

Complicaciones de la cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior

Complications in anterior cruciate ligament reconstruction surgery

Claudia F. Valencia-Chión ¹, Darwin Fernández-Umpire ²

RESUMEN

Introducción: El éxito de la cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) está influenciado por las características del paciente, factores técnicos relacionados con la cirugía y el estado de la articulación pre-cirugía. Las posibles complicaciones incluyen artrofibrosis, re-rotura de la plastia, degeneración quística del túnel óseo, desgarro o re-desgarro de meniscos, fallo del material quirúrgico y cambios inflamatorios infecciosos. **Objetivo:** Proporcionar una búsqueda detallada de los factores asociados con las complicaciones de la cirugía de reconstrucción del LCA en la Clínica Internacional. **Materiales y Métodos:** Enfoque observacional, retrospectivo, longitudinal y descriptivo. Se recolectaron datos de las historias clínicas y de los sistemas de visualización. **Resultados:** La población de pacientes con cirugía de reconstrucción del LCA fue de 258 personas. La muestra final incluyó a 57 pacientes con complicaciones y que contaban con resonancia magnética post-cirugía. El 91.17% de los casos fueron varones. El rango de edad predominante fue entre 30-39 años, con un 43.86%. Se observaron 7 casos (12.28%) de mal posicionamiento del túnel óseo. La complicación asociada más frecuente fue la re-rotura del injerto (54.39%) y el re-desgarro y/o desgarro meniscal (50.88%). **Conclusiones:** Conocer las complicaciones asociadas, así como los factores que contribuyen con el fracaso del injerto, para abordar aquellos que pueden ser modificables. Es crucial destacar la importancia de identificar el mal posicionamiento de los túneles óseos, ya que constituye el principal factor técnico de falla en la plastia.

Palabras clave: Ligamento cruzado anterior, reconstrucción, complicaciones, falla del injerto.

ABSTRACT

Introduction: The success of anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction surgery is influenced by patient characteristics, technical factors related to the surgery, and the pre-surgery condition of the joint. Possible complications include arthrofibrosis, graft re-rupture, cystic degeneration of the bone tunnel, meniscal tear or re-tear, failure of surgical material, and infectious inflammatory changes. **Objective:** To provide a detailed review of the factors associated with complications in ACL reconstruction surgery at Clínica Internacional. **Materials and Methods:** Observational, retrospective, longitudinal, and descriptive approach. Data was collected from medical records and imaging systems. **Results:** The patient population for ACL reconstruction surgery was 258 individuals. The final sample included 57 patients with complications who had post-surgery magnetic resonance imaging. 91.17% of the cases were male. The predominant age range was 30-39 years, accounting for 43.86%. Seven cases (12.28%) of improper bone tunnel positioning were observed. The most frequent associated complication was graft re-rupture (54.39%), followed by meniscal re-tear and/or tear (50.88%). **Conclusions:** Understanding the complications and factors contributing to graft failure is crucial for addressing modifiable elements. It is important to emphasize the significance of identifying improper bone tunnel positioning, as it is the main technical factor leading to graft failure.

Keywords: Anterior cruciate ligament, reconstruction, complications, graft failure.

¹ Universidad de San Martín de Porres, Lima - Perú.

² Médico asistente del Servicio de Radiología de la Clínica Internacional, Lima - Perú.

Citar como: Valencia-Chión C, Fernández-Umpire D. Complicaciones de la cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior. *Interciencia méd.* 2025;15(1): 7-18. DOI: <https://doi.org/10.56838/icmed.v15i1.239>

Aceptado: 22/06/2024



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0

Introducción

La reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) es una intervención quirúrgica bastante común debido al incremento de pacientes con lesiones deportivas, sin embargo, su éxito está influenciado por una variedad de factores, los cuales incluyen los aspectos técnicos de la cirugía, las características del paciente y el estado de la articulación de la rodilla pre-cirugía.¹ La tasa de fracaso del injerto del LCA muestra una gran variabilidad, con reportes que van del 12 al 24%.²

Entre los factores técnicos asociados se incluyen la técnica quirúrgica empleada, la elección del tipo de injerto, la tensión de la plastia, el tamaño inadecuado del injerto, el fallo de la fijación del injerto y la colocación inadecuada de los túneles óseos; siendo esta última la causa más común que lleva al fracaso de la reconstrucción del LCA. Los factores relacionados con el paciente incluyen la edad, el sexo, el índice de masa corporal, el nivel de actividad física, el regreso temprano a la actividad deportiva y la presencia de comorbilidades. Los factores asociados con el estado de la articulación de la rodilla pre-cirugía incluyen la preexistencia de lesiones meniscales o del cartílago, la laxitud ligamentaria y la alineación anormal de la rodilla. Es importante identificar estos factores durante la planificación preoperatoria de la reconstrucción del LCA para reducir la posibilidad de fracaso y re-rotura del injerto.^{1,2}

La edad representa un factor importante, especialmente cuando se combina con deficiencias técnicas.^{1,2} Sin embargo, la definición de "edad joven" varía entre los estudios, y no existe un consenso para determinar un punto límite, lo que puede influir en los resultados respecto a grupo etario.¹ En comparación con los adultos, los pacientes pediátricos tienen una mayor probabilidad de requerir una reconstrucción del LCA contralateral y una re-operación meniscal dentro de los 5 primeros años,^{3,4} se plantea que podría estar influenciado por el aumento en la participación en deportes competitivos, así como la duración y frecuencia de dichas actividades, ya que los niveles de actividad, frecuencia y competitividad disminuyen linealmente a medida que los pacientes envejecen.³

La supervivencia de los injertos de LCA es de aproximadamente 97% durante los primeros dos años; sin embargo, el riesgo de re-rotura aumenta con

el tiempo.⁴ Además, se observaron tasas más altas de reintervención en el género femenino, llegando hasta el 33.7%;^{2,3} y en casos con lesiones concomitantes del ligamento colateral medial.³

La literatura presenta resultados contradictorios sobre la influencia del índice de masa corporal (IMC) en la cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior. Mientras algunos estudios muestran una correlación positiva entre el aumento del IMC y el aumento de lesiones del LCA, otros no encuentran esta asociación.^{1,5} Las discrepancias pueden atribuirse a diferencias en los niveles de actividad física. Un ligero aumento en el IMC puede no afectar significativamente los hábitos de ejercicio, pero niveles más altos pueden limitar la actividad deportiva y reducir la tasa de re-injuria de la plastia.¹

Aunque el retorno temprano a la práctica deportiva se ha asociado con un mayor riesgo de fracaso del injerto, este se considera un factor de riesgo manejable si se adopta un enfoque individualizado en la rehabilitación, que considere el tamaño y la selección del injerto, la estabilidad de la fijación, así como la presencia de patología meniscal o cartilaginosa previa y actual, para determinar el momento adecuado de retorno a los deportes y reducir así el riesgo de re-rotura de LCA.^{1,2}

Las deficiencias de fuerza en la musculatura del cuádriceps femoral son una complicación importante después de la reconstrucción del LCA, ya que pueden contribuