

LESIONES DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN EL DEPORTISTA

Dr. David López Capapé

Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología
Hospital General Universitario Gregorio Marañón (Madrid)
Médico del Club de Atletismo Asociación Atlética Moratalaz (Madrid)
CARE Fisioterapia (Madrid)

El conocimiento del ligamento cruzado anterior de la rodilla (LCA, en adelante), que ha sido estudiado en profundidad durante las últimas décadas, junto al desarrollo de las técnicas artroscópicas, permiten obtener buenos resultados, predecibles y reproducibles, en el tratamiento quirúrgico de su rotura.

Ha sido en el mundo del deporte donde se ha ido mejorando este tratamiento, dado el alto número de casos y la alta demanda de obtener una recuperación completa y precoz.

Desde el deporte de élite se ha ido extendiendo al deportista amateur y al aficionado o deportista ocasional, de forma que el cirujano ortopédico tam-

bién va a ofrecer un tratamiento quirúrgico a la gran mayoría de pacientes con una lesión importante en su LCA.

En este artículo revisaremos inicialmente la anatomía y función de este ligamento, así como la epidemiología de sus lesiones. Conoceremos cómo se puede llegar al diagnóstico con una correcta exploración y cómo interpretar las imágenes de resonancia magnética para confirmar el mismo. Sobre el tratamiento discutiremos las indicaciones para la cirugía, las diferentes técnicas, injertos y dispositivos, la rehabilitación y la vuelta al deporte.

RECUERDO ANATÓMICO Y FUNCIONAL

El LCA ya se distingue en rodillas de embriones de 6 semanas y media. Es como el LCP un ligamento intrarticular pero extrasinovial de la rodilla. El conocimiento detallado de su anatomía normal es fundamental para el cirujano que quiera sustituirlo en caso de ruptura. La inserción femoral ocupa un área en forma ovoidea de entre 1 y 2,5 centímetros de diámetro aproximadamente, situada en la zona posterior de la parte interna del condilo externo, dentro de la escotadura intercondílea. La longitud promedio del ligamento es de 32 mm y se dirige por delante del ligamento cruzado posterior hacia su

inserción tibial, abriéndose en abanico para ocupar la zona inmediatamente lateral a la espina tibial anterior (**Figura 1**). Esta inserción tibial tiene unos 11 mm de ancho por 17 en sentido anteroposterior. En relación con las estructuras vecinas podemos apuntar que el LCA se inserta en la tibia 7 mm por delante del LCP, y 7 mm lateral a la espina tibial anterior.

Se pueden diferenciar dos fascículos dentro del LCA, uno anteromedial y otro posterolateral. Su nombre indica primero su inserción femoral y después la tibial. El primero se tensa en flexión y el segundo en extensión de la rodilla. Hay autores que han añadido un fascículo intermedio.

La vascularización del ligamento procede fundamentalmente de la arteria geniculada media que penetra a través de la cápsula posterior en la articulación.

El cruzado anterior posee mecanorreceptores en su interior, aunque no son muy abundantes. Se ha estudiado su participación en reflejos fusomotores, importantes para el buen funcionamiento de la rodilla.

El LCA actúa como estabilizador primario del desplazamiento anterior de la tibia con respecto al fémur, y de forma secundaria ejerce limitación a la rotación tibial interna.

MECANISMOS DE PRODUCCIÓN DE LA LESIÓN

Las lesiones del LCA en el deportista pueden producirse por traumatismos directos, es decir con contacto en la rodilla, de modo que puede asociarse a un esguince de mayor o menor grado de otras estructuras ligamentosas, siendo la más habitual la lesión concomitante del ligamento lateral interno, por una fuerza deformante en



Figura 1: Foto intraoperatoria del LCA en paciente al que se va a colocar una prótesis total de rodilla.

valgo aplicada en la parte externa de la rodilla. Es el caso de entradas o colisiones en fútbol, rugby, y otros deportes de contacto.

Más frecuentes son las roturas del ligamento provocadas por traumatismos indirectos, sin contacto sobre la rodilla. Se trata habitualmente de lesiones provocadas por giros bruscos con el pie fijo en el suelo, mecanismo por el cual también se provocan roturas meniscales. Es común en futbolistas en los que el pie queda fijo cuando se utilizan zapatillas con tacos.

