



ORIGINAL

# La aumentación con tenodesis extraarticular de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior asociado a la técnica «all-inside» no modifica la vuelta al deporte en jugadores de baloncesto federados: estudio de cohortes comparativo

E. García-Albó<sup>a,b,\*</sup>, J. Nomdedéu Sancho<sup>a</sup>, M. Gispert Estadella<sup>a</sup>, R. Sevil Mayayo<sup>a,b</sup>, J.V. Andrés-Peiró<sup>a,b</sup>, J. Pijoan Bueno<sup>a,b</sup>, M.M. Reverté-Vinaixa<sup>a,b</sup> y J. Minguell-Monyart<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona, España

<sup>b</sup> Traumatología Lenox Clínica Corachan, Barcelona, España

Recibido el 29 de enero de 2024; aceptado el 24 de julio de 2024

Disponible en Internet el 30 de julio de 2024

## PALABRAS CLAVE

LCA;  
Vuelta al deporte;  
Aumentación  
extra-articular;  
Tenodesis  
extra-articular  
lateral;  
Lemaire;  
Re-rotura

## Resumen

**Introducción:** Las tasas de vuelta al deporte tras la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) oscilan entre un 50-98% en función de la profesionalidad, sin verse modificadas de forma significativa por la adición de una aumentación extraarticular (AE), pero sí disminuye las re-roturas. El objetivo del estudio es describir la tasa de vuelta al deporte en nuestra cohorte y demostrar que la AE no la modifica.

**Material y métodos:** Estudio retrospectivo, descriptivo y analítico de una cohorte de 130 jugadores de baloncesto federado entre 18 y 45 años, intervenidos entre 2018 y 2022, con seguimiento mínimo de 18 meses. Los datos fueron obtenidos mediante revisión de historias clínica y registro del IKDC al año. A partir de 2020, a todos se les añadió una tenodesis extraarticular.

**Resultados:** Un 72,31% volvieron a los entrenamientos, un 70,77% a jugar partido oficial y un 46,15% al mismo rendimiento previo a la lesión. La AE (46,15%) no aumentó la tasa de vuelta a partidos ( $p=0,552$ ) ni al mismo rendimiento ( $p=0,664$ ). El IKDC medio fue de 86,83 (DE: 14,85), y no fue mayor en el grupo de AE ( $p=0,418$ ), en cambio, el valor sí fue mayor en los jugadores que volvieron a los entrenamientos, partidos y rendimiento ( $p<0,05$ ). La AE no retrasó la vuelta al deporte en ningún grupo ( $p=0,282$ ).

**Conclusiones:** La AE no modifica la tasa de vuelta al deporte en nuestro estudio. Valores mayores del IKDC sí predicen un mayor retorno al deporte. Estudios con mayor tamaño muestral, prospectivos y de más tiempo de seguimiento son necesarios.

© 2024 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [egarcia.albo@gmail.com](mailto:egarcia.albo@gmail.com) (E. García-Albó).

**KEYWORDS**

ACL;  
Return to play;  
Extra-articular  
augmentation;  
Lateral  
extra-articular  
tenodesis;  
Lemaire;  
Re-rupture

## Lateral extra-articular tenodesis in association to All-inside anterior cruciate ligament reconstruction does not modify return to play in basketball players: A comparative cohort study

**Abstract**

**Introduction:** Return to play rates after anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction range between 50-98% depending on sport professionalism, without being modified by the addition of an extra-articular augmentation (EA). The objective of the study is to describe the rate of return to play in our cohort. The hypothesis is that the addition of EA increases that rate.

**Material and methods:** A retrospective, descriptive and analytical study of a 130 basketball players cohort between 18 and 45 years old, whom underwent ACL reconstruction between the years 2018 and 2022, with a minimum follow-up of 18 months. Data was collected by reviewing medical records. IKDC score was registered after one year from surgery. All patients operated from 2020 received an extra-articular tenodesis.

**Results:** Of all patients, 72.31% returned to training, 70.77% returned to competition and 46.15% returned to the same level of performance prior to injury. The EA group (46.15%) did not increase the rate of return to competition ( $P=.552$ ) nor to the same level of performance ( $P=.664$ ). The mean IKDC score was 86.83 (SD 14.85), and was not higher in the EA group ( $P=.418$ ). However, its value was higher in the players who returned to training, competition and level of performance ( $P<.05$ ). EA did not delay the return to play in any group ( $P=.282$ ).

**Conclusion:** To sum up, the EA does not modify the return to sport rate. Higher IKDC values predict a greater return to sport rate. in all groups. Prospective studies with larger sample size and longer follow-up time are required.

© 2024 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Introducción**

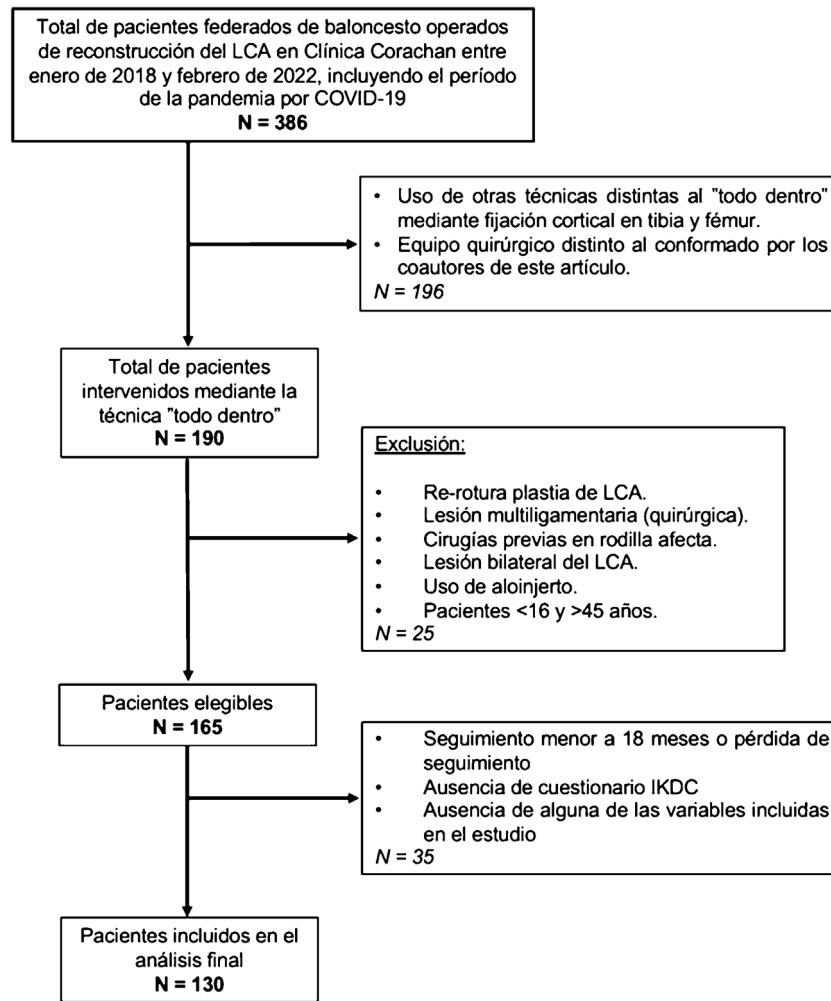
El ligamento cruzado anterior (LCA) es una de las estructuras de la rodilla que se lesiona más frecuentemente. Se estima que la incidencia anual de su ruptura en EE. UU. podría alcanzar los 200.000 casos anuales<sup>1</sup>. En España, se estima que en 2014 el 30% de las artroscopias de rodilla realizadas fueron reconstrucciones del LCA (10.120 cirugías), incrementándose un 8% desde el 2001<sup>2</sup>. El riesgo de sufrir una lesión del LCA es mayor en deportistas jóvenes, especialmente mujeres, que participan en deportes de pivoteo.

