

Evaluación de los resultados del  
tratamiento quirúrgico del  
Ligamento Cruzado Anterior  
(LCA):  
Recuperación funcional tras la  
técnica 4T.

(Trabajo Fin de Grado. 6º de medicina. Curso 2015-2016)

Autor: Luis Oraá López.

Tutores: Manuel García Alonso. Jefe del  
Servicio de Traumatología del HURH.

Guillermo Useros Milano. Médico  
Adjunto del Servicio de Traumatología  
del HURH.

## OBJETIVO PRINCIPAL

Evaluar la recuperación funcional de los pacientes con rotura traumática del ligamento cruzado anterior a los que se les realiza una ligamentoplastia mediante la técnica 4T (abordaje transtibial).

### Objetivos secundarios

- 1- Analizar las características de los pacientes del Dr. Useros Milano sometidos a la técnica 4T por rotura traumática del LCA.
- 2- Evaluar la estabilidad de la rodilla en el preoperatorio, a los 6 y a los 12 meses de la cirugía.
- 3- Evaluar los resultados funcionales a los 6 y 12 meses mediante las escalas IKDC, Tegner y Lysholm.
- 4- Evaluar la seguridad de la técnica.

## INTRODUCCIÓN

### 1- Anatomía de la rodilla<sup>1</sup> (Fig. 1)

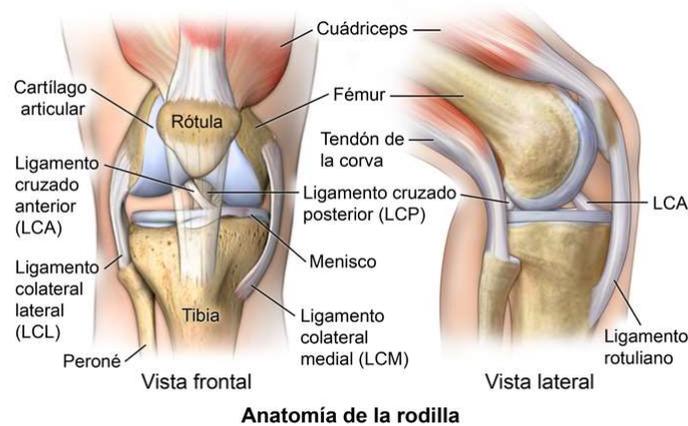
Es la articulación más grande del esqueleto humano. En ella una superficie cóncava se desliza sobre otra convexa alrededor de 2 ejes. Como superficies articulares presenta los cóndilos del fémur, la superficie rotuliana del fémur, la carilla articular de la rótula y los meniscos femorales; por este motivo se clasifica como biaxial y condílea. Además, la cápsula articular es grande y laxa, y se une a los meniscos.

Constituye una articulación de suma importancia para la marcha y la carrera, ya que soporta todo el peso del cuerpo en el despegue y la recepción de saltos.

Estructuras que forman parte o tienen relación con la rodilla:

- Estructuras óseas:<sup>2</sup>
  - Epífisis distal del fémur: constituida por los dos cóndilos femorales.
  - Rótula: se sitúa en la parte anterior de la rodilla, por delante de la tróclea femoral. Aumenta el brazo de palanca del aparato extensor de la rodilla.

- Epífisis proximal de la tibia: parte superior de la tibia que recibe el nombre de meseta tibial.
- Estructuras cartilaginosas:<sup>2</sup>
  - Meniscos: son fibrocartílagos que se colocan en la superficie articular tibial aumentando la superficie de contacto (un 40%), de manera que se distribuye mejor el peso y la articulación sufre menos.
    - Menisco interno (MI): es más grande y fijo, con forma de C. Es el menisco que más se lesiona.
    - Menisco externo (ME): más pequeño y suelto, con forma de O, por lo que se lesiona con menos frecuencia que el menisco interno.
- Estructuras ligamentosas:<sup>3</sup>
  - Ligamento cruzado anterior (LCA): se inserta en la parte externa de la escotadura intercondílea en la cara postero-interna del cóndilo femoral externo y en la parte anterior de la meseta tibial, entre las espinas tibiales, ligeramente medial.
  - Ligamento cruzado posterior (LCP): transcurre por detrás del LCA desde la parte antero-medial de la escotadura femoral hacia la región posterior de la tibia. La mayoría de las lesiones del LCP no se diagnostican puesto que, si es el único ligamento afectado, la clínica de inestabilidad puede ser muy escasa e, incluso, estar ausente.
  - Ligamento lateral interno (LLI): también recibe el nombre de ligamento colateral medial (LCM). Va desde el epicóndilo medial del fémur hasta la cara supero-interna de la tibia.
  - Ligamento lateral externo (LLE): también conocido como ligamento colateral lateral (LCL). Se extiende desde el epicóndilo lateral del fémur hasta la cabeza del peroné.



**Anatomía de la rodilla**

Fig. 1: Imagen tomada de la página web

(<http://healthcare.utah.edu/healthlibrary/related/doc.php?type=85&id=P04023>)

de la Universidad de UTAH

- Músculos que actúan sobre la rodilla: (Fig. 2)
  - Cuádriceps (imagen de la izquierda): es el músculo principal, formado por 4 vientres musculares (vasto interno, vasto externo, vasto medial y recto interno o gracilis). Constituye el aparato extensor de la rodilla.
  - Isquiotibiales (imagen de la derecha): engloba 3 músculos que son el semitendinoso, el semimembranoso y la cabeza larga del bíceps femoral. Estos son los encargados del movimiento de flexión de la rodilla.

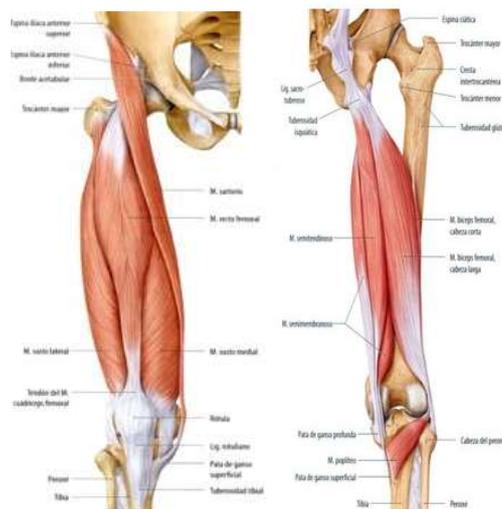


Fig. 2: Imágenes obtenidas de la página web:

<http://www.webdelclub.com/acceso.aspx?id=3&vWeb=whuracan>

## **2- Biomecánica y estabilidad de la rodilla**<sup>3</sup>

Para cada movimiento de la rodilla el control recae en una estructura ligamentosa específica (estabilizador primario), cuya acción es reforzada por elementos adicionales (estabilizadores secundarios):

Desplazamiento	Estabilizador primario	Estabilizador secundario
Traslación tibial anterior	LCA (85%)	LLI y cápsula posteromedial
Traslación tibial posterior	LCP (95%)	LLI y cápsula posterolateral
Varo	En flexión: LLI (70%) En extensión: banda iliotibial	Cápsula posterolateral y ligamentos cruzados
Valgo	LLI 80%	Ligamentos cruzados, especialmente LCA
Rotación tibial interna	LLI	LCA
Rotación tibial externa	LLE y cápsula posterolateral	LCP

## **3- Lesiones del LCA**

### a. Epidemiología:

- Las lesiones del ligamento cruzado anterior son una de las lesiones de rodilla más frecuentes, sobre todo en deportistas.
- Aproximadamente el 70% de las lesiones del ligamento cruzado anterior ocurren como consecuencia de traumatismos indirectos sobre la rodilla. Los pacientes experimentan una inestabilidad de la rodilla cuando intentan cambiar bruscamente de dirección. Los síntomas más frecuentes son dolor, tumefacción articular e inestabilidad de la rodilla<sup>16</sup>.
- Las mujeres tienen un riesgo de 2 a 4 veces mayor frente a los hombres a un mismo nivel deportivo. Se han propuesto factores hormonales, anatómicos, de control neuromuscular y de alineación axial<sup>3</sup>.

- Las recaídas son poco frecuentes en la población general, donde se sitúan en un 4.9%. Sin embargo, son muy limitantes en los deportistas donde de acuerdo con lo publicado por Shah y colaboradores entre el 21 y el 37% de los atletas profesionales que sufren esta lesión no vuelven a jugar en la liga nacional de football<sup>15</sup>.

b. Anatomía del LCA:

- El ligamento cruzado anterior está formado por dos fascículos: uno anteromedial que se tensa en flexión y otro posterolateral que se tensa en extensión. La vascularización del mismo la realiza la arteria genicular medial y su inervación depende del nervio articular posterior, que es rama del nervio tibial<sup>7</sup>.
- En adultos la rotura del LCA suele ocurrir en la zona de inserción femoral, mientras que en niños es más frecuente la avulsión ósea en tibia<sup>3</sup>.

#### **4- Diagnóstico de las lesiones ligamentosas de la rodilla**<sup>3</sup>

La exploración física, mediante las maniobras que someten a tensión las estructuras responsables de la estabilidad de la rodilla, es la base del diagnóstico (80-90%). El empleo de RM y artroscopia permite confirmar el diagnóstico.