Otro mecanismo menos frecuente de rotura del LCA es la hiperextensión de la rodilla.

Aparte están las lesiones de alta energía como los accidentes de tráfico que ocasionan incluso luxaciones de rodilla con rotura de ambos cruzados y otros componentes capsuloligamentosos de la rodilla.

DIAGNÓSTICO

Si el paciente o algún acompañante relatan cómo se ha producido el accidente será de gran utilidad por lo ante-

riormente expuesto en cuanto al mecanismo de lesión.

Más de la mitad de los pacientes refieren haber oído un chasquido o “pop” en el momento de la lesión. El dolor, la cojera y la tumefacción dependen mucho de las lesiones asociadas. El hemartros de rápida aparición es característico de la rotura del LCA, pero también existe en lesiones osteocondrales o luxaciones de rótula.

Deben descartarse lesiones asociadas en los meniscos o en el cartílago articular. En lesiones agudas del LCA es más frecuente la rotura en el menisco externo (Figura 2). Sin embargo, en pacientes con rotura crónica e inestabilidad anterior de la rodilla, es más común la presencia de lesiones en el menisco interno y en el cartílago articular (Figura 3). Por todo ello las lesiones crónicas se caracterizan por fallos de la rodilla en algunas actividades y/o prácticas deportivas, así como diferente grado de dolor debido a las lesiones asociadas en meniscos y cartílago articular.



(Figura 2: Imagen de Resonancia Magnética de Rotura en asa de cubo del menisco externo en paciente con rotura crónica del LCA).

EXPLORACIÓN FÍSICA

Tras una rápida inspección en la que se puedan apreciar heridas, hematomas, deformidades y tumefacción o derrame articular, se evaluará el rango de movimiento de la rodilla, y realizaremos la palpación de los puntos dolorosos. De todas las rodillas que presentan un hemartros, aproximadamente un 70% tienen lesionado el LCA. Es importante valorar el estado neurovascular distalmente ante la posibilidad de lesiones producidas en luxaciones de la rodilla que se han reducido espontáneamente.

La estabilidad ligamentosa se objetivará con maniobras en valgo y varo a

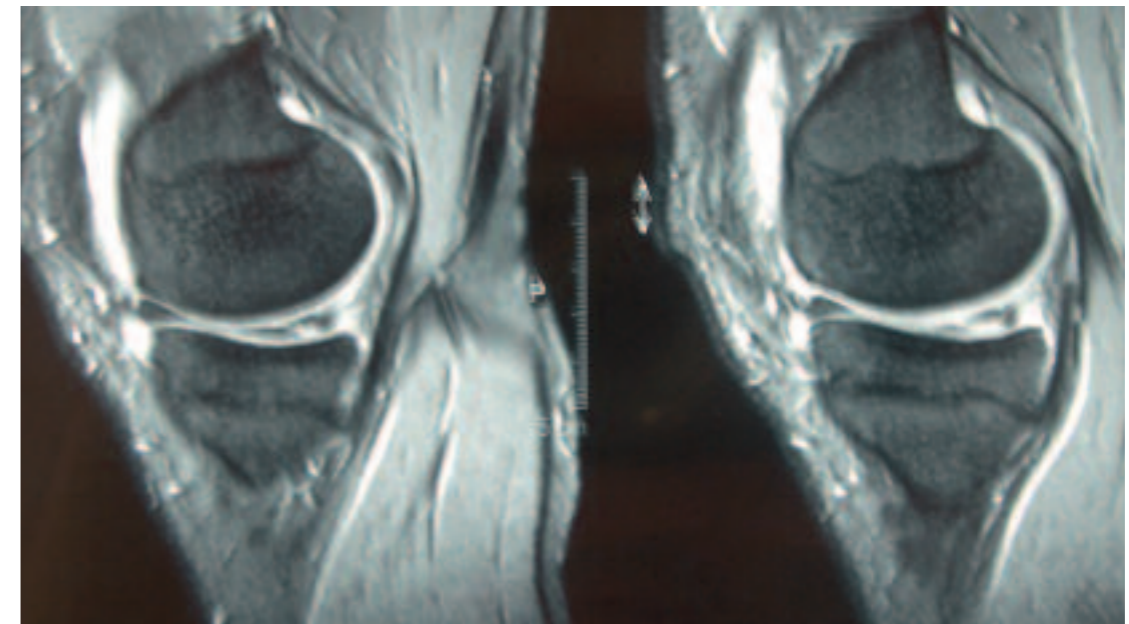
0° y 30° de flexión, así como los tests de Cajón Posterior y de Rotación Externa para evaluar el LCP y el Complejo Posteroexterno.