La reconstrucción quirúrgica del LCA en pacientes entre 18 y 35 años ha demostrado prevenir los episodios de inestabilidad, la laxitud articular y las lesiones de otras estructuras articulares, con el posterior desarrollo de artrosis<sup>1,3</sup>. Pese a ser una técnica estandarizada, el fracaso de la reconstrucción ocurre en un 4-18% de pacientes<sup>4,5</sup>. Asimismo, muchos pacientes presentan una baja tasa de vuelta al deporte e inestabilidad rotatoria persistente (25-30%)<sup>6,7</sup>. Existen múltiples técnicas para la reconstrucción del LCA, concretamente, la técnica «all-inside» con fijación cortical en tibia y fémur no ha demostrado ser superior a las demás en cuanto a resultados funcionales o re-roturas, pero sí permite el uso de plastias de mayor diámetro y tiene menor ensanchamiento del túnel tibial comparado con la fijación con tornillo interferencial<sup>8</sup>.

El fallo de la plastia y las tasas de inestabilidad rotatoria persistentes han impulsado la utilización de procedimientos de aumentación extraarticular (AE), como la tenodesis extraarticular lateral (TEL) o la reconstrucción del ligamento anterolateral. En pacientes jóvenes con alto grado de

inestabilidad rotatoria y deportes de pivoteo pueden reducir significativamente las tasas de fracaso de la plastia. En el estudio STABILITY, en el que se comparaba la reconstrucción del LCA aislada vs. añadiendo la TEL, se observó una tasa de fallo del 11% en LCA aislado y una del 4% en LCA + TEL (reducción del riesgo relativo [RRR]: 0,67; IC 95%: 0,36-0,83;  $p<0,001$ ), y también se apreció fallo clínico de la plastia (inestabilidad rotatoria o rotura de la plastia) en el 40% del grupo LCA vs. 25% en el grupo LCA + TEL (RRR: 0,38; IC 95%: 0,21-0,52;  $p<0,0001$ ). También, Sonnery Cotet et al. en un estudio prospectivo de 502 pacientes en el que comparaban la reconstrucción del LCA con plastia hueso-tendón-hueso (HTH) vs. isquiotibiales vs. isquiotibiales + TEL, apreciaron una tasa de fallo del 10,77% para isquiotibiales, 16,77% para HTH y 4,13% para isquiotibiales + TEL, siendo el riesgo de fallo 2,5 veces menor en isquiotibiales + TEL comparado con HTH (*hazard ratio* [HR]: 0,393; IC 95%: 0,153-0,953) y 3,1 veces menor que con isquiotibiales (HR: 0,327; IC 95%: 0,130-0,758)<sup>9,10</sup>. Además, se sospecha que la AE puede mejorar las tasas de retorno al deporte, aunque la evidencia disponible es insuficiente para demostrarlo<sup>11</sup>. En algunas series, entre un 63-98% de deportistas de élite vuelven al deporte, alcanzando el mismo nivel solo el 59%<sup>12</sup>, mientras en otras series de deportistas recreacionales se llega solo al 50-62% a los 4-5 años<sup>13</sup>. Al año de la cirugía, algunas series demuestran una vuelta al deporte solo del 64-67%<sup>14</sup>.

La hipótesis planteada en el estudio es que la asociación de la TEL a la reconstrucción todo dentro del LCA no deteriora la capacidad de retorno al deporte de los pacientes intervenidos, según está descrito en la literatura, en la que incluso en algunos estudios se evidencian tasas mayores



**Figura 1** Diagrama de flujo de los pacientes incluidos en el estudio: ligamento cruzado anterior (LCA), International Knee Documentation Committé (IKDC).

de retorno en grupos con TEL<sup>9-11</sup>. El objetivo, por lo tanto, es demostrar esta hipótesis y describir la tasa de retorno mediante la comparación de una cohorte de jugadores de baloncesto federados con una rotura del LCA tratada con una reconstrucción todo dentro («*all-inside*» de Arthrex®), asociada o no a una TEL.

## Métodos

El presente trabajo obtuvo aprobación previa por el comité de ética correspondiente (HCB/2022/0944). Se trata de un estudio de cohortes retrospectivo (nivel de evidencia III) sobre pacientes operados entre enero de 2018 a febrero de 2022, siguiendo los criterios STROBE. Todos los pacientes fueron intervenidos en un único centro privado por un equipo compuesto por 5 cirujanos y coautores del trabajo con amplia experiencia en el manejo de lesiones del LCA. Se consideró un seguimiento postoperatorio mínimo de 18 meses. Se incluyó a todos los jugadores de baloncesto federados con edades comprendidas entre los 16 y los 45 años con una lesión del LCA reconstruida empleando una técnica todo dentro asociada o no a una TEL. Se excluyó a pacientes

con antecedentes quirúrgicos en la misma rodilla, lesiones bilaterales, lesiones multiligamentarias, y aquellos en los que se habían realizado técnicas de preservación fisaria. Se obtuvo una N inicial de 386 pacientes intervenidos en nuestro centro por distintos equipos quirúrgicos, incluyendo el periodo de la pandemia por COVID-19. El número final de pacientes estudiados tras excluir a los pacientes según los criterios establecidos fue de 130 (diagrama de flujo, [fig. 1](#)).

Se registraron datos sobre las características basales de los pacientes y su práctica deportiva, datos psicosociales, el mecanismo lesional, el examen físico, características de las lesiones, su tratamiento y el seguimiento postoperatorio y complicaciones. El resultado principal fue definido como el retorno a la práctica deportiva, dividido en tiempo hasta: vuelta a los entrenamientos; vuelta a jugar partido oficial; y vuelta al rendimiento competitivo que tenían previo a la lesión.

Los datos fueron obtenidos de registros clínicos disponibles en soporte informático Gescora (Clínica Corachán, España) e integrados en una base de datos codificada en sistema Microsoft Excel®. Para valoración de las imágenes radiológicas se empleó el *software* XERO® Viewer (Agfa Healthcare, Bélgica). La valoración de los Patient Reported

Outcomes (PROM) se realizó utilizando la escala International Knee Documentation Committé (IKDC), que se realiza de forma rutinaria al año de la intervención, del mismo modo que exploración física al año. Se escogió esta escala por ser una escala inicialmente diseñada para la evaluación de lesiones ligamentosas en la rodilla y por abarcar 3 dimensiones fundamentales en un mismo test (síntomas, deporte y actividad diaria, y función actual y previa de la rodilla), estando además validado y traducido al español y aprobado por la ESSKA.

### Análisis estadístico

Se realizó con el programa estadístico STATA® IC/15.1 (StataCorp LLC, College Station, Texas, EE. UU.). En primer lugar, se realizó un análisis puramente descriptivo de nuestra muestra con los parámetros habituales. Posteriormente, se asumió que la muestra seguía una distribución normal y se realizaron análisis paramétricos para los comparativos (Chi-cuadrado y t de Student). Se consideraron estadísticamente significativos los resultados con p-valor < 0,05.

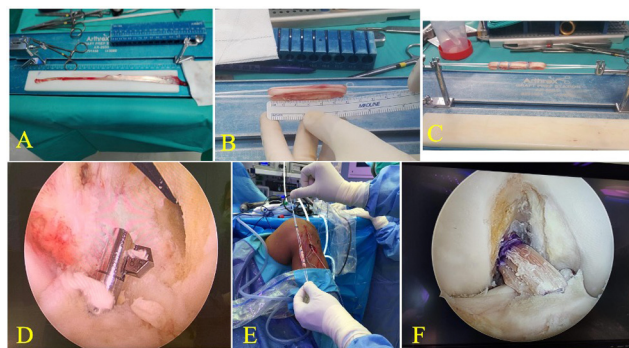
### Rehabilitación

Previo a la cirugía, todos los pacientes realizaron un protocolo de rehabilitación preestablecido de 2-4 semanas de duración que tenía como objetivo la recuperación funcional adecuada de la rodilla, consistente en la recuperación completa del balance articular, disminución del derrame articular, tratamiento de posibles edemas óseos y fortalecimiento de musculatura cuadricepsal e isquiotibiales principalmente. El tiempo desde la lesión a la cirugía se intentó que fuera de 3-4 semanas mínimo, para poder completar este protocolo de rehabilitación (este tiempo se pudo extender en diversos casos debido a razones de trabajo o estudios principalmente).

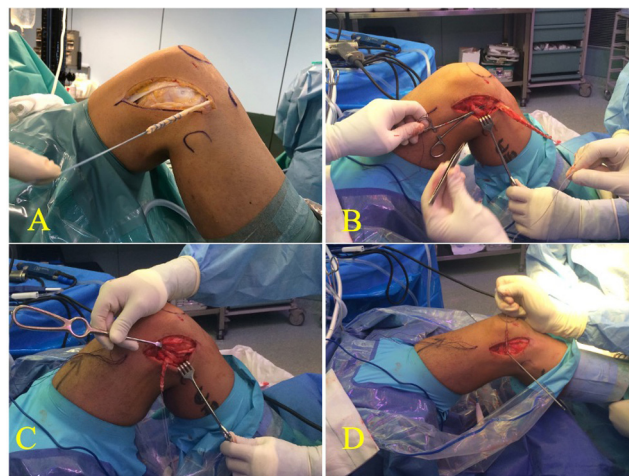
En cuanto a protocolo de rehabilitación postoperatorio, a las 4-6 semanas los objetivos principales eran: obtención de un balance articular mínimo de 0-90° (sobre todo extensión completa); deambulación sin ayudas; reeducación de la marcha; trabajos de propiocepción y tono musculares; e inicio de trabajo en piscina. A los 3 meses comprobación de la estabilidad (*Lachmann*), balance completo, inicio de trabajo con bicicleta y trabajos de fuerza isocinéticos concéntricos y excéntricos. A los 4-5 meses, inicio de carrera continua de forma progresiva. A los 6 meses, comprobación de un adecuado tono muscular comparado con pierna contralateral y estabilidad de la rodilla (*Pivot Shift* y *Lachmann*) para poder autorizar readaptación a la práctica deportiva.

### Técnica quirúrgica

La técnica quirúrgica de elección usada fue la reconstrucción del LCA usando injerto autólogo de semitendinoso cuádruplado mediante la técnica «todo dentro» con sistema de suspensión ajustable (*TightRope RT* - Arthrex®) (fig. 2). Todos los pacientes recibieron una AE mediante la técnica de Lemaire modificada (fig. 3) a partir del año 2020. Previamente no se había protocolizado el uso extensivo del refuerzo extraarticular. En el caso de lesiones meniscales,



**Figura 2** Imágenes quirúrgicas de la reconstrucción del LCA mediante la técnica *All-Inside*: A) Obtención del injerto del tendón del músculo semitendinoso (ST) autólogo, previa su limpieza para posteriormente preparar la plastia según la técnica habitual. B) Plastia de ST cuádruplada de 6 cm de longitud. C) Plastia de ST cuádruplada y tensada a 10-15N durante 10 min. D) Detalle intraoperatorio del brocado retrógrado del túnel tibial con el sistema de brocado retrógrado *flip-cutter* (Arthrex®), en este caso, de 8,5 mm de diámetro. E) Plastia preparada con los sistemas de suspensión corticales *TighRope-RT*, Arthrex®. F) Imagen artroscópica de la plastia fijada.