Anamnesis: valorar

- Antecedente traumático previo.
- Presencia y ritmo de instauración del derrame:
  - < 24h: alta probabilidad de hemartros posiblemente debido a lesión ligamentosa (LCA), luxación de rótula, plica sinovial o desinserciones meniscales en su zona vascularizada.
  - Instauración lenta e hidrartros: suele deberse a síndromes femoropatelares, lesiones de la zona avascular de los meniscos y a las inestabilidades ligamentosas inveteradas.
- Mecanismo lesional:
  - Impacto en cara anterior: fractura de rótula o lesión LCP.
  - Traumatismo indirecto forzando varo (o valgo): lesión LLE (o LLI).

- Traumatismo indirecto en valgo y rotación externa, o en varo, rotación interna e hiperextensión: lesión LCA con LLI o con la cápsula posterolateral respectivamente.
- Crujidos.
- Fallos: más frecuente en lesiones crónicas. Indican lesión ligamentosa grave o lesión meniscal inestable.
- Dolor (aunque su ausencia no excluye lesión).
- Edad.

#### Exploración. Pruebas de estabilidad ligamentaria:

- Prueba de estrés en valgo: se explora con la rodilla en extensión y a 30° de flexión. Se efectúa llevando la rodilla al vago con una mano en la cara lateral de la rodilla. Permite valorar el LLI.
- Prueba de estrés en varo: se explora en extensión completa y a 30° de flexión. Consiste en llevar la rodilla al varo con contrapresión en la cara medial.
- Signo del cajón anterior: Se explora con la rodilla a 80-90°, la cadera a 45° y rotación neutra de la pierna. Se tracciona de la parte superior de la tibia de atrás hacia delante explorándose la traslación anterior de la tibia con respecto al fémur.  
Es la exploración menos sensible y específica en las lesiones del LCA. Puede estar condicionado por la integridad del menisco interno.
- Cajón posterior: En la misma posición que el cajón anterior, pero se realiza tracción posterior. Informa del estado del LCP.
- Maniobra de resalte o "pivot shift": Consiste en provocar la subluxación de la meseta lateral sobre el cóndilo femoral externo forzando el valgo de extensión a flexión mientras se mantiene la rotación interna tibial. Es típico de roturas completas.
- Test de Lachman: Variante del cajón anterior que se realiza con la rodilla a 20-30° de flexión. Evalúa el grado de laxitud y rigidez anterior de la rodilla. Es más sensible y específico que el cajón anterior. *Exploración más útil en la lesión aguda.* (Fig. 3)



Fig. 3: Imagen tomada de <http://www.arturosuch.com/tests-ortopedicos/>

Pruebas de imagen:

- Radiografía simple: se debe realizar anteroposterior, lateral y axial de rodilla para descartar lesiones óseas asociadas. Suele ser normal. La fractura de Segond es una avulsión de la cápsula articular antero-externa y es considerada patognomónica de rotura de LCA. (Fig. 4)

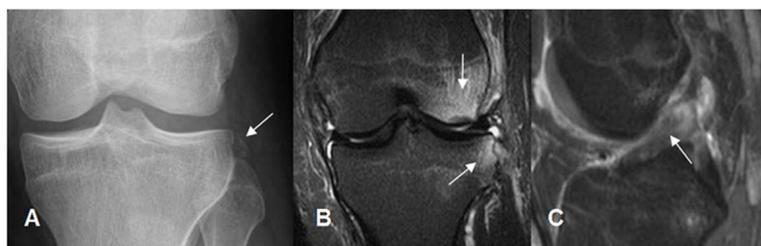


Fig. 4: Imagen tomada de

<http://osteomuscular.com/RODILLA/traumaavulsion.html>

- Resonancia magnética: Muestra lesiones ligamentosas, meniscales y/o cartilaginosas. Es la prueba de elección, con una sensibilidad y especificidad altas.

**5- Reconstrucción artroscópica del LCA: ligamentoplastia 4T**

El objetivo de la reconstrucción del LCA es restaurar la estabilidad anterior normal de la rodilla. El injerto que mejor alcanzará este objetivo será aquel que mejor conserve una resistencia, como mínimo, equivalente a la del LCA normal, que permita una sujeción segura y una rehabilitación sin restricciones y que tenga una mínima morbilidad en el donante.

La mayoría de los cirujanos prefieren un injerto autólogo<sup>5</sup>. El tendón rotuliano ha supuesto la fuente más popular de obtención de injertos<sup>6</sup> pero debido a la morbilidad asociada<sup>8</sup>, muchos cirujanos han pasado a utilizar los tendones de semitendinosos/gracilis (ST/G).

Hay varios factores importantes a la hora de decidir qué tipo de injerto utilizar, entre ellos destacan la resistencia y la rigidez. No obstante, también son importantes el daño y la debilidad residual que se le producen al paciente en los injertos autólogos<sup>10,11</sup>. Por tanto, la mayor ventaja del injerto de tendones de los isquiotibiales sobre el injerto de tendón rotuliano es que se conserva la integridad del aparato extensor.

Por otra parte, varios autores indican que el tendón rotuliano tiene entre un 138 y un 170% más de resistencia y un 125% más de rigidez que el LCA original; mientras que, el injerto ST/G en 4 bandas tiene un 200% más de resistencia y un 300% más de rigidez que el LCA original<sup>9,10,11</sup>.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Estudio retrospectivo, observacional, de una serie de casos de pacientes intervenidos por el Dr. Guillermo Useros Milano por rotura traumática del ligamento cruzado anterior mediante técnica 4T con abordaje transtibial en el Servicio de Traumatología del Hospital Universitario Río Hortega durante el periodo 2010-2015 y que cuentan con, al menos, un año de seguimiento y una evaluación traumatológica completa.

Se consideró criterio de inclusión para este estudio, además de los mencionados, una escala de Tegner de partida menor o igual a 7; y criterio de exclusión la existencia de lesión ósea asociada a la rotura del LCA.

En todos los pacientes se recogieron datos de: edad, sexo, fecha de la lesión, rodilla afectada, exploración prequirúrgica, a los 6 meses y a los 12 meses y escalas de valoración funcional de la rodilla (IKDC, Tegner y Lysholm) en los tiempos anteriormente mencionados.

La valoración prequirúrgica se realizó mediante las siguientes maniobras y escalas:

- Cajón anterior.
- Test de Lachman.
- Maniobra de resalte o “pivot shift”.
- Prueba de estrés en valgo para valorar la laxitud medial.

- Prueba de estrés en varo para valorar la laxitud lateral.
- Escala IKDC<sup>17</sup>: consiste en 18 preguntas que tienen en cuenta síntomas, actividades deportivas y capacidad funcional, de las cuales, al menos, 16 deben ser respondidas para poderse utilizar. Los valores obtenidos se suman y son transformados a una escala de 0 a 100.
- Escala de Tegner<sup>17</sup>: índice de satisfacción subjetiva en una escala de 1 hasta 10, en el que el paciente simplemente ha de clasificar la percepción de la función general de su rodilla. 0 representa incapacidad como consecuencia de una lesión; 1-4 no realiza actividad física pero trabaja; 5-7 practica actividad física recreativa; y 8-10 realiza actividad física competitiva.  
Se utiliza como complemento de la escala de Lysholm.
- Escala Lysholm<sup>17</sup>: se utiliza para clasificar el agrado subjetivo de los pacientes en relación con su capacidad funcional. Consiste en ocho ítems relacionados con la función de la rodilla, siendo cada ítem y la puntuación global analizados por separado. Las puntuaciones por debajo de 65 se consideran pobres; entre 66 y 83, regulares; desde 84 hasta 94, buenas, y por encima de 95, excelentes.
- RM: permite conocer el estado de las estructuras intraarticulares y, así, planificar la intervención quirúrgica.

#### Técnica quirúrgica (técnica TRANSTIBIAL)<sup>4</sup>

Antes de empezar se realiza exanguinación y se coloca un manguito de isquemia en la pierna que va a ser intervenida, tras lo que se procede a la cirugía en sí:

##### 1- *Extracción del injerto* (Fig. 5)

A través de una incisión a unos 2 cm medial del tubérculo tibial, siguiendo la fascia del sartorio, se liberan los tendones del semitendinoso y del gracilis.



Fig. 5: Extracción de los tendones isquiotibiales.

Los tendones se limpian y se cortan para dar una longitud total de unos 25 cm y los extremos se suturan mediante sutura trenzada<sup>4</sup>. (Fig. 6 y 7)



Fig. 6: Tendones extraídos previa a su limpieza.

Fig. 7: Tendones unidos mediante sutura trenzada.

De esta manera los tendones se pliegan para dar un injerto en cuatro bandas y se mide para preparar el fresado del túnel. Durante 10 minutos son sometidos a una determinada tensión para prepararlos para la plastia. (Fig. 8 y 9)

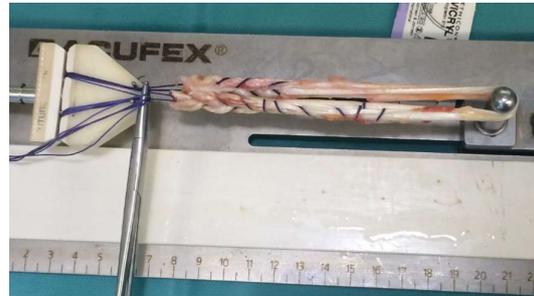


Fig. 8 y 9: Tendones sometidos a tensión.

