


ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi doctoral i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol de la tesi doctoral. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al servei TDX. Tampoc s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts de la tesi com als seus resums i índexs.

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis doctoral y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título de la tesis doctoral. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al servicio TDR. Tampoco se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

WARNING. The access to the contents of this doctoral thesis and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the thesis must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside TDX service is not allowed. Presentation of its content in a window or frame external to TDX (framing) is not authorized either. These rights affect both the content of the thesis and its abstracts and indexes.



Roturas no reparables
del labrum acetabular:
comportamiento clínico e histológico
de la reconstrucción con aloinjerto

Tesis doctoral

Esther Moya Gómez

Autora

Dr. Joan Carles Monllau García

Dr. Luis Gerardo Natera Cisneros

Directores

Dr. Joan Carles Monllau García

Tutor

Programa de Doctorado en Cirugía y Ciencias
Morfológicas, Departamento de Cirugía.
Universidad Autònoma Barcelona, 2023

UAB

**Universitat Autònoma
de Barcelona**

Agradecimientos

A mi director de tesis, Dr Joan Carles Monllau, por haberme acompañado en este proceso, ayudándome en todo momento, facilitándome el camino siempre. Por ser un estímulo constante por conseguir la excelencia, por ir un paso más allá.

A Rogelio Sancho y a Màrius Vlaera, mis mentores, mis amigos y mucho más. Porque por ellos hago cadera, porque con su forma de trabajar, me enseñaron a entender la cadera más como un arte que como un oficio. Y porque con su amistad he podido desarrollar mi vocación, disfrutando en equipo de las victorias, los logros y sufriendo acompañada las complicaciones y las derrotas, que siempre se toleran mejor.

A mis compañeros Manel Ribas, Carlomagno Cárdenas, Vittorio Bellotti y Emanuele Astarita, por los años compartidos y por lo mucho que aprendí, porque fueron un punto de inflexión en mi carrera.

A mis padres, a mi hermana, por ser mis pilares, por estar siempre, apoyándome, facilitándome el tiempo, los recursos y la paciencia para llegar donde he llegado. Por creer en mi, por no dejarme tirar la toalla en los momentos de frustración. Por acompañarme todas las veces que he sentido la inquietud de ir a otros lugares a aprender un poco más, aunque no fuera lo que vosotros hubierais hecho nunca.

A Luis, porque sin él no hubiese conseguido hacer esta tesis, por el apoyo científico y personal, por darme la oportunidad de conseguirlo. Por la motivación por publicar y por enseñarme que la superación depende de uno mismo y de las metas que uno se fija.

A mis hijos, Martina y Marc, porque son lo mejor que tengo, el motor que me mueve y la obligación de superación para ser un ejemplo.

Listado de Abreviaturas

| | | | |
|-----------------|----------------------------------|----------------|--|
| <i>AINES</i> | Antiinflamatorios no esteroideos | <i>Mar</i> | Marzo |
| <i>Al</i> | Alter | <i>mHHS</i> | Modified Harris Hip Score |
| <i>AP</i> | Antero-posterior | <i>Mm</i> | Milímetros |
| <i>Arthrosc</i> | Arthroscopy | <i>N</i> | Número |
| <i>BST</i> | Banco de sangre y tejidos | <i>NASH</i> | Non Arthritic Hip Score |
| <i>Col</i> | Colaboradores | <i>No</i> | Número |
| <i>Cm</i> | Centímetros | <i>NY</i> | Nueva York |
| <i>DCS</i> | Dexeus Combined Score | <i>OCATT</i> | Organización catalana de transplantes |
| <i>DE</i> | Desviación estándar | <i>Preserv</i> | Preservation |
| <i>Dr</i> | Doctor | <i>Ref</i> | Referencia |
| <i>Dra</i> | Doctora | <i>RMN</i> | Resonancia Magnética Nuclear |
| <i>EEUU</i> | Estados Unidos | <i>Sep</i> | Septiembre |
| <i>Fig</i> | Figura | <i>Suppl</i> | Supplement |
| <i>HE</i> | Hematoxilina Eosina | <i>Surg</i> | Surgery |
| <i>Hip int</i> | Hip International | <i>TFL</i> | Tensor Fascia Lata |
| <i>Int</i> | Internacional | <i>TVP</i> | Trombosis Venosa Profunda |
| <i>ITB</i> | Banda Ilio Tibial | <i>UCLA</i> | Universidad de California en Los Ángeles |
| <i>J</i> | Journal | <i>WOMAC</i> | Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index |
| <i>kN</i> | Kilo Newtons | | |
| <i>LCA</i> | Ligamento Cruzado Anterior | | |

índice

| | <i>pàg</i> |
|-----------|---|
| 8 | Resumen |
| 9 | Summary |
| 12 | 1. Introducción |
| 12 | 1.1 Anatomía e histología del labrum acetabular |
| | 1.1.1 Vascularización e inervación. |
| 15 | 1.2 El papel del labrum en la biomecánica de la articulación coxofemoral |
| | 1.2.1 Protección del cartílago |
| | 1.2.2 Estabilidad articular |
| | 1.2.3 Área de contacto y tensión sobre el cartílago. |
| 17 | 1.3 Roturas del labrum acetabular |
| 18 | 1.4 Tratamiento de las roturas del labrum acetabular |
| | 1.4.1 Tratamiento conservador |
| | 1.4.2 Tratamiento quirúrgico |
| 19 | 1.5 Pinzamiento femoroacetabular |
| | 1.5.1 Tratamiento quirúrgico del pinzamiento femoroacetabular y las roturas labrales mediante técnica de mini abordaje anterior |
| 23 | 2. Fundamento de la tesis |
| 27 | 3. Hipótesis de trabajo |
| 29 | 4. Objetivos de trabajo |

| <i>pàg</i> | |
|------------|--|
| 32 | 5. Compendio de publicaciones. |
| 32 | <i>5.1 Publicaciones originales de la tesis doctoral</i> |
| | 5.1.1 Descripción de los resultados clínicos a medio plazo de la reconstrucción con aloinjerto de las roturas labrales irreparables. |
| | 5.1.2 Descripción de los resultados clínicos a largo plazo de aquellos pacientes con conflicto femoroacetabular que fueron tratados mediante miniabordaje anterior de cadera |
| 46 | 6. Resumen global de los resultados |
| 50 | 7. Resumen global de la discusión |
| 50 | <i>7.1 Resultados clínicos de las técnicas descritas para el tratamiento de las roturas del labrum acetabular</i> |
| 53 | <i>7.2 Tipos de injertos y pormenores histológicos de las técnicas reconstructivas.</i> |
| 56 | <i>7.3 Limitaciones de los estudios presentados</i> |
| 58 | 8. Conclusiones |
| 60 | 9. Líneas de futuro |
| 61 | 10. Bibliografía. |
| 68 | 11. Anexos |
| | <i>11.1 Publicaciones de soporte de la tesis doctoral</i> |
| | 11.1.1 Descripción detallada de la técnica asistida por artroscopia propuesta para la reconstrucción con aloinjerto de las roturas masivas e irreparables del labrum acetabular. |
| | 11.1.2 Descripción histológica de un aloinjerto tendinoso empleado para la reconstrucción de una rotura labral irreparable, que aporta evidencias sobre la colonización del tejido alogénico por parte de la vascularización local del lecho acetabular. |



Mientras te inclinas con la hoja rígida de tu bisturí sobre el cadáver desconocido, recuerda que este cuerpo nació del amor de dos almas, creció sacudido por la fe y por la esperanza de quien lo acogió en su seno.

Sonreía y soñaba los mismos sueños que los niños y los jóvenes. Ciertamente amaba y era amado, esperaba y apreciaba un mañana feliz y extrañaba a los demás que se fueron.

Ahora yace en la pizarra fría, sin que se haya derramado una sola lágrima por él, sin una sola oración. Tu nombre, solo Dios lo sabe.

Pero el destino inexorable le dio el poder y la grandeza para servir a la humanidad. La humanidad que le pasó con indiferencia.

Rokitansky, 1876

Resumen

El tratamiento de las lesiones de labrum acetabular ha sido objeto de estudio y revisión en los últimos años.

El papel que desempeña el labrum en la correcta homeostasis de la cadera, en lo que respecta a lubricación del cartílago articular, distribución de las cargas, efecto de sellado, aumento de la estabilidad de la cadera, etc... se ha demostrado que se pierde en las lesiones labrales. La implicación en la degeneración articular así como la traducción clínica de esta pérdida de función precisa de más estudios.

Tal y como se describe en la literatura, parece que las reparaciones labrales restauran las funciones del labrum sin llegar al nivel del labrum intacto. No todas las lesiones labrales son subsidiarias de reparación, en estos casos el trasplante labral con auto o aloinjerto surge como una solución eficaz.

En esta tesis doctoral presentamos nuestra experiencia para el tratamiento de lesiones labrales mediante mini abordaje anterior de cadera y los resultados obtenidos mediante la técnica quirúrgica de mini abordaje anterior de cadera y el trasplante labral con aloinjerto.

Summary

The treatment of acetabular labrum lesions has been subject of study and review during the last years.

The role played by the labrum in the correct homeostasis of the hip, with regard to lubrication of the articular cartilage, distribution of loads, sealing effect, increase in hip stability, etc... has been shown to be lost in labral injuries. The implication in joint degeneration as well as the clinical translation of this loss of function requires more studies.

As described in the literature, it appears that labral repairs restore labral function without reaching the level of the intact labrum. Not all labral lesions are amenable to repair; in these cases, labral transplantation with autograft or allograft emerges as an effective solution.

In this doctoral thesis, we present our experience in the treatment of labral lesions using a mini anterior hip approach and the results obtained using the anterior mini hip approach surgical technique and labral allograft transplantation.



01

Introducción



01

Introducción

1.1 Anatomía e histología del labrum acetabular

El labrum acetabular es una estructura de fibrocartilago de morfología triangular cuya base se encuentra unida al margen óseo acetabular, adherido al cartilago, de la articulación de la cadera. Una segunda cara interna, articular, que se continúa mediante una zona de transición con el cartilago articular del acetábulo y una tercera cara externa articular.

Junto con el ligamento transverso, forman un anillo continuo uniéndose inferiormente (Fig. 1)

La altura del labrum acetabular es variable, se ha descrito entre 5 y 6 mm y es más grueso en la región superior, en la cual mide hasta 5.5mm⁵¹. La cápsula articular se inserta a nivel del reborde óseo del acetábulo, independientemente del tejido labral y proximal a éste, formando un receso que oscila entre 6.6 mm y 7.9mm desde el cuadrante anteroinferior al posteroinferior, respectivamente⁵². Dicho receso se encuentra ocupado por una membrana de tejido sinovial (Fig. 1)

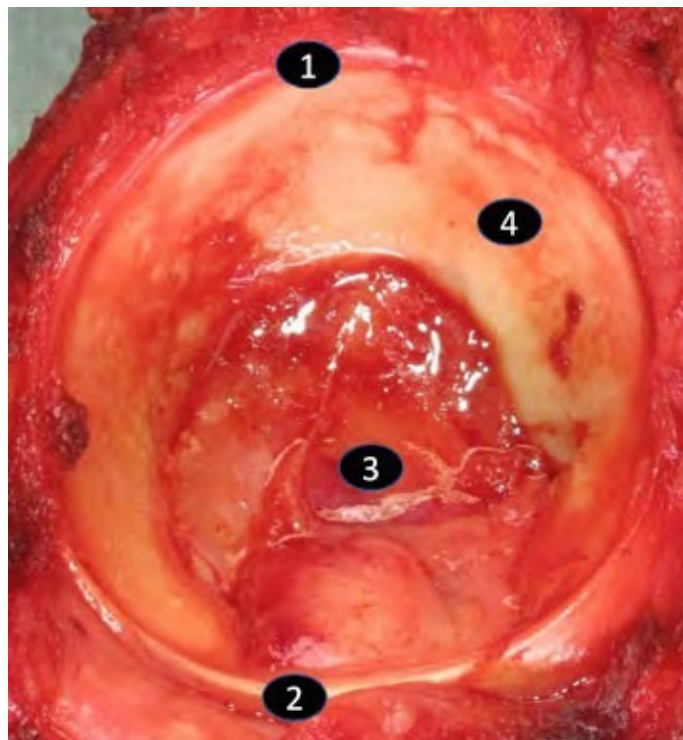


Figura 1.

Fig. 1 Imagen cedida por Dra. Bagué. Servicio de Anatomía Patológica. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.

(1) Labrum acetabular, (2) ligamento transverso, (3) ligamento redondo, (4) cartilago articular

El labrum es triangular en sección transversal. Histológicamente, se compone en su mayor parte de colágeno tipo I y tipo III y se une al cartílago acetabular hialino a través de una zona de transición que tiene un espesor de 1 a 2 mm. A nivel anterior presenta una zona de transición abrupta entre el cartílago y el labrum mientras que a nivel dorsal la transición es gradual e interdigitada⁵¹. Se observa de manera constante una fina lengua de tejido óseo que penetra desde el hueso acetabular a la sustancia labral. El labrum se encuentra unido a la parte articular de esta estructura ósea mediante una zona de cartílago calcificado bien definido y se une a su parte externa sin una referencia anatómica clara⁵². Se ha descrito

que la orientación de las fibras de colágeno dentro de la zona de transición difiere según su ubicación⁵³. En la región posterior las fibras de colágeno se unen de forma perpendicular, mientras que en la región anterior las fibras de colágeno son paralelas al borde, lo que hace que el labrum sea particularmente vulnerable a las fuerzas de corte. En la superficie no articular, donde el labrum está compuesto de tejido conectivo denso, este se une directamente al hueso, permitiendo que nervios y vasos sanguíneos atraviesen el tejido⁵¹. (Fig. 3)

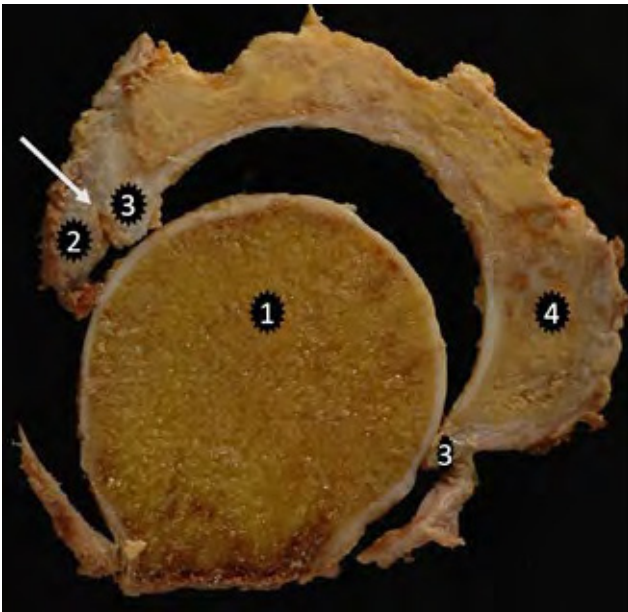


Figura 2

Imagen cedida por Dra. Bagué. Servicio de Anatomía Patológica. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.

(1) Cabeza femoral, (2) cápsula articular, (3) labrum, (4) acetábulo

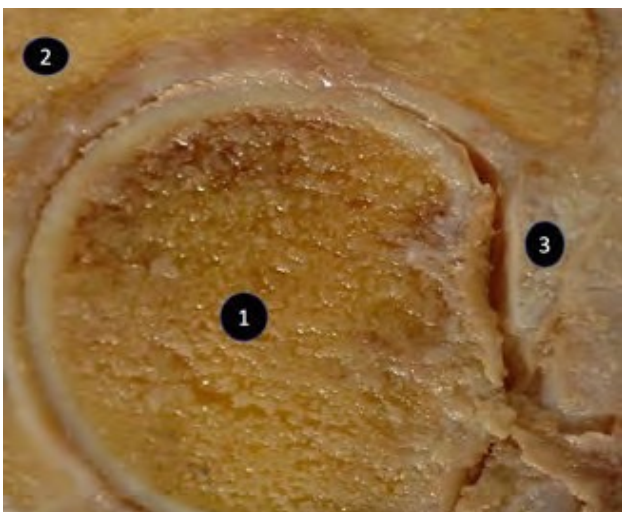


Figura 3

Imagen cedida por Dra. Bagué. Servicio de Anatomía Patológica. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.

(1) Cabeza femoral, (2) acetábulo, (3) labrum

1.1.1 Vascularización e inervación

El labrum acetabular es una estructura relativamente avascular, de forma análoga a como sucede con los meniscos de la rodilla, el labrum glenoideo del hombro o el fibrocartílago triangular de la muñeca.

La vascularización del labrum acetabular presenta diferencias regionales, recibiendo la mayoría del aporte vascular a través de la periferia capsular, con una penetración mínima de estos vasos hacia la región articular del mismo. Todos los vasos que irrigan el labrum provienen del tejido conectivo capsular. Ninguno de esos vasos atraviesa la unión condrolabral para alcanzar el hueso acetabular⁵⁴

Kelly et al⁵⁵, en un estudio cadavérico en el que inyectaron tinta intrarterial para estudiar la vascularización del labrum, demostraron este hecho. Para su estudio dividieron cada sección del labrum en 2 zonas: la zona capsular (externa) del labrum adyacente al surco periacetabular o cápsulolabral se denominó zona I y la zona articular (interna) se denominó zona II. A su vez, cada una de estas zonas fue subdividida en zona A correspondiente a el borde libre del labrum y en zona B a la insertada en el hueso acetabular. En todas las regiones labrales existe mayor

vascularización en el área capsular (externa) (zona I) que en el área articular (interna) (zona II), de modo que los vasos solo se detectan en ese tercio periférico o capsular del labrum, permaneciendo avascular toda la zona articular⁵⁶. La fuente más consistente de vasos en la zona I es en la subdivisión IA (la parte no insertada en el hueso), aunque en algunos especímenes se encontró una fuente adicional de vasos en la zona IB, como contribución ósea a la vascularización labral.

La vascularización labral es recibida a través de un anillo anastomótico existente alrededor del acetábulo (Fig. 4), que tiene su origen en ramas de la arteria glútea superior e inferior y en menor medida contribuyen las arterias circunflejas medial y lateral, que se anastomosan entre sí alrededor del acetábulo⁵⁶. De éste anillo vascular periacetabular perióstico emergen una serie de ramas radiales que atraviesan la unión osteocapsular por su lado capsular y continúan hacia el borde libre del labrum, siendo las responsables del aporte vascular. La mayor concentración de vasos se encuentra a nivel posterior del labrum, con aproximadamente dos tercios de las ramas radiales situadas en la mitad dorsal del labrum. La cápsula de la cadera, la membrana sinovial y el acetábulo no parecen contribuir sustancialmente al aporte vascular del labrum⁵⁷.

