esto podría ser debido a dos razones: primera, porque sea una lesión artrósica únicamente del conejo, lo cual no tiene mucho sentido ya que habría sido descrita en otros artículos que trataran el tema de la degeneración de la articulación; y segunda, porque esté relacionada directamente con la lesión del *labrum*, pero que el tiempo de espera no haya sido el suficiente para arrojar un resultado significativo. En cualquier caso, este tema requiere más estudios, sobre todo a largo plazo, que es donde estas formaciones de la placa articular cobran mayor importancia (Figuras 7 y 8).

Clínicamente, no parece que tengan importancia, al menos en los periodos de tiempo estudiados, ya que los conejos no mostraron signos de dolor ni cojeras de ningún tipo. Tampoco parece que tengan relación, debido a su ausencia, con otros cambios degenerativos de la articulación coxofemoral del conejo. En nuestro estudio encontramos que, en el modelo animal, no hay una relación significativa entre la lesión labral y los consecuentes cambios artrósicos de la cadera. En cualquiera de los casos, el hallazgo de las forma-

ciones de condrocitos alterados podría abrir una puerta a futuras investigaciones para conocer mejor su etiología, su evolución y cómo podrían afectar a la articulación coxofemoral del conejo. **I**

Agradecimientos

Queremos agradecer a toda las personas que han hecho posible la realización de este proyecto, apoyándonos en todo momento y prestándonos su trabajo y, sobre todo, su tiempo. Especialmente a FUNDACIÓN MAPFRE, al servicio de Anatomía Patológica de la Universidad de León y a la Fundación de Investigación Sanitaria de León (FISLE), así como a la gente que, voluntariamente, ha prestado su ayuda para la realización de este proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bharam S. Labral tears, extra-articular injuries, and hip arthroscopy in the athlete. *Clin Sports Med* 2006; 25:279-92.
2. McCarthy JC, Noble PC, Schuck MR, Wright J, Lee J. The Otto E Aufranc Award the role of labral lesions to development of early degenerative hip disease. *Clin Orthop Rel Res* 2001; 393:25-37.
3. Groh MM, Herrera J. A comprehensive review of hip labral tears. *Current Rev Musculosk Med* 2009; 2:105-17.
4. Hunt D, Clohisy J, Prather H. Acetabular tears of the hip in women. *Phys Med Rehabil Clin North Am* 2007; 18:497-520.
5. Lewis CL, Sahrman SA. Acetabular labral tears. *Phys Ther* 2006; 86:110-21.
6. Miozzari HH, Clark JM, Jacob HA, Von Rechenberg B, Nötzli HP. Effects of removal of the acetabular labrum in a sheep hip model. *Osteoarthritis Cartilage* 2004; 12:419-30.
7. Seldes RM, Tan V, Hunt J, Katz M, Winiarsky R, Fitzgerald RH. Anatomy, histologic features, and vascularity of the adult acetabular labrum. *Clin Orthop Rel Res* 2001; 382:232-40.
8. Ikeda T, Awaya G, Suzuki S, Okada Y, Tada H. Torn acetabular labrum in young patients. Arthroscopic diagnosis and management. *J Bone Joint Surg (Br)* 1988; 70-B:13-6.
9. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteoarthrosis. *Ann Rheum Dis* 1957; 16:494-502.
10. Roemer FW, Hunter DJ, Winterstein A, Li L, Kim YJ, Cibere J, Mamisch TC, Guermazi A. Hip osteoarthritis MRI scoring system (HOAMS): reliability and associations with radiographic and clinical findings. *Osteoarthritis Cartilage* 2011; 19:946-62.
11. Laverty S, Girard CA, Williams JM, Hunziker EB, Pritzker KP. The OARSI histopathology initiative-recommendations for histological assessments of osteoarthritis in the rabbit. *Osteoarthritis Cartilage* 2010; 18(Suppl 3):S53-65.
12. Xi-Liang S, Jia-Wen Z, Ji-Wu C, Yun-Xia , Shi-Yi C. Features of acetabular labral tears on X-ray, magnetic resonance imaging and hip arthroscopy – the observational pilot study. *Arch Med Sci* 2013; 9:297-302.
13. Altenberg AR. Acetabular labrum tears: A cause of hip pain and degenerative arthritis. *South Med J* 1977; 70:174-5.
14. Fitzgerald RH Jr. Acetabular labrum tears. Diagnosis and treatment. *Clin Orthop Rel Res* 1995; 311:60-8.
15. Byers PD, Contepomi CA, Farkas TA. A post mortem study of the hip joint. Including the prevalence of the features of the right side. *Ann Rheum Dis* 1970; 29:15-31.
16. Ferguson SJ, Bryant JT, Ganz R, Ito K. The acetabular labrum seal: a poroelastic finite element model. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2000; 15:463-8.
17. Harkness JE. Rabbit husbandry and medicine, *Vet Clin North Am: Small animal practice* 1987; 17-5.
18. Manning P, Ringler D. The biology of the laboratory rabbit. 2nd edition. New York: Academic Press, 1994.
19. Abe H, Itoi E, Yamamoto N, Minagawa H, Tomioka T, Kijima H, Shimada Y. Healing processes of the glenoid labral lesion in a rabbit model of shoulder dislocation. *Tohoku J Exp Med* 2012; 228:103-8.

Conflicto de intereses

Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Ninguna entidad comercial ha pagado, ni pagará, a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estamos afiliados.