Las pruebas específicas más utilizadas para evaluar el LCA son las siguientes:

Test de Lachman: En decúbito supino exploramos el desplazamiento anterior de la tibia con respecto al fémur con la rodilla en flexión aproximada de 30° (Figura 4). Un desplazamiento de 2-3 mm no es patológico. El test es positivo cuando existe un desplazamiento de más de 5 mm. Graduaremos el desplazamiento con +/+++ , ++/+++ o

+++ /+++ , y describiremos si el final del recorrido presenta un tope duro o blando. Existen modificaciones útiles del test clásico, como el Lachman en decúbito prono o el Lachman estable (con la rodilla del explorador sujetando la rodilla del paciente).

Cajón Anterior: Consiste en aplicar una fuerza en dirección anterior en la tibia, con la rodilla flexionada a unos 90° y el pie apoyado en la camilla (Figura 5). Es importante realizar el test también en la rodilla contralateral. Si existe rotura del LCP y no se hace una exploración completa, puede existir un falso Cajón Anterior debido a que la



(Figura 3: Imagen de Resonancia Magnética de Rotura del cuerno posterior del menisco interno)

Figura 4: Foto de la posición de partida del Lachman

tibia está subluxada posteriormente. La exploración también debe realizarse con la pierna en rotación interna (positivo si existe inestabilidad anteroexterna) y en rotación externa (positivo si hay inestabilidad anterointerna).

Test de Pivot Shift. Es difícil de realizar si el paciente tiene mucho dolor o no sabe relajar la musculatura. Es positivo si se aprecia el resalte que hace la tibia subluxada anteriormente cuando se reduce a su posición anatómica cuando pasa de la posición inicial (extensión, rotación interna de la tibia y valgo) a la final (flexión de unos 30° (Figura 6).

PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

Rayos X

En las lesiones agudas se deben hacer radiografías, al menos las proyecciones anteroposterior (AP) y lateral (L), muy útiles para descartar avulsiones óseas en la inserción en fémur o en la espina tibial anterior (más fre-



cuenta en pacientes inmaduros esqueléticamente). (Figura 7). En algunos casos también puede evidenciarse una fractura del margen externo de la meseta tibial, denominada fractura de Segond.

Si la lesión es crónica debemos valorar los cambios degenerativos de la articulación, y es recomendable hacer radiografías axiales de la rótula, así como una telerradiografía de miembros infe-

riores en bipedestación. En caso de alteración del eje, frecuentemente genu varo, puede ser necesario hacer previamente una osteotomía de realineación. (Figuras 8 y 9).

Resonancia Magnética

Es la prueba diagnóstica de referencia, que permite estudiar todas las estructuras de la rodilla (óseas, cartilaginosas, ligamentosas y meniscos), así



Figura 5: Foto de la posición de partida del Cajón Anterior.

como valorar el grado de rotura del LCA (**Figuras 10 y 11**). No obstante el radiólogo debe estar especializado en aparato musculoesquelético para hacer una correcta interpretación de las imágenes, y el traumatólogo debe informarle de la historia y hallazgos de la exploración física para así obtener la mejor información posible de las mismas. En ocasiones las fibras de un LCA roto se ven tumbadas, no se identifica la inserción femoral o no se identifica ninguna fibra en el trayecto normal del ligamento (**Figura 12**). Es muy frecuente observar edema o contusión ósea en el platillo tibial externo. (**Figura 13**).

TRATAMIENTO

Son muchos los factores que influyen en la decisión de hacer un tratamiento quirúrgico en un paciente con



Figura 6: Foto de la realización del test de Pívo Shift.

lesión aguda o crónica del LCA. El grado de actividad y el tipo de deporte que el paciente practica o desea practicar es fundamental. El reto del médico es entender y predecir cómo la deficiencia del LCA puede afectar a la vida que quiere desempeñar el paciente, y

aplicar el mejor tratamiento en cada caso.

Tratamiento Conservador

En pacientes sedentarios o con un grado de actividad moderado, que no desean realizar deportes que impliquen cambios de dirección y velocidad bruscos como el fútbol, baloncesto, tenis, esquí, etc... no es necesaria la reconstrucción del LCA. Estos pacientes pueden incluso practicar carrera a pie, natación o bicicleta sin problemas en su rodilla.

No obstante estos casos requieren de un tratamiento conservador de rehabilitación adecuado.

En el periodo inicial se indica reposo, hielo y antiinflamatorios. Debe conseguirse una recuperación progresiva de la movilidad de la rodilla. Antes de la incorporación a actividades deportivas hay que realizar una fase de fortaleci-



Figura 7: Radiografía en la que la flecha indica la fractura de la espina tibial anterior.

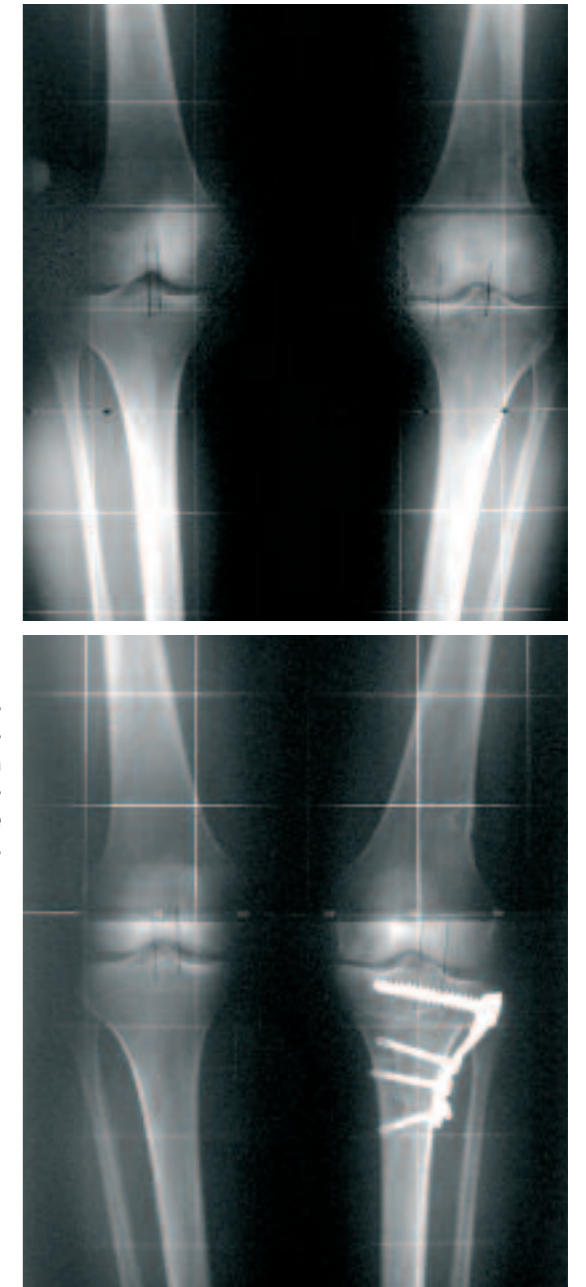
miento muscular y de rehabilitación específica.

En total el periodo de tratamiento conservador se extiende durante 10 a 14 semanas aproximadamente.

Si existen lesiones asociadas deberán tratarse adecuadamente, ya sea con inmovilización y fisioterapia (esguince del ligamento lateral interno) o mediante artroscopia de rodilla (lesiones meniscales).

Tratamiento Quirúrgico

Los pacientes que han sufrido una rotura de su LCA y refieren "fallos" de la rodilla afectada, a pesar de haber realizado tratamiento rehabilitador, son candidatos para ser intervenidos quirúrgicamente. La edad no constituye por sí misma una contraindicación para esta intervención. Si el paciente practica deportes de alta exigencia para su rodilla, no es necesario agotar el tratamiento conservador y puede realizarse la intervención una vez terminado el periodo inicial inflamatorio y recuperado un rango de movilidad aceptable. Se obtienen buenos y excelentes resultados en el 90% de los



Figuras 8 y 9: Telemetrías pre y postoperatorias en paciente con rotura de plastia de LCA y genu varo.

casos, aunque no todos los deportistas alcanzan el nivel previo a la lesión.

La sutura de la rotura intersticial del LCA no es posible, por eso el objetivo es reconstruir o recolocar un nuevo ligamento en la rodilla lesionada. La reconstrucción del ligamento incompetente se ha hecho universal gracias al desarrollo de las técnicas artroscópicas.

Son muchas las posibilidades técnicas para realizar esta intervención con dife-

rentes injertos y dispositivos para su fijación. Actualmente todo el mundo realiza la intervención asistida de forma artroscópica. Se deben realizar dos túneles óseos, uno tibial (**Figura 14**) y otro femoral que permitan la adecuada orientación y fijación del injerto elegido (**Figura 15**). El túnel femoral mide aproximadamente 3 centímetros y el tibial unos 4 ó 5. Los injertos tienen una longitud aproximada de 10 centímetros.



Figuras 10 y 11: Imágenes en diferentes secuencias de Resonancia Magnética de LCA normal.

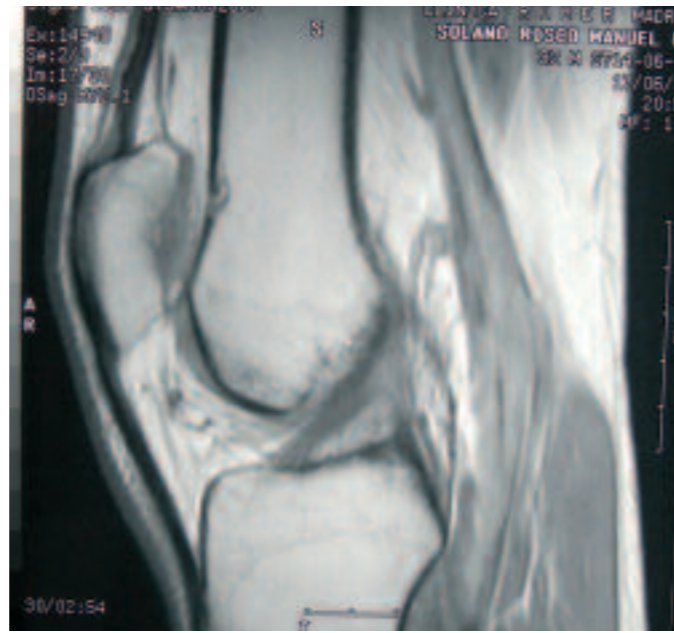


Figura 12: Imagen de Resonancia Magnética de LCA roto.

Figura 13: Imagen de Resonancia Magnética en la que la flecha amarilla indica el LCA roto y la flecha roja el edema óseo en la parte posterior del platillo tibial.

TIPO DE INJERTO

A. AUTOINJERTOS: Son los obtenidos del propio enfermo, habitualmente de la misma rodilla que se interviene. Los más utilizados son:

1. HUESO-TENDÓN-HUESO: Ha sido durante muchos años el “gold standard” de los injertos. Consiste en la extracción del tercio medio del tendón rotuliano (Figura 16) con una pastilla ósea de su origen rotuliano y otra pastilla ósea de su inserción tibial (Figura 17). El tendón rotuliano es ancho y plano. (Figuras 18 y 19). Este injerto permite una fijación hueso-hueso dentro de los túneles, que facilita una integración precoz y estable. Una de las desventajas de esta técnica puede ser el dolor residual en la rótula o el tendón. Ha habido algún caso de fractura de rótula debida a la extracción de la pastilla ósea. En ocasiones los pacientes tienen dificultad para arrodillarse.

2. ISQUIOTIBIALES: El injerto se obtiene de los tendones de los músculos recto interno (gracilis) y semitendinoso (Figuras 20 y 21). Se pliegan sobre sí mismos y se refuerzan con sutura (Figura 22), por ello se le denomina también injerto tetrafascicular. Suele tener un diámetro algo más fino que el HTH (Figura 23). La extracción de los tendones puede ser complicada en algunos casos, pero habitualmente se tolera posteriormente muy bien por el paciente. Los detractores de esta técnica argumentan que la fijación dentro del túnel es peor que con el HTH, y esto puede provocar mayor laxitud residual.