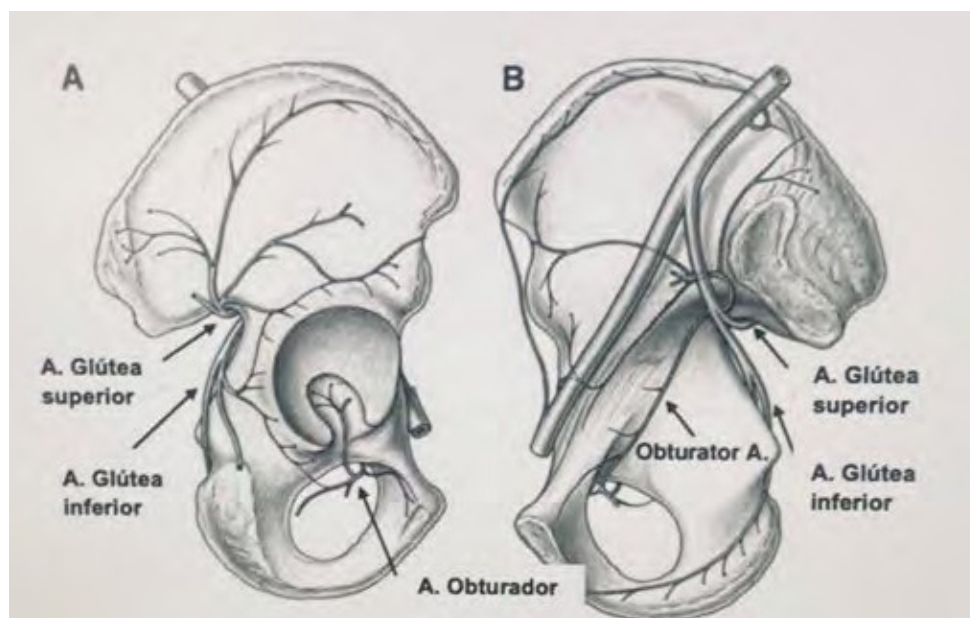


Fig 4.

Anillo anastomótico vascular periacetabular formado por ramas arteria glútea superior e inferior.

Imagen cortesía de Growth and development of the child's hip. Lee MC, Eberson CP.

En el labrum, se han identificado tanto terminaciones nerviosas libres como diferentes tipos de orgánulos nerviosos terminales (corpúsculos de Vater-Pacini, Golgi-Manzoni y Ruffini), que se localizan fundamentalmente en la cara capsular del labrum y en menor medida en la zona condral o articular. Estas terminaciones nerviosas libres y otros orgánulos nerviosos de diversos tipos se encuentran predominantemente en las zonas ánterosuperior y pósterosuperior del labrum. El labrum, en virtud de su inervación, puede potencialmente ser un mediador del dolor y de la propiocepción de la articulación de la cadera, y está involucrado en la neurosecreción que puede influir en la reparación del tejido conectivo. Este hecho es importante desde el punto de vista fisiopatológico, ya que en estas zonas anteriores y pósterosuperiores, que son las más ricamente inervadas del tejido labral, es donde se asientan fundamentalmente las lesiones del mismo⁵⁸.

Este patrón vascular y de inervación identificado debería motivar a los cirujanos de cadera a desarrollar estrategias de reparación de las roturas labrales periféricas, de modo que se preserven sus funciones articulares.

1.2 El papel del labrum en la biomecánica de la articulación de la cadera

El labrum acetabular contribuye de diversas maneras a la biomecánica normal de la cadera.

Aumenta la estabilidad de la articulación coxofemoral al crear un sellado de la articulación a través del contacto labral con la superficie articular de la cabeza femoral.

Este sello limita el desplazamiento del líquido sinovial del compartimento central al periférico de la cadera. Este líquido en el compartimento central distribuye las tensiones a las que está sometido el cartílago, especialmente durante las actividades de impacto⁴⁸.

El relativamente amplio rango de recorrido articular de la cadera, somete al labrum a tensiones y fuerzas de compresión en direcciones circunferenciales y axiales⁵⁹.

Algunos estudios han concluido que la exéresis del labrum no tiene un efecto muy significativo sobre las fuerzas de carga en el acetábulo⁵⁹. Asimismo, se ha demostrado que el labrum solo soporta el 1% al 2% de la carga transferida a través de la articulación de la cadera⁶⁰. A pesar de la contribución mínima del labrum acetabular para soportar la carga, esta estructura está sujeta a cargas lo suficientemente significativas como para que pequeños aumentos de éstas puedan provocar alteraciones en su estructura^{61,62}.

La capacidad de sellado del labrum acetabular en diversas actividades (caminar, detenerse y pivotar) también se ha estudiado⁶³. Las posiciones con mayor extensión y rotación externa mejoran el sellado mientras que se ha descrito que la capacidad de sellado disminuye en flexión y rotación interna⁶³.

En el labrum intacto, se ha descrito una gradación de tensiones en función de la localización anatómica⁶⁰: labrum anterior; cadera en flexión y en aducción. La rotación externa tiene mayores tensiones que la rotación interna y ésta ligeramente más que la posición neutra.

Estos pormenores biomecánicos se han correlacionado con las maniobras de exploración clínica de la cadera: test de impingement (flexión máxima cadera, aducción y rotación interna): se registra un aumento de la tensión en la zona anterolateral del labrum. No hay cambios en la tensión en la zona anterior y lateral del labrum y se ha registrado un descenso de la tensión en la zona posterior del labrum⁶³. Test de hiperextensión-rotación externa (para evaluar inestabilidad cadera y el impingement posterior): se concentran las mayores tensiones a nivel del labrum anterolateral. El labrum anterior no se modifica y el posterior se relaja.

1.2.1 Protección del cartilago

Una función clave del labrum acetabular es el efecto de sellado que proporciona alrededor de la cabeza femoral, lo que permite la contención de una capa presurizada de fluido intraarticular para distribuir y soportar cargas de compresión, reduciendo así el estrés, la tensión y la presión sobre el cartilago¹⁻³. Con un labrum intacto, Ferguson et al descubrieron que una capa de fluido presurizado mantenía las superficies articulares separadas durante varios minutos²⁷.

El mismo efecto también se ha demostrado utilizando el análisis de elementos finitos^{1,2}. En articulaciones coxofemorales con historia de lesión labral, se ha descrito fibrilación, delaminación y daño de la matriz condral⁶⁴⁻⁶⁸. Por dichos motivos, la ausencia del labrum se ha propuesto como causa de desgaste cartilaginoso⁶⁹⁻⁷¹.

1.2.2 Estabilidad articular

Este efecto de sellado a nivel articular también es crucial para mantener la estabilidad de la cadera a través del efecto de succión creado entre el acetábulo y la cabeza femoral⁷²⁻⁷⁴. El labrum acetabular contacta con la cabeza femoral creando un efecto de vacío entre los dos que los mantiene unidos para resistir fuerzas de distracción.

En un estudio en el que se empleó un modelo cadavérico humano, se demostró que una rotura condrolabral simulada redujo la fuerza requerida para conseguir distracción de la cadera⁷². La reparación labral posterior restauró la estabilidad de la cadera al estadio inicial⁷². La resección parcial o completa del labrum fue perjudicial, reduciendo la fuerza de distracción media en aproximadamente un 70%.

Mientras el labrum está intacto, se ha descrito que esta estructura es responsable de la resistencia a la distracción en pequeños desplazamientos femorales

(<2 mm), mientras que la cápsula articular es responsable de la resistencia a la distracción en los desplazamientos mayores (>6 mm)⁷³. Dicha información sugiere que el labrum es el estabilizador primario en pequeños desplazamientos^{73, 75-77}. También se ha demostrado que el labrum desempeña un papel en la resistencia a la rotación, y a las cargas compresivas y de torsión⁴⁴. Mediante un modelo cadavérico humano, se demostró que la rotación femoral externa aumentaba aproximadamente 7° al aplicar cargas externas, tras una lesión circunferencial labral^{7,78}.

La reparación labral posterior consiguió restaurar la resistencia a la rotación externa⁷⁸. Asimismo se ha demostrado que la inestabilidad articular contribuye a la degeneración del cartilago y la posterior aparición de cambios artropáticos^{22,79-82}. Por lo tanto, se ha sugerido que la sutil inestabilidad articular causada por la insuficiencia del labrum puede causar la degeneración del cartilago⁷⁴.

1.2.3 Área de contacto y tensión sobre el cartilago.

El labrum aumenta el área de contacto de la articulación de la cadera, lo que reduce la presión de contacto del cartilago⁸³ y la tensión a la que es sometido⁸⁴. En el estudio realizado por Lee et al, se analizaron diez caderas de cadáveres humanos congeladas utilizando sensores de carga para medir el área de contacto, la presión de contacto y la fuerza máxima (1) con el labrum intacto, (2) después de la resección segmentaria del labrum y (3) después de la reconstrucción del labrum bien con autoinjertos ITB o aloinjerto. Cada espécimen fue examinado a 20° de extensión y 60° de flexión de la cadera. Se objetivó que la resección segmentaria del labrum anterosuperior da como resultado una disminución significativa de las áreas de contacto y un aumento de las presiones de contacto, mientras que la reconstrucción del labrum restaura parcialmente las áreas de contacto y las presiones acetabulares. Aunque la reconstrucción del labrum

mejoró las propiedades biomecánicas medidas en comparación con el estado de resección sin reconstrucción, algunas de estas propiedades permanecieron significativamente diferentes en comparación con el labrum nativo intacto⁸³. El aumento de las tensiones de contacto puede dar lugar a cambios degenerativos tempranos en el cartílago y se ha demostrado que es un predictor de la artropatía precoz⁹⁶⁻⁸⁸. El aumento de la fricción y el desgaste asociado con el aumento de las tensiones de contacto probablemente sea la causa de los cambios degenerativos. El aumento de las fuerzas de cizallamiento causadas por una deformación tisular elevada son causas de daño al colágeno y pueden contribuir potencialmente al fallo por fatiga y daño de la matriz de colágeno sólida, lo que podría explicar la fibrilación y delaminación que se observan en cadera con lesión labral⁷¹.

Greaves et al⁸⁴ también estudiaron el comportamiento del cartílago en la región de carga anterosuperior de la cadera en diferentes escenarios; en casos de labrum intacto, en casos de simulación de rotura labral, en casos de reparación y de resección labral.

Las caderas cadavéricas se cargaron a 2kN durante cuatro horas en una configuración de postura simulada sobre una sola extremidad, y se evaluaron con una resonancia magnética de 7 Tesla. No se encontraron diferencias en la tensión media del cartílago, entre las caderas con labrum intacto y la rotura labral simulada, lo que indicó que el área de contacto se mantuvo sin cambios. Curiosamente, la reparación labral causó una disminución del 2% en la tensión media del cartílago en comparación con la rotura labral, probablemente debido a la mayor efectividad en la distribución de la carga de un labrum circunferencialmente más rígido. Aunque un labrum normal soporta solo del 1% al 2% de la carga en la articulación de la de la cadera⁶⁰, un labrum más rígido puede soportar más. En el mismo estudio, la resección labral causó aumentos significativos en la tensión media (4%) y máxima (6%) del cartílago en comparación con la reparación labral, probablemente debido a la disminución en el área de contacto. Si bien se desconoce

si estos cambios en la tensión son suficientes para iniciar la degeneración del cartílago, los estudios han demostrado claramente la relación entre la patología labral y la degeneración cartilaginosa^{5, 89, 90}.

1.3 Roturas del labrum acetabular

Las roturas labrales a menudo se asocian con alteraciones morfológicas de la articulación coxofemoral, como el choque femoroacetabular o la displasia⁹¹. También se ha descrito que las roturas labrales pueden producirse como resultado de un trauma agudo¹⁹, o como producto de actividades repetitivas de alta intensidad; como en los bailarines de ballet, en los que los rangos extremos de movimientos repetitivos conducen a la rotura por fatiga del tejido²¹⁻²². Las posiciones comúnmente utilizadas durante esas actividades coinciden con el aumento de la tensión labral en los lugares en los que se observan desgarros^{61,92}. Por ejemplo, los desgarros labrales anteriores a menudo observados en bailarines de ballet se correlacionan con el aumento de la tensión de tracción medida en el labrum anterior con extensión, abducción o rotación externa^{21, 61, 92}. Además, se ha demostrado que la orientación de las fibras de colágeno en la unión condrolabral anterior no es continua, lo que hace que el área sea potencialmente más susceptible a la lesión⁵³. Es por ello que se ha descrito una mayor prevalencia de las lesiones labrales anteriores^{5, 93, 94}.

McCarthy et al⁵ describieron que existe un espectro de daño condral en presencia de lesiones labrales, y postularon que la lesión de la unión condrolabral fue el evento inicial en la artropatía degenerativa primaria de la cadera. Debido a la gran cantidad de observaciones clínicas descritas^{51, 95-97}, en las cuales las roturas labrales se han asociado con anomalías de la morfología ósea, se puede concluir que las roturas idiopáticas probablemente representan una proporción muy pequeña, siendo entonces la gran mayoría secundarias a choque femoroacetabular o displasia. En el caso de la displasia, las roturas labrales se

localizan con mayor frecuencia en la parte anterior⁹⁴,⁹⁸, y a menudo se identifican como separación entre el borde acetabular y el labrum⁹⁹.

En un estudio cadavérico en el que se midió la presión intrarticular de caderas humanas cargadas a 2.7 veces el peso corporal, se describió que la capacidad de sellado del labrum se ve comprometida cuando hay una rotura condrolabral¹⁰⁰. En dicho estudio, tanto la reparación como la reconstrucción labral con banda iliotibial y de ligamento redondo, fueron las estrategias que mejor restauraron las propiedades de sellado del labrum, en contraste con las resecciones labrales, que fueron menos beneficiosas para el efecto sellado¹⁰⁰. En un estudio similar, la reparación del labrum superó a la resección y reconstrucción parcial del labrum en la preservación del sellado del líquido articular; sin embargo, la reparación no restauró las características del sello de fluido tan eficazmente como en el caso del labrum intacto¹⁰¹.

1.4 Tratamiento de las roturas del labrum acetabular

1.4.1 Tratamiento conservador.

Dado que la historia natural de las roturas labrales no está clara del todo, el tratamiento conservador sigue representando la primera línea de tratamiento. El tratamiento conservador contempla la utilización de antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), infiltraciones articulares, fisioterapia y medidas higiénico-posturales¹⁰². Edwards et al¹⁰³ describieron una serie de 39 pacientes con historia de rotura labral, de los cuales 19 fueron tratados con éxito sin cirugía, utilizando AINEs y fisioterapia. Se ha sugerido que un factor crucial que contribuye al fracaso del tratamiento conservador es la presencia de una rotura concomitante del ligamento redondo. Se ha descrito que las caderas en donde hay una rotura concomitante del ligamento

redondo a la rotura labral, pueden ser 16.2 veces más propensas a requerir tratamiento quirúrgico¹⁰².

1.4.2 Tratamiento quirúrgico.

Las roturas labrales pueden tratarse quirúrgicamente mediante resección labral, sutura o reparación y reconstrucción. En los primeros estudios, los tratamientos quirúrgicos de las roturas labrales contemplaban la resección labral o la reparación y sutura, pero posteriormente se pudo demostrar que la reparación labral era superior a la resección¹⁴. Mediante el empleo del cuestionario de cadera de Harris modificado (mHHS)¹³, se pudo demostrar que la reparación y sutura labral ofrece resultados clínicos superiores en comparación con la resección, al año de seguimiento.

Varios estudios similares han conseguido demostrar los mejores resultados después de la reparación y sutura labral^{104,105}. Además, se ha demostrado que la degeneración condral es más prevalente a uno y dos años después de la cirugía, en pacientes con historia de resección labral, en comparación con aquellos casos con historia de reparación y sutura labral¹⁴. Asimismo, el potencial de cicatrización del labrum acetabular tras una intervención quirúrgica de reparación y sutura, ya se ha descrito^{106,107}. Sin embargo, Zaltz et al¹⁰ han propuesto que el desbridamiento labral puede proporcionar una alternativa razonable a la reparación y sutura.

En los últimos años, la reconstrucción labral ha surgido como una estrategia terapéutica alternativa para las caderas donde el labrum está ausente, gravemente deficiente o irreparablemente dañado^{100,101}.

Esta situación generalmente se observa en pacientes con resección labral previa, labrums hipotróficos debido a un procedimiento quirúrgico anterior, y/o en pacientes con roturas labrales no reparables¹⁰⁸. Philippon et al¹⁰⁹ describieron una técnica para la reconstrucción labral usando banda iliotibial en 47

pacientes. Después de un tiempo medio de seguimiento postoperatorio de 18 meses, estos autores informaron buenos resultados clínicos, con un alto nivel de satisfacción de los pacientes, valorado en función de las mejoras postoperatorias del mHHS.

En un estudio diferente, en el que se describían 75 pacientes con un seguimiento medio de 49 meses, en los que se empleó la misma técnica de reconstrucción, los resultados clínicos fueron comparables¹⁰⁸. De manera similar, se han descrito resultados clínicos satisfactorios para la reconstrucción labral empleando el tendón gracilis¹¹⁰, el ligamento redondo y la fascia lata¹¹¹ como injertos. Más recientemente, una revisión sistemática concluyó que, en base a toda la evidencia disponible de los estudios de reconstrucción labral, los resultados clínicos a corto plazo y las puntuaciones funcionales mejoran tras la reconstrucción en pacientes con 2mm de espacio articular conservados.

Tomando en cuenta la evidencia disponible, parece que el labrum tiene un papel crucial en el sellado del fluido presurizado dentro del espacio articular. El sellado del fluido proporciona un ambiente de baja fricción que reduce el estrés y la tensión a la que es sometido el cartílago articular al mantener las superficies articulares separadas; y asimismo soporta y distribuye las cargas a través de una capa de fluido presurizado.

El sellado labral también es importante para mantener la estabilidad de la cadera al resistir la distracción y la traslación/rotación bajo cargas aplicadas externamente. El labrum en sí mismo aumenta el área de superficie, reduciendo así la presión de contacto del cartílago y la tensión. Las roturas condrolabiales comprometen el sellado del fluido y reducen la estabilidad de la cadera.

Existe un consenso entre todos los estudios biomecánicos de que la resección completa es perjudicial para la articulación de la cadera, mientras que la reparación o la reconstrucción labral según esté indicado,

han demostrado ser técnicas muy prometedoras para restaurar las funciones labrales a su estado intacto.

1.5 Pinzamiento femoroacetabular

El pinzamiento femoroacetabular, definido como un conflicto entre la unión de la cabeza y el cuello femoral con el borde acetabular, se ha propuesto como una posible causa de artropatía coxofemoral de desarrollo temprano²⁴⁻²⁶. En el choque femoroacetabular tipo CAM, a menudo se observan lesiones labrales anterosuperiores, en la zona de transición en donde el labrum se separa del cartílago hialino⁵¹. En el choque femoroacetabular tipo Pincer, el daño labral por pinzamiento se observa anterosuperiormente en el propio labrum, debido al impacto lineal entre el borde acetabular y la unión femoral cabeza-cuello.