## 2- Reconstrucción del LCA y artroscopia<sup>4</sup>

Se realizan los portales artroscópicos estándar anterolateral y anteromedial en la rodilla y se realiza una artroscopia diagnóstica. En este punto, se examina la articulación tratándose las lesiones articulares y/o meniscales si es preciso.

Se realiza una limpieza de la escotadura y de las cicatrices y restos del LCA original para visualizar con claridad la impronta del LCA en la tibia, así como la zona postero-lateral de la escotadura.

Se utiliza una guía tibial para dirigir e introducir una aguja-guía a través de la impronta del LCA (Fig.10). Antes de que el cirujano frese el túnel tibial, se coloca la rodilla en extensión completa y se comprueba que no exista pinzamiento de la aguja guía. El túnel tibial se realiza inicialmente con una

aguja canulada de 6 mm y se va agrandando progresivamente hasta el diámetro deseado.



Fig.10: Entrada de la aguja en la impronta del LCA a través de la guía tibial. En este momento se utiliza una guía que permite posicionar el túnel del fémur. Una vez colocada la guía, con la rodilla flexionada a 90°, se introduce una aguja-guía para hacer el túnel femoral y se fresa hacia la cortical anterior del fémur (Fig. 11 y 12). Tras esto, se hace un túnel femoral más estrecho para el paso del sistema de suspensión de la plastia.

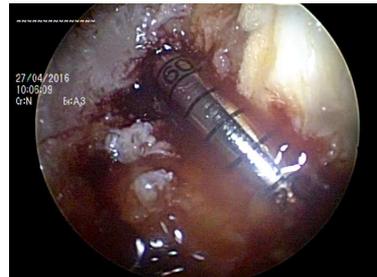


Fig. 11: Colocación de la guía para hacer el túnel femoral.

Fig. 12: Fresado del túnel femoral y medida de su longitud.

Una vez hecho lo anterior, mediante un bucle de sutura, se pasa a través de los túneles óseos realizados el sistema de suspensión (Endobutton™) que lleva la plastia y que es el que la sujetará en el túnel femoral (Fig. 13 y 14). El siguiente paso, por tanto, es traccionar de otro hilo para subir la plastia y alojarla en los túneles óseos.



Fig. 13 y 14: Sistema de suspensión Endobutton™

Para acabar se ancla la plastia al túnel tibial\* con un tornillo bioadsorbible y se suturan los portales artroscópicos, la entrada al túnel tibial y la incisión a través de la cual se han obtenido los tendones del semitendinoso y del gracilis.

\*Previo a la fijación tibial se realizan con la rodilla varios ciclos de movimiento.



Fig. 15: Aspecto final de la plastia 4T de LCA.

En el post-operatorio los pacientes fueron revisados al día siguiente y se les aconsejó comenzar con la deambulaci3n a la mayor brevedad posible.

Se realizaron revisiones de seguimiento al mes, a los dos, a los cuatro y a los seis meses y, por 3ltimo, al a3o. Sin embargo, en este estudio solo se han tenido en cuenta los datos recogidos en las dos 3ltimas exploraciones.

Para el an3lisis estad3stico se ha utilizado el programa SPSS versi3n 21.0 de software (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Se llev3 a cabo un an3lisis de las variables num3ricas, media y DS y de las variables cualitativas, frecuencias absolutas y porcentajes.

Se compararon los datos preoperatorios con los de la situaci3n a los 6 y a los 12 meses de la cirug3a. Se ha usado el test de la t de Student para los datos cuantitativos y el test wilcoxon para el ranking de datos. Para la comparaci3n de datos cualitativos, se ha recurrido al test de Kruskal–Wallis test y la U de Mann–Whitney. Se consider3 significativo un valor de  $P < 0.05$ .

## Rehabilitación postquirúrgica

Se diferencian tres etapas:

- Postoperatoria inmediata: (primera semana)

El tratamiento RHB va orientado a controlar el derrame y el dolor mediante medicación analgésica y medidas físicas. Inicio de carga a criterio del cirujano ortopédico.

- Postoperatoria subaguda: (siguientes ocho semanas)

Marcha con carga progresiva (según el tipo de plastia y la posible existencia de lesiones asociadas); cinesiterapia pasiva para completar flexión y extensión de rodilla, con especial atención a completar la extensión pasiva completa.

Una vez conseguido el balance articular prácticamente completo, se iniciará el trabajo de fortalecimiento muscular, en cadena cinética cerrada para proteger la plastia.

En condiciones normales, a los dos meses el paciente realiza marcha libre, sin ortesis.

- A partir de las doce semanas:

Trabajo muscular concéntrico y excéntrico de flexores y extensores de rodilla y cadera. Inicio de propiocepción monopodal.