B. ALOINJERTOS: Son los obtenidos de un banco de huesos. Pueden ser HTH o Isquiotibiales de donante, tendón de Aquiles con una pastilla del calcáneo, y también se han utilizado tendón del cuádriceps o cintilla iliotibial. La ventaja es clara, en cuanto a que no existe una zona donante del propio

paciente que pueda originar complicaciones o molestias. Entre las desventajas están la reticencia de algunos enfermos por la remota posibilidad de contagio de enfermedades. Además no siempre hay acceso a un banco de hueso, y el injerto además es caro.

C. PLASTIAS SINTÉTICAS: La experiencia ha sido negativa con injertos constituidos por diferentes fibras sintéticas (carbono, gore tex, diferentes polímeros) con una tasa alta de sinovitis y fallo de las plastias (Figura 24). Sin embargo se sigue investigando en este campo.

SISTEMAS DE FIJACIÓN

Para conseguir una rápida recuperación la fijación debe ser lo suficientemente rígida como para permitir una rehabilitación precoz antes de que el injerto quede biológicamente integrado.

Los tornillos de interferencia se colocan entre el extremo del injerto y la

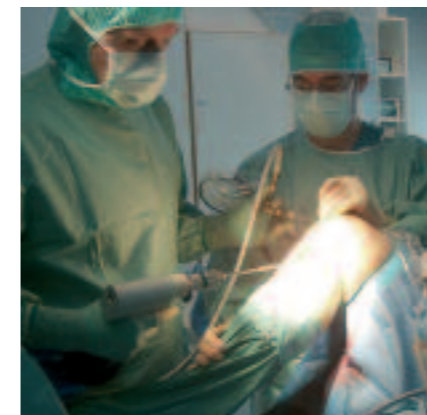


Figura 14: Foto del momento de perforación del túnel tibial.

pared del túnel. Los tornillos metálicos se han ido sustituyendo por la mayoría de los cirujanos por tornillos de materiales reabsorbibles, que a veces ni siquiera se ven en las radiografías postoperatorias. También hay quien utiliza los tornillos para fijación de injerto de isquiotibiales.

Los sistemas de pines transfixiantes como el Rigid-fix también son muy utilizados para la fijación del injerto en el túnel femoral.

Los sistemas de suspensión como el Endo-Button se basan en el anclaje del dispositivo en la cortical externa del fémur (Figuras 25 y 26). Tiene la ventaja de no necesitar la integridad de la cortical posterior del fémur para asegurar la fijación.

Siguen utilizándose en algunos casos grapas para la fijación del injerto en su extremo tibial.

Todos se estos sistemas han demostrado buenos resultados. El cirujano debe elegir uno o combinar varios de ellos según los casos, su experiencia y preferencias.

Tratamiento Postoperatorio y Rehabilitación

Como otros cirujanos, nosotros aconsejamos la protección al caminar y en la cama con una ortesis o rodillera bloqueada en extensión durante las primeras 4 semanas. La deambulacion se permite desde que pasa el efecto de la anestesia, y recomendamos hacerla en descarga con muletas las dos pri-

meras semanas y con carga progresiva hasta la retirada de las mismas al mes.

Los ejercicios de movilidad deben comenzar a las 24 h, insistiendo en lograr lo antes posible una extensión completa de la rodilla. Se pueden realizar movimientos de flexión para ir ganando arco de movilidad de forma precoz. Se puede lograr una flexión de 90° en dos semanas y de 120° al mes de la intervención.

El fortalecimiento se intensifica a partir de la 2ª semana y antes del mes se pueden realizar ejercicios en cadena cerrada del cuádriceps y ejercicios en el agua. También puede hacerse bicicleta estática con aumento de la resistencia progresivo.

A los tres meses y medio pueden comenzarse los pliométricos y la carrera continua se autoriza al cuarto mes si todo el proceso anterior ha sido satisfactorio. La vuelta a deportes de riesgo puede hacerse a partir del 6º mes si la movilidad y fuerza son similares a la pierna contralateral sana. Como puede



Figura 15: Imagen de RM del túnel tibial.