El tratamiento de esta afección y sus lesiones relacionadas se puede realizar mediante 3 métodos de acceso quirúrgico: luxación segura de la cadera, técnica artroscópica pura²⁸⁻³¹ y técnica de mini-abordaje anterior con o sin asistencia artroscópica³²⁻³⁵.

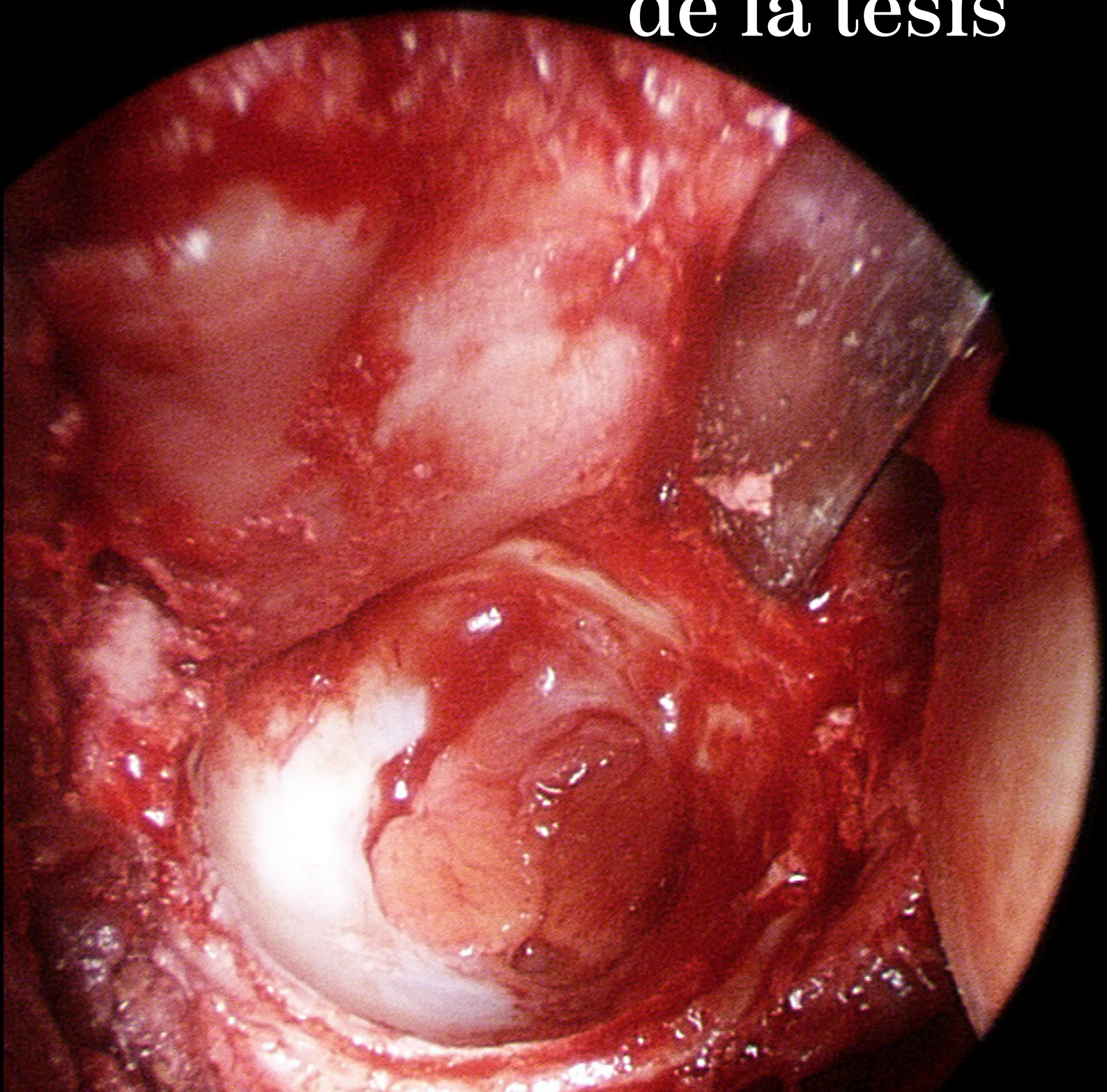
Tratamiento quirúrgico del pinzamiento femoroacetabular y las roturas labrales mediante técnica de mini abordaje anterior

El mini abordaje anterior de cadera consiste en un acceso intermuscular, con características de notable importancia:

1. En comparación con el abordaje artroscópico puro de cadera, el mini abordaje anterior evita la tracción excesiva de la extremidad inferior minimizando los potenciales riesgos de daño neurológico¹¹²⁻¹¹⁴
2. Con respecto a la técnica de luxación segura de la cadera, en el mini-abordaje anterior no es necesario realizar una luxación de cadera ni una osteotomía trocantérica. Si fuera necesario, la cadera se puede dislocar separando la inserción

- superior del tensor de la fascia lata^{32-34, 115}
3. Durante el procedimiento hay una visualización continua y completa del compartimento interno (articular) de la cadera desde el compartimento externo, pudiendo mejorar la visualización del compartimento interno mediante la asistencia artroscópica¹¹⁶
 4. Con una instrumentación adecuada y diferentes rotaciones femorales, se puede obtener una exposición prolongada de la unión cabeza-cuello y el borde acetabular^{116,117}
 5. Otras entidades de mayor complejidad tales como: coxa profunda, quistes grandes de labrum, secuelas moderadas de epifisiolisis de cabeza femoral, enfermedad de Perthes, fracturas por estrés acetabular, quistes subcondrales acetabulares y femorales, trasplantes alogénicos de labrum completo, patología del recto anterior, osificación heterotópica, entre otros, pueden ser tratados¹⁸
 6. No existe una necesidad real de utilizar un intensificador de imagen de forma constante para controlar la osteoplastia de la unión cabeza-cuello femoral. En comparación con la técnica artroscópica, se necesita un uso limitado del intensificador de imágenes¹¹⁷
 7. Este enfoque puede formar parte de otras técnicas asociadas como la osteotomía periacetabular para el tratamiento de la displasia combinada y el pinzamiento femoroacetabular^{116, 117}
 8. La osteoplastia de unión cabeza-cuello y las microfracturas acetabulares o femorales u otros procedimientos de reparación de cartílago pueden realizarse de manera segura. Los colgajos acetabulares condrales viables (Beck III a Beck IV) se pueden volver a unir de forma segura a medida que el hueso subcondral se prepara con microfracturas^{118, 119}
 9. El programa de manejo y rehabilitación postoperatorio es similar a la técnica artroscópica¹²⁰.

Fundamento de la tesis



02 Fundamento de la tesis

El labrum acetabular es un anillo triangular anastomótico de fibrocartílago que se encuentra adherido al reborde óseo acetabular de la cadera. En la parte inferior se encuentra unido al ligamento transversal formando un círculo completo.

A nivel biomecánico, el labrum es crucial para crear una presión negativa dentro de la articulación produciendo un efecto de sellado del líquido articular en la cadera, esto es importante tanto para la lubricación del cartílago como para una correcta distribución de las cargas¹⁻⁴.

El efecto de sellado que crea alrededor de la cabeza femoral, limita la salida del fluido desde el espacio articular, manteniendo así la nutrición del cartílago, contribuyendo a la estabilidad de la cadera por dicho efecto de presión negativa y distribuyendo las cargas aplicadas a la articulación disminuyendo así las fuerzas de tensión resultantes.

Las roturas labrales tienen como consecuencia un sellado deficiente del líquido articular que resulta en un aumento de las fuerzas de fricción y por ende el desarrollo de cambios degenerativos precoces .

El labrum en sí también es importante para aumentar el área de contacto, reduciendo así el estrés de las fuerzas de carga. Se ha demostrado que proporciona estabilidad lateral y vertical de la cabeza femoral dentro del acetábulo. Un labrum lesionado hace que la articulación sea más susceptible a la carga de impacto y, por lo tanto, a los traumatismos repetitivos.

La inestabilidad, el aumento de la carga de impacto y la disminución de la nutrición del cartílago secundarios a las roturas labrales, pueden implicar el desarrollo de condropatía y artrosis precoz⁵⁻⁷.

En los últimos años ha habido un interés creciente en conocer el papel del labrum acetabular y su importancia en la biomecánica de la articulación de la cadera⁸⁻¹². Esto se debe principalmente a que se ha demostrado que su lesión tiene un efecto en el proceso degenerativo de la articulación de la cadera^{13, 14}. Las técnicas quirúrgicas para tratar las roturas labrales, cuyo objeto es restaurar y optimizar la función del labrum, evolucionan constantemente a medida que nuestra comprensión de la anatomía y la función del labrum acetabular continúa expandiéndose^{10, 15, 16}. Las opciones de tratamiento quirúrgico para las roturas del labrum acetabular son: el desbridamiento del tejido no viable, la reparación tisular y re inserción mediante suturas, y la reconstrucción con autoinjertos o aloinjertos^{13, 14, 17, 18}.

La función del labrum acetabular puede verse afectada como resultado del deterioro causado por patologías de la cadera como el pinzamiento femoroacetabular, la displasia^{19,20}, la inestabilidad articular por traumatismo agudo, el proceso degenerativo natural y los movimientos repetitivos en rangos extremos de posición de la cadera²³. Esto puede provocar cambios degenerativos^{5,24}.

El pinzamiento femoroacetabular, tanto el tipo CAM, definido como un conflicto de espacio entre la unión de la cabeza y cuello femoral (deformidad en giba) con el borde acetabular, como el tipo PINCER, donde el conflicto de espacio se produce por una sobrecobertura acetabular y su choque con la unión cabeza-cuello femoral, se han propuesto como posibles causas de artropatía coxofemoral de desarrollo temprano²⁴⁻²⁶. El tratamiento de esta afección y sus lesiones relacionadas se puede realizar mediante 3 métodos: luxación quirúrgica de la cadera²⁷, técnica artroscópica pura²⁸⁻³¹ y técnica mini-abordaje anterior con o sin asistencia artroscópica³²⁻³⁵.

Se ha demostrado que los resultados clínicos de la reparación labral son superiores a los del desbridamiento labral^{13, 36}. El desbridamiento labral puede conducir a un alivio del dolor a corto plazo, pero probablemente comprometerá la función fisiológica del labrum, lo que provocaría un aumento de los cambios degenerativos articulares^{14, 37-40}. Del mismo modo, se han descrito casos de inestabilidad coxofemoral después de labrectomía¹⁸.

Muchas roturas labrales no son reparables. La calcificación de todo el labrum en los casos de pinzamiento femoroacetabular global tipo PINCER, la degeneración tisular, la hipoplasia son las principales razones que pueden hacer de un labrum un tejido no reparable. En estos casos, se puede considerar la reconstrucción labral, para así restaurar el sellado de líquido articular y prolongar la longevidad de la cadera⁴¹.

Muchos de los procedimientos descritos para realizar una reconstrucción labral son puramente artroscópicos. Este abordaje presenta como limitación que sólo permite reconstrucciones segmentarias. Para

reconstrucciones más extensas, la luxación quirúrgica de la cadera todavía sigue siendo el abordaje más utilizado. Las técnicas puramente artroscópicas pueden tener desventajas: acceso limitado a la zona más dorsal del acetábulo e imposibilidad de realizar reconstrucciones labrales masivas en casos de pinzamiento femoroacetabular global tipo PINCER. Del mismo modo, la mayoría de los procedimientos descritos implican el uso de autoinjertos, lo que añade morbilidad en el sitio donante. Además, con el uso de autoinjertos, hay que tener en cuenta la disponibilidad de tejido del sitio dador, ya que puede representar una limitación para reconstruir todo el defecto que presenta el tejido labral.

La reconstrucción de ligamentos con aloinjertos y autoinjertos ha sido ampliamente estudiada y descrita en la literatura^{42, 43}. Hay descripciones de reconstrucciones del labrum acetabular con aloinjertos realizados desde el año 2008¹⁸.

El uso de aloinjertos está relacionado con una disminución del tiempo quirúrgico y ausencia de morbilidad asociada en el sitio donante del paciente. Se ha demostrado que la formación de adherencias alrededor del aloinjerto es menor en comparación con los autoinjertos⁴⁴. Los aloinjertos también presentan desventajas, como son el riesgo de transmisión de enfermedades, el potencial desarrollo de una reacción inmune, un mayor coste, y la posible incorporación tardía del injerto al tejido nativo circundante⁴⁵⁻⁴⁵.

No hay consenso sobre el concepto de revascularización del aloinjerto tendinoso, in vivo.

Existen muchos estudios sobre la integración de aloinjertos implantados en animales y en procedimientos a nivel de rodilla en humanos. Algunos autores concluyen que hay una cicatrización incompleta de la porción central del injerto con una revascularización superficial^{46, 47}. Otros autores afirman que los aloinjertos se pueblan con fibroblastos y que los haces de colágeno se alinean como en los ligamentos nativos después de seis meses^{48, 49}. También

se han descrito colonizaciones celulares incompletas de aloinjertos tendinosos⁵⁰.

Ante este escenario, los artículos originales que componen esta tesis por compendio de publicaciones se centraron respectivamente en la descripción de los siguientes puntos clave en el tratamiento de las roturas labrales irreparables:

- a. Descripción de los resultados clínicos a medio plazo de la reconstrucción con aloinjerto de las roturas labrales irreparables (Moya E, Ribas M, Natera L, Cardenas C, Bellotti V, Astarita E. Reconstruction of nonrepairable acetabular labral tears with allografts: mid-term results. *Hip Int.* 2016 May 14;26 Suppl 1:43-7. Doi: 10.5301/hipint.5000410.)
- b. Descripción de los resultados clínicos a largo plazo de aquellos pacientes con conflicto fémoroacetabular que fueron tratados mediante mini-abordaje anterior de cadera (Bellotti V, Cardenas C, Astarita E, De Meo F, Ezechieli M, Ribas M. Mini-open approach for femoroacetabular impingement: 10 years experience and evolved indications. *Hip Int.* 2016 May 14;26 Suppl 1:38-42. doi: 10.5301/hipint.5000408.)

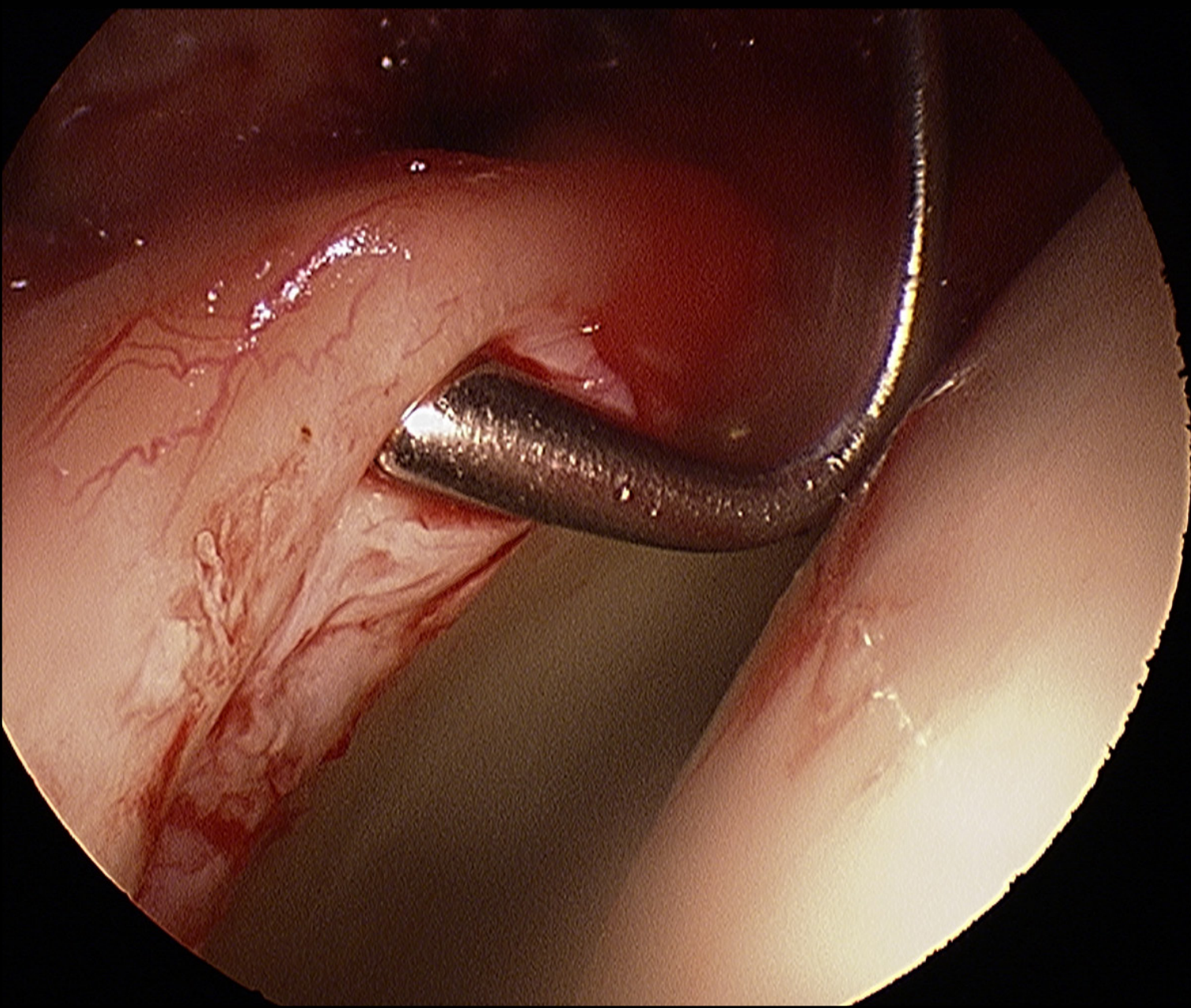
Asimismo, el compendio de esta tesis doctoral se complementa con 2 artículos de soporte que amplían la información de los 2 artículos originales, mediante descripciones técnicas e histológicas.

- c. Descripción detallada de la técnica asistida por artroscopia propuesta para la reconstrucción con aloinjerto de las roturas masivas e irreparables del labrum acetabular (Moya E, Natera LG, Cardenas C, Astarita E, Bellotti V, Ribas M. Reconstruction of Massive Posterior Nonrepairable Acetabular Labral Tears with Peroneus

Brevis Tendon Allograft: Arthroscopy-Assisted Mini-Open Approach. *Arthrosc Tech.* 2013 Sep 12;5(5):e1015-e1022.)

- d. Descripción histológica de un aloinjerto tendinoso empleado para la reconstrucción de una rotura labral irreparable, que aporta evidencias sobre la colonización del tejido alogénico por parte de la vascularización local del lecho acetabular (Gómez EM, Cardenas C, Astarita E, Bellotti V, Tresserra F, Natera LG, Ribas M. Labral reconstruction with tendon allograft: histological findings show revascularization at 8 weeks from implantation. *J Hip Preserv Surg.* 2017 Mar 27;4(1):74-79. doi: 10.1093/jhps/hnx001.)

