

# DIFERENCIAS ENTRE UN PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN ACELERADO VERSUS UN PROTOCOLO CONVENCIONAL EN LA RERUPTURA E INESTABILIDAD DE LA PLASTIA DE LCA EN JUGADORES DE FÚTBOL AMATEUR

Universitat Autònoma de Barcelona



Albert Marqués Cabrera

1607799

Fisioterapia 2020-2024

Tutor: Manel Torelló

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	1
<b>ABSTRACT</b> .....	2
<b>PALABRAS CLAVE</b> .....	2
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>OBJETIVOS</b> .....	6
<i>Objetivos secundarios</i> .....	6
<b>HIPÓTESIS</b> .....	6
<b>METODOLOGÍA</b> .....	7
<i>Diseño del estudio</i> .....	7
<i>Población de estudio</i> .....	7
<i>Criterios de inclusión</i> .....	7
<i>Criterios de exclusión</i> .....	7
<i>Método de reclutamiento</i> .....	8
<i>Grupos de intervención</i> .....	8
<i>Intervención</i> .....	9
<i>Variables de resultado</i> .....	9
<i>Procedimiento de recolección de datos</i> .....	10
<i>Cronograma del paciente</i> .....	11
<i>Análisis estadístico</i> .....	12
<i>Cálculo de la muestra</i> .....	12
<i>Consideraciones éticas</i> .....	13
<b>DISCUSIÓN</b> .....	13
<b>CONCLUSIONES</b> .....	14
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	15
<b>ANEXOS</b> .....	21
1. <i>Períodos de ligamentización</i> .....	21
2. <i>Protocolo de Rehabilitación</i> .....	21
3. <i>Cuestionario KOOS</i> .....	22
4. <i>Cuestionario IKDC</i> .....	33
5. <i>Presupuesto</i> .....	36
6. <i>Declaración de consentimiento informado</i> .....	37

## RESUMEN

**Introducción:** El ligamento cruzado anterior (LCA) es esencial para la estabilidad de la rodilla. Su lesión representa una gran amenaza para los jugadores de fútbol que la sufren, con una incidencia en aumento. En los últimos años, la tendencia en el proceso de rehabilitación ha sido acortar los largos períodos de recuperación postoperatoria con el objetivo de acelerar el retorno a la actividad deportiva. Sin embargo, los conocimientos actuales sobre la ligamentización de la plastia son contrarios a acelerar la rehabilitación postoperatoria.

**Objetivos:** Determinar si un protocolo de rehabilitación acelerada puede causar un mayor porcentaje de reruptura total, parcial o elongación de la plastia del ligamento cruzado anterior comparado con un protocolo de rehabilitación convencional.

**Metodología:** Se llevará a cabo un ensayo clínico aleatorizado con 84 varones jugadores de fútbol amateur intervenidos por ruptura aislada del LCA mediante la técnica de hueso tendón hueso (HTH). Se asignará a los participantes aleatoriamente al protocolo de rehabilitación acelerada (5-6 meses) o al protocolo convencional (9-12 meses).

**Conclusiones:** Se espera que el protocolo de rehabilitación convencional reduzca la incidencia en la reruptura y sensación de inestabilidad de la plastia del LCA, al mismo tiempo que mejora la confianza y calidad de vida del paciente. En futuras investigaciones se debería investigar si el protocolo de rehabilitación convencional se debería considerar rehabilitación acelerada teniendo en cuenta los períodos de ligamentización de la plastia.

## ABSTRACT

**Background:** The anterior cruciate ligament (ACL) is essential for knee stability. Its injury represents a significant threat to football players who suffer from it, with an increasing incidence. The trend in recent years in the rehabilitation process has been to shorten the long periods of postoperative recovery with the aim of accelerated return to sport activity. However, current knowledge about ligamentization of the graft contradicts accelerating the postoperative rehabilitation.

**Objective:** To determinate if an accelerated rehabilitation protocol can lead to a higher percentage of total, partial rerupture or elongation of the ACL graft compared to a conventional rehabilitation protocol.

**Methods:** A randomized clinical trial will be conducted with 84 male amateur football players who have undergone isolated rupture of the ACL using the bone-tendon-bone (BTB) technique. Participants will be randomly assigned to either the accelerated rehabilitation protocol (5-6 months) or the conventional protocol (9-12 months).

**Conclusions:** It is expected that the conventional rehabilitation protocol will reduce the incidence of rerupture and sensation of instability of the ACL graft, while improving patients confidence and quality of life. Future research should investigate whether the conventional rehabilitation protocol should be considered accelerated rehabilitation considering the ligamentization periods of the graft.

## PALABRAS CLAVE

Ligamento cruzado anterior | Rehabilitación | Reruptura | Inestabilidad | Volver al deporte.

---

## INTRODUCCIÓN

El ligamento cruzado anterior (LCA) es uno de los principales estabilizadores de la rodilla. Su función principal es la de controlar la traslación anterior y la rotación de la tibia<sup>1,2</sup>. Presenta dos haces que estabilizan la rodilla en todo su rango de flexo-extensión. El haz antero-medial, el cual es el más propenso a afectarse, presenta inserciones a nivel anterior del menisco medial, por ello es común encontrar lesiones asociadas entre ambos. Su afectación, sumada a la del ligamento lateral interno, es conocido como triada de O'Donoghue<sup>2</sup>. Si bien es cierto que se ha observado una mayor incidencia de lesiones en mujeres, entre 1,5 y 5 veces más riesgo que en hombres<sup>3,4,5</sup>, la diferencia en el volumen de participación entre ambos sexos, en deportes propensos a sufrir esta lesión, como el fútbol, determina la importancia de considerarlas en el contexto del deporte masculino. A pesar de los avances en el conocimiento de las lesiones de tejidos ligamentosos y una disminución en su incidencia, en el caso del LCA no se observa esta disminución, por el contrario, se ha cuantificado su aumento<sup>5,6,7,8</sup>.

El LCA presenta más de 120.000 rupturas anuales solo en Estados Unidos<sup>5</sup>. Según la Unión de Asociaciones Europeas de Fútbol (UEFA) la incidencia es de 0,309 por 1000 horas de juego y 0,013 por 1000 horas de entrenamiento<sup>6</sup> y en la liga italiana de fútbol (Serie A) se observó un 0,4215 por 1000 horas jugadas y un 0,0305 por 1000 horas de entrenamiento, con un 15% de estas lesiones por reruptura<sup>9</sup>.

Los picos de mayor incidencia de ruptura se observan en octubre y marzo<sup>8,9</sup>, sugiriendo una correlación con la falta de preparación física y con la fatiga neuromuscular acumulada durante la temporada, también observada dada la diferencia de incidencia en la competición respecto al entrenamiento. Respectivamente, esto se podría extrapolar a la falta de adaptación de la plastia por déficit de ligamentización y a la falta de innervación y control propioceptivo de la misma.