Una vez conseguida una fuerza muscular de al menos el 80% del miembro contralateral, se puede iniciar carrera (evitar cinta rodante, terrenos duros e irregulares y cuestas).

A partir de la cuarta semana, intensificar la carrera, añadiendo cambios de sentido.

A partir del quinto mes, introducir gestos propios del deporte que realice el paciente.

A partir del sexto mes, puede reincorporarse al deporte.

## RESULTADOS

### 1- Características de la muestra

Se han revisado los datos recogidos de 32 pacientes, todos ellos deportistas de nivel recreacional, que fueron seguidos como mínimo durante un año.

3 de ellos fueron excluidos: 2 porque no tenían los scores bien recogidos y 1 porque cumplía criterio de exclusión al asociar una lesión ósea.

Por tanto, se trata de un estudio de 29 pacientes, 26 hombres (89,66%) y 3 mujeres (10,34%) de edad entre 14 y 54 años, siendo la media 27,07 ( $\sigma=10,208$ ).

Se ha analizado el tipo de lesión que presentan los pacientes, obteniéndose que la rotura aislada del cruzado tan solo se presenta en 3 de los 29 casos (10,3%). La presencia concomitante de lesiones meniscales, por tanto, es muy frecuente, apareciendo en los 26 casos restantes (89,7%); de estos en 5 (17,2%) están lesionados ambos meniscos.

La afectación del menisco interno asociada a la lesión de LCA se produjo en 10 pacientes (34,5%), cifra similar a la que se observa en los casos que asocian lesión del menisco externo a la rotura del LCA (11 pacientes, es decir, un 37,9%).

### 2- Estabilidad de la rodilla

Se valora en primer lugar la exploración física, en concreto las maniobras de cajón anterior y Lachman pre-quirúrgica y post-quirúrgica:

- Pre-quirúrgica: Los 29 pacientes presentaban algún grado de afectación a la exploración del cajón anterior, siendo en su mayoría moderado (51,7%) y grave (44,8%). Por otra parte, al realizar la maniobra de Lachman se observó que, aunque la mayoría tenían un grado moderado (44,8%), los pacientes estaban más repartidos mostrando cualquier grado de afectación o estando, incluso, en un caso ausente. [Tabla 1]
- Post-quirúrgica: tras la cirugía se observa una clara mejoría, puesto que hasta un 62,1% (18 pacientes) ya no presentan cajón anterior a la exploración y en la evaluación anual en el 79,3% (23 pacientes) está ausente la maniobra de Lachman.

Por otra parte, la mayoría de los pacientes muestra un grado leve en ambas maniobras (34,5% en el cajón anterior y 17,1% en el Lachman) y tan solo hay un paciente (3,4%) que presente un grado moderado a la exploración de ambas. [Tabla 2]

Cajón anterior Pre-qx				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Grado Leve	1	3,4	3,4
	Grado Moderado	15	51,7	55,2
	Grado Grave	13	44,8	100,0
	Total	29	100,0	100,0

Lachman Pre-qx				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ausente	1	3,4	3,4
	Grado Leve	9	31,0	34,5
	Grado Moderado	13	44,8	79,3
	Grado Grave	6	20,7	100,0
	Total	29	100,0	100,0

Tabla 1

Cajón anterior al año				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ausente	18	62,1	62,1
	Grado Leve	10	34,5	96,6
	Grado Moderado	1	3,4	100,0
	Total	29	100,0	100,0

Lachman al año				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ausente	23	79,3	79,3
	Grado Leve	5	17,2	96,6
	Grado Moderado	1	3,4	100,0
	Total	29	100,0	100,0

Tabla 2

También se ha analizado la existencia de atrofia muscular en estos pacientes:

- Cuando llegan a consulta, un 27,6% de los pacientes (8) presentan cierto grado de atrofia.

- A los 6 meses tras la cirugía, este porcentaje aumenta hasta el 41,4% (12 pacientes).
- Al año de la cirugía solo presenta atrofia el 24,1% (7 pacientes).

### 3- Resultados funcionales

Se ha realizado un análisis estadístico comparativo de las escalas subjetivas Tegner, Lysholm e IKDC:

- Tegner: 24 de 29 pacientes, el 82,76%, vuelven a realizar el grado de actividad que tenían previo a la lesión.
- Lysholm: Al lesionarse se obtiene una media de 56,62 (error típico de 3,4), encontrándose una mejoría media, estadísticamente significativa, de 36,27 al año de la intervención (IC al 95% de confianza de 29,31 a 43,23), de manera que la media al año es 92,89 (error típico de 1,32). En realidad, esta mejoría se produce fundamentalmente en los primeros 6 meses de la intervención (mejoría con un IC 95% de 24,06 a 37,526).