**Figura 3** Imágenes quirúrgicas de la aumentación extraarticular mediante la tenodesis extraarticular según la técnica de Lemaire modificada: A) Imagen en la que se aprecia la incisión realizada en cara lateral de rodilla, tomando como referencias el epicóndilo lateral, tubérculo de Gerdy y cabeza de peroné. B) Se obtiene una plastia del tercio medio-posterior de cintilla iliopsoas de 1 cm de ancho y unos 8-10 cm de longitud, dejando su inserción distal intacta. C) Plastia de refuerzo pasada profunda al LLE. D) Identificación de punto de entrada del túnel femoral donde se fijará el refuerzo. Se comprueba la correcta isometría. Posteriormente se fija mediante tornillo interferencial.



**Tabla 1** Datos demográficos

	Frecuencia	Pacientes sin TEL (n = 70)	Pacientes con TEL (n = 60)	p-valor
<b>Sexo</b>				
Varones	65	40	25	
Mujeres	65	30	35	0,079
<b>Edad (años)</b>	20,9	21,79	20,58	0,259
<b>IMC</b>	22,7	23,01	22,0	0,3952
<b>Tiempo hasta cirugía (días)</b>	124	123,13	126,73	0,8977
<b>Situación laboral</b>				
Estudiante	96	52	44	
Trabajando	34	18	16	0,902
<b>Posición</b>				
Base	45	29	16	
Alero	39	17	22	0,315
Alero-pivot	20	9	11	
Pivot	14	7	7	
Escolta	12	7	5	
<b>Mecanismo lesional</b>				
Directo	25	14	11	
Indirecto	105	56	49	0,810
<b>Momento de la lesión</b>				
Entrenamiento	39	20	19	
Partido oficial	91	50	41	0,701
<b>Lesión meniscal</b>				
No (pacientes)	66	39	27	
Sí (pacientes)	64	31	33	0,223
<b>Menisco afectado</b>				
Total lesiones	75			
Menisco interno	29	14	15	
Menisco externo	24	12	12	
Ambos	11 (11MI + 11ME)	5 (5MI + 5ME)	6 (6MI + 6ME)	
<b>Lesión condral</b>				
Sí	4	2	2	
No	126	68	58	0,875
<b>Diámetro de la plastia (mm)</b>	8,26	8,25	8,27	0,8537

IMC: índice de masa corporal; TEL: tenodesis extraarticular lateral.

se optó siempre que fue posible por el tratamiento mediante sutura, evitando dentro de lo posible la meniscectomía.

## Resultados

Con relación a los datos demográficos se puede apreciar en la [tabla 1](#) un resumen de las características basales de los pacientes incluidos. En la misma, se realiza un análisis comparativo entre el grupo de pacientes a los que se les añadió un refuerzo extraarticular (n=60) y a los que no (n=70), viendo como ambos grupos son comparables entre sí. El tiempo medio de seguimiento fue de 2 años. En todos los pacientes intervenidos se realizó la reconstrucción del LCA mediante autoinjerto de semitendinoso siguiendo la técnica «todo dentro». De los 4 casos en los que se encontró una lesión condral, 3 se trataron mediante regularización de la lesión y uno mediante microfracturas. Obtuvimos un total de 75 lesiones meniscales en 64 pacientes, 40 de menisco interno y 35 de menisco externo (11 pacientes con lesión de ambos meniscos). La lesión más frecuente fue la rotura radial del cuerno posterior (27 pacientes) seguida por la

rotura radial de cuerpo (13 pacientes). Se detectaron 4 lesiones de la raíz meniscal posterior (todas reancladas mediante tunelización tibial con brocado retrógrado usando el sistema *FlipCutter* Arthrex® y fijación tibial con botón de suspensión) y 7 roturas en asa de cubo, de las cuales 3 se trataron mediante meniscectomía y 4 se repararon mediante suturas. La media de horas de entreno semanales fue de 5,23 h/semana (DE 2,25), siendo el máximo 18 y el mínimo 2 h semanales. Los datos sobre la exploración física pre y posquirúrgica al año se explicitan en la [tabla 2](#). A resaltar únicamente un pivot *shift* residual en 12 pacientes (9,23%) y un Lachmann residual positivo en 8 pacientes (6,15%). En cuanto al balance articular al año de la cirugía, se obtuvo una media de extensión de 0,62° (DE: 2,16) y de flexión de 124,53° (DE: 8,66).

De todos los pacientes intervenidos, un 72,31% volvieron a realizar entrenamientos con el equipo con el que jugaban antes, un 70,77% volvieron a jugar partido oficial y únicamente un 46,15% de los pacientes refirieron haber vuelto a jugar al mismo rendimiento que antes de la lesión. Al analizar la relación entre el uso de la AE o no con la vuelta al deporte, no se hallaron diferencias significativas ni en

**Tabla 2** Exploración física pre y posquirúrgica al año

	Prequirúrgica		Posquirúrgica	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
<i>Lachmann</i>				
0	0	0	122	93,85
1	73	56,15	7	5,38
2	53	40,77	1	0,77
3	4	3,07	0	0
<i>Cajón posterior</i>				
Negativo	122	93,85	130	100
Positivo	8	6,15	0	0
<i>Pivot Shift</i>				
0	34	26,15	118	90,77
1	75	57,69	11	8,46
2	16	12,31	1	0,77
3	5	3,85	0	0

la vuelta al deporte de competición ( $p=0,552$ ), ni tampoco en la vuelta al mismo rendimiento que antes de la lesión ( $p=0,644$ ). Tampoco se identificaron diferencias entre la presencia de lesión meniscal o no con la vuelta al deporte de competición ( $p=0,075$ ) ni la vuelta al mismo rendimiento ( $p=0,265$ ). El tiempo medio hasta volver a entrenar fue de 9,95 meses (DE: 4,37) y de volver a jugar partido oficial 12,42 meses (DE 5,88), siendo el máximo de meses para volver a jugar de 48. Al estudiar el tiempo que tardaban los pacientes en volver a competir en un partido oficial, se vio que a los que se les añadía la AE tardaban de media 11,7 meses, mientras que a los que no, tardaban 13,08 meses. Pese a ver una tendencia a una vuelta en menor tiempo en el grupo con tenodesis extraarticular, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ( $p=0,282$ ). Tampoco hubo diferencias significativas en el tiempo hasta volver a competir en función de la presencia o ausencia de lesión meniscal ( $p=0,924$ ). El principal motivo por el cual no volver a jugar partido oficial fue el miedo a sufrir una nueva lesión (34,21%), pese a que previo a la cirugía a los pacientes se les preguntaba si estaban psicológicamente preparados para afrontar todo el proceso, estando el 80,77% dispuestos a ello.

Una de las principales complicaciones precoces que se reportan fueron los derrames articulares en el postoperatorio inmediato (26,92%), que se solucionaron todos mediante una artrocentesis simple, sin afectar esto al retorno al deporte. Hubo 10 casos de artrofibrosis (7,69%), 2 de las cuales se solucionaron con rehabilitación, 3 precisaron de artrolisis cerrada y 5 artrolisis artroscópica. En todos los casos de artrofibrosis se detectó un retraso en la vuelta al deporte, sin evitar que volvieran jugar. En cuanto a las complicaciones tardías, destacar una tasa de fallo del injerto del 3,85% (5) y una tasa de lesión del LCA contralateral del 6,15%. De los casos de rotura de la plastia, los 5 fueron mujeres y en todas no se les añadió la TEL. Como dato añadido, un paciente debido a derrames de repetición más allá de los 6 meses fue diagnosticado mediante biopsia de una sinovitis vellonodular pigmentada. Las tasas de vuelta se detallan junto con las complicaciones en la [tabla 3](#).

En cuanto a la valoración subjetiva de la funcionalidad sobre la rodilla, el valor medio de la escala IKDC al año de la

cirugía fue de 86,83 (DE: 14,85), oscilando el mínimo en 20 y el resultado máximo de 100. Los pacientes con TEL obtuvieron un valor medio en la escala de 85,63, mientras que en el grupo sin TEL fue de 87,84, siendo la diferencia estadísticamente no significativa ( $p=0,418$ ). Tampoco hubo diferencias en los valores del IKDC en pacientes con presencia de lesión meniscal o no ( $p=0,563$ ). Sí que se detectó que los pacientes que volvieron a entrenar, a competir en partido oficial y a competir al mismo rendimiento, tenían valores de IKDC mayores en los 3 grupos, siendo las diferencias significativas ( $p<0,05$ ).

Al dividir la serie en mayores y menores de 25 años, no hubo diferencias al comparar la vuelta al deporte, del mismo modo que tampoco hubo diferencias con el sexo, a excepción de la vuelta al rendimiento previo, en la que la proporción era mayor en mujeres ( $p<0,05$ ).

## Discusión

En nuestra cohorte de pacientes se obtuvo finalmente una tasa de vuelta al deporte de competición del 70,77%, y de un 46,15% de vuelta al deporte al mismo nivel de rendimiento que previo a la lesión. Cabe destacar que en nuestro caso se trataba de pacientes jugadores y jugadores de baloncesto federados, pero no de alta competición. En la literatura se reporta la vuelta al deporte en numerosas series de deportistas, existiendo una gran heterogeneidad de resultados entre todas ellas debido a diferencias en el tipo de deporte y sobre todo el nivel de competición (deporte recreacional, deporte como forma de trabajo, diferencias entre ligas, etc.). En el estudio de Hopper et al., por ejemplo, en deportistas de élite de distintas disciplinas, la vuelta al deporte (considerándolo como volver a jugar un partido oficial), fue de 94,7%<sup>15</sup>, similar al 96,1% de Balendra et al. en su serie de futbolistas profesionales, llegando el 90,1% al mismo valor inicial del cuestionario Tegner tras la cirugía<sup>12</sup>. En una revisión sistemática y metaanálisis sobre deportistas de élite, Lai et al. encontraron una vuelta al deporte de rendimiento del 83% de media y un tiempo hasta jugar de entre 6 y 13 meses<sup>16</sup>, dato bastante similar al observado en nuestro estu-

**Tabla 3** Vuelta al deporte y complicaciones

	Frecuencia (no TEL/TEL)	Porcentaje
<i>Vuelta a los entrenos</i>		
No	36 (21/15)	27,69
Sí	94 (49/45)	72,31
<i>Vuelta a jugar partido oficial</i>		
No	38 (22/16)	29,23
Sí	92 (48/44)	70,77
<i>Vuelta al mismo rendimiento</i>		
No	70 (39/31)	53,85
Sí	60 (31/29)	46,15
<i>Causas de no vuelta a jugar partido</i>		
Miedo a nueva lesión	13 (8/5)	34,21
Otros	9 (4/5)	23,68
Estudios	4 (2/2)	10,52
Trabajo	4 (1/3)	10,52
Re-intervención	4 (3/1)	10,52
Dolor	3 (3/0)	7,89
Inestabilidad	1 (1/0)	2,63
<i>Complicaciones precoces (&lt;6 meses)</i>		
Ninguna	78	60
Derrame perioperatorio	35 (15/20)	26,92
Artrofibrosis	10 (6/4)	7,69
Otros	5 (2/3)	3,85
Impingement	2 (1/1)	1,54
Artritis séptica	0	0
<i>Complicaciones tardías (&gt;6 meses)</i>		
Ninguna	92	70,77
Dolor	12 (8/4)	9,23
Déficit de extensión completa	8 (4/4)	6,15
Inestabilidad	8 (8/0)	6,15
Fallo de la plastia	5 (5/0)	3,85
Lesión LCA contralateral	2 (2/0)	1,54
Otros	2 (1/1)	1,54
Lesión meniscal	1 (1/0)	0,77

LCA: ligamento cruzado anterior; TEL: tenodesis extraarticular lateral.

dio (media de 12,42 meses). Ardern et al., en su revisión sistemática encontraron una vuelta al deporte en deportistas profesionales del 79 vs. el 60% en no profesionales ( $p < 0,001$ ), y una vuelta al mismo rendimiento del 81% en profesionales vs. 42% en no profesionales ( $p < 0,001$ )<sup>17</sup>. En población no profesional, Randsborg et al. reportaron una vuelta al deporte del 69%, del mismo modo que Patel et al., que reportaron una tasa del 56,4%<sup>13</sup> y las razones fueron miedo a nueva lesión<sup>13,18</sup> y cambio de estilo de vida<sup>18</sup>. Estos hallazgos son similares a los encontrados en nuestra serie, corroborando que, en deportistas no profesionales, las tasas de retorno son menores, y probablemente haya factores más allá de los resultados objetivos tras la cirugía, como protocolos de rehabilitación mejor establecidos, situación laboral o aspectos psicosociales.