Hipótesis de trabajo



03 Hipótesis de trabajo

Una de las hipótesis iniciales de esta tesis doctoral fue que los pacientes con historia de conflicto femoroacetabular y otras entidades que cursan con afectación del labrum acetabular y que no son tributarios a reparación del mismo podían beneficiarse del tratamiento mediante reconstrucción labral con aloinjerto tendinoso obteniendo buenos resultados clínicos.

Asimismo, otra de las hipótesis fue que la técnica de mini abordaje anterior de cadera proporciona un abordaje correcto para tratar afecciones intraarticulares de cadera con lesión del labrum acetabular circunferencial que permite una reparación o reconstrucción del mismo obteniendo buenos resultados a medio y largo plazo.

Objetivos de trabajo

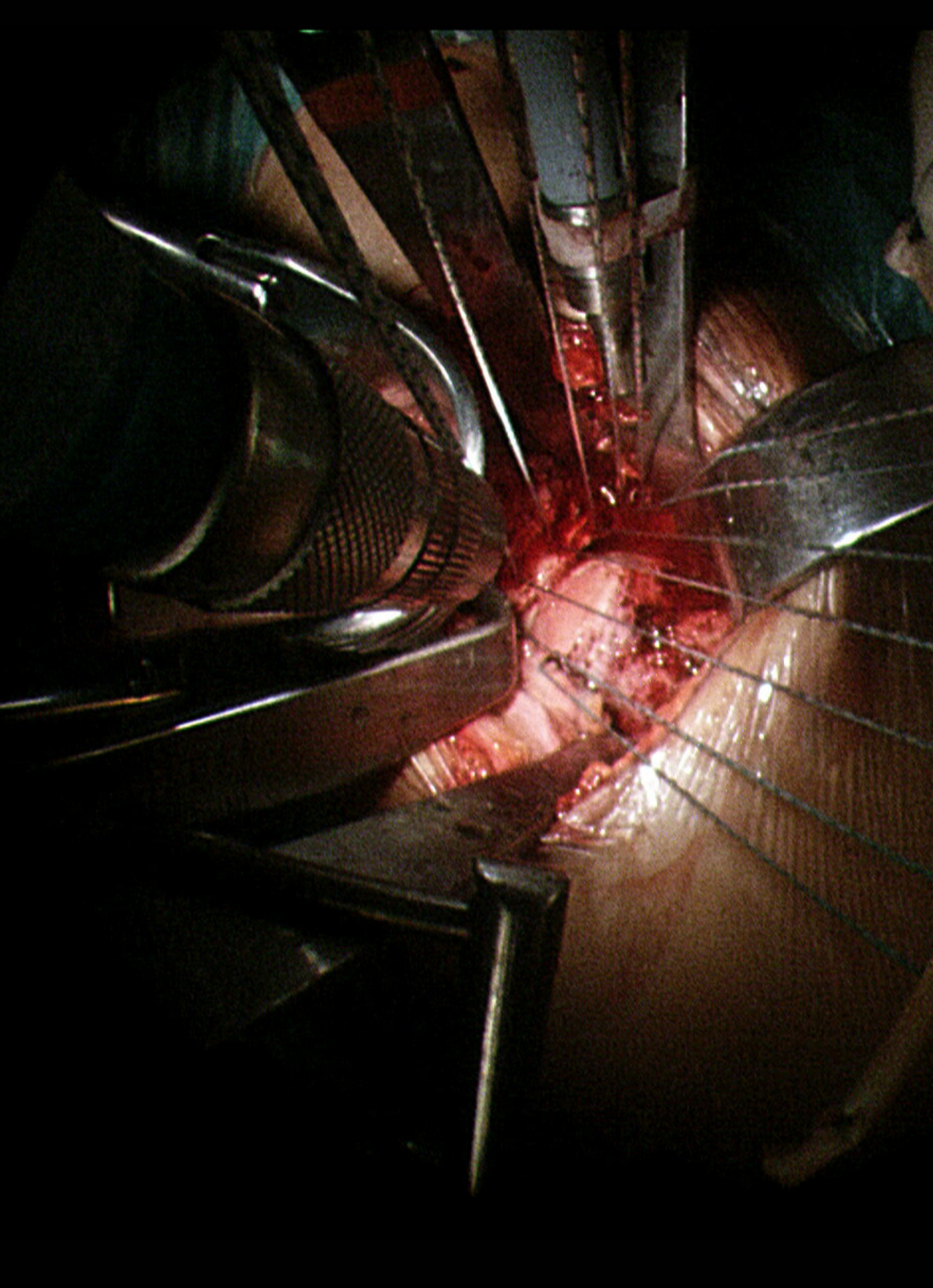


04 Objetivos de trabajo

El objetivo principal de esta tesis es describir los resultados de una cohorte de pacientes intervenida quirúrgicamente mediante mini-abordaje anterior de cadera para el tratamiento del conflicto femoroacetabular y otras patologías que cursan con afectación del labrum acetabular no reparables que precisan la reconstrucción mediante aloinjerto.

Como objetivo secundario estudiamos nuestros resultados a medio y largo plazo con la utilización del mini abordaje anterior de cadera para tratar lesiones intraarticulares de cadera.

Otro de los objetivos secundarios fue describir la técnica quirúrgica de mini abordaje anterior de cadera con subluxación de la misma y la facilidad que nos ofrece para un tratamiento en 360° de la articulación.





05

Compendio de publicaciones

05 Compendio de publicaciones

5.1 Publicación base de la tesis doctoral

5.1.1 Descripción de los resultados clínicos a medio plazo de la reconstrucción con aloinjerto de las roturas labrales irreparables

(Moya E, Ribas M, Natera L, Cardenas C, Bellotti V, Astarita E. Reconstruction of nonrepairable acetabular labral tears with allografts: mid-term results. Hip Int. 2016 May 14;26 Suppl 1:43-7. Doi: 10.5301/hipint.5000410.)

DOI: 10.5301/hipint.5000410

<https://doi.org/10.5301/hipint.5000410>

DOI: 10.5301/hipint.5000410

<https://doi.org/10.5301/hipint.5000410>

DOI: 10.5301/hipint.5000410

<https://doi.org/10.5301/hipint.5000410>

DOI: 10.5301/hipint.5000410

<https://doi.org/10.5301/hipint.5000410>

DOI: 10.5301/hipint.5000410

<https://doi.org/10.5301/hipint.5000410>

5.1.2 Descripción de los resultados clínicos a largo plazo de aquellos pacientes con conflicto fémoroacetabular que fueron tratados mediante mini-abordaje anterior de cadera

Bellotti V, Cardenas C, Astarita E, De Meo F, Ezechieli M, Ribas M. Mini-open approach for femoroacetabular impingement: 10 years experience and evolved indications. Hip Int. 2016 May 14;26 Suppl 1:38-42. doi: 10.5301/hipint.5000408

DOI: 10.5301/hipint.5000408

<https://doi.org/10.5301/hipint.5000408>

DOI: 10.5301/hipint.5000408

<https://doi.org/10.5301/hipint.5000408>

DOI: 10.5301/hipint.5000408

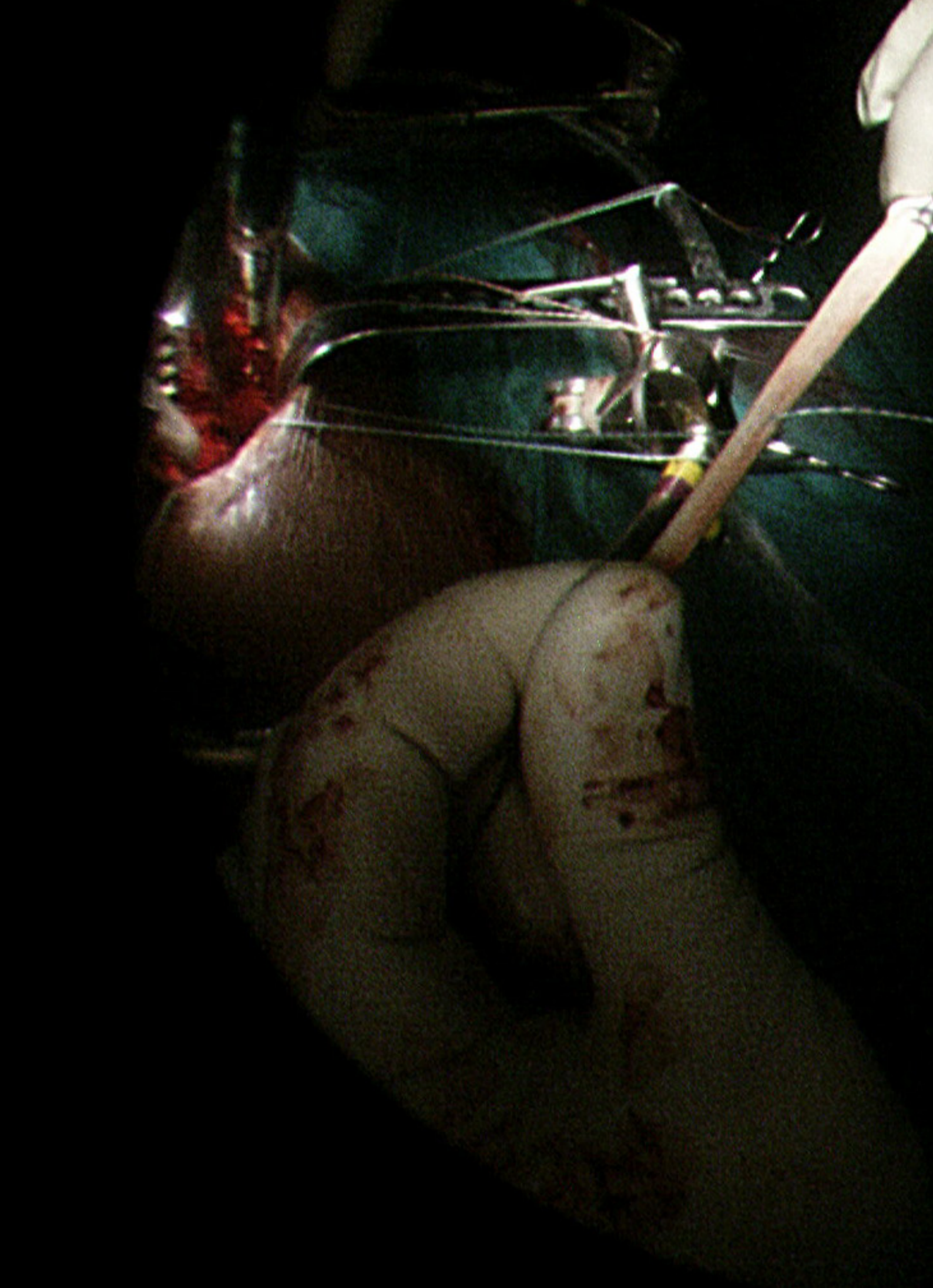
<https://doi.org/10.5301/hipint.5000408>

DOI: 10.5301/hipint.5000408

<https://doi.org/10.5301/hipint.5000408>

DOI: 10.5301/hipint.5000408

<https://doi.org/10.5301/hipint.5000408>





06

Resumen global de los resultados

06

Resumen global de los resultados

Las lesiones labrales no reparables que fueron tratadas en nuestro centro mediante reconstrucción con aloinjerto durante el periodo de estudio correspondieron a 11 reconstrucciones mediante aloinjerto de peroneo corto (peroneus lateralis brevis) y 9 fueron reconstruidas mediante aloinjerto de labrum acetabular.

Un total de 20 caderas (20 pacientes) se sometieron a esta intervención. Hubo 16 hombres y 4 mujeres con una edad media de 34.5 años (rango 28-46 años). El seguimiento medio fue de 5.1 años (rango: 2-7.5 años). 18 de las 20 caderas intervenidas no han presentado una progresión en su grado de artrosis según la clasificación de Tönnis en el control radiográfico anual. Un caso mostró colapso de la cabeza femoral a las 8 semanas de seguimiento. A excepción del caso de colapso de la cabeza femoral, 18 de los 20 casos presentaron una mejoría de sus síntomas dolorosos. Hubo una mejoría media de 39 puntos en la puntuación del NASH (None arthritic hip score)

En la valoración clínica seis semanas después de la cirugía, la paciente acudió con dolor en la ingle y signos radiográficos de lateralización leve de la cadera. Dos semanas después, la paciente ingresó en el servicio de urgencias con dolor inguinal intenso e incapacidad para caminar. Se realizaron radiografías, que mostraron un colapso de la cabeza femoral (*figura 5A*). Este colapso pudo haberse debido a una regularización excesiva de la pared acetabular posterior y, por lo tanto, a la desestabilización de la cabeza femoral. Se orientó el diagnóstico como una necrosis de la cabeza femoral y se procedió a realizar una artroplastia total de cadera (*figura 5B*). Durante la cirugía, se extirpó todo el aloinjerto y la muestra se envió al departamento de anatomía patológica. Los resultados del estudio anatómo-patológico son detallados más adelante en este manuscrito.

Se detectó una mejoría media en la puntuación de la escala de Merle D'Aubigné (15.7 antes de la operación a 17.4 en el seguimiento final), WOMAC (de 59.7 a 93.3) y el nivel de actividad de UCLA (de 7.3 a 8.7) estadísticamente significativos ($p < 0.001$) y se mantuvieron al final del seguimiento. La supervivencia en el seguimiento medio de todos los pacientes fue del 88.8%; para los pacientes con una clasificación Tönnis 1 del 92.8%; y en los pacientes con Tönnis 2 del 62.3% ($p < 0.001$). El ángulo alfa se restauró significativamente después de la osteoplastia. La complicación más frecuente fue una lesión transitoria de las ramas posteriores del nervio cutáneo femoral lateral, con una incidencia del 5.5%

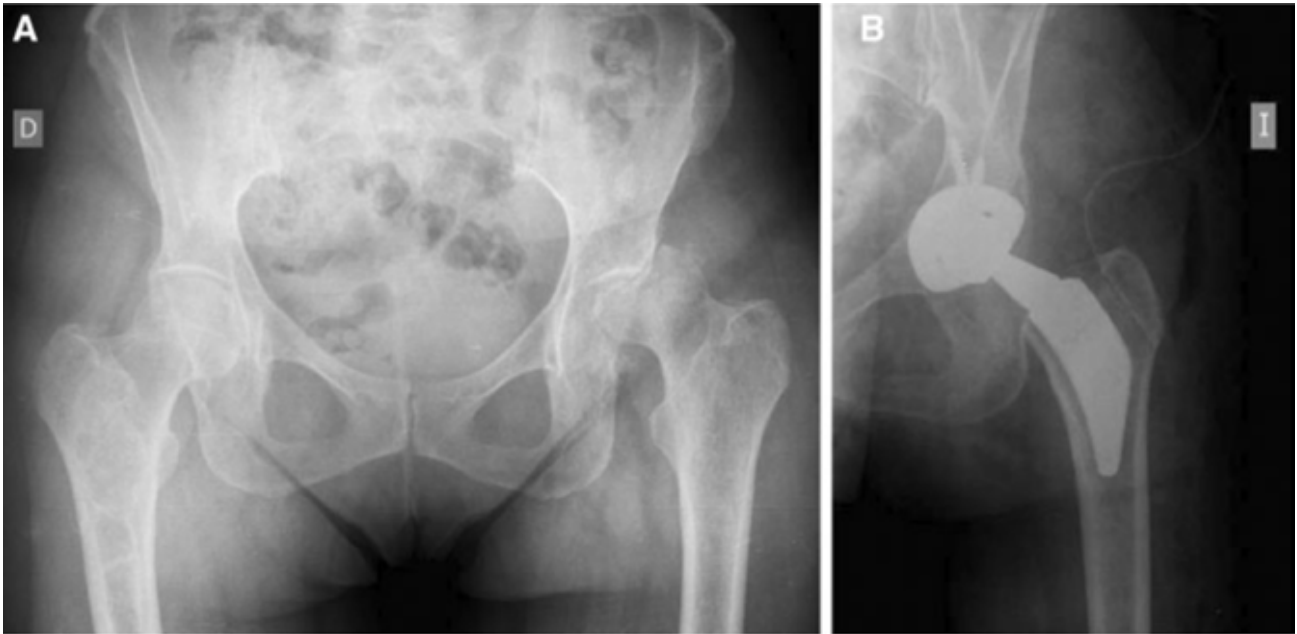
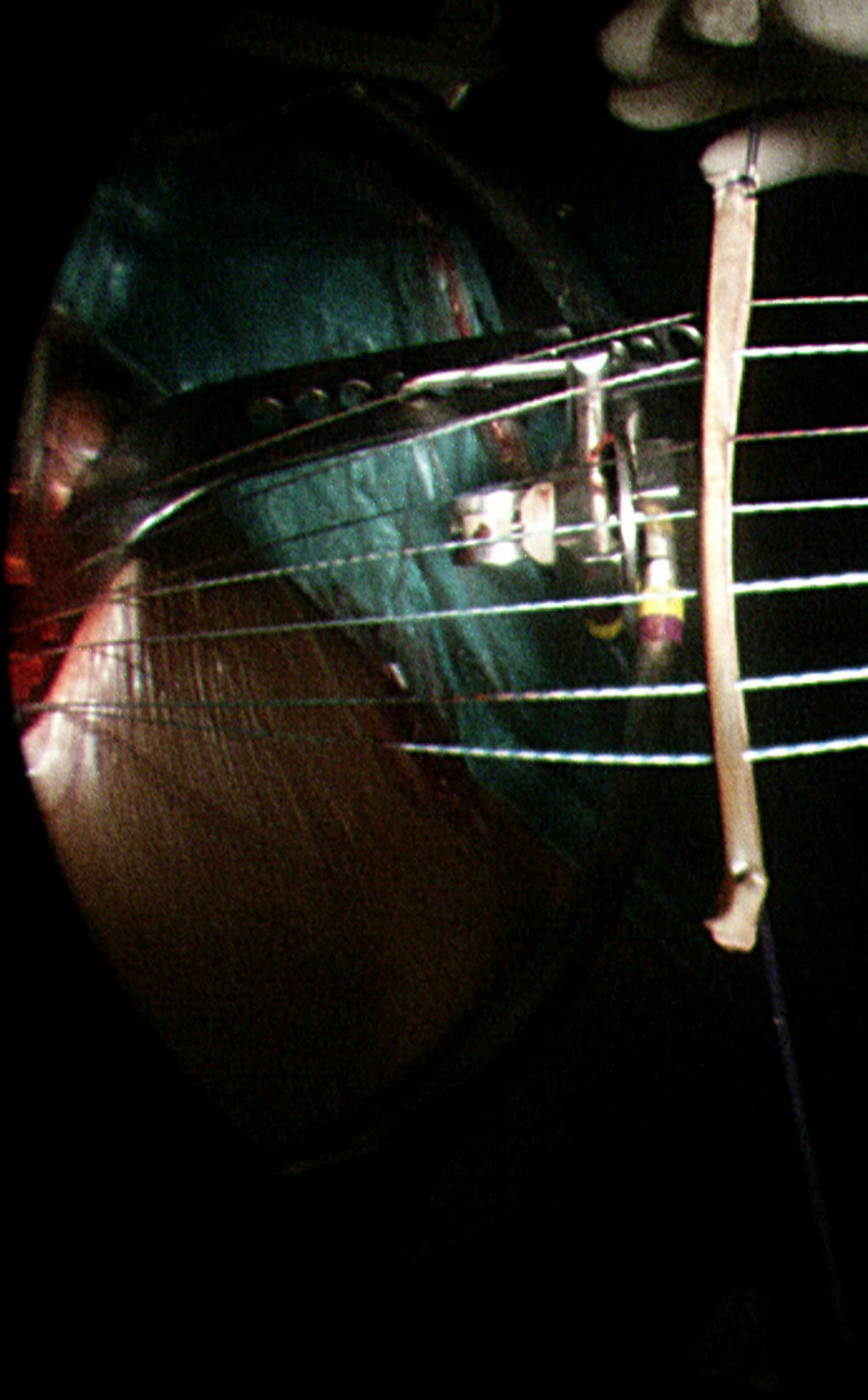


Figura 5.

A. Radiografía anteroposterior de cadera realizada 8 semanas después de la reconstrucción labral, en la que se puede apreciar un colapso de la cabeza femoral.

B. Radiografía anteroposterior de cadera en la que se puede observar la artroplastia total de cadera con vástago corto, realizada después del colapso de la cabeza femoral.



07

Resumen global de la discusión

07

Resumen global de la discusión

Se ha dividido la discusión en dos apartados: el primero de ellos describe los resultados clínicos de las técnicas utilizadas para el tratamiento quirúrgico de las roturas labrales; y el segundo describe los tipos de injertos y los pormenores histológicos de las reconstrucciones.

7.1 Resultados clínicos de las técnicas descritas para el tratamiento de las roturas del labrum acetabular

El principal hallazgo de la publicación base de esta tesis doctoral, fue que la reconstrucción labral con aloinjerto tendinoso mejora los síntomas clínicos en términos de dolor, por lo que representa una alternativa para pacientes con roturas labrales no reparables que aún no son candidatos para un procedimiento de reemplazo articular.

Las lesiones labrales han sido ampliamente estudiadas^{18, 39, 117}. De acuerdo con la literatura actual, existen tres opciones para el tratamiento quirúrgico de las lesiones labrales: desbridamiento del tejido no viable, reparación labral mediante fijación con suturas, y reconstrucción con autoinjertos o aloinjertos¹¹⁷.

Aunque hay algunas publicaciones que sugieren que la exéresis del labrum acetabular no aumenta significativamente la presión o la carga en el acetábulo, hay muchos estudios que indican lo contrario⁵.

La literatura sugiere que se requiere un labrum funcional para la homeostasis de la articulación de la cadera⁵. El papel crucial del labrum en términos de biología, biomecánica y estabilidad de la cadera, ha conferido un interés creciente a las reconstrucciones del labrum acetabular^{1, 2}.

Las reconstrucciones labrales se realizan en casos donde la reparación labral no es posible, y se realizan principalmente con autoinjertos, y en menor casos con aloinjertos^{17, 18}.

Se ha demostrado que la presencia del labrum confiere a la articulación una mayor presión hidrostática del fluido articular, y que la ausencia del mismo conlleva la determinación de mayores tensiones en la superficie articular que predisponen al desarrollo de cambios degenerativos a nivel de la articulación de la cadera¹⁻⁵. Motivado por las posibles consecuencias del desbridamiento labral, existe un creciente interés en la reparación y en la reconstrucción labral.

Se ha descrito que aquellos pacientes tratados mediante reparación labral tienen resultados clínicos y radiológicos superiores a los de los pacientes que fueron sometidos a resección labral^{14, 130}. Philippon et al han descrito que la reparación de las lesiones labrales en lugar del desbridamiento es un predictor de un mejor resultado¹³¹. Larson et al compararon en un estudio de cohortes a los 3.5 años de seguimiento los resultados después de la reparación labral y el desbridamiento labral con mejores puntuaciones estadísticamente significativas en el grupo de reparación¹³. Muchas roturas labrales no son reparables. En estos casos, se puede considerar la reconstrucción labral.

Matsuda y Burchette¹¹⁰ estudiaron retrospectivamente los resultados obtenidos en la escala NAHS tras el tratamiento quirúrgico en pacientes que presentaban lesiones labrales tratados respectivamente mediante reconstrucción labral con autoinjerto de tendón de gracilis y reparación labral mediante anclajes. Observaron una mejoría media de 50.5 puntos ($p=0.008$) en el grupo de reconstrucción y 22.5 puntos ($p<.0001$) en el grupo de reparación. Estos resultados son muy similares a los publicados en nuestros estudios.

Domb y col.¹³² valoraron los resultados utilizando la puntuación en la escala NAHS en pacientes sometidos a resección labral segmentaria versus reconstrucción labral para el tratamiento de desgarros labrales irreparables en la cadera. Encontraron una mejoría media de 24.8 +/- 16.0 en el grupo de reconstrucción labral y 12.5 +/- 16.0 en el grupo de resección labral. Ambos estudios proporcionan evidencia del uso de la reconstrucción labral como un enfoque quirúrgico para el tratamiento del labrum irreparable.

Hasta la fecha y hasta donde tenemos conocimiento, no hay ningún artículo publicado sobre la revascularización de los aloinjertos de labrum, que se ha indicado con el caso presentado en esta serie.

Con respecto al abordaje quirúrgico, los procedimientos puramente artroscópicos conllevan la desventaja de permitir un acceso limitado a la cara posterior del

labrum, lo que no permite reconstrucciones en esta ubicación ni reconstrucciones masivas necesarias en casos de conflicto femoroacetabular tipo Pincer global.

El grupo de Leunig y Ganz realiza reconstrucciones labrales masivas en pacientes con conflicto femoroacetabular tipo Pincer global, y en casos de degeneración labral avanzada, por medio de una reconstrucción labral a través de una luxación quirúrgica segura de la cadera¹³³. Dichos autores afirman que la única forma de obtener un acceso adecuado a todo el acetábulo y principalmente a su aspecto posterior es mediante una luxación segura quirúrgica de la cadera¹³³. En esta tesis doctoral se describe el acceso a la zona posterior del acetábulo mediante el mini-abordaje anterior asistido por artroscopia, y se describen igualmente resultados clínicos satisfactorios mediante el empleo de esta técnica.

En lo que respecta a la necrosis de la cabeza femoral, se considera una complicación rara después de un procedimiento de luxación segura de cadera. De hecho, se ha descrito que la incidencia es del 0.05% en una serie¹³⁴ y del 0.06% en otra¹³⁵. Ambas series de pacientes tratados por el grupo de Ganz. En nuestro caso, la técnica se realizó de acuerdo con las descripciones originales hechas por Ganz²⁷. Este es el primer caso de necrosis avascular después de una luxación quirúrgica segura de cadera registrado en nuestra unidad.

Con respecto a las reconstrucciones del labrum acetabular, Costa et al. contemplan en casos de lesiones no reparables del labrum acetabular en el contexto de un conflicto femoroacetabular tipo Pincer y en degeneraciones labrales avanzadas, la osteocondroplastia femoral y la reconstrucción labral mediante luxación quirúrgica segura de cadera¹³⁵. Estos autores describieron una serie de cuatro pacientes (rango de edad, 20 a 47 años) con un seguimiento de un año.

Llegaron a la conclusión de que, a pesar de las deformidades complejas y el desgaste preexistente del

cartílago y el labrum en esta cohorte de pacientes jóvenes, el 75% de los pacientes informaron una mejora funcional significativa después del tratamiento. En uno de los artículos de esta tesis doctoral se describe una cohorte de 20 pacientes con roturas labrales no reparables, en los que se implantó un aloinjerto labral mediante mini-abordaje anterior asistido por artroscopia. Los resultados clínicos se consideraron satisfactorios, por lo que se concluyó que la reconstrucción labral con aloinjertos tendinosos mejora la sintomatología clínica de estos pacientes y representa una alternativa a tener en cuenta para pacientes con roturas labrales no reparables que aun no son candidatos para un procedimiento de reemplazo articular¹³⁶.

La asistencia artroscópica que incorporamos al mini-abordaje anterior nos brinda una visualización adecuada para realizar la osteoplastia acetabular circunferencial y la fijación del aloinjerto en todo el margen acetabular, incluida la parte posterior del acetábulo, procedimiento que ahorra la posible morbilidad de la luxación quirúrgica y su osteotomía trocantérea. De hecho, el único trasplante labral completo publicado, que requirió un acceso completo a todo el reborde del acetábulo, se realizó mediante mini-abordaje anterior asistido por artroscopia¹⁸. En nuestra unidad, a menudo realizamos abordajes con luxación quirúrgica segura, pero reservamos este procedimiento para indicaciones relacionadas con correcciones morfológicas de la esfericidad de la cabeza femoral, como en las secuelas de la enfermedad de Perthes. Merece la pena mencionar que cuando se hace un mini-abordaje anterior con asistencia artroscópica, a veces es necesario hacer portales accesorios para colocar los anclajes.

En cuanto a la asistencia artroscópica “en seco” en las reconstrucciones labrales, el procedimiento descrito permite la reconstrucción de roturas labrales ubicadas en la porción posterior del acetábulo, y permite reconstrucciones masivas en casos de pinzamiento femoroacetabular tipo PINCER y protrusio acetabuli.

Con respecto al mini-abordaje anterior, diversos autores han publicado los resultados obtenidos tras la

reparación labral mediante esta técnica en estudios retrospectivos, con una tasa de éxito^{34, 35, 116, 120, 124, 137-139} global que varía de l 71% al 92%, entendiéndose que esta variabilidad en los resultados tiene relación con el estadio degenerativo del cartílago articular previo a la cirugía (de Tönnis 0 a Tönnis 2).

Ribas et al¹¹⁷ obtuvieron una diferencia estadísticamente significativa entre los resultados clínicos y funcionales entre los pacientes Tönnis 0, Tönnis 1 y Tönnis 2 en pacientes con impingement femoroacetabular tratados con miniabordaje anterior de cadera.

Con respecto a las complicaciones, en un metaanálisis de Matsuda et al¹²⁰ se registraron 1 fractura del cuello femoral y 2 casos de infección profunda, con una incidencia similar al tratamiento puramente artroscópico para el conflicto femoroacetabular. No se han reportado casos de osteonecrosis. La complicación más frecuente derivada del mini-abordaje anterior se relacionó con problemas transitorios de las ramas posteriores del nervio fémorocutáneo lateral, con incidencias que oscilan entre 0% y 17.1%.

Aunque el tratamiento artroscópico para el conflicto femoroacetabular ha ganado aceptación en todo el mundo^{104, 140-143}, los resultados clínicos fallidos se han relacionado con las primeras etapas de la curva de aprendizaje. La complicación más común es la resección incompleta de las deformidades óseas¹⁴⁴⁻¹⁴⁶. En un estudio cadavérico que comparó la osteoplastia femoral abierta versus la artroscópica, Mardones et al¹⁴⁷ mostraron una tendencia a la falta de corrección en la unión del cuello y la cabeza en su porción más distal y posterior en aquellos procedimientos realizados por artroscopia. La luxación quirúrgica añade el riesgo de desarrollar problemas relacionados con la osteotomía trocantérea, mientras que el procedimiento del mini-abordaje anterior tiene el riesgo de lesionar la rama posterior del nervio fémoro-cutáneo lateral. Nuestra tasa de complicaciones disminuyó de 17.1%¹²⁵ a 5.5%¹¹⁷ al realizar una incisión lateralizada de la fascia del tensor de la fascia lata.

Con respecto a los resultados clínicos y funcionales, no hay consenso sobre que técnica proporciona mejores resultados^{120, 144}. Varios estudios han descrito que aquellos pacientes con síntomas de conflicto femoroacetabular concomitantes a cambios artropáticos incipientes (Tönnis 0 o Tönnis 1) pueden beneficiarse del tratamiento quirúrgico a través de un mini-abordaje anterior, lo que permite a los pacientes obtener una mejoría significativa en la función clínica y en la situación funcional^{116, 124, 143, 144}, incluso en deportistas de élite involucrados en competiciones de alto nivel con un resultado comparable a aquéllos pacientes tratados mediante cirugía artroscópica^{117, 148}.

7.2 Tipos de injertos y pormenores histológicos de las técnicas reconstructivas

Los autoinjertos descritos para la reconstrucción labral incluyen: ligamentum teres capitis⁴¹, banda iliotibial (ITB)¹⁰⁹, tendón de gracilis¹⁴⁹, tendón de cuádriceps¹⁵⁰ y autoinjerto capsular¹⁵¹. Los aloinjertos descritos utilizados para la reconstrucción labral en la literatura incluyen; aloinjerto semitendinoso, aloinjerto de banda iliotibial, aloinjerto de isquiotibiales y trasplante alogénico de labrum^{18, 85, 152}.

El coste relacionado con el uso de aloinjertos es superior al de los autoinjertos, y aún existen dudas sobre la transmisión de enfermedades infecciosas asociadas a los aloinjertos. Aunque con las técnicas actuales de detección, procesamiento y esterilización, el riesgo de transmisión de la enfermedad con aloinjertos es extremadamente bajo, no debe minimizarse y debe tenerse en cuenta.

El uso de aloinjertos puede restaurar la anatomía y la función labral, evitando la morbilidad del sitio donante asociada al uso de autoinjertos y sin presentar restricciones de longitud del injerto al realizar reconstrucciones masivas.

Con respecto a los aspectos biológicos del injerto, Karabekmez y Zhao⁴⁴ han postulado que los autoinjertos podrían asociar una mayor probabilidad de desarrollar adherencias en los tejidos. De acuerdo con estos autores⁴⁴, creemos que este problema podría deberse al hecho de que la celularidad del autoinjerto y la reacción del tejido circundante es mayor. Los autoinjertos descritos para la reconstrucción labral incluyen: ligamentum teres capitis⁴¹, banda iliotibial¹⁰⁹, tendón gracilis¹⁴⁹ y tendón cuadriceps¹⁵⁰.

En cuanto a las propiedades mecánicas del injerto, su tamaño y consistencia son aspectos que deben considerarse. Las propiedades mecánicas dependen directamente de la naturaleza del injerto elegido para realizar la reconstrucción. Todos estos aspectos deben tenerse en cuenta al hacer la planificación preoperatoria.

En cuanto al ligamentum teres capitis, su tamaño y consistencia representan sus principales limitaciones. Se ha informado que su longitud promedio es de 30-35 mm¹⁵³. Estas medidas son insuficientes para una reconstrucción labral circunferencial completa. En cuanto a la consistencia del ligamentum teres capitis, el choque central entre la fosa acetabular y la cabeza femoral implica fuerzas de cizallamiento que pueden conducir a la degeneración del ligamento, con lo que su consistencia puede no ser adecuada para la reconstrucción.

En lo que respecta al autoinjerto de banda iliotibial, Philippon et al.¹⁰⁹ han descrito buenos resultados en una serie de 95 pacientes con un seguimiento medio de 18 meses. Realizaron reconstrucciones labrales, puramente artroscópicas, y obtuvieron el injerto a través de una incisión sobre el trocánter mayor. Este tipo de injerto puede que no tenga limitaciones relacionadas con su tamaño ni su consistencia. Los inconvenientes de los autoinjertos de banda iliotibial pueden estar relacionados con la posible morbilidad del sitio donante. Las mismas premisas se aplicarían para los autoinjertos de tendón Gracilis¹⁴⁹.

Con respecto al autoinjerto de tendón cuadricepsital, se ha descrito que implica tamaños de injerto comparables a otras opciones, pero con una menor morbilidad en el sitio del donante. Los autores reconocen que las posibles desventajas del autoinjerto de tendón cuadricepsital, incluyen una manipulación difícil durante el anclaje, debido a la laxitud y su debilidad bajo fuerzas de cizallamiento a pesar de la fuerte resistencia a la tracción¹⁵⁰.

Con respecto al trasplante completo de un labrum alogénico, este tipo de injerto podría teóricamente imitar de manera más fidedigna las propiedades biológicas y mecánicas de un labrum nativo¹⁸. La principal limitación de este tipo de injerto es su disponibilidad. Para realizar un trasplante de labrum completo, la calidad del tejido debe ser adecuada y el número de donantes jóvenes es afortunadamente bajo. Los labrums de los donantes de edad avanzada generalmente están calcificados, y carecen por ende de la calidad suficiente. Por otro lado, todo el labrum que se va a trasplantar debe tener un tamaño que se corresponda con el borde acetabular del receptor. Esta es otra situación que dificulta la disponibilidad de este tipo de injerto.

El uso de aloinjertos en nuestra institución representa nuestra práctica habitual. El aloinjerto de tendón peroneo corto tiene estas ventajas: no hay morbilidad en el sitio donante, se reduce el tiempo quirúrgico, y el tamaño y calidad del injerto son más predecibles. La presente técnica evita la potencial morbilidad asociada a un sitio donante, por lo que no interfiere con la rehabilitación postoperatoria. El mini-abordaje anterior permite una fácil manipulación y tensión del injerto, al permitir una colocación adecuada y equidistante de las suturas a través del injerto, en relación con los anclajes ubicados en el borde óseo acetabular; restaurando así las propiedades de sellado del labrum. La mejoría de la clínica algica y de la función articular no se puede atribuir solo

a la reconstrucción labral; también se relaciona con las regularizaciones óseas realizadas para corregir el conflicto femoroacetabular.

La técnica descrita en uno de los artículos de soporte de esta tesis doctoral¹⁵⁴ incorpora un aloinjerto de tendón peroneo corto que puede restaurar la anatomía y la función labral, evitando así morbilidad añadida ya

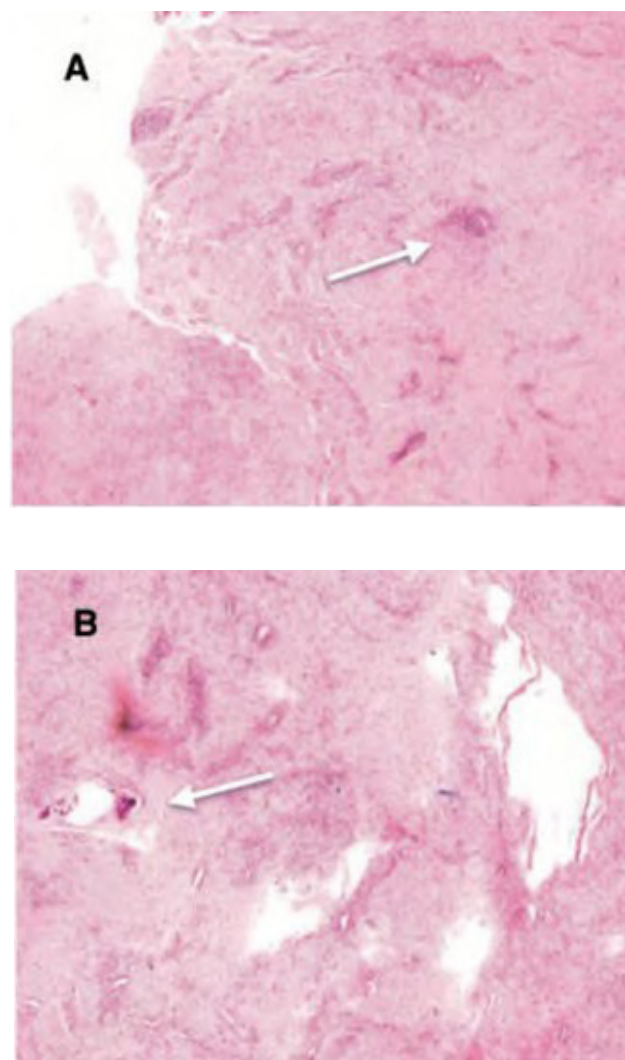


Figura 6.

A, B. Secciones transversales seriadas a lo largo de la muestra (desde el vértice hasta la base), que muestran tejido fibroso con densidad celular variable.

Hay vascularización compuesta por pequeños vasos (flecha blanca) con pared muscular delgada. Las características histológicas son similares en las dos localizaciones (hematoxilina y eosina x 200).

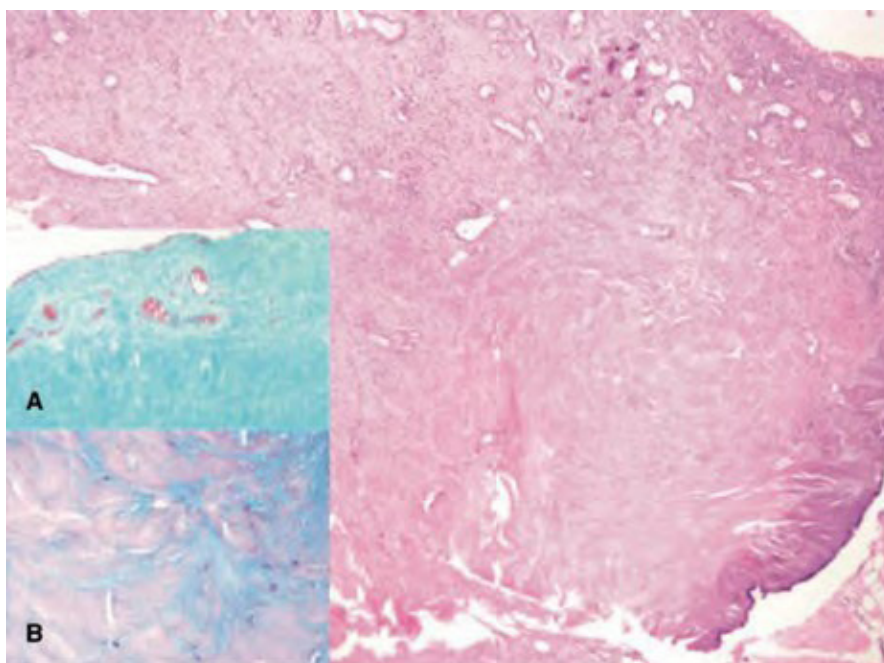


Figura 7.

Sección histológica que corresponde al vértice de la muestra triangular del labrum. Se puede observar tejido hialino fibrótico con vascularización en la parte superior (hematoxilina y eosina x40). Los vasos se pueden ver con más claridad en la tinción tricrómica de Gomori (x40) (figura A).

Los cambios degenerativos que consisten en material de depósito de azul de Alcian se pueden ver focalmente (Azul de Alcian x40) (figura B).

que no hay sitio donante, y sin restricciones de longitud del injerto al realizar reconstrucciones masivas. De hecho, en otro de los artículos de soporte de esta tesis¹⁵⁵, describimos los hallazgos histológicos de un aloinjerto de tendón peroneo corto utilizado para la reconstrucción labral, implantado ocho semanas antes de tener que ser extraído debido a una complicación postoperatoria no relacionada con el injerto.

Los estudios anatómicos e histopatológicos del injerto mostraron tejido fibrótico con densidad celular variable compuesta principalmente por fibroblastos maduros.

La cabeza femoral que fue extirpada también fue enviada al departamento de anatomía patológica, y el informe histológico final concluyó que había evidencia histopatológica de necrosis de la cabeza femoral. Se observó vascularización en todas las secciones del aloinjerto tendinoso. Consistía principalmente en pequeños vasos con una pared muscular delgada (Figuras 6A y 6B). Se observaron algunos cambios degenerativos, como depósitos focales de material azul de Alcian (Figura 7). No hubo evidencia de necrosis en el aloinjerto.

Se realizaron diferentes secciones transversales triangulares para evaluar la revascularización del aloinjerto. El estudio histológico mostró tejido fibrótico con densidad celular variable, compuesto principalmente por fibroblastos maduros. Se podían observar pequeños vasos en el vértice de la muestra triangular (HE x40). Todas las secciones transversales en serie a lo largo de la muestra (desde el vértice hasta la base) mostraron tejido fibroso con densidad celular variable.

Esta descripción evidencia crecimiento vascular en todos los estratos del injerto después de ocho semanas tras la cirugía, con migración celular representada principalmente por fibroblastos maduros.

La incorporación del aloinjerto tendinoso y la revascularización se han descrito ampliamente en la literatura. La mayoría de los estudios se han realizado en animales^{45,46,50,128}. Los hallazgos histopatológicos del uso de aloinjertos se ha descrito en reconstrucciones de ligamento cruzado anterior (LCA)^{42,43,128} y en tendones flexores de la mano⁴⁴.

Se ha demostrado que los aloinjertos pueden desencadenar una reacción inflamatoria⁴⁷ pero también se

ha demostrado que en el proceso de congelación de los aloinjertos durante la preparación se produce una muerte de las células donantes y puede desnaturalizar los antígenos de histocompatibilidad de la superficie articular, lo que resulta en una disminución de la inmunogenicidad del injerto¹⁵⁶.

En las reconstrucciones del LCA, se ha demostrado que el tejido de aloinjerto pasa por un proceso de remodelación que incluye, necrosis, revascularización, proliferación de fibroblastos y formación de colágeno.

Una vez que se completa este proceso, el tejido implantado es histológicamente similar al LCA nativo¹⁵⁷. Del mismo modo, estudios en animales han demostrado la revascularización y el crecimiento celular después del trasplante de aloinjerto meniscal^{158,159}. Somos conscientes de que el comportamiento biológico y, por lo tanto, la revascularización de los aloinjertos en las reconstrucciones del LCA podría ser muy diferente de la revascularización de las reconstrucciones del labrum acetabular con aloinjerto de tendón. A pesar de ello, y considerando que (hasta donde tenemos conocimiento) la revascularización de aloinjerto en la cadera humana no se ha descrito previamente, consideramos relevante plantear estos dos escenarios potencialmente diferentes.

La revascularización del aloinjerto y la incorporación al tejido del huésped sigue siendo un tema en debate con hallazgos contradictorios en la literatura. Algunos autores concluyen que la revascularización del aloinjerto solo tiene éxito en la periferia del injerto, persistiendo una zona acelular en la porción central. Por otro lado, algunos estudios han demostrado una revascularización completa de aloinjertos, con un aumento de la densidad vascular en comparación con los autoinjertos¹²⁸. Otros estudios concluyen que a las 30 semanas el injerto está completamente revascularizado⁵⁰.

7.3 Limitaciones de los estudios presentados

Trabajo n° 1. (Moya E, Ribas M, Natera L, Cardenas C, Bellotti V, Astarita E. Reconstruction of nonrepairable acetabular labral tears with allografts: mid-term results. Hip Int. 2016 May 14;26 Suppl 1:43-7. Doi: 10.5301/hipint.5000410.)

Se trata de un estudio descriptivo retrospectivo observacional, en el que el número de casos de la muestra de trabajo (n=20) puede resultar escaso y conducir a una limitación en el momento de hallar significación estadística en el análisis de variantes. Son necesarios nuevos estudios que incrementen el número de casos estudiados y la potencia estadística.

La técnica quirúrgica realizada, no es homogénea.

En el estudio no se dispone de grupo control para valorar la historia natural de la patología de base. Sin embargo, se estudia a 20 pacientes que presentan lesiones irreparables del labrum acetabular y que no tienen una coxartrosis establecida que obligue a la implantación de una prótesis de cadera y se concluye que la reconstrucción de estas lesiones con aloinjerto de tendón del peroneo corto es una alternativa a tener en cuenta para el tratamiento de estas lesiones.

Trabajo n°2. (Bellotti V, Cardenas C, Astarita E, De Meo F, Ezechieli M, Ribas M. Mini-open approach for femoroacetabular impingement: 10 years experience and evolved indications. Hip Int. 2016 May 14;26 Suppl 1:38-42. doi: 10.5301/hipint.5000408.)

Se trata de un estudio descriptivo retrospectivo observacional, en el que la muestra está formada por un grupo heterogéneo de pacientes con diferentes grados de artropatía coxofemoral.

No obstante esta técnica ofrece una alternativa para el tratamiento de lesiones extensas del labrum acetabular junto con la artroscopia de cadera y la luxación quirúrgica de cadera.

Conclusiones

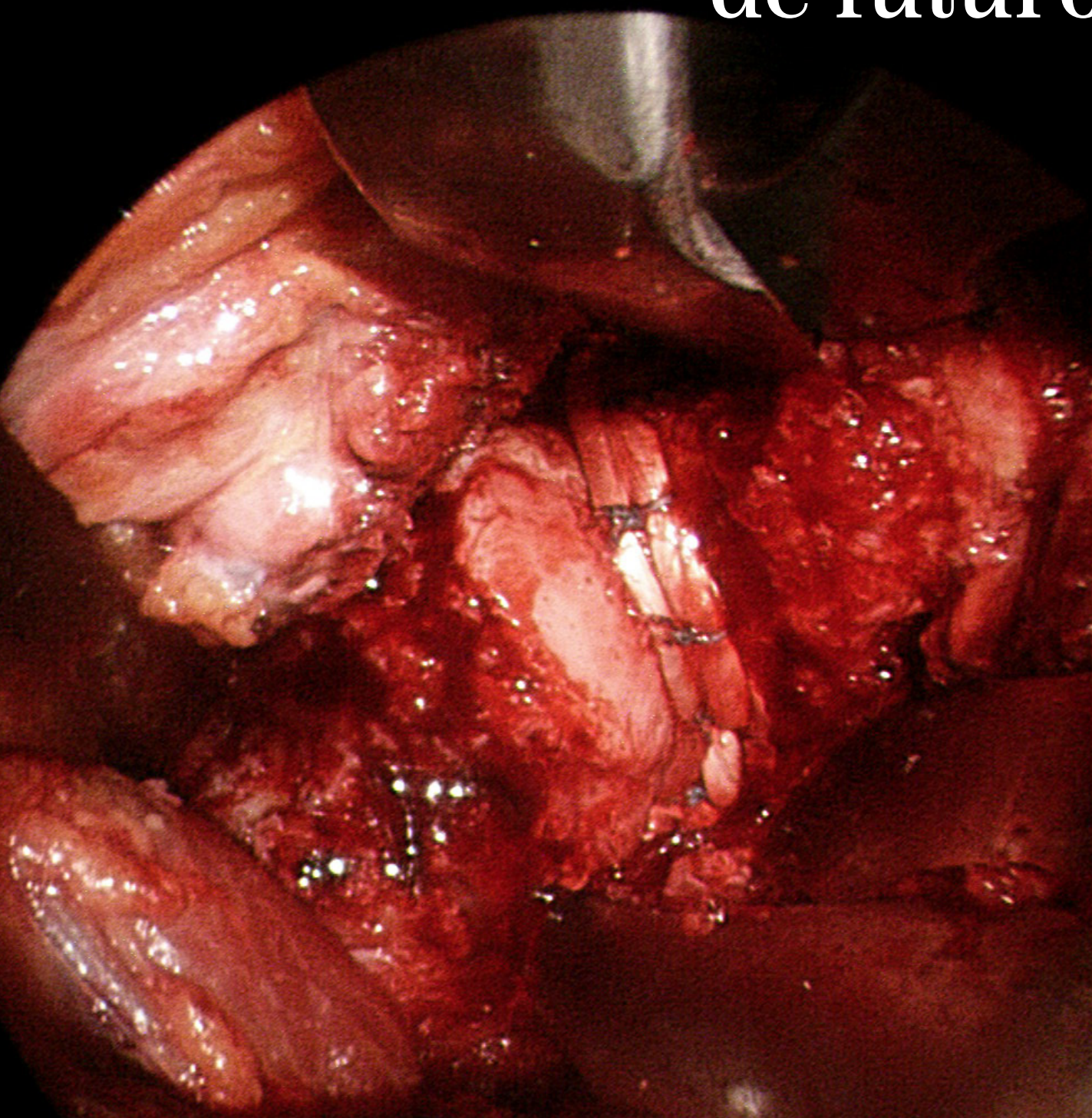
08 Conclusiones

La reconstrucción labral con aloinjerto tendinoso en casos de lesiones labrales no reparables, tales como pincer global, protusiones acetabulares y lesiones irreparables del labrum proporciona resultados clínicos y funcionales de buenos a excelentes en un seguimiento medio plazo.

El mini-abordaje anterior de la cadera para el tratamiento quirúrgico del conflicto femoroacetabular representa una técnica adecuada que permite una visualización directa de las deformidades femoroacetabulares. Los resultados clínicos y funcionales dependen directamente del grado de artrosis en el que se encuentre la articulación y del diagnóstico temprano.

09

Líneas de futuro



09

Líneas de futuro

El trasplante labral acetabular con aloinjerto es una técnica prometedora en el campo de la ortopedia y de la cirugía de preservación de cadera en el adulto joven. Aunque no es una técnica de uso muy frecuente, ha mostrado resultados alentadores en el tratamiento de las lesiones no reparables del labrum acetabular.

Aunque las lesiones del labrum alteran su función, y consecuentemente la biomecánica normal de la cadera, provocando un riesgo para el desarrollo de cambios degenerativos a nivel articular, no queda clara la correlación entre estas lesiones y el desarrollo precoz de artrosis de cadera.

De igual modo, no todos los pacientes con lesiones labrales y signos degenerativos articulares presentan clínica, por lo que no se justifica el tratamiento en pacientes asintomáticos de este tipo de lesiones. Son necesarios más estudios clínicos para evaluar la eficacia a largo plazo del trasplante labral con aloinjerto.

Tanto los autoinjertos como los aloinjertos presentan limitaciones, por lo que el desarrollo de nuevos biomateriales sería una línea interesante de estudio en el futuro próximo para solventar estas limitaciones y mejorar la calidad de los trasplantes con una mayor integración de los mismos.

En resumen, el trasplante labral acetabular con aloinjerto es una técnica que presenta buenos resultados a corto y medio plazo. Esperamos que con un mejor entendimiento de la biomecánica de la cadera y del papel que ejerce el labrum en ella y con los avances en investigación y en biomateriales se consigan mejores resultados y una mayor disponibilidad de este procedimiento para los pacientes que lo necesiten.

10 Bibliografía

1. Ferguson SJ, Bryant JT, Ganz R, Ito K. The acetabular labrum seal: A poroelastic finite element model. *Clin Biomech.* 2000;15(6):463-468. doi:10.1016/S0268-0033(99)00099-6
2. Ferguson SJ, Bryant JT, Ganz R, Ito K. The influence of the acetabular labrum on hip joint cartilage consolidation: a poroelastic finite element model. *J Biomech.* 2000;33(8):953-960. doi:10.1016/S0021-9290(00)00042-7
3. Ferguson SJ, Bryant JT, Ganz R, Ito K. An in vitro investigation of the acetabular labral seal in hip joint mechanics. *J Biomech.* 2003;36(2):171-178. doi:10.1016/S0021-9290(02)00365-2
4. Philippon MJ. The role of arthroscopic thermal capsulorrhaphy in the hip. *Clin Sports Med.* 2001;20(4):817-830. doi:10.1016/S0278-5919(05)70287-8
5. JC M, PC N, MR S, J W, J L. The Otto E. Aufranc Award: The role of labral lesions to development of early degenerative hip disease. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;(393):25-37. doi:10.1097/00003086-200112000-00004
6. O'Driscoll SW. The healing and regeneration of articular cartilage. *J Bone Jt Surg - Ser A.* 1998;80(12):1795-1812. doi:10.2106/00004623-199812000-00011
7. Crawford MJ, Dy CJ, Alexander JW, et al. The 2007 Frank Stinchfield Award. The biomechanics of the hip labrum and the stability of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;465:16-22. doi:10.1097/BLO.0b013e31815b181f
8. Ayeni OR, Alradwan H, de Sa D, Philippon MJ. The hip labrum reconstruction: indications and outcomes--a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014;22(4):737-743. doi:10.1007/s00167-013-2804-5
9. Lee AJJ, Armour P, Thind D, Coates MH, Kang ACL. The prevalence of acetabular labral tears and associated pathology in a young asymptomatic population. *Bone Joint J.* 2015;97-B(5):623-627. doi:10.1302/0301-620X.97B5.35166
10. Zaltz I. The biomechanical case for labral débridement. In: *Clinical Orthopaedics and Related Research.* Vol 470. Springer New York LLC; 2012:3398-3405. doi:10.1007/s11999-012-2446-9
11. Grant AD, Sala DA, Davidovitch RI. The labrum: Structure, function, and injury with femoro-acetabular impingement. *J Child Orthop.* 2012;6(5):357-372. doi:10.1007/s11832-012-0431-1
12. Ejnisman L, Philippon MJ, Lertwanich P. Acetabular Labral Tears: Diagnosis, Repair, and a Method for Labral Reconstruction. *Clin Sports Med.* 2011;30(2):317-329. doi:10.1016/j.csm.2010.12.006
13. Larson CM, Giveans MR, Stone RM. Arthroscopic debridement versus refixation of the acetabular labrum associated with femoroacetabular impingement: mean 3.5-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2012;40(5):1015-1021. doi:10.1177/0363546511434578
14. Espinosa N, Beck M, Rothenfluh DA, Ganz R, Leunig M. Treatment of femoro-acetabular impingement: preliminary results of labral refixation. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89 Suppl 2 Pt.1:36-53. doi:10.2106/JBJS.F.01123
15. Sawyer GA, Briggs KK, Dornan GJ, Ommen ND, Philippon MJ. Clinical Outcomes After Arthroscopic Hip Labral Repair Using Looped Versus Pierced Suture Techniques. *Am J Sports Med.* 2015;43(7):1683-1688. doi:10.1177/0363546515581469
16. Cetinkaya S, Toker B, Ozden VE, Dikmen G, Taser O. Arthroscopic labral repair versus labral debridement in patients with femoroacetabular impingement: A minimum 2.5 year follow-up study. *HIP Int.* 2016;26(1):20-24. doi:10.5301/hipint.5000290
17. Geyer MR, Philippon MJ, Fagrelus TS, Briggs KK. Acetabular labral reconstruction with an iliotibial band autograft: Outcome and survivorship analysis at minimum 3-year follow-up. In: *American Journal of Sports Medicine.* Vol 41. ; 2013:1750-1756. doi:10.1177/0363546513487311
18. Tey M, Erquicia JI, Pelfort X, Miquel J, Gelber PE, Ribas M. Allogenic labral transplantation in hip instability following arthroscopic labrectomy. *Hip Int.* 21(2):260-262. doi:10.5301/HIP.2011.6524
19. Kelly BT, Weiland DE, Schenker ML, Philippon MJ. Arthroscopic labral repair in the hip: Surgical technique and review of the literature. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 2005;21(12):1496-1504. doi:10.1016/j.arthro.2005.08.013
20. A Classification System for Labral Tears of the Hip (SS-74). *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg.* 2005;21(6):e36. doi:10.1016/j.arthro.2005.04.080
21. Kern-Scott R, Peterson JR, Morgan P. Review of acetabular labral tears in dancers. *J Dance Med Sci.* 2011;15(4):149-156.