Es una lesión de gran gravedad, dado los largos periodos tanto en el proceso preoperatorio, observándose diferentes resultados dependiendo del tiempo entre ruptura y operación<sup>10</sup>, como del periodo de rehabilitación post operatorio que conlleva. A su vez, de las complicaciones posteriores que puede desencadenar, como la reruptura, la ruptura del LCA de la extremidad contralateral, la osteoartritis o una tasa de recuperación del nivel funcional previo de, únicamente, el 50-65%<sup>4,6,8,11</sup>. Para un jugador de fútbol, no poder participar durante toda una temporada puede desencadenar muchos aspectos negativos en su vida, como pérdida de becas, una carga financiera elevada o afectaciones psicosociales<sup>3,4,5,9</sup>. Por esta razón se ha estudiado la posibilidad de acelerar el proceso de rehabilitación, siempre que no comprometa la funcionalidad, fuerza de la rodilla, ni la salud de la plastia.

La reconstrucción del LCA, gracias a los avances, es la primera línea de intervención para el tratamiento de esta lesión. Seguida de un proceso de rehabilitación para restaurar la estabilidad, funcionalidad y fuerza de la rodilla y, con ello, reducir el riesgo de alteraciones a largo plazo<sup>12,13</sup>. Existen dos enfoques distintos para la reconstrucción del LCA, dependiendo del tejido del que se extraiga la plastia. La elección de obtenerla del tendón del semitendinoso y grácil o del tendón rotuliano (HTH). Ambas intervenciones presentan resultados similares, cada una con sus ventajas y desventajas<sup>12,13,14</sup>. La selección de la técnica deberá ser una decisión individualizada que dependerá de la preferencia del cirujano y del deporte que practique el paciente, principalmente. En futbolistas, la técnica HTH suele ser la más recomendada. Esto se debe, al gran papel que desempeñan los isquiotibiales en el fútbol, como músculo antagonista del cuádriceps y, por lo tanto, como los encargados de frenar la potencia del chute. Si optamos por la plastia del semitendinoso estaríamos reduciendo la fuerza de estos músculos, incrementando el riesgo de futuras lesiones de rodilla. Como añadido, cabe destacar que, los isquiotibiales

cumplen una función de estabilizadores activos de la rodilla, por ello en una afectación del LCA, los isquiotibiales, para suplir esta afectación, aumentan su función estabilizadora. Pese a que entre el 65% y el 95% de las reconstrucciones son exitosas, como se ha mencionado, menos del 50% obtienen el nivel de actividad prelesión<sup>15</sup>.

En la reconstrucción de un LCA, en la plastia deben suceder unos procesos fisiológicos de curación, conocido como ligamentización y la cicatrización de los puntos fijos óseos. Una mala evolución de cualquiera de los dos aumentará el riesgo de fracaso del injerto<sup>7</sup>.

La ligamentización es el proceso por el que evoluciona el injerto tendinoso hacia su nueva función de ligamento, procesos como la revascularización, la remodelación celular y de la matriz, la orientación de las fibras de colágeno y la adaptación funcional. Las fases del proceso de ligamentización se han denominado convencionalmente: fase temprana, fase de proliferación y fase de maduración. Estas fases dependen de un período de tiempo donde en las recientes investigaciones y revisiones se ha observado que el proceso de maduración no se inicia hasta pasados los 12 meses de la intervención ([Anexo 1](#)). Este factor puede poner en riesgo la supervivencia de la plastia del LCA dada su inmadurez en el momento del alta prematura de los actuales protocolos de rehabilitación acelerada. En la fase temprana se produce una respuesta celular inflamatoria con necrosis del injerto y hipocelularidad, donde los túneles ven retrasada su curación por la exposición al líquido sinovial. Esta fase se estima que se puede prolongar hasta los 6 meses y en este punto es donde se ha observado el mayor rango de laxitud anterior de rodilla. En la fase de proliferación comienza la repoblación celular y remodelación de la matriz, posible gracias a la revascularización del injerto desde la periferia hacia el interior. Por último, pasado los 12 meses comienza la fase de maduración donde las fibras de colágeno se remodelan y orientan, sin embargo, esta orientación no volverá a obtener la disposición exacta del LCA original<sup>7</sup>.

El fracaso de la plastia debe ser el primer factor que evitar y este se puede atribuir a múltiples factores y causas traumáticas o atraumáticas<sup>7</sup>. También puede deberse a rehabilitaciones agresivas, tempranas o regreso prematuro al deporte<sup>11</sup>. La técnica HTH dispone de la ventaja de tener cierta porción ósea en la plastia con lo que facilita el proceso de cicatrización del túnel, a diferencia de la cicatrización del tendón con hueso<sup>15</sup>. Por último, se ha demostrado el aumento de síntesis de colágeno y su renovación en respuesta al ejercicio y el deterioro provocado por la inactividad o inmovilización<sup>1,11</sup>.

## OBJETIVOS

- Determinar si un protocolo de rehabilitación acelerada puede causar un mayor porcentaje de reruptura total, parcial o elongación de la plastia del ligamento cruzado anterior comparado con un protocolo de rehabilitación convencional.

### *Objetivos secundarios*

1. Determinar el fallo objetivo de la traslación anterior del LCA del protocolo acelerado comparado con el protocolo convencional.
2. Determinar la sensación subjetiva de inestabilidad de la rodilla dependiendo del protocolo de rehabilitación aplicado.
3. Monitorizar la diferencia de fuerza muscular de extensores y flexores de rodilla entre los diferentes protocolos.

## HIPÓTESIS

- Hipótesis nula: El porcentaje de reruptura total, parcial o elongación de la plastia será igual en los pacientes que realicen el protocolo de rehabilitación acelerada comparado al protocolo convencional.



- Hipótesis alternativa: El porcentaje de reruptura total, parcial o elongación de la plastia será mayor en los pacientes que realicen el protocolo de rehabilitación acelerada comparado al protocolo convencional.

## METODOLOGÍA

### *Diseño del estudio*

Se llevará a cabo un ensayo clínico aleatorizado, prospectivo, simple ciego, multicéntrico con la finalidad de comparar dos protocolos de rehabilitación en jugadores de fútbol amateur con ruptura aislada del LCA. Los participantes serán asignados al azar a uno de los grupos de intervención: protocolo de rehabilitación acelerada (5-6 meses) o protocolo de rehabilitación convencional (9-12 meses).

### *Población de estudio*

La población seleccionada serán hombres adultos jugadores de fútbol amateur con edades comprendidas entre 18 y 30 años, que hayan sido intervenidos quirúrgicamente, debido a la ruptura del LCA, mediante la plastia del tendón rotuliano.

### *Criterios de inclusión*

Pacientes hombres, jugadores de fútbol amateur federados y que practiquen regularmente dicho deporte, con diagnóstico confirmado mediante resonancia magnética de ruptura aislada del LCA durante la práctica deportiva de fútbol, no superior a 6 meses desde la lesión, y que sean intervenidos por la técnica quirúrgica HTH.

### *Criterios de exclusión*

Se excluirán aquellos jugadores que presenten alguna lesión añadida, como lesión meniscal, lesión de ligamentos laterales, lesiones en ambas extremidades, antecedentes

de cirugía en la rodilla o que no estén en condiciones o no acepten dar el consentimiento para la realización del estudio.

#### *Método de reclutamiento*

Se establecerá contacto con la federación catalana de fútbol y con la mutualidad de futbolistas catalanes. Se realizará una carta de presentación vía correo electrónico con las instituciones donde se expondrán los propósitos, objetivos y las características de los pacientes para llevar a cabo el estudio. Se solicitará el permiso para acceder a la información del paciente y se garantizará la confidencialidad tanto de la información médica como la del paciente. Se les informará también de la aparición del nombre de la institución en el estudio. En caso de obtener un acuerdo de colaboración con los centros concertados, será en las instalaciones del propio centro donde se llevará a cabo la intervención del estudio.

#### *Grupos de intervención*

Una vez seleccionada la muestra, un software de aleatorización en línea asignará al azar a cada participante en uno de los grupos de intervención.

En el grupo experimental o grupo de rehabilitación acelerada (5-6 meses) los participantes asignados seguirán un protocolo de rehabilitación intensa centrado en el control del edema y del dolor, ganancia del rango de movimiento y potenciación muscular. En este grupo la progresión hacia la actividad deportiva habitual se realizará de forma más temprana acortando los tiempos en cada fase. En el grupo control o grupo de rehabilitación convencional (9-12 meses) los asignados seguirán los estándares de la rehabilitación convencional, al igual que en el grupo experimental, se realizará una rehabilitación en el control del edema y del dolor, ganancia del rango de movimiento y potenciación muscular con una progresión más gradual a la actividad deportiva.

Los protocolos en ambos grupos constan con los mismos ejercicios, con la misma carga y las mismas progresiones de ejercicios, adaptadas en todo momento al paciente y su situación. La diferencia radica en la progresión e introducción en el tiempo de las diferentes fases de la rehabilitación.

### *Intervención*

Para el presente estudio se aplicarán los protocolos de rehabilitación propuestos por Jay R. et al<sup>11</sup> ([Anexo 2](#)). Este protocolo consiste en una etapa temprana postoperatoria para mejorar el edema, el ROM y aplicación de carga de peso según tolerancia. Para posteriormente, iniciar la progresión de ejercicios de fuerza y propiocepción. La prescripción general de los ejercicios se dosificará individualmente, según la capacidad subjetiva del paciente y la tolerancia al ejercicio. Por ejemplo, 2-3 series de 15-20 repeticiones para el trabajo de la resistencia muscular y 3-4 series de 6-12 repeticiones para el trabajo de la fuerza. En cada sesión se deberá realizar entre 8 y 15 ejercicios. La introducción de los ejercicios está estipulada por el protocolo, sin embargo, el cese de estos dependerá del criterio del terapeuta.

### *Variables de resultado*

Se evaluará el porcentaje de participantes que sufran una reruptura total, parcial o elongación de la plastia a los 12 y a los 24 meses después de la finalización del tratamiento. Para evitar un sesgo dado que las intervenciones cursan con períodos diferentes de rehabilitación, a los 3 y a los 6 meses de la intervención quirúrgica se realizará otra evaluación del estado general de la lesión. A su vez, también, se medirá la sensación de inestabilidad subjetiva mediante cuestionarios validados y evaluaciones clínicas a los 12 y 24 meses después de la finalización del tratamiento. Como se ha observado en algunos estudios que la falta de fuerza de extensores y flexores está

relacionada con la ruptura de la plastia, por ello, como una medida secundaria se medirá la fuerza de dicha musculatura.

### *Procedimiento de recolección de datos*

Para la valoración del objetivo principal del estudio, se realizarán evaluaciones postoperatorias inmediatas, a los 3, a los 6 meses desde la intervención quirúrgica y al cabo a los 12 y 24 meses de la finalización del tratamiento. Serán una resonancia magnética<sup>7</sup>, test de rodilla como Lachmann<sup>2</sup>, Signo de Lever<sup>16</sup>, Cajón Anterior y Pívor Shift<sup>17,18</sup> y, por último, unas valoraciones funcionales utilizando los cuestionarios KOOS<sup>19,20</sup> ([Anexo 3](#)) y IKDC<sup>21,22,23</sup> ([Anexo 4](#)). En la recolección de los datos los evaluadores estarán cegados en cuanto a que grupo pertenece cada participante. La resonancia magnética es la única prueba exacta de saber si el ligamento ha sufrido una ruptura o distensión y de su gravedad<sup>7</sup>.

Como primer objetivo secundario se realizará la prueba de estrés forzado de cajón anterior de rodilla, que es la prueba de mayor fiabilidad. Los test de rodilla nos servirán para evaluar la laxitud del ligamento y la estabilidad de la articulación al movimiento de translación anterior, movimiento que limita el LCA.

Para el segundo objetivo secundario, los cuestionarios KOOS y IKDC recogen la opinión del participante intervenido de la rodilla y nos informa de su estado y capacidad de realizar diferentes actividades, como agacharse, subir y bajar escaleras, etc. Además de pasar el cuestionarios validado de kinesiophobia TFK-11<sup>24,25,26</sup>.

Por último, el tercer objetivo secundario, se utilizará un ejercicio isocinético de extensión de rodilla sentado para medir la fuerza del cuádriceps y otro ejercicio de flexión de rodilla sentado para los isquiotibiales, a los 3, a los 6 meses de la reconstrucción del LCA y a la

finalización del tratamiento, para posteriormente comparar los valores entre ellos y con la extremidad sana<sup>27</sup>.

*Cronograma del paciente*

	<b>Rehabilitación Acelerada</b>		<b>Rehabilitación Convencional</b>
<b>Día 0</b>	Intervención quirúrgica	<b>Día 0</b>	Intervención quirúrgica
<b>24h postoperatorio</b>	Evaluación clínica	<b>24h postoperatorio</b>	Evaluación clínica
<b>Mes 0-3</b>	Terapia supervisada con terapeuta lunes-miércoles-viernes (3-4 sesiones por semana)	<b>Mes 0-3</b>	Terapia supervisada con terapeuta lunes-miércoles-viernes (3-4 sesiones por semana)
<b>Mes 3</b>	Evaluación clínica	<b>Mes 3</b>	Evaluación clínica
<b>Mes 3-6</b>	Terapia supervisada con terapeuta lunes-miércoles-viernes (2-3 sesiones por semana)	<b>Mes 3-6</b>	Terapia supervisada con terapeuta lunes-miércoles-viernes (2-3 sesiones por semana)
<b>Mes 6</b>	Evaluación clínica	<b>Mes 6</b>	Evaluación clínica
<b>Mes 18</b>	Evaluación clínica	<b>Mes 6-12</b>	Terapia supervisada con terapeuta lunes-miércoles-viernes (3-4 sesiones por semana)
<b>Mes 30</b>	Evaluación clínica	<b>Mes 12</b>	Evaluación clínica
		<b>Mes 24</b>	Evaluación clínica
		<b>Mes 36</b>	Evaluación clínica

### *Análisis estadístico*

Se realizará un análisis con intención de tratar para evaluar la eficacia de ambos protocolos. Se utilizarán pruebas estadísticas apropiadas para comparar las tasas de reruptura y para evaluar la sensación de inestabilidad entre ambos grupos.