Pero ¿qué significa volver al deporte? Esta es una cuestión en debate, y, como bien se expresa en el estudio de Meredith et al. (Panther Symposium ACL Injury Return to Sport Consensus Group), en la literatura se llegan a usar los términos «*return to play*», «*return to sport*», «*return to participation*» y «*return to unrestricted physical activity*» de forma indiscriminada, llevando a confusión<sup>19</sup>. Es impor-

tante tener en cuenta también que la vuelta al deporte debería considerarse un proceso continuo (fig. 4) en el que existen distintas fases, desde el primer día de la cirugía hasta conseguir el mismo rendimiento previo a la lesión, todo mediante protocolos de rehabilitación preestablecidos. El éxito, por lo tanto, de una correcta vuelta al deporte, debería medirse en función del tipo de deporte practicado, intensidad, frecuencia y nivel<sup>19,20</sup>. Recientemente la Universidad de Pittsburgh (Panther Symposium ACL Injury Return to Sport Consensus Group) resumió la actualidad sobre la vuelta al deporte tras la lesión del LCA, concluyendo que: 1) No hay que basar la vuelta al deporte en función del tiempo transcurrido desde la cirugía; 2) Hay que tener en cuenta datos objetivos sobre el examen físico y tests validados para la evaluación de la vuelta al deporte que incluyan valoraciones funcionales y preparación psicológica adecuada; y 3) Se debe tener en cuenta la curación biológica, las lesiones concomitantes, y los factores contextuales y sociales. Aún así, faltan estudios prospectivos y randomizados para corroborar esta información<sup>19,21</sup>.

Otro de los aspectos a debatir es cómo evaluar de forma objetiva y subjetiva (*Patients Reported Outcomes* [PROMs])



**Figura 4** Vuelta al deporte continua<sup>19</sup>: La vuelta al deporte se considera un proceso continuo desde la cirugía, que pasa por fases bien diferenciadas. La primera es «*return to participation*», que se define como el inicio de los entrenamientos sin restricciones o participación en el deporte a una intensidad leve. La segunda, «*return to sport*», se considera el volver al mismo nivel de deporte, pero no de rendimiento. Finalmente, la tercera, «*return to performance*», consiste en la adquirir el mismo rendimiento que previo a la lesión.

que el paciente está preparado para reanudar la actividad deportiva. En la actualidad tenemos a nuestra disposición una amplia variedad de escalas subjetivas para medir la funcionalidad de la rodilla, entre las más usadas, el IKDC, KOOS, *Lysholm Knee Scoring Scale*, WOMAC, *Tegner Activity Score*<sup>22,23</sup>. De todos ellos, en nuestro estudio se ha usado el IKDC por considerarlo un cuestionario muy completo y que tiene gran aplicabilidad en cirugía reconstructiva de LCA, además, tiene una alta correlación con otras escalas como la *Cincinnati Knee Rating System* (CKRS) también validada para esta cirugía<sup>22,23</sup>. Edwards et al., demostraron que los pacientes con un IKDC mayor al año tenían más probabilidades de volver al deporte<sup>24</sup>, al igual que otros estudios<sup>13,25</sup>. En cambio, Ardern et al. no encontraron diferencias entre el IKDC y la vuelta a la práctica deportiva<sup>14</sup>. Particularmente, en nuestra serie, los valores obtenidos en la escala del IKDC fueron significativamente mayores en los deportistas de los 3 grupos analizados que sí retomaban la actividad deportiva (entrenamientos, partidos, rendimiento). Hasta el día de hoy, únicamente una escala, la *Knee Santy Athletic Return To Sport* (K-STARTS), desarrollada en 2015, ha sido validada como una buena medida objetiva que agrupa 8 componentes analizados en 7 tests para determinar el momento óptimo para reanudar la actividad deportiva<sup>26,27</sup>, y debería tenerse en cuenta y ser utilizada.

En nuestro estudio, el uso de una AE no ha demostrado una mayor vuelta al deporte en los 3 grupos estudiados, aunque sí se observó una tendencia a un menor tiempo hasta volver a jugar en el grupo de la AE, sin ser esta diferencia estadísticamente significativa. Existen hoy en día numerosos estudios aleatorizados, prospectivos y a largo plazo que apuntan que realmente la AE disminuye las tasas de roturas<sup>7,9–11</sup>. De hecho, en los 5 casos de fallo del injerto de nuestra serie no se les añadió la AE, datos a favor de su uso para disminuir la tasa de fallos. A destacar en nuestro estudio un 9,23% de inestabilidad rotatoria residual, similar a la literatura, y que en 11 de los 12 pacientes con «pivot shift» positivo al año de la cirugía, no se les había añadido una plastia de AE, sugiriendo que la adición de la misma puede ser beneficiosa en nuestra cohorte de pacientes. En relación con la vuelta al deporte, Hurley et al. en su revisión sistemática sobre reconstrucción del LCA con o sin AE, encontraron una alta tasa de vuelta al deporte en los 19 estudios inclui-

dos, independientemente de la técnica usada (82-100%), sin embargo, ninguno de los 5 estudios que comparaban LCA vs. LCA y AE encontraron diferencias estadísticamente significativas en tasas de retorno al deporte general. Únicamente encontraron diferencias significativas en 2 de 6 estudios que comparaban específicamente LCA vs. LCA y AE y la vuelta al deporte al mismo nivel o mayor que antes de la lesión<sup>28</sup>. Otro debate es si la adición de una aumentación puede enlentece todo el proceso de rehabilitación y retrasar la vuelta al deporte. En su ensayo clínico aleatorizado (estudio STABILITY), Getgood et al. reportan un ligero enlentecimiento de un mes en el grupo LCA y AE<sup>10</sup>, a diferencia de Zaffagnini et al., que reportan una vuelta al deporte más rápida en el grupo de AE<sup>29</sup>. Finalmente, Coquard et al. reportaron que a los 6 meses de la cirugía no había diferencias significativas en la escala de Tegner ni en la escala de valoración K-STARTS (test de aptitud para vuelta al deporte validado) entre LCA vs. LCA y AE, confirmando que no había una desventaja en el uso de la plastia extraarticular<sup>30</sup>, similar a nuestros resultados. Todo esto puede hacer plantearse la posibilidad de que la adición de la AE de forma sistemática al usar los isquiotibiales como plastia puede ser una buena opción para disminuir las tasas de inestabilidad rotatoria persistente, además de las reroturas, sin alterar la vuelta al deporte.