22. Boykin RE, Patterson D, Briggs KK, Dee A, Philippon MJ. Results of arthroscopic labral reconstruction of the hip in elite athletes. *Am J Sports Med.* 2013;41(10):2296-2301. doi:10.1177/0363546513498058
23. Feeley BT, Powell JW, Muller MS, Barnes RP, Warren RF, Kelly BT. Hip injuries and labral tears in the national football league. *Am J Sports Med.* 2008;36(11):2187-2195. doi:10.1177/0363546508319898
24. Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Nötzli H, Siebenrock KA. Femoroacetabular Impingement: A Cause for Osteoarthritis of the Hip. In: *Clinical Orthopaedics and Related Research.* ; 2003:112-120. doi:10.1097/01.blo.0000096804.78689.c2
25. Beck M, Kalhor M, Leunig M, Ganz R. Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage. Femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip. *J Bone Jt Surg - Ser B.* 2005;87(7):1012-1018. doi:10.1302/0301-620X.87B7.15203
26. Parvizi J, Leunig M, Ganz R. Femoroacetabular impingement. *J Am Acad Orthop Surg.* 2007;15(9):561-570. doi:10.5435/00124635-200709000-00006
27. Ganz R, Gill TJ, Gautier E, Ganz K, Krügel N, Berlemann U. Surgical dislocation of the adult hip. *J Bone Jt Surg - Ser B.* 2001;83(8):1119-1124. doi:10.1302/0301-620X.83B8.11964
28. Crawford JR, Villar RN. Current concepts in the management of femoroacetabular impingement. *J Bone Jt Surg - Ser B.* 2005;87(11):1459-1462. doi:10.1302/0301-620X.87B11.16821
29. Philippon MJ, Schenker ML. Arthroscopy for the Treatment of Femoroacetabular Impingement in the Athlete. *Clin Sports Med.* 2006;25(2):299-308. doi:10.1016/j.csm.2005.12.006
30. Khanduja V, Villar RN. The arthroscopic management of femoroacetabular impingement. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2007;15(8):1035-1040. doi:10.1007/s00167-007-0319-7
31. Bardakos N V., Vasconcelos JC, Villar RN. Early outcome of hip arthroscopy for femoroacetabular impingement: The role of femoral osteoplasty in symptomatic improvement. *J Bone Jt Surg - Ser B.* 2008;90(12):1570-1575. doi:10.1302/0301-620X.90B12.21012
32. Clohisy JC, McClure JT. Treatment of anterior femoroacetabular impingement with combined hip arthroscopy and limited anterior decompression. *Iowa Orthop J.* 2005;25:164-171.
33. Jaber FM, Parvizi J. Hip Pain in Young Adults. Femoroacetabular Impingement. *J Arthroplasty.* 2007;22(7 SUPPL.). doi:10.1016/j.arth.2007.05.039
34. Laude F, Sariali E, Nogier A. Femoroacetabular impingement treatment using Arthroscopy and Anterior approach. In: *Clinical Orthopaedics and Related Research.* Vol 467. ; 2009:747-752. doi:10.1007/s11999-008-0656-y
35. Laude F, Sariali E. Behandlung des FAI durch einen minimal-invasiven ventralen Zugang mit arthroskopischer Unterstützung : Technik und mittelfristige Ergebnisse. *Orthopade.* 2009;38(5):419-428. doi:10.1007/s00132-008-1387-1
36. Larson CM, Giveans MR. Arthroscopic Debridement Versus Refixation of the Acetabular Labrum Associated With Femoroacetabular Impingement. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 2009;25(4):369-376. doi:10.1016/j.arthro.2008.12.014
37. Philippon MJ, Schenker ML. A new method for acetabular rim trimming and labral repair. *Clin Sports Med.* 2006;25(2):293-297, ix. doi:10.1016/j.csm.2005.12.005
38. Larson CM, Giveans MR. Arthroscopic Management of Femoroacetabular Impingement: Early Outcomes Measures. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 2008;24(5):540-546. doi:10.1016/j.arthro.2007.11.007
39. Bedi A, Chen N, Robertson W, Kelly BT. The management of labral tears and femoroacetabular impingement of the hip in the young, active patient. *Arthroscopy.* 2008;24(10):1135-1145. doi:10.1016/j.arthro.2008.06.001
40. Espinosa N, Rothenfluh DA, Beck M, Ganz R, Leunig M. Treatment of femoro-acetabular impingement: Preliminary results of labral refixation. *J Bone Jt Surg.* 2006;88(5):925-935. doi:10.2106/JBJS.E.00290
41. Sierra RJ, Trousdale RT. Labral reconstruction using the ligamentum teres capitis: report of a new technique. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(3):753-759. doi:10.1007/s11999-008-0633-5
42. Rihn JA, Harner CD. The use of musculoskeletal allograft tissue in knee surgery. *Arthroscopy.* 2003;19 Suppl 1:51-66. doi:10.1016/j.arthro.2003.09.028
43. Chang SKY, Egami DK, Shaieb MD, Kan DM, Richardson AB. Anterior cruciate ligament reconstruction: Allograft versus autograft. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg.* 2003;19(5):453-462. doi:10.1053/jars.2003.50103
44. Karabekmez FE, Zhao C. Surface treatment of flexor tendon autograft and allograft decreases adhesion without an effect of graft cellularity: a pilot study. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470(9):2522-2527. doi:10.1007/s11999-012-2437-x
45. Jackson DW, Simon T. Assessment of donor cell survival in fresh allografts (ligament, tendon, and meniscus) using DNA probe analysis in a goat model. *Iowa Orthop J.* 1993;13:107-114.
46. Curtis RJ, Delee JC, Drez DJ. Reconstruction of the anterior cruciate ligament with freeze dried fascia lata allografts in dogs. A preliminary report. *Am J Sports Med.* 13(6):408-414. doi:10.1177/036354658501300608

47. Jackson DW, Grood ES, Goldstein JD, et al. A comparison of patellar tendon autograft and allograft used for anterior cruciate ligament reconstruction in the goat model. *Am J Sports Med.* 21(2):176-185. doi:10.1177/036354659302100203
48. Fu FH, Bennett CH, Lattermann C, Ma CB. Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. Part 1: Biology and biomechanics of reconstruction. *Am J Sports Med.* 1999;27(6):821-830. doi:10.1177/03635465990270062501
49. Shino K, Inoue M, Horibe S, Nagano J, Ono K. Maturation of allograft tendons transplanted into the knee. An arthroscopic and histological study. *J Bone Joint Surg Br.* 1988;70(4):556-560.
50. Nikolaou PK, Seaber A V, Glisson RR, Ribbeck BM, Bassett FH. Anterior cruciate ligament allograft transplantation. Long-term function, histology, revascularization, and operative technique. *Am J Sports Med.* 14(5):348-360. doi:10.1177/036354658601400502
51. Seldes RM, Tan V, Hunt J, Katz M, Winiarsky R, Fitzgerald RH. Anatomy, histologic features, and vascularity of the adult acetabular labrum. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;(382):232-240. doi:10.1097/00003086-200101000-00031
52. Athanasiou KA, Agarwal A, Dzida FJ. Comparative study of the intrinsic mechanical properties of the human acetabular and femoral head cartilage. *J Orthop Res.* 1994;12(3):340-349. doi:10.1002/jor.1100120306
53. Cashin M, Uhthoff H, O'Neill M, Beaulé PE. Embryology of the acetabular labral-chondral complex. *J Bone Jt Surg - Ser B.* 2008;90(8):1019-1024. doi:10.1302/0301-620X.90B8.20161
54. Türker M, Kılıçoğlu Ö, Göksan B, Bilgiç B. Vascularity and histology of fetal labrum and chondrolabral junction: Its relevance to chondrolabral detachment tears. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2012;20(2):381-386. doi:10.1007/s00167-011-1566-1
55. Kelly BT, Shapiro GS, Digiovanni CW, Buly RL, Potter HG, Hannafin JA. Vascularity of the hip labrum: a cadaveric investigation. *Arthroscopy.* 2005;21(1):3-11. doi:10.1016/j.arthro.2004.09.016
56. Petersen W, Petersen F, Tillmann B. Structure and vascularization of the acetabular labrum with regard to the pathogenesis and healing of labral lesions. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2003;123(6):283-288. doi:10.1007/s00402-003-0527-7
57. Kalhor M, Horowitz K, Beck M, Nazparvar B, Ganz R. Vascular supply to the acetabular labrum. *J Bone Jt Surg - Ser A.* 2010;92(15):2570-2575. doi:10.2106/JBJS.I.01719
58. Alzharani A, Bali K, Gudena R, et al. The innervation of the human acetabular labrum and hip joint: An anatomic study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014;15(1). doi:10.1186/1471-2474-15-41
59. Konrath GA, Hamel AJ, Olson SA, Bay B, Sharkey NA. The role of the acetabular labrum and the transverse acetabular ligament in load transmission in the hip. *J Bone Jt Surg.* 1998;80(12):1781-1788. doi:10.2106/00004623-199812000-00008
60. Henak CR, Ellis BJ, Harris MD, Anderson AE, Peters CL, Weiss JA. Role of the acetabular labrum in load support across the hip joint. *J Biomech.* 2011;44(12):2201-2206. doi:10.1016/j.jbiomech.2011.06.011
61. Safran MR, Giordano G, Lindsey DP, et al. Strains across the acetabular labrum during hip motion: a cadaveric model. *Am J Sports Med.* 2011;39 Suppl(1_suppl):92S-102S. doi:10.1177/0363546511414017
62. Ishiko T, Naito M, Moriyama S. Tensile properties of the human acetabular labrum-the first report. *J Orthop Res.* 2005;23(6):1448-1453. doi:10.1016/j.orthres.2004.08.025.1100230630
63. Dwyer MK, Jones HL, Hogan MG, Field RE, McCarthy JC, Noble PC. The acetabular labrum regulates fluid circulation of the hip joint during functional activities. *Am J Sports Med.* 2014;42(4):812-819. doi:10.1177/0363546514522395
64. Zhu W, Mow VC, Koob TJ, Eyre DR. Viscoelastic shear properties of articular cartilage and the effects of glycosidase treatments. *J Orthop Res.* 1993;11(6):771-781. doi:10.1002/jor.1100110602
65. Spirt AA, Mak AF, Wassell RP. Nonlinear viscoelastic properties of articular cartilage in shear. *J Orthop Res.* 1989;7(1):43-49. doi:10.1002/jor.1100070107
66. Minns RJ. Letter: Cartilage ulceration and shear fatigue failure. *Lancet.* 1976;1(7965):907-908. doi:10.1016/s0140-6736(76)92124-3
67. Wilson W, van Burken C, van Donkelaar CC, Buma P, van Rietbergen B, Huiskes R. Causes of mechanically induced collagen damage in articular cartilage. *J Orthop Res.* 2006;24(2):220-228. doi:10.1002/jor.20027
68. Vener MJ, Thompson RC, Lewis JL, Oegema TR. Subchondral damage after acute transarticular loading: an in vitro model of joint injury. *J Orthop Res.* 1992;10(6):759-765. doi:10.1002/jor.1100100603
69. Katta J, Jin Z, Ingham E, Fisher J. Effect of nominal stress on the long term friction, deformation and wear of native and glycosaminoglycan deficient articular cartilage. *Osteoarthritis Cartil.* 2009;17(5):662-668. doi:10.1016/j.joca.2008.10.008
70. Forster H, Fisher J. The influence of loading time and lubricant on the friction of articular cartilage. *Proc Inst Mech Eng Part H J Eng Med.* 1996;210(2):109-118. doi:10.1243/pime_proc_1996_210_399_02

71. Pickard J, Ingham E, Egan J, Fisher J. Investigation into the effect of proteoglycan molecules on the tribological properties of cartilage joint tissues. *Proc Inst Mech Eng H*. 1998;212(3):177-182. doi:10.1243/0954411981533953
72. Nepple JJ, Philippon MJ, Campbell KJ, et al. The hip fluid seal- Part II: The effect of an acetabular labral tear, repair, resection, and reconstruction on hip stability to distraction. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc*. 2014;22(4):730-736. doi:10.1007/s00167-014-2875-y
73. Smith M V, Panchal HB, Ruberte Thiele RA, Sekiya JK. Effect of acetabular labrum tears on hip stability and labral strain in a joint compression model. *Am J Sports Med*. 2011;39 Suppl(1_suppl):103S-10S. doi:10.1177/0363546511400981
74. van Arkel RJ, Amis AA, Cobb JP, Jeffers JRT. The capsular ligaments provide more hip rotational restraint than the acetabular labrum and the ligamentum teres: an experimental study. *Bone Joint J*. 2015;97-B(4):484-491. doi:10.1302/0301-620X.97B4.34638
75. Bergmann G, Deuretzbacher G, Heller M, et al. Hip contact forces and gait patterns from routine activities. In: *Journal of Biomechanics*. Vol 34. ; 2001:859-871. doi:10.1016/S0021-9290(01)00040-9
76. Komistek RD, Dennis DA, Ochoa JA, Haas BD, Hammill C. In vivo comparison of hip separation after metal-on-metal or metal-on-polyethylene total hip arthroplasty. *J Bone Jt Surg*. 2002;84(10):1836-1841. doi:10.2106/00004623-200210000-00015
77. Lombardi A V., Mallory TH, Dennis DA, Komistek RD, Fada RA, Northcutt EJ. An in vivo determination of total hip arthroplasty pistoning during activity. *J Arthroplasty*. 2000;15(6):702-709. doi:10.1054/arth.2000.6637
78. Myers CA, Register BC, Lertwanich P, et al. Role of the Acetabular Labrum and the Iliofemoral Ligament in Hip Stability: An in Vitro Biplane Fluoroscopy Study. *Am J Sports Med*. 2011;39(1_suppl):85S-91S. doi:10.1177/0363546511412161
79. Setton LA, Elliott DM, Mow VC. Altered mechanics of cartilage with osteoarthritis: Human osteoarthritis and an experimental model of joint degeneration. *Osteoarthr Cartil*. 1999;7(1):2-14. doi:10.1053/joca.1998.0170
80. Golditz T, Steib S, Pfeifer K, et al. Functional ankle instability as a risk factor for osteoarthritis: using T2-mapping to analyze early cartilage degeneration in the ankle joint of young athletes. *Osteoarthr Cartil*. 2014;22(10):1377-1385. doi:10.1016/j.joca.2014.04.029
81. Kamekura S, Hoshi K, Shimoaka T, et al. Osteoarthritis development in novel experimental mouse models induced by knee joint instability. *Osteoarthr Cartil*. 2005;13(7):632-641. doi:10.1016/j.joca.2005.03.004
82. Onur TS, Wu R, Chu S, Chang W, Kim HT, Dang ABC. Joint instability and cartilage compression in a mouse model of posttraumatic osteoarthritis. *J Orthop Res*. 2014;32(2):318-323. doi:10.1002/jor.22509
83. Lee S, Wuerz TH, Shewman E, et al. Labral reconstruction with iliotibial band autografts and semitendinosus allografts improves hip joint contact area and contact pressure: An in vitro analysis. *Am J Sports Med*. 2015;43(1):98-104. doi:10.1177/0363546514553089
84. Greaves LL, Gilbert MK, Yung AC, Kozlowski P, Wilson DR. Effect of acetabular labral tears, repair and resection on hip cartilage strain: A 7 T MR study. *J Biomech*. 2010;43(5):858-863. doi:10.1016/j.jbiomech.2009.11.016
85. Lee S, Wuerz TH, Shewman E, et al. Labral reconstruction with iliotibial band autografts and semitendinosus allografts improves hip joint contact area and contact pressure: an in vitro analysis. *Am J Sports Med*. 2015;43(1):98-104. doi:10.1177/0363546514553089
86. Brand RA, Igljč A, Kralj-Igljč V. Contact stresses in the human hip: Implications for disease and treatment. *Hip Int*. 2001;11(3):117-126. doi:10.1177/112070000101100301
87. Hadley NA, Brown TD, Weinstein SL. The effects of contact pressure elevations and aseptic necrosis on the long-term outcome of congenital hip dislocation. *J Orthop Res*. 1990;8(4):504-513. doi:10.1002/jor.1100080406
88. Mavčič B, Igljč A, Kralj-Igljč V, Brand RA, Vengust R. Cumulative hip contact stress predicts osteoarthritis in DDH. In: *Clinical Orthopaedics and Related Research*. Vol 466. ; 2008:884-891. doi:10.1007/s11999-008-0145-3
89. Byrd JWT, Jones KS. Osteoarthritis caused by an inverted acetabular labrum: Radiographic diagnosis and arthroscopic treatment. *Arthroscopy*. 2002;18(7):741-747. doi:10.1053/jars.2002.32837
90. Leunig M, Beck M, Woo A, Dora C, Kerboul M, Ganz R. Acetabular Rim Degeneration: A Constant Finding in the Aged Hip. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;(413):201-207. doi:10.1097/01.blo.0000073341.50837.91
91. Ito K, Leunig M, Ganz R. Histopathologic features of the acetabular labrum in femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res*. 2004;(429):262-271. doi:10.1097/01.blo.0000144861.11193.17
92. Dy CJ, Thompson MT, Crawford MJ, Alexander JW, McCarthy JC, Noble PC. Tensile strain in the anterior part of the acetabular labrum during provocative maneuvering of the normal hip. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90(7):1464-1472. doi:10.2106/JBJS.G.00467
93. Mintz DN, Hooper T, Connell D, Buly R, Padgett DE, Potter HG. Magnetic resonance imaging of the hip: Detection of labral and chondral abnormalities using noncontrast imaging. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg*. 2005;21(4):385-393. doi:10.1016/j.arthro.2004.12.011