### *Cálculo de la muestra*

La muestra debe ser representativa de la población diana para así poder extrapolar los resultados obtenidos. Mediante el software informático G\*Power 3.1.9.7 de la Universidad de Düsseldorf<sup>28</sup> se obtuvo el tamaño de la muestra necesaria para la realización del presente estudio. Con un tamaño del efecto grande (0.8), una probabilidad de error de 0.05 y una potencia estadística de 0.95, obtenemos que la muestra necesaria para conseguir cambios significativos debe ser de 84 participantes ( $n=84$ ), 42 en el grupo experimental o acelerado y 42 en el grupo control o convencional.

El análisis estadístico se llevará a cabo mediante el software informático IBM SPSS Statistics para Windows. Se realizarán pruebas previas para verificar la normalidad de las distribuciones de las variables, mediante Shapiro-Wilk, y homogeneidad de varianza entre grupos, mediante la prueba de Levene, donde se esperará encontrar valores de  $p > 0.05$ . Se realizará la prueba estadística de Chi-square para comparar el número de reruptura del LCA entre ambos grupos de intervención. Se realizará la prueba de correlación, tanto para comparar los datos ordinales, previamente transformados en datos numéricos, de la sensación de inestabilidad de rodilla obtenido en los cuestionarios, como para la fuerza de extensores y flexores de rodilla. Por último, se realizará la prueba T de muestras emparejadas para determinar la varianza de los resultados al inicio y al final de tratamiento en cada grupo. Se considerará que los resultados estadísticos serán significativos siempre que  $p < 0.05$ .

### *Consideraciones éticas*

El ensayo clínico se realizará cumpliendo los principios éticos de la Declaración de Helsinki. Se obtendrá el consentimiento informado de todos los participantes y se garantizará la confidencialidad de los datos recopilados. El protocolo de investigación pasará una revisión y aprobación por un comité de ética.

## **DISCUSIÓN**

Al seleccionar pacientes que han sido intervenidos quirúrgicamente, es importante tener en cuenta la dificultad de controlar la homogeneidad del tipo de actuación preoperatoria recibida por el participante, así como del estado general previo y posterior a la lesión antes de la cirugía. Además, el inicio y aplicación del protocolo de rehabilitación no se podrá realizar de manera uniforme para todos los participantes al no poder controlar su paso por quirófano. Estos factores se deberán considerar al interpretar los hallazgos del estudio. Si bien es cierto que con el protocolo de rehabilitación acelerado es probable obtener una mejora más temprana de la fuerza, incluso sin aparente compromiso de la estabilidad de rodilla<sup>11</sup>, este control no necesariamente se debe al LCA. Debido a la inmadurez del ligamento, este todavía es incapaz de proporcionar estabilidad a la rodilla. En su lugar, las estructuras adyacentes como la musculatura de cuádriceps e isquiotibiales, la capsula o los ligamentos asumen el control de esta función, así como ocurre con la población que deciden no intervenir después de sufrir una ruptura del LCA. Por ello, con esta percepción errónea de seguridad y control se aumentan las demandas de la rodilla, comprometiendo el tejido prematuro y en crecimiento de la plastia. Este estudio se pretende diferenciar del resto al llevar un control a largo plazo posterior a la finalización de la rehabilitación, para valorar el estado de la rodilla y de la plastia, así como para determinar que estructuras están siendo las encargadas de su estabilización. El

presente estudio contribuirá como una guía en la toma de decisiones del equipo rehabilitador en el abordaje de pacientes con lesión del LCA, al ofrecer una comparación directa entre diferentes enfoques de rehabilitación, pudiendo seleccionar el tratamiento más efectivo en términos de resultados clínicos, tiempo de recuperación y prevención de reruptura. De igual modo, resultará útil para ampliar los conocimientos del proceso y los períodos de la ligamentización de la plastia para su correcto cuidado y fortalecimiento. Además, se reducirán los costes financieros, tanto los del paciente como los del sistema sanitario, ya que se evitarán segundas intervenciones y rehabilitaciones con todos los inconvenientes biopsicosociales que estos conllevan.

## CONCLUSIONES

Se espera demostrar que el protocolo de rehabilitación convencional reduzca la reruptura y sensación de inestabilidad de la plastia del LCA al aumentar, de forma progresiva, la fuerza muscular y estabilidad de la rodilla respetando la cronología de regeneración del injerto. Además, se espera mejorar la satisfacción y la calidad de vida del paciente al reducir las sensaciones alteradas en la extremidad o falta de confianza en la misma, impulsando la participación social del paciente y la recuperación funcional general. Sería material de futuras investigaciones determinar si 9-12 meses. no se debería considerar ya una rehabilitación acelerada, teniendo en cuenta los tiempos de ligamentización de la plastia. Las futuras investigaciones deberían poner el foco en estudiar la alta incidencia de esta lesión cada año y como reducir su aparición, así como la influencia de las estructuras anexas a la rodilla en su correcta estabilidad, como influyen las disfunciones del core, cadera, tobillo o pie en la carga de trabajo que recae sobre la rodilla para estabilizar las fuerzas externas sobre la extremidad.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Everhart, J. S., Sojka, J. H., Kaeding, C. C., Bertone, A. L., & Flanigan, D. C. (2017). The ACL injury response: A collagen-based analysis. *The Knee*, 24(3), 601–607. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2017.01.013>
2. Coffey, R., & Bordoni, B. (2021). *Lachman Test*. PubMed; StatPearls Publishing. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32119302/>
3. Montalvo, A. M., Schneider, D. K., Yut, L., Webster, K. E., Beynnon, B., Kocher, M. S., & Myer, G. D. (2019). “What’s my risk of sustaining an ACL injury while playing sports?” A systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 53(16), 1003–1012. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096274>
4. Larruskain, J., Lekue, J. A., Diaz, N., Odriozola, A., & Gil, S. M. (2018). A comparison of injuries in elite male and female football players: A five-season prospective study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(1), 237–245. <https://doi.org/10.1111/sms.12860>
5. Kaeding, C. C., Léger-St-Jean, B., & Magnussen, R. A. (2017). Epidemiology and diagnosis of anterior cruciate ligament injuries. *Clinics in Sports Medicine*, 36(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2016.08.001>
6. Waldén, M., Hägglund, M., Magnusson, H., & Ekstrand, J. (2016). ACL injuries in men’s professional football: a 15-year prospective study on time trends and return-to-play rates reveals only 65% of players still play at the top level 3 years after ACL rupture. *British Journal of Sports Medicine*, 50(12), 744–750. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095952>
7. Yao, S., Fu, B. S.-C., & Yung, P. S.-H. (2021). Graft healing after anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR). *Asia-Pacific Journal of Sports Medicine*,

*Arthroscopy, Rehabilitation and Technology*, 25, 8–15.