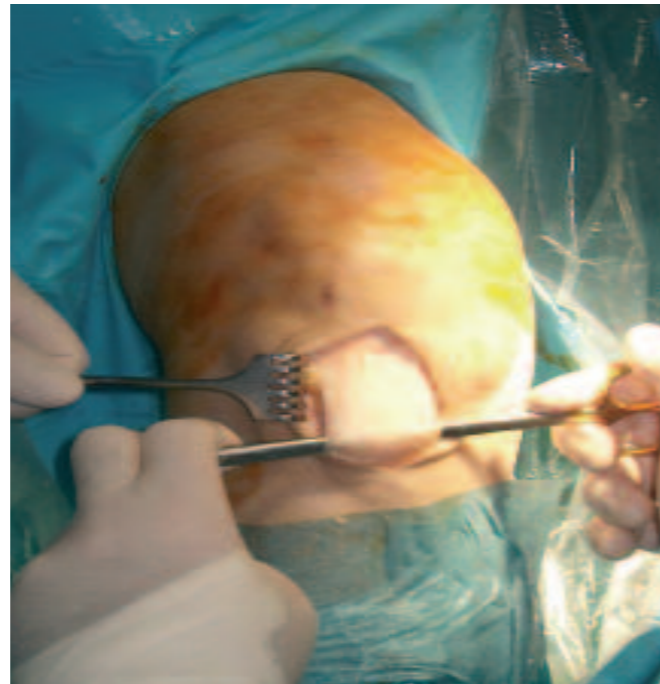
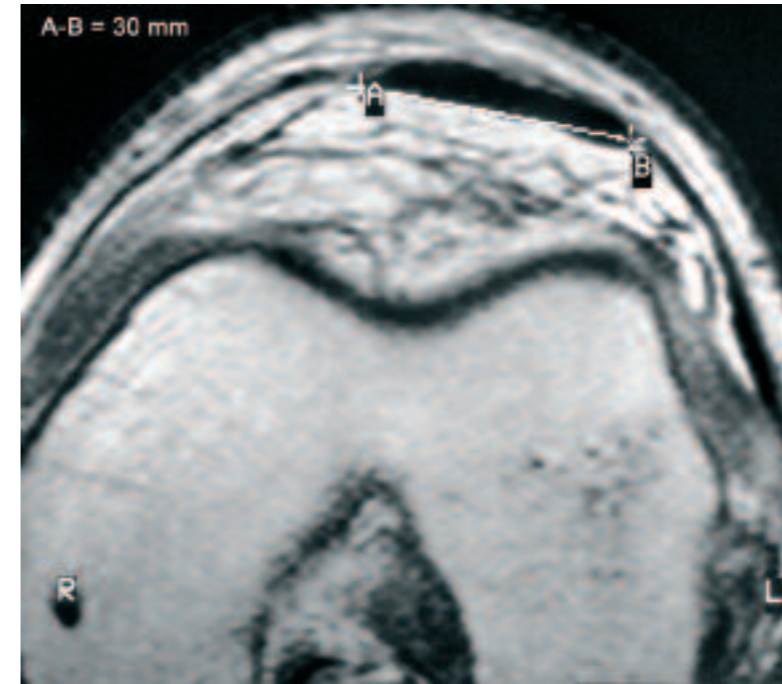


Figura 16: Foto intraoperatoria del Tendón Rotuliano



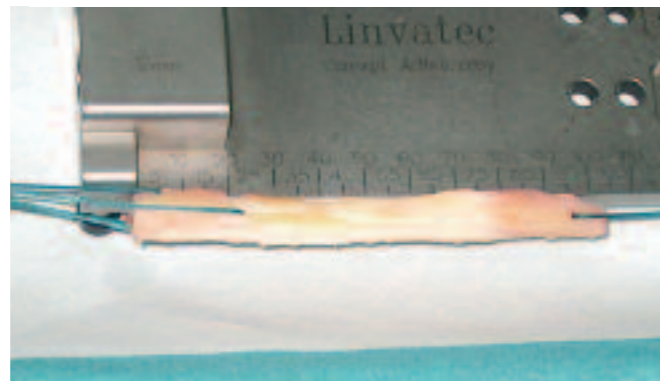
Figuras 18 y 19: Imágenes de RM de las dimensiones del mismo.

apreciarse el éxito de la cirugía depende mucho de un buen seguimiento de todo el proceso de recuperación.

COMPLICACIONES

Aparte de las complicaciones producidas por la obtención del injerto ya comentadas, la reconstrucción del LCA de la rodilla puede tener las complicaciones de cualquier cirugía artroscópica. Las lesiones neurovasculares son excepcionales, siendo la más frecuente la lesión del la rama infrarrotuliana del nervio safeno. Se han publicado datos de aparición de artritis séptica en aproximadamente el 0,5% de los casos, siendo el germen más frecuente el Staphylococcus aureus. El tratamiento consiste en lavados articulares y tratamiento antibiótico adecuado durante 6 a 12 semanas, siendo posible de este modo salvar el injerto en muchos casos.