**Estadísticos de muestras relacionadas**

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Lysholm 1año	92,897	29	7,1231	1,3227
	Lysholm 6meses	87,414	29	8,7363	1,6223
Par 2	Lysholm 1año	92,897	29	7,1231	1,3227
	Lysholm al lesionarse	56,621	29	18,3486	3,4073
Par 3	Lysholm 6meses	87,414	29	8,7363	1,6223
	Lysholm al lesionarse	56,621	29	18,3486	3,4073

**Prueba de muestras relacionadas**

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Lysholm 1año - Lysholm 6meses	5,4828	8,5716	1,5917	2,2223	8,7432	3,445	28	,002
	Lysholm 1año - Lysholm al lesionarse	36,2759	18,2950	3,3973	29,3168	43,2349	10,678	28	,000
Par 3	Lysholm 6meses - Lysholm al lesionarse	30,7931	17,7006	3,2869	24,0601	37,5261	9,368	28	,000

- IKDC: El IKDC obtenido al lesionarse es de 46,41 (error típico de 3,67); mientras que el obtenido al año es de 87,67 (error típico de 2,58). Esto es una mejoría media de 41,26 puntos (IC al 95% de 32,47 a 50,05; p=0.000). Esta mejoría también se produce, principalmente, en los primeros 6

meses post-cirugía, en donde encontramos una mejoría media de 30,79 (IC 95% de 22,60 a 38,98 con p=0,000).

**Estadísticos de muestras relacionadas**

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	% IKDC al año	87,6734	29	13,90179	2,58150
	% IKDC 6meses	77,2097	29	12,37233	2,29748
Par 2	% IKDC al año	87,6734	29	13,90179	2,58150
	% IKDC al lesionarse	46,4130	29	19,77883	3,67284
Par 3	% IKDC 6meses	77,2097	29	12,37233	2,29748
	% IKDC al lesionarse	46,4130	29	19,77883	3,67284

**Prueba de muestras relacionadas**

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	% IKDC al año - % IKDC 6meses	10,46373	12,68966	2,35641	5,63684	15,29062	4,441	28	,000
Par 2	% IKDC al año - % IKDC al lesionarse	41,26040	23,10795	4,29104	32,47061	50,05020	9,615	28	,000
Par 3	% IKDC 6meses - % IKDC al lesionarse	30,79667	21,53531	3,99901	22,60508	38,98826	7,701	28	,000

#### 4- Seguridad de la técnica:

En los 29 pacientes estudiados no se han encontrado complicaciones infecciosas ni mecánicas ni a corto ni a largo plazo.

## DISCUSIÓN

Las lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla son muy frecuentes, sobre todo, en deportistas del mundo del fútbol, del baloncesto y del rugby, siendo mayor la prevalencia entre las mujeres que practican estos deportes. En la muestra objeto de este estudio el 90% de los pacientes incluidos eran varones al ser los deportes referidos eminentemente masculinos en la región objeto del análisis. Además, esto también puede deberse a que a partir de cierta edad las mujeres prefieren cambiar su actividad deportiva e incluso abandonarla antes que operarse.

El valor medio del Tegner antes de la lesión era de 6,82, valor próximo a 7, lo que indica la práctica de deporte recreacional.

Se han propuesto varias técnicas quirúrgicas para la reparación de la rotura del LCA. La técnica de ligamentoplastia 4T transtibial es una de las más aceptadas, ya que ofrece resultados favorables en pacientes, incluso de más de 50 años<sup>13</sup>.

En este estudio, la edad media de la población es de 27,07 años, aunque hay 2 pacientes de más de 50 años. Se han conseguido mejorías significativas tras la cirugía en la función y en la estabilidad de la rodilla con valores de IKDC al año de 87,67 con DS de 2,58 y del Lyshom de 92,89 con DS 1,32, lo que supone una mejoría de 41,26 puntos en el IKDC y de 36,27 en el Lyshom.

Asik y colaboradores<sup>14</sup> analizaron los resultados a medio y largo plazo de la ligamentoplastia 4T y encontraron un cambio significativo en la escala de actividad Tegner que pasó de ser en un 70% < 6 en el preoperatorio, al 8% en el postoperatorio. En la muestra analizada no se disponía del valor de Tegner tras la lesión, pero sí tras la cirugía, siendo a los 12 meses superior a 6 en el 72,41% de los pacientes, lo que implica un alto grado de recuperación del nivel de actividad.

Una de las características de la población estudiada es la alta prevalencia de lesiones meniscales asociadas que fue del 89,7%, superior a la de otros estudios publicados y que puede ser debido, al menos en parte, a la existencia de las listas de espera quirúrgicas y a la tardanza con la que acuden los pacientes. Son muy numerosas las publicaciones que abordan este tema y que demuestran que estas lesiones menisco-ligamentosas son frecuentes con una rodilla inestable. La presencia de estas lesiones en el momento de la cirugía puede repercutir de forma negativa sobre los resultados funcionales<sup>12</sup>.