<https://doi.org/10.1016/j.asmart.2021.03.003>

8. Della Villa, F., Buckthorpe, M., Grassi, A., Nabiuzzi, A., Tosarelli, F., Zaffagnini, S., & Della Villa, S. (2020). Systematic video analysis of ACL injuries in professional male football (soccer): injury mechanisms, situational patterns and biomechanics study on 134 consecutive cases. *British Journal of Sports Medicine*, 54(23), 1423–1432. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101247>
9. Grassi, A., Macchiarola, L., Filippini, M., Lucidi, G. A., Della Villa, F., & Zaffagnini, S. (2020). Epidemiology of anterior cruciate ligament injury in Italian first division soccer players. *Sports Health*, 12(3), 279–288. <https://doi.org/10.1177/1941738119885642>
10. Failla, M. J., Logerstedt, D. S., Grindem, H., Axe, M. J., Risberg, M. A., Engebretsen, L., Huston, L. J., Spindler, K. P., & Snyder-Mackler, L. (2016). Does extended preoperative rehabilitation influence outcomes 2 years after ACL reconstruction?: A comparative effectiveness study between the MOON and Delaware-Oslo ACL cohorts. *The American Journal of Sports Medicine*, 44(10), 2608–2614. <https://doi.org/10.1177/0363546516652594>
11. Ebert, J. R., Edwards, P., Joss, B., & Annear, P. T. (2022). A structured accelerated versus control rehabilitation pathway after anterior cruciate ligament reconstruction using autologous hamstrings demonstrates earlier improvement in physical outcomes without increasing graft laxity: A randomized controlled trial. *Physical Therapy in Sport: Official Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 55, 271–281. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2022.05.005>

12. Fan, Z., Yan, J., Zhou, Z., Gao, Y., Tang, J., Li, Y., Zhang, Z., Yang, M., & Lv, J. (2022). Delayed versus accelerated weight-bearing rehabilitation protocol following anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review and meta-analysis. *Journal of rehabilitation medicine: official journal of the UEMS European Board of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54, jrm00260. <https://doi.org/10.2340/jrm.v53.1438>
13. Patra, S. K., Nanda, S. N., Patro, B. P., Sahu, N. K., Mohnaty, C. R., & Jain, M. (2022). Protocolo de reabilitação acelerada precoce versus conservadora retardada após reconstrução do ligamento cruzado anterior: Um ensaio prospectivo randomizado. *Revista brasileira de ortopedia*, 57(03), 429–436. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1748970>
14. White, K., Di Stasi, S. L., Smith, A. H., & Snyder-Mackler, L. (2013). Anterior cruciate ligament- specialized post-operative return-to-sports (ACL-SPORTS) training: a randomized control trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-108>
15. Muller, B., Bowman, K. F., Jr, & Bedi, A. (2013). ACL graft healing and biologics. *Clinics in Sports Medicine*, 32(1), 93–109. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2012.08.010>
16. Sobrado, M. F., Bonadio, M. B., Ribeiro, G. F., Giglio, P. N., Helito, C. P., & Demange, M. K. (2021). Lever Sign test for chronic acl injury: A comparison with Lachman and anterior drawer tests. *Acta ortopedica brasileira*, 29(3), 132–136. <https://doi.org/10.1590/1413-785220212903238345>
17. Sokal, P. A., Norris, R., Maddox, T. W., & Oldershaw, R. A. (2022). The diagnostic accuracy of clinical tests for anterior cruciate ligament tears are comparable but the Lachman test has been previously overestimated: a systematic

- review and meta-analysis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 30(10), 3287–3303.  
<https://doi.org/10.1007/s00167-022-06898-4>
18. McLeod, K. C., & Barber, F. A. (2023). Pivot shift syndrome of the knee. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 31(2), 34–40.  
<https://doi.org/10.1097/jsa.0000000000000365>
19. Marmura, H., Tremblay, P. F., Getgood, A. M. J., & Bryant, D. M. (2023). Development and preliminary validation of the KOOS-ACL: A short form version of the KOOS for young active patients with ACL tears. *The American Journal of Sports Medicine*, 51(6), 1447–1456.  
<https://doi.org/10.1177/03635465231160728>
20. Marmura, H., Tremblay, P. F., Bryant, D. M., Spindler, K. P., Huston, L. J., & Getgood, A. M. J. (2023). External validation of the KOOS-ACL in the MOON group cohort of young athletes followed for 10 postoperative years. *The American Journal of Sports Medicine*, 51(6), 1457–1465.  
<https://doi.org/10.1177/03635465231160726>
21. Kuenze, C., Weaver, A., Grindstaff, T. L., Ulman, S., Norte, G. E., Roman, D. P., Giampetruzzi, N., Lisee, C. M., Birchmeier, T., Triplett, A., Farmer, B., Hopper, H., Sherman, D. A., Ness, B. M., Collins, K., Walaszek, M., Baez, S. E., Harkey, M. S., Tulchin-Francis, K., ... Hart, J. M. (2023). Age-, sex-, and graft-specific reference values from 783 adolescent patients at 5 to 7 months after ACL reconstruction: IKDC, pedi-IKDC, KOOS, ACL-RSI, single-leg hop, and thigh strength. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 53(4), 194–201. <https://doi.org/10.2519/jospt.2023.11389>