Finalmente, en cuanto a los factores predictores de vuelta al deporte, la presencia de lesiones meniscales, lesiones condrales, lesiones del ligamento lateral interno, edad > 25 años, sexo femenino, factores psicosociales y nivel de actividad previo bajo son predictores de una menor vuelta al deporte<sup>12,13,18,24</sup>. Incluso Webster et al., demostraron que el factor predictor más significativo para la vuelta al mismo rendimiento fue una preparación psicológica adecuada para afrontar el proceso de rehabilitación<sup>25</sup>.

Una de las limitaciones del estudio es el carácter retrospectivo y descriptivo del mismo, que puede dificultar establecer relaciones causales entre la adición de la AE y la tasa de retorno al deporte. El tamaño muestral no muy elevado y la población específica de la que se trata podrían también ser limitaciones para sacar conclusiones definitivas ni extrapolar los resultados a otras poblaciones deportivas. El tiempo medio de seguimiento de 2 años también podría considerarse una limitación importante para poder estudiar



las tasas de retorno al deporte a largo plazo, así como para la estabilidad final y tasas de lesiones secundarias. Otra limitación que consideramos muy relevante en este estudio y que puede ser un factor de confusión determinante es la presencia de la pandemia por el COVID-19 partir de marzo del 2020, en el que todas las actividades deportivas se detuvieron por completo, reanudándose paulatinamente a finales de año. También, en cuanto a la rehabilitación, pudiera ser que la metodología de trabajo habitual se viera alterada debido al COVID, aunque también es verdad que en el momento en el que se volvió a operar a pacientes, las restricciones eran mucho menores. Todo esto podría haber provocado una demora en la vuelta al deporte, e incluso haber motivado que pacientes que sí hubieran vuelto al deporte, no lo hicieran finalmente.

## Conclusiones

La AE mediante la técnica de Lemaire modificada no determina una mayor tasa de vuelta al deporte de competición ni tampoco determina volver al mismo rendimiento que antes de la lesión en nuestra serie de pacientes. Por otro lado, en cuanto a la adición de una tenodesis extraarticular lateral o no y su relación con el tiempo hasta la vuelta al deporte, no se hallaron diferencias significativas, aunque sí hubo una tendencia a volver de forma más temprana en el grupo de la AE. Los valores en la escala del IKDC son mayores en los pacientes que vuelven a los entrenamientos, a los partidos oficiales y al nivel de rendimiento previo a la lesión, independientemente de la técnica aplicada.

## Nivel de evidencia

Nivel de evidencia III.

## Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

## Conflicto de intereses

Los autores presentan conflicto de interés con Arthrex.

## Bibliografía

- Wiggins AJ, Grandhi RK, Schneider DK, Stanfield D, Webster KE, Myer GD. Risk of Secondary Injury in Younger Athletes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2016;44:1861–76, <http://dx.doi.org/10.1177/0363546515621554>.
- Prieto Deza JL, Ruiz Ibán MÁ, García Navlet M, Ávila Lafuente JL, Cuéllar Gutiérrez R, Calvo Díaz Á. Epidemiología de los procedimientos artroscópicos en España. Resultados de la encuesta de actividad artroscópica de 2014. *Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular.* 2017;24 Supl:25–37, <http://dx.doi.org/10.24129/j.reaca.24e57.fs1702007>.
- Brambilla L, Pulici L, Carimati G, Quaglia A, Prospero E, Bait C, et al. Prevalence of associated lesions in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2015;43:2966–73, <http://dx.doi.org/10.1177/0363546515608483>.
- Sanders TL, Pareek A, Hewett TE, Levy BA, Dahm DL, Stuart MJ, et al. Long-term rate of graft failure after ACL reconstruction: A geographic population cohort analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017;25:222–8, <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-016-4275-y>.
- Kaeding CC, Pedroza AD, Reinke EK, Huston L.J, Kurt P, Spindler KP, et al., MOON Consortium. Risk factors and predictors of subsequent ACL injury in either knee after ACL reconstruction: Prospective analysis of 2488 primary ACL reconstructions from the MOON cohort. *Am J Sports Med.* 2015;43:1583–90, <http://dx.doi.org/10.1177/0363546515578836>.
- Sonnery-Cottet B, Barbosa NC, Vieira TD, Saithna A. Clinical outcomes of extra-articular tenodesis/anterolateral reconstruction in the ACL injured knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26:596–604, <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-017-4596-5>.
- Sonnery-Cottet B, Thauan M, Freychet B, Pupim BHB, Murphy CG, Claes S. Outcome of a combined anterior cruciate ligament and anterolateral ligament reconstruction technique with a minimum 2-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2015;43:1598–605, <http://dx.doi.org/10.1177/0363546515571571>.
- Fu CW, Chen WC, Lu YC. Is all-inside with suspensory cortical button fixation a superior technique for anterior cruciate ligament reconstruction surgery? A systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020;21, <http://dx.doi.org/10.1186/s12891-020-03471-3>.
- Sonnery-Cottet B, Haidar I, Rayes J, Fradin T, Ngbilo C, Vieira TD, et al. Long-term Graft Rupture Rates After Combined ACL and Anterolateral Ligament Reconstruction Versus Isolated ACL Reconstruction: A Matched-Pair Analysis From the SANTI Study Group. *Am J Sports Med.* 2021;49:2889–97, <http://dx.doi.org/10.1177/03635465211028990>.
- Getgood AMJ, Bryant DM, Litchfield R, Heard M, McCormack RG, Rezanoff A, et al. Lateral Extra-articular Tenodesis Reduces Failure of Hamstring Tendon Autograft Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: 2-Year Outcomes From the STABILITY Study Randomized Clinical Trial. *Am J Sports Med.* 2020;48:285–97, <http://dx.doi.org/10.1177/0363546519896333>.
- Sonnery-Cottet B, Saithna A, Cavalier M, Kajetanek C, Frois Temponi E, Daggett M, et al. Anterolateral Ligament Reconstruction Is Associated with Significantly Reduced ACL Graft Rupture Rates at a Minimum Follow-up of 2 Years: A Prospective Comparative Study of 502 Patients from the SANTI Study Group. *Am J Sports Med.* 2017;45:1547–57, <http://dx.doi.org/10.1177/0363546516686057>.
- Balendra G, Jones M, Borque KA, Willinger L, Pinheiro VH, Williams A. Factors affecting return to play and graft re-rupture after primary ACL reconstruction in professional footballers. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2022;30:2200–8, <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-021-06765-8>.
- Patel NK, Sabharwal S, Hadley C, Blanchard E, Church S. Factors affecting return to sport following hamstrings anterior cruciate ligament reconstruction in non-elite athletes. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2019;29:1771–9, <http://dx.doi.org/10.1007/s00590-019-02494-4>.
- Arder CL, Webster KE, Taylor NF, Feller JA. Return to the preinjury level of competitive sport after anterior cruciate ligament reconstruction surgery: Two-thirds of patients have not returned by 12 months after surgery. *Am J Sports Med.* 2011;39:538–43, <http://dx.doi.org/10.1177/0363546510384798>.
- Hopper GP, Pioger C, Philippe C, El Helou A, Campos JP, Gousopoulos L, et al. Risk Factors for Anterior Cruciate Liga-