Un resultado llamativo es la existencia de atrofia, especialmente tras la cirugía, puesto que hay un aumento de la misma en los 6 primeros meses (hasta el 41,4% la presentan). Esto se debe, probablemente, a las dificultades para conseguir una rehabilitación óptima a través de la Seguridad Social, ya que el tiempo disponible para cada paciente es menor de lo recomendable.

## CONCLUSIONES

El presente trabajo pone de manifiesto los buenos resultados de la ligamentoplastia mediante la técnica 4T transtibial en pacientes con Tegner menor o igual a 7, así como la alta prevalencia de lesiones meniscales asociadas a la rotura del LCA en la población general.

Se necesitan estudios más amplios y a más largo plazo que corroboren estos resultados.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Latarjet M, Ruiz L. Anatomía humana. 3ª edición México, DF. Editorial Médica Panamericana, 1996 t 2:2001-2016.
2. Vitonica.com [Internet]. Málaga: López M; 8 Mar 2012 [citado 8 May 2016] Disponible en: <http://www.vitonica.com/anatomia/todo-sobre-la-rodilla-i-anatomia>
3. García-German D, Delgado AD, Hernández JA. Lesiones de los ligamentos y meniscos de la rodilla. Cursocot [Internet]; 2014, Feb. [Citado 8 May 2016]. Tema 61. Disponible desde: <http://www.cursocot.es/>
4. Mologne TS, Friedman MJ. INSALL & SCOTT: Cirugía de la rodilla. 4ª edición. Madrid. Editorial Elsevier. Capítulo 35: reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior mediante tendones isquiotibiales: indicaciones, técnica quirúrgica, complicaciones y tratamiento; 2007. p. 681-691.
5. Aglietti P, Buzzi R, D'Andria S, Zaccherotti G. Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon. Arthroscopy; 1992, Dec. Vol 8, Issue 4, 510-516.
6. Aglietti P, Buzzi R, Zaccherotti G, De Biase P. Patellar tendon versus doubled semitendinosus and gracilis tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med. 1994, Mar-Apr; 217-218.
7. Kennedy JC, Alexander IJ, Hayes KC. Nerve supply of the human knee and its functional importance. Am J Sports Med. 1982, Nov-Dec;329-335.

8. Aglietti P, Buzzi R, Menchetti PM, Giron F. Arthroscopically assisted semitendinosus and gracilis tendon graft in reconstruction for acute anterior cruciate ligament injuries in athletes. *Am J Sports Med.* 1996 Nov-Dec;726-731.
9. Mologne TS, Friedman MJ. Graft options for ACL reconstruction. *Am J Orthop* 2000, Nov;845-853.
10. Brown CH, Sklar JH. Graft selection: Nonpatellar alternatives gain popularity. *Biomechanics* 1998, Jun;21-25.
11. Gulick DT, Yoder HN. Anterior cruciate ligament reconstruction: clinical outcomes of patella tendon and hamstring tendon grafts. *J Sports Sci Med.* 2002 Sep; 63-71.
12. Shelbourne KD, Gray T. Results of anterior cruciate ligament reconstruction based on meniscus and articular cartilage status at the time of surgery: five to fifteen-year evaluations. *Am J Sports Med.* 2000, Jul-Aug;446-452.
13. Dahm DL, Wulf CA, Dajani KA et al. Reconstruction of the anterior cruciate ligament in patients over 50 years. *Bone & Joint Journal.* 2008, 90-B (11) 1446-1450.
14. Asik M, Sen C, Tuncay I, Erdil M, Avci C, Taser OF. The mid- to long-term results of the anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendons using Transfix technique. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007, 15(8):965-72.
15. Shah VM, Andrew JR, Fleisig GS, McMichael CS, Lemak LJ. Return to play after anterior cruciate ligament reconstruction in National Football League athletes. *Am J Sports Med.* 2010, Nov; 38:2233–2239.
16. Ayala-Mejías JD, García-Estrada GA, Alcocer Pérez-España L. Lesiones del ligamento cruzado anterior. *Acta Ortop. mex;* 2014, 28 (1): 57-67.
17. Arcuri F., Abalo E., Barclay F. Uso de scores para evaluación de resultados en cirugía de Ligamento Cruzado Anterior. *Artroscopia publicación virtual [Internet]* 2010 [Citado 8 May 2016]. Vol. 17, nº3:241-247. Disponible en: <http://www.revistaartroscopia.com.ar/index.php/ediciones-antteriores/64-volumen-05-numero-1/volumen-17-numero-3/606-uso-de-escores-para-evaluacion-de-resultados-en-cirugia-del-ligamento-cruzado-anterior>