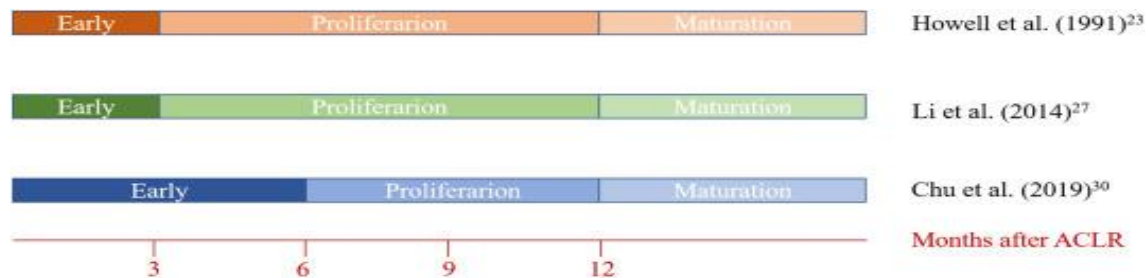
22. Grevnerts, H. T., Terwee, C. B., & Kvist, J. (2015). The measurement properties of the IKDC-subjective knee form. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 23(12), 3698–3706. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-3283-z>
23. Williams, T., Burley, D., Evans, L., Robertson, A., Hardy, L., Roy, S., & Lewis, D. (2020). The structural validity of the IKDC and its relationship with quality of life following ACL reconstruction. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 30(9), 1748–1757. <https://doi.org/10.1111/sms.13738>
24. Paterno, M. V., Flynn, K., Thomas, S., & Schmitt, L. C. (2018). Self-reported fear predicts functional performance and second ACL injury after ACL reconstruction and return to sport: A pilot study. *Sports Health*, 10(3), 228–233. <https://doi.org/10.1177/1941738117745806>
25. Bullock, G. S., Sell, T. C., Zarega, R., Reiter, C., King, V., Wrona, H., Mills, N., Ganderton, C., Duhig, S., Räsänen, A., Ledbetter, L., Collins, G. S., Kvist, J., & Filbay, S. R. (2022). Kinesiophobia, knee self-efficacy, and fear avoidance beliefs in people with ACL injury: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 52(12), 3001–3019. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01739-3>
26. Baez, S., Harkey, M., Birchmeier, T., Triplett, A., Collins, K., & Kuenze, C. (2023). Psychological readiness, injury-related fear, and persistent knee symptoms after Anterior Cruciate Ligament reconstruction. *Journal of Athletic Training*, 58(11–12), 998–1003. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-0229.22>
27. Vieira de Melo, R. F., Komatsu, W. R., Freitas, M. S. de, Vieira de Melo, M. E., & Cohen, M. (2022). Comparison of quadriceps and hamstring muscle strength after exercises with and without blood flow restriction following anterior cruciate

ligament surgery: A randomized controlled trial. *Journal of rehabilitation medicine: official journal of the UEMS European Board of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54, jrm00337. <https://doi.org/10.2340/jrm.v54.2550>

28. Cárdenas Castro JM. Potencia estadística y cálculo del tamaño del efecto en G\*Power: complementos a las pruebas de significación estadística y su aplicación en psicología. *Salud Soc [Internet]*. 2014 [citado el 19 de enero de 2024];5(2):210–44. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4945415>

## ANEXOS

### 1. Períodos de ligamentización



### 2. Protocolo de Rehabilitación

J.R. Ebert, P. Edwards, B. Joss et al.

Physical Therapy in Sport 55 (2022) 271–281

**Table 1**  
Overview of exercise prescription (and timing of exercise initiation) for the two groups (Accelerated and Control) following surgery.

Variable	Contents	Accelerated	Control
Protection/Mobility			
Pain/oedema	Cryotherapy and compression	Day 1+	Day 1+
Knee Bracing	Locked	1–2 weeks	1–2 weeks
	No brace	Week 2+ <sup>b</sup>	Week 2+ <sup>b</sup>
Range of Motion	Passive knee extension	Day 1+	Day 1+
	Passive and active-assisted knee flexion ROM (0–90°)	Week 1–2	Week 1–2
	Passive and active-assisted knee flexion ROM (0–120°+)	Week 3+ <sup>a</sup>	Week 3+ <sup>a</sup>
Weight Bearing	Heel-toe gait as tolerated with 1–2 crutches	Day 1+	Day 1+
	Full and unaided weight bearing as tolerated	Week 2+	Week 2+
Early Muscle Activation	Isometric quadriceps contractions (with electrostimulation)	Day 1+	Day 1+
	Resisted foot/ankle pumps		
<b>Early development of strength and load capacity</b>			
Quadriceps/Anterior Hip Dominant Exercises	Isometric quadriceps contractions (with electrostimulation)	Week 2+	Week 2+
	Straight leg raises (upright and 45° external hip rotation)	Week 2+	Week 2+
	Isometric knee extensions (multi-angle at 90°, 60° and 45°)	Week 3+	Week 3+
	Isotonic knee extension (partial, 90–45°), unweighted	Week 3+	Week 3+
	Cycling - stationary (graduated low to high resistance as tolerated, and range permitting)	Week 3+	Week 3+
	Bilateral and unilateral seated leg press	Week 3+	Week 4+
	Wall/hall and free-standing squats (goblet, dumbbell)	Week 3+	Week 4+
	Lunges - stationary	Week 3+	Week 5+
	Lunges - walking and reverse slider disc	Week 4+	Week 6+
	Isotonic knee extension (full, 90–0°), unweighted	Week 4+	Week 6+
	Step ups/step downs	Week 4–5	Week 7–8
	Single limb squat (ball/wall, free stand)	Week 5–7	Week 8–10
	Single limb squat variations (star excursion, Y-balance)	Week 6–7	Week 8–10
	Single limb - box drives	Week 9+	Week 12+
Hamstrings/Posterior Hip Dominant Exercises	Standing hamstring curls	Week 3+	Week 3+
	Seated knee flexion (hamstring curl) - unilateral	Week 4+	Week 6+
	Ball bridge variations (single leg and hamstring curls)	Week 4+	Week 6+
	Sliding leg curl (eccentric)	Week 6+	Week 8+
	Sliding leg curl (eccentric: concentric)	Week 8+	Week 10+
	Single-leg sliding leg curl (eccentric to concentric: concentric)	Week 10+	Week 12+
	Nordic curls	Week 10+	Week 12+
Posterior Hip Dominant	Bridging (with and without TheraBand resistance)	Week 2+	Week 2+
	Good-mornings	Week 3+	Week 4+
	Single limb bridging	Week 4+	Week 6+
	Ball bridge variations (single leg and hamstring curls)	Week 4+	Week 6+
	Single-leg good-mornings	Week 4+	Week 6+
<b>Accessory strength and proprioception</b>			
Frontal plane	Single leg balance and proprioceptive exercises	Week 2+	Week 4+
Hip Stability and Conditioning	Side-lying hip abduction and adduction	Week 3+	Week 4+
	Machine-based seated/standing hip abduction and adduction	Week 3+	Week 4+
	Resistance band side walks	Week 4+	Week 6+
	Bent and straight knee side planking	Week 4+	Week 6+
Ankle Plantarflexion Exercises	Heel raises - bilateral	Week 3+	Week 3+
	Heel raises - unilateral	Week 4+	Week 5+
<b>Jump/Landing Preparation (Plyometric)</b>			
Concentric Jump Developments	Vertical countermovement/squat jumps	Week 9+	Week 12+
	Horizontal broad jumps	Week 9+	Week 12+
	Box jumps	Week 9+	Week 12+
	Squat/broad jumps with single limb land	Week 10+	Week 12+
	Single limb hops (vertical and horizontal)	Week 10+	Week 14+
Side to Side Jump Integration	Side-to-side jumps over box	Week 9+	Week 12+
	Cross directional jumping exercises (±TheraBand)	Week 10+	Week 12+
	Cross directional unilateral bounding (±TheraBand)	Week 10+	Week 12+
Continuous Jumps	Continuous horizontal broad jumps	Week 10+	Week 12+
	Continuous horizontal hops (lateral/medial, triple, triple crossover)	Week 12+	Week 18+
Advanced Eccentric-Concentric Jump	Depth drops (double, single leg) from 20 cm, 30 cm and 40 cm	Week 14+	Week 18+
	Double leg drop jumps	Week 14+	Week 18+
	Single leg drop jumps	Week 16+	Week 20+
<b>Graduated Return to Running</b>			
Running	Trampoline jogging	Week 8+	Week 10+
	Jogging - flat surface, straight lines, intervals	Week 10+	Week 14+
	Running - flat surface, straight lines, intervals	Week 13–14+	Week 18+
<b>Agility</b>			
Agility	Running - backwards, lateral shuffle, grapevines	Week 13–14+	Week 18+
	Single limb hop variations (repeated, clock, square, speedy)	Week 14+	Week 20+
	Running - cross directional and controlled cutting maneuvers	Week 20+	Week 24+
	Figure-8 runs, T-test, Illinois etc.	Week 22+	Week 30+