Figura 17: Foto intraoperatoria de injerto autólogo de hueso-tendón rotuliano hueso.



La artrofibrosis y la consiguiente rigidez de la rodilla es otra temible complicación de esta intervención. Debe diferenciarse de la pérdida de los últimos grados de extensión que puede producirse por colocación anterior de la plastia, trocleoplastia insuficiente o inmovilización prolongada. En la artrofibrosis se produce una reacción inflamatoria desproporcionada, con formación de adherencias fibrosas que limitan la movilidad de la rótula y la flexoextensión de la rodilla. Si la rigidez se estabiliza a pesar de la fisioterapia es precisa una movilización bajo

anestesia y el desbridamiento artroscópico de la fibrosis.

No se debe olvidar que, como en otros traumatismos o cirugías del miembro inferior, puede aparecer dolor quemante y alteraciones del sistema nervioso autónomo. Actualmente este cuadro de Distrofia Simpática Refleja o Causalgia forma parte de los llamados Síndromes Dolorosos Regionales Complejos, y necesita un abordaje multidisciplinar por parte del traumatólogo y el rehabilitador, el especialista en dolor y en muchos casos el psicólogo o psiquiatra.



Figuras 20 (arriba) y 21 (derecha): Fotos Extracción de los tendones).



Figura 22 (izquierda): Foto intraoperatoria del injerto de isquiotibiales.



Figura 23: Foto de la medición del diámetro del injerto tetrafascicular.





(Figura 24: Foto de una plastia sintética que tuvo que ser retirada por rotura de la misma, sinovitis y cambios degenerativos en el compartimento interno).

Figuras 25 y 26: Radiografías AP y L de control postoperatorias en las que las flechas rojas indican las pastillas óseas dentro de sus túneles y la flecha amarilla el dispositivo de fijación femoral Endo-Button apoyado en la cortical externa del fémur.



BIBLIOGRAFÍA

Anatomía Humana; Juan A. García-Porreiro, Juan M. Hurlé; McGraw-Hill Interamericana 2005; Capítulo 7: páginas 297-301.

Artroscopia; J.R. Andrews, L.A. Timmerman; Marban 2001; Capítulo 28: páginas 356-391.

Campbell Cirugía Ortopédica Editado por Canale; Versión en Español de la Novena Edición Harcourt Brace 1998; Volumen Dos: Capítulo 29: páginas 1185-1189 y 1217-1245.

Fu F.H.; Bennett, C.H.; Lattermann, C.; Ma, C.B.; Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction: Part I. Biology and biomechanics of reconstruction. *Am J Sports Med* 1999; 27: 821-830.

Introducción a la Traumatología y Cirugía Ortopédica; L. Munuera; Editorial Interamericana McGraw-Hill, 1996; Capítulo 30: páginas 363-377.

Lesiones múltiples de los ligamentos de la rodilla en el deportista; R.C. Schenck; Monografías de la American Academy of Orthopaedic Surgeons; *Ars Medica* 2003; Capítulo 5: páginas 49-59.

Manual SECOT de Cirugía Ortopédica y Traumatología; Editorial Médica Panamericana 2003; Capítulo 75: páginas 865-872.

Orthopaedic Knowledge Update, Home Study Syllabus; Edición en español de la edición original de la American Academy of Orthopaedic Surgeons 2002; Capítulo 43: páginas 461-464.

Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular; K. Backup; Editorial Masson, 1997: páginas 166-186.

Reconstrucción del ligamento cruzado anterior: Parte I; *The Orthopedic Clinics of North America (Edición Española)*; Editorial Médica Panamericana; Número 4; 2002.

Reconstrucción del ligamento cruzado anterior: Parte II; *The Orthopedic Clinics of North America (Edición Española)*; Editorial Médica Panamericana; Número 1; 2003.

Rodilla, Cirugía Reconstructiva; D.W. Jackson; "Master" en Cirugía Ortopédica; Marban 1999; Capítulo 8: páginas 101-116.

Sports Medicine Secrets; M. B. Mellion; Hanley & Belfus 1994; 292-294.