94. Groh MM, Herrera J. A comprehensive review of hip labral tears. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2009;2(2):105-117. doi:10.1007/s12178-009-9052-9
95. Wenger DE, Kendell KR, Miner MR, Trousdale RT. Acetabular labral tears rarely occur in the absence of bony abnormalities. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;(426):145-150. doi:10.1097/01.blo.0000136903.01368.20
96. Peelle MW, Della Rocca GJ, Maloney WJ, Curry MC, Clohisy JC. Acetabular and femoral radiographic abnormalities associated with labral tears. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;441(441):327-333. doi:10.1097/01.blo.0000181147.86058.74
97. Lage LA, Patel J V., Villar RN. The acetabular labral tear: An arthroscopic classification. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 1996;12(3):269-272. doi:10.1016/S0749-8063(96)90057-2
98. McCarthy JC, Lee J ann. Acetabular dysplasia: A paradigm of arthroscopic examination of chondral injuries. In: *Clinical Orthopaedics and Related Research.* Lippincott Williams and Wilkins; 2002:122-128. doi:10.1097/00003086-200212000-00014
99. Klauw K, Durnin CW, Ganz R. The acetabular rim syndrome. A clinical presentation of dysplasia of the hip. *J Bone Jt Surg - Ser B.* 1991;73(3):423-429. doi:10.1302/0301-620x.73b3.1670443
100. Philippon MJ, Nepple JJ, Campbell KJ, et al. The hip fluid seal-Part I: The effect of an acetabular labral tear, repair, resection, and reconstruction on hip fluid pressurization. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2014;22(4):722-729. doi:10.1007/s00167-014-2874-z
101. Cadet ER, Chan AK, Vorys GC, Gardner T, Yin B. Investigation of the preservation of the fluid seal effect in the repaired, partially resected, and reconstructed acetabular labrum in a cadaveric hip model. *Am J Sports Med.* 2012;40(10):2218-2223. doi:10.1177/0363546512457645
102. Kaya M, Kano M, Sugi A, Sakakibara Y, Yamashita T. Factors contributing to the failure of conservative treatment for acetabular labrum tears. *Eur Orthop Traumatol.* 2014;5(3):261-265. doi:10.1007/s12570-013-0238-7
103. Edwards SL, Lee JA, Bell JE, et al. Nonoperative treatment of superior labrum anterior posterior tears: Improvements in pain, function, and quality of life. *Am J Sports Med.* 2010;38(7):1458-1461. doi:10.1177/0363546510370937
104. Philippon MJ, Briggs KK, Yen YM, Kuppersmith DA. Outcomes following hip arthroscopy for femoroacetabular impingement with associated chondrolabral dysfunction: Minimum two-year follow-up. *J Bone Jt Surg - Ser B.* 2009;91(1):16-23. doi:10.1302/0301-620X.91B1.21329
105. Schilders E, Dimitrakopoulou A, Bismil Q, Marchant P, Cooke C. Arthroscopic treatment of labral tears in femoroacetabular impingement: A comparative study of refixation and resection with a minimum two-year follow-up. *J Bone Jt Surg - Ser B.* 2011;93 B(8):1027-1032. doi:10.1302/0301-620X.93B8.26065
106. Audenaert EA, Dhollander AAM, Forsyth RG, Corten K, Verbruggen G, Pattyn C. Histologic assessment of acetabular labrum healing. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 2012;28(12):1784-1789. doi:10.1016/j.arthro.2012.06.012
107. Philippon MJ, Arnoczky SP, Torrie A. Arthroscopic Repair of the Acetabular Labrum: A Histologic Assessment of Healing in an Ovine Model. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 2007;23(4):376-380. doi:10.1016/j.arthro.2007.01.017
108. Geyer MR, Philippon MJ, Fagreluis TS, Briggs KK. Acetabular labral reconstruction with an iliotibial band autograft: Outcome and survivorship analysis at minimum 3-year follow-up. In: *American Journal of Sports Medicine.* Vol 41. *Am J Sports Med;* 2013:1750-1756. doi:10.1177/0363546513487311
109. Philippon MJ, Briggs KK, Hay CJ, Kuppersmith DA, Dewing CB, Huang MJ. Arthroscopic labral reconstruction in the hip using iliotibial band autograft: technique and early outcomes. *Arthroscopy.* 2010;26(6):750-756. doi:10.1016/j.arthro.2009.10.016
110. Matsuda DK, Burchette RJ. Arthroscopic hip labral reconstruction with a gracilis autograft versus labral refixation: 2-year minimum outcomes. *Am J Sports Med.* 2013;41(5):980-987. doi:10.1177/0363546513482884
111. Walker JA, Pagnotto M, Trousdale RT, Sierra RJ. Preliminary pain and function after labral reconstruction during femoroacetabular impingement surgery. In: *Clinical Orthopaedics and Related Research.* Vol 470. Springer New York LLC; 2012:3414-3420. doi:10.1007/s11999-012-2506-1
112. Sampson TG. Complications of hip arthroscopy. *Clin Sports Med.* 2001;20(4):831-836. doi:10.1016/S0278-5919(05)70288-x
113. Simpson J, Sadri H, Villar R. Hip arthroscopy technique and complications. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2010;96(8). doi:10.1016/j.otsr.2010.09.010
114. Ilizaliturri VM. Complications of Arthroscopic Femoroacetabular impingement treatment: A review. In: *Clinical Orthopaedics and Related Research.* Vol 467. ; 2009:760-768. doi:10.1007/s11999-008-0618-4
115. Mast NH, Laude F. Revision total hip arthroplasty performed through the Hueter interval. *J Bone Jt Surg - Ser A.* 2011;93(SUPPL. 2):143-148. doi:10.2106/1BJS.J.01736
116. Treviño-Garza Ó, Rivas-Fernández M, Marín-Peña O, Esteban-Ledezma R, María Vilarubias-Guillament J. Treatment of Femoro-Acetabular Impingement by a Minimally Invasive Approach Results at 2 Years Follow-Up. *Acta Ortop Mex.* 2009;23(2):57-69.
117. Ribas M, Ledesma R, Cardenas C, Marin-Peña O, Toro J, Caceres E. Clinical results after anterior mini-open approach for femoroacetabular impingement in early degenerative stage. *Hip Int.* 2010;20 Suppl 7. doi:10.5301/hip.2010.858

118. Crawford K, Philippon MJ, Sekiya JK, Rodkey WG, Steadman JR. Microfracture of the Hip in Athletes. *Clin Sports Med.* 2006;25(2):327-335. doi:10.1016/j.csm.2005.12.004
119. Stafford GH, Bunn JR, Villar RN. Arthroscopic repair of delaminated acetabular articular cartilage using fibrin adhesive. Results at one to three years. *HIP Int.* 2011;21(6):744-750. doi:10.5301/HIP.2011.8843
120. Matsuda DK, Carlisle JC, Arthurs SC, Wierks CH, Philippon MJ. Comparative systematic review of the open dislocation, mini-open, and arthroscopic surgeries for femoroacetabular impingement. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 2011;27(2):252-269. doi:10.1016/j.arthro.2010.09.011
121. Tönnis D. Normal values of the hip joint for the evaluation of X-rays in children and adults. *Clin Orthop Relat Res.* 1976;(119):39-47.
122. Alshryda S, Wright J. Surgical dislocation of the adult hip: A technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis. In: *Classic Papers in Orthopaedics.* Springer-Verlag London Ltd; 2014:549-550. doi:10.1007/978-1-4471-5451-8_144
123. Steadman JR, Rodkey WG, Briggs KK. Microfracture: Its History and Experience of the Developing Surgeon. *Cartilage.* 2010;1(2):78-86. doi:10.1177/1947603510365533
124. Ribas M, Ledesma R, Cardenas C, Marin-Peña O, Toro J, Caceres E. Clinical results after anterior mini-open approach for femoroacetabular impingement in early degenerative stage. *Hip Int.* 2010;20 Suppl 7. doi:10.5301/hip.2010.858
125. Ribas-Fernandez M, Marin-Peña OR, Regenbrecht B, De la Torre B, Vilarrubias JM. Hip osteoplasty by an anterior minimally invasive approach for active patients with femoroacetabular impingement. *Hip Int.* 2007;17(2):91-98. doi:10.5301/hip.2008.4268
126. D'Aubigné RM, Postel M, Brand RA. The classic functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. In: *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 2009:7-27. doi:10.1007/s11999-008-0572-1
127. Bilbao A, Quintana J, Escobar A, Las Hayas C, Orive M. Validation of a proposed WOMAC short form for patients with hip osteoarthritis. *Health Qual Life Outcomes.* 2011 Sep 21;9:75. doi: 10.1186/1477-7525-9-75.
128. Marín-Peña O. *Femoroacetabular Impingement, 1st edn.* Heidelberg, BE: Springer, 2012;87-8.
129. Ossendorf C, Bohnert L, Mamisch-Saue N, et al. Is the internal rotation lag sign a sensitive test for detecting hip abductor tendon ruptures after total hip arthroplasty? *Patient Saf Surg.* 2011;5(1):7. doi:10.1186/1754-9493-5-7
130. Tibor LM, Leunig M. Labral Resection or Preservation During FAI Treatment? A Systematic Review. *HSS J.* 2012;8(3):225-229. doi:10.1007/s11420-012-9294-8
131. Philippon MJ, Briggs KK, Yen YM, Koppersmith DA. Outcomes following hip arthroscopy for femoroacetabular impingement with associated chondrolabral dysfunction: Minimum two-year follow-up. *J Bone Jt Surg Br.* 2009;91(1):16-23. doi:10.1302/0301-620X.91B1.21329
132. Domb BG, El Bitar YF, Stake CE, Trenga AP, Jackson TJ, Lindner D. Arthroscopic labral reconstruction is superior to segmental resection for irreparable labral tears in the hip: a matched-pair controlled study with minimum 2-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2014;42(1):122-130. doi:10.1177/0363546513508256
133. Costa Rocha P, Klingenstein G, Ganz R, Kelly BT, Leunig M. Circumferential reconstruction of severe acetabular labral damage using hamstring allograft: surgical technique and case series. *Hip Int.* 23 Suppl 9:S42-53. doi:10.5301/HIP.2013.11662
134. Sorel JC, Façee Schaeffer M, Homan AS, Scholtes VAB, Kempen DHR, Ham SJ. Surgical hip dislocation according to Ganz for excision of osteochondromas in patients with multiple hereditary exostoses. *Bone Joint J.* 2016;98-B(2):260-265. doi:10.1302/0301-620X.98B2.36521
135. Masse A, Aprato A, Rollero L, Bersano A, Ganz R. Surgical dislocation technique for the treatment of acetabular fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471(12):4056-4064. doi:10.1007/s11999-013-3228-8
136. Moya E, Ribas M, Natera L, Cardenas C, Bellotti V, Astarita E. Reconstruction of nonrepairable acetabular labral tears with allografts: Mid-term results. *HIP Int.* 2016;26. doi:10.5301/hipint.5000410
137. Clohisy JC, St John LC, Schutz AL. Surgical treatment of femoroacetabular impingement: A systematic review of the literature. In: *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 2010:555-564. doi:10.1007/s11999-009-1138-6
138. Clohisy JC, Knaus ER, Hunt DM, Leshner JM, Harris-Hayes M, Prather H. Clinical presentation of patients with symptomatic anterior hip impingement. In: *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 2009:638-644. doi:10.1007/s11999-008-0680-y
139. Barton C, Banga K, Beaulé PE. Anterior Hueter Approach in the Treatment of Femoro-Acetabular Impingement: Rationale and Technique. *Orthop Clin North Am.* 2009;40(3):389-395. doi:10.1016/j.ocl.2009.03.002
140. TG S. Arthroscopic treatment of femoroacetabular impingement: a proposed technique with clinical experience. *Instr Course Lect.* 2006;55:337-346.
141. Tzaveas A, Villar R. Arthroscopic treatment of femoroacetabular impingement. *Br J Hosp Med.* 2009;70(2):84-88. doi:10.12968/hmed.2009.70.2.38906

142. Byrd JWT, Jones KS. Arthroscopic Femoroplasty in the management of cam-type Femoroacetabular impingement. In: *Clinical Orthopaedics and Related Research*. Vol 467. Springer New York; 2009:739-746. doi:10.1007/s11999-008-0659-8
143. Gedouin JE, May O, Bonin N, et al. Assessment of arthroscopic management of femoroacetabular impingement. A prospective multicenter study. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2010;96(8). doi:10.1016/j.otsr.2010.08.002
144. Papalia R, Del Buono A, Franceschi F, Marinozzi A, Maffulli N, Denaro V. Femoroacetabular impingement syndrome management: Arthroscopy or open surgery? *Int Orthop*. 2012;36(5):903-914. doi:10.1007/s00264-011-1443-z
145. May O, Matar WY, Beaulé PE. Treatment of failed arthroscopic acetabular labral debridement by femoral chondro-osteoplasty. A case series of five patients. *J Bone Jt Surg - Ser B*. 2007;89(5):595-598. doi:10.1302/0301-620X.89B5.18753
146. Philippon MJ, Schenker ML, Briggs KK, Koppersmith DA, Maxwell RB, Stubbs AJ. Revision hip arthroscopy. *Am J Sports Med*. 2007;35(11):1918-1921. doi:10.1177/0363546507305097
147. Mardones R, Lara J, Donndorff A, et al. Surgical Correction of "Cam-Type" Femoroacetabular Impingement: A Cadaveric Comparison of Open Versus Arthroscopic Debridement. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg*. 2009;25(2):175-182. doi:10.1016/j.arthro.2008.09.011
148. Ezechieli M, De Meo F, Bellotti V, et al. Arthroscopic assisted mini-open approach of the hip: Early multicentric experience. *Technol Heal Care*. 2016;24(3):359-365. doi:10.3233/THC-151127
149. Matsuda DK. Arthroscopic Labral Reconstruction With Gracilis Autograft. *Arthrosc Tech*. 2012;1(1). doi:10.1016/j.eats.2011.12.001
150. Park SE, Ko Y. Use of the Quadriceps Tendon in Arthroscopic Acetabular Labral Reconstruction: Potential and Benefits as an Autograft Option. *Arthrosc Tech*. 2013;2(3). doi:10.1016/j.eats.2013.02.003
151. Domb BG, Gupta A, Stake CE, Hammarstedt JE, Redmond JM. Arthroscopic labral reconstruction of the hip using local capsular autograft. *Arthrosc Tech*. 2014;3(3):e355-9. doi:10.1016/j.eats.2014.02.004
152. Moya E, Natera LG, Cardenas C, Astarita E, Bellotti V, Ribas M. Reconstruction of Massive Posterior Nonrepairable Acetabular Labral Tears With Peroneus Brevis Tendon Allograft: Arthroscopy-Assisted Mini-Open Approach. *Arthrosc Tech*. 2016;5(5). doi:10.1016/j.eats.2016.05.003
153. Bardakos N V, Villar RN. The ligamentum teres of the adult hip. *J Bone Joint Surg Br*. 2009;91(1):8-15. doi:10.1302/0301-620X.91B1.21421
154. Moya E, Natera LG, Cardenas C, Astarita E, Bellotti V, Ribas M. Reconstruction of Massive Posterior Nonrepairable Acetabular Labral Tears With Peroneus Brevis Tendon Allograft: Arthroscopy-Assisted Mini-Open Approach. *Arthrosc Tech*. 2016;5(5):e1015-e1022. doi:10.1016/j.eats.2016.05.003
155. Gómez EM, Cardenas C, Astarita E, et al. Labral reconstruction with tendon allograft: histological findings show revascularization at 8 weeks from implantation. *J hip Preserv Surg*. 2017;4(1):74-79. doi:10.1093/jhps/hnx001
156. Noyes FR, Barber-Westin SD, Butler DL, Wilkins RM. The role of allografts in repair and reconstruction of knee joint ligaments and menisci. *Instr Course Lect*. 1998;47:379-396.
157. Arnoczky SP, Warren RF, Ashlock MA. Replacement of the anterior cruciate ligament using a patellar tendon allograft. An experimental study. *J Bone Joint Surg Am*. 1986;68(3):376-385.
158. Milachowski KA, Weismeier K, Wirth CJ. Homologous meniscus transplantation. Experimental and clinical results. *Int Orthop*. 1989;13(1):1-11. doi:10.1007/bf00266715
159. Jackson DW, Simon TM, Atwell EA, Silvino NJ, McDewitt CA, Arnoczky SP. Meniscal transplantation using fresh and cryopreserved allografts: An experimental study in goats. *Am J Sports Med*. 1992;20(6):644-656. doi:10.1177/036354659202000605

11 Anexos

11.1 Publicaciones de soporte de la tesis doctoral

11.1.1 Descripción detallada de la técnica asistida por artroscopia propuesta para la reconstrucción con aloinjerto de las roturas masivas e irreparables del labrum acetabular

Moya E, Natera LG, Cardenas C, Astarita E, Bellotti V, Ribas M. Reconstruction of Massive Posterior Nonrepairable Acetabular Labral Tears with Peroneus Brevis Tendon Allograft: Arthroscopy-Assisted Mini-Open Approach. *Arthrosc Tech.* 2013 Sep 12;5(5):e1015-e1022

DOI: 10.1016/j.eats.2016.05.003

<https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.05.003>

DOI: 10.1016/j.eats.2016.05.003

<https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.05.003>

DOI: 10.1016/j.eats.2016.05.003

<https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.05.003>

DOI: 10.1016/j.eats.2016.05.003

<https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.05.003>

DOI: 10.1016/j.eats.2016.05.003

<https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.05.003>

DOI: 10.1016/j.eats.2016.05.003

<https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.05.003>

DOI: 10.1016/j.eats.2016.05.003

<https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.05.003>

DOI: 10.1016/j.eats.2016.05.003

<https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.05.003>

11.1.2 Descripción histológica de un aloinjerto tendinoso empleado para la reconstrucción de una rotura labral irreparable, que aporta evidencias sobre la colonización del tejido alogénico por parte de la vascularización local del lecho acetabular

Gómez EM, Cardenas C, Astarita E, Bellotti V, Tresserra F, Natera LG, Ribas M. Labral reconstruction with tendon allograft: histological findings show revascularization at 8 weeks from implantation. *J Hip Preserv Surg.* 2017 Mar 27;4(1):74-79. doi: 10.1093/jhps/hnx001

DOI: 10.1093/jhps/hnx001

<https://doi.org/10.1093/jhps/hnx001>

DOI: 10.1093/jhps/hnx001

<https://doi.org/10.1093/jhps/hnx001>

DOI: 10.1093/jhps/hnx001

<https://doi.org/10.1093/jhps/hnx001>

DOI: 10.1093/jhps/hnx001

<https://doi.org/10.1093/jhps/hnx001>

DOI: 10.1093/jhps/hnx001

<https://doi.org/10.1093/jhps/hnx001>

DOI: 10.1093/jhps/hnx001

<https://doi.org/10.1093/jhps/hnx001>