- ment Graft Failure in Professional Athletes: An Analysis of 342 Patients With a Mean Follow-up of 100 Months From the SANTI Study Group. *Am J Sports Med.* 2022;50:3218–27, <http://dx.doi.org/10.1177/03635465221119186>.
16. Lai CCH, Ardern CL, Feller JA, Webster KE, BMJ Publishing Group. Eighty-three per cent of elite athletes return to preinjury sport after anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review with meta-analysis of return to sport rates, graft rupture rates and performance outcomes. *Br J Sports Med.* 2018;52:128–38, <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-096836>.
17. Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Webster KE. Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: An updated systematic review and meta-analysis including aspects of physical functioning and contextual factors. *Br J Sports Med.* 2014;48:1543–52, <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2013-093398>.
18. Randsborg PH, Cepeda N, Adamec D, Rodeo SA, Ranawat A, Pearle AD. Patient-Reported Outcome, Return to Sport, and Revision Rates 7-9 Years After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Results From a Cohort of 2042 Patients. *Am J Sports Med.* 2022;50:423–32, <http://dx.doi.org/10.1177/03635465211060333>.
19. Meredith SJ, Rauer T, Chmielewski TL, Fink C, Diermeier T, Rothrauff BB, et al. Return to Sport After Anterior Cruciate Ligament Injury: Panther Symposium ACL Injury Return to Sport Consensus Group. *Orthop J Sports Med.* 2020;8, <http://dx.doi.org/10.1177/2325967120930829>.
20. Ardern CL, Glasgow P, Schneiders A, Witvrouw E, Clarsen B, Cools A, et al. 2016 Consensus statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy, Bern. *Br J Sports Med.* 2016;50:853–64, <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-096278>.
21. Rothrauff BB, Karlsson J, Musahl V, Irrgang JJ, Fu FH. ACL consensus on treatment, outcome, and return to sport. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020;28:2387–9, <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-020-06088-0>.
22. Shelbourne KD, Barnes AF, Gray T. Correlation of a single assessment numeric evaluation (SANE) rating with modified Cincinnati knee rating system and IKDC subjective total scores for patients after acl reconstruction or knee arthroscopy. *Am J Sports Med.* 2012;40:2487–91, <http://dx.doi.org/10.1177/0363546512458576>.
23. Collins NJ, Misra D, Felson DT, Crossley KM, Roos EM. Measures of knee function: International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Evaluation Form, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score Physical Function Short Form (KOOS-PS), Knee Outcome Survey Activities of Daily Living Scale (KOS-ADL), Lysholm Knee Scoring Scale, Oxford Knee Score (OKS), Western Ontario and McMaster. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2011;63 Suppl 11, <http://dx.doi.org/10.1002/acr.20632>.
24. Edwards PK, Ebert JR, Joss B, Ackland T, Annear P, Buelow JU, et al. Patient Characteristics and Predictors of Return to Sport at 12 Months After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: The Importance of Patient Age and Postoperative Rehabilitation. *Orthop J Sports Med.* 2018;6, <http://dx.doi.org/10.1177/2325967118797575>.
25. Webster KE, McPherson AL, Hewett TE, Feller JA. Factors Associated With a Return to Preinjury Level of Sport Performance After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Surgery. *Am J Sports Med.* 2019;47:2557–62, <http://dx.doi.org/10.1177/0363546519865537>.
26. Blakeney WG, Ouanezar H, Rogowski I, Vigne G, Le Guen M, Fayar J-M, et al. Validation of a Composite Test for Assessment of Readiness for Return to Sports After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: The K-STARTS Test. *Sports Health.* 2018;10:515–22, <http://dx.doi.org/10.1177/1941738118786454>.
27. Franck F, Saithna A, Vieira TD, Pioger C, Vigne G, Le Guen M, et al. Return to Sport Composite Test After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction (K-STARTS): Factors Affecting Return to Sport Test Score in a Retrospective Analysis of 676 Patients. *Sports Health.* 2021;13:364–72, <http://dx.doi.org/10.1177/1941738120978240>.
28. Hurley ET, Manjunath AK, Strauss EJ, Jazrawi LM, Alaia MJ. Return to Play After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Extra-Articular Augmentation: A Systematic Review. *Arthroscopy.* 2021;37:381–7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2020.06.007>.
29. Zaffagnini S, Marcacci M, lo Presti M, Giordano G, Iacono F, Neri MP. Prospective and randomized evaluation of ACL reconstruction with three techniques: A clinical and radiographic evaluation at 5 years follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14:1060–9, <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-006-0130-x>.
30. Coquard M, Carrozzo A, Saithna A, Vigne G, Le Guen M, Fournier Y, et al. Anterolateral Ligament Reconstruction Does Not Delay Functional Recovery, Rehabilitation, and Return to Sport After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Matched-Pair Analysis From the SANTI (Scientific ACL Network International) Study Group. *Arthrosc Sports Med Rehabil.* 2022;4:e9–16, <http://dx.doi.org/10.1016/j.asmr.2021.09.026>.