<sup>a</sup> modified for meniscal repair (0–90° for 6 weeks).

<sup>b</sup> modified for meniscal repair (0–90° from 2 to 6 weeks).

### 3. Cuestionario KOOS



## CUESTIONARIO KOOS

### Instrucciones

Esta encuesta recoge su opinión sobre su rodilla intervenida o lesionada. La información que nos proporcione, servirá para saber como se encuentra y la capacidad para realizar diferentes actividades.

Responda a cada pregunta marcando la casilla apropiada y solo una casilla por pregunta. En caso de duda. Señale siempre la respuesta que mejor refleja su situación.

### Síntomas

Responda a estas preguntas considerando los síntomas que ha notado en la rodilla durante la última semana.

S1. ¿Se le hincha la rodilla?

- A Nunca
- B Rara vez
- C A veces
- D Frecuentemente
- E Siempre

S2. ¿Siente crujidos, chasquidos u otro tipo de ruidos cuando mueve la rodilla?

- A Nunca
- B Rara vez
- C A veces
- D Frecuentemente
- E Siempre

S3. Al moverse, ¿siente que la rodilla falla o se bloquea?

- A Nunca
- B Rara vez
- C A veces
- D Frecuentemente
- E Siempre



S4. ¿Puede estirar completamente la rodilla?

- A Siempre
- B Frecuentemente
- C A veces
- D Rara vez
- E Nunca

S5. ¿Puede doblar completamente la rodilla?

- A Siempre
- B Frecuentemente
- C A veces
- D Rara vez
- E Nunca

#### Rigidez articular

La rigidez o entumecimiento es una sensación de limitación o lentitud en el movimiento de la rodilla. Las siguientes preguntas indagan el grado de rigidez que ha experimentado, en la rodilla, durante la última semana.

S6. ¿Cuál es el grado de rigidez de su rodilla al levantarse por la mañana?

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

S7. ¿Cuál es el grado de rigidez de la rodilla después de estar sentado, recostado o descansando?

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

**Dolor**

P1. ¿Con qué frecuencia ha tenido dolor en su rodilla?

- A Nunca
- B Mensual
- C Semanal
- D Diario
- E Continuo

¿Cuánto dolor ha tenido en la rodilla en la última semana al realizar las siguientes actividades?

P2. Girar o pivotar sobre su rodilla

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

P3. Estirar completamente la rodilla

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

P4. Doblar completamente la rodilla

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso



## CUESTIONARIO KOOS

P5. Al caminar, sobre una superficie plana

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

P6. Al subir o bajar escaleras

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

P7. Por la noche, en la cama

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

P8. Al estar sentado o recostado

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

P9. Al estar de pie

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso



## CUESTIONARIO KOOS

**Actividades cotidianas**

Las siguientes preguntas indagan sobre sus actividades físicas, es decir, su capacidad para moverse y valerse por sí mismo.

Para cada una de las actividades mencionadas a continuación, indique el grado de dificultad experimentado en la última semana a causa de su rodilla.

## A1. Al bajar escaleras

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

## A2. Al subir escaleras

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

## A3. Al levantarse de una silla o sillón

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

## A4. Al estar de pie

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

A5. Al agacharse o recoger algo del suelo

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

A6. Al caminar, sobre una superficie plana

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

A7. Al subir o bajar del coche

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

A8. Al ir de compras

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

A9. Al ponerse los calcetines o las medias

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

A10. Al levantarse de la cama

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

A11. Al quitarse los calcetines o las medias

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

A12. Estando acostado, al dar la vuelta en la cama o cuando mantiene la rodilla en una posición fija

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

A13. Al entrar o salir de la bañera

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso



## CUESTIONARIO KOOS

A14. Al estar sentado

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

A15. Al sentarse o levantarse del inodoro

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

A16. Realizando trabajos pesados de la casa (mover objetos pesados, lavar el suelo, etc)

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

A17. Realizando trabajos ligeros de la casa (cocinar, barrer, etc)

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso



## CUESTIONARIO KOOS

**Función, actividades deportivas y recreacionales**

Las siguientes preguntas indagan sobre su función al realizar actividades que requieran un mayor nivel de esfuerzo. Las preguntas deben responderse pensando en el grado de dificultad experimentado con su rodilla, en la última semana.

## SP1. Ponerse en cuclillas

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

## SP2. Correr

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

## SP3. Saltar

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

## SP4. Girar o pivotar sobre la rodilla afectada

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso



## SP5. Arrodillarse

- A No tengo
- B Leve
- C Moderado
- D Intenso
- E Muy intenso

## Calidad de vida

Q1. ¿Con qué frecuencia es consciente del problema de su rodilla?

- A Nunca
- B Mensualmente
- C Semanalmente
- D Diario
- E Siempre

Q2. ¿Ha modificado su estilo de vida para evitar actividades que puedan lesionar su rodilla?

- A No
- B Levemente
- C Moderadamente
- D Drásticamente
- E Totalmente

Q3. ¿En qué medida está preocupado por la falta de seguridad en su rodilla?

- A Nunca
- B Levemente
- C Moderadamente
- D Mucho
- E Excesivamente



CUESTIONARIO KOOS

Q4. En general, ¿cuántas dificultades le crea su rodilla?

A Ninguna

B Algunas

C Pocas

D Muchas

E Todas

Muchas gracias por contestar a todas las preguntas de este cuestionario

El resultado es de 0 a 100 ponderado para cada ITEM

## 4. Cuestionario IKDC

**CUESTIONARIO IKDC 2000****Síntomas**

Base sus respuestas en el nivel más alto de actividad que cree que es capaz de desarrollar sin tener síntomas significativos, incluso aunque en la actualidad no desarrolle esas actividades.

1. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que puede realizar sin sentir dolor en la rodilla?

- A** Actividades muy agotadoras, como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol.
- B** Actividades agotadoras, como trabajo físico pesado, esquiar o jugar al tenis.
- C** Actividades moderadas, como trabajo físico moderado correr o hacer jogging.
- D** Actividades ligeras, como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio (jardín).
- E** No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba debido al dolor.

2. Durante las últimas 4 semanas o desde que se produjo su lesión, ¿con cuánta frecuencia ha tenido usted dolor?

**Nunca=0**    1   2   3   4   5   6   7   8   9    **Constantemente=10**

3. Marque la intensidad del dolor en la casilla correspondiente.

**Ningún dolor=0**    1   2   3   4   5   6   7   8   9    **El peor dolor imaginable=10**

4. Durante las últimas 4 semanas, o desde que se produjo su lesión, ¿cómo de rígida o hinchada estaba su rodilla?

- A** Nada
- B** Poco
- C** Moderadamente
- D** Mucho
- E** Muchísimo

5. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que puede realizar sin que la rodilla se hinche de forma considerable?

- A Actividades muy agotadoras, como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol.
- B Actividades agotadoras, como trabajo físico pesado, esquiar o jugar al tenis.
- C Actividades moderadas, como trabajo físico moderado correr o hacer jogging.
- D Actividades ligeras, como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio (jardín).
- E No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba debido a la hinchazón de la rodilla.

6. Durante las últimas 4 semanas, o desde que tuvo la lesión, ¿se le ha bloqueado o se le ha trabado temporalmente la rodilla?

- A Sí
- B No

7. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que puede hacer sin que la rodilla le falle?

- A Actividades muy agotadoras, como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol.
- B Actividades agotadoras, como trabajo físico pesado, esquiar o jugar al tenis.
- C Actividades moderadas, como trabajo físico moderado correr o hacer jogging.
- D Actividades ligeras, como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio (jardín).
- E No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba debido a que la rodilla me falla.

#### ACTIVIDADES DEPORTIVAS

8. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que puede efectuar de forma habitual?

- A Actividades muy agotadoras, como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol.
- B Actividades agotadoras, como trabajo físico pesado, esquiar o jugar al tenis.
- C Actividades moderadas, como trabajo físico moderado correr o hacer jogging.
- D Actividades ligeras, como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio (jardín).
- E No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, a causa de la rodilla.

9. Debido a su rodilla, ¿qué nivel de dificultad tiene usted para?:

a. Subir escaleras.

- A Ninguna dificultad
- B Dificultad mínima
- C Dificultad moderada
- D Sumamente difícil
- E No puedo hacerlo

b. Bajar escaleras.

- A Ninguna dificultad
- B Dificultad mínima
- C Dificultad moderada
- D Sumamente difícil
- E No puedo hacerlo

c. Arrodillarse sobre la parte delantera de la rodilla.

- A Ninguna dificultad
- B Dificultad mínima
- C Dificultad moderada
- D Sumamente difícil
- E No puedo hacerlo

d. Ponerse en cuclillas.

- A Ninguna dificultad
- B Dificultad mínima
- C Dificultad moderada
- D Sumamente difícil
- E No puedo hacerlo

e. Sentarse con la rodilla doblada.

- A Ninguna dificultad
- B Dificultad mínima
- C Dificultad moderada
- D Sumamente difícil
- E No puedo hacerlo

f. Levantarse de una silla.

- A Ninguna dificultad
- B Dificultad mínima
- C Dificultad moderada
- D Sumamente difícil
- E No puedo hacerlo

g. Correr hacia delante en dirección recta.

- A Ninguna dificultad
- B Dificultad mínima
- C Dificultad moderada
- D Sumamente difícil
- E No puedo hacerlo

h. Saltar y caer sobre la pierna afectada.

- A Ninguna dificultad
- B Dificultad mínima
- C Dificultad moderada
- D Sumamente difícil
- E No puedo hacerlo

i. Parar y comenzar rápidamente a caminar o correr.

- A Ninguna dificultad
- B Dificultad mínima
- C Dificultad moderada
- D Sumamente difícil
- E No puedo hacerlo

## FUNCIONAMIENTO

10. ¿Cómo calificaría usted el funcionamiento de su rodilla, usando una escala de 0 a 10, dónde 10 es funcionamiento normal y excelente, y 0 la incapacidad de realizar cualquiera de sus actividades diarias usuales, que podrían incluir deportes?

### FUNCIONAMIENTO ANTES DE QUE TUVIERA LA LESIÓN EN LA RODILLA

Rendimiento nulo=0    1   2   3   4   5   6   7   8   9    Rendimiento óptimo=10

### FUNCIONAMIENTO ACTUAL DE LA RODILLA

Rendimiento nulo=0    1   2   3   4   5   6   7   8   9    Rendimiento óptimo=10

**CÁLCULO DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SUBJETIVA DE LA RODILLA**

- Asociar una cifra a cada respuesta (la cifra más baja para el rendimiento más bajo o los síntomas más intensos).
- Calcular el total neto sumando todos los puntos, excepto la pregunta nº 10 acerca del funcionamiento de la rodilla antes de la lesión.
- Aplicar la fórmula siguiente:

$$\text{RESULTADO DE IKDC} = (\text{Total neto-cifra más baja}) / (\text{número de resultados posibles}) \times 100$$

## 5. Presupuesto

<b>Costes de personal</b>	<i>Investigador principal</i>	15.000€
	<i>Asistente de investigación</i>	7.000€
	<i>Terapeutas</i>	20.000€
<b>Equipamiento</b>	<i>Material de rehabilitación (si el centro no dispone de ellos)</i>	4.000€
	<i>Resonancias magnéticas</i>	30.000€
<b>Costes operativos</b>	<i>Transporte para visitas y revisiones</i>	5.000€
	<i>Posibles costes extras</i>	3.000€
<b>Total</b>		84.000€

## *6. Declaración de consentimiento informado*

D. /Dña. ...., de ..... años de edad y con DNI nº .....

Manifiesto que he leído y entendido la hoja de información que se me ha entregado, que he hecho las preguntas que me surgieron sobre el proyecto y que he recibido información suficiente sobre el mismo.

Comprendo que mi participación es totalmente voluntaria, que puedo retirarme del estudio cuando quiera sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Presto libremente mi conformidad para participar en el Proyecto de Investigación sobre la rehabilitación de la ruptura de ligamento cruzado anterior.

He sido también informado/a de que mis datos personales serán protegidos e incluidos en un fichero que deberá estar sometido a y con las garantías del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), que entró en vigor el 25 de mayo de 2018 que supone la derogación de Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre referidos a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales

Tomando ello en consideración, OTORGO mi CONSENTIMIENTO para cubrir los objetivos especificados en el proyecto.

Barcelona, a        de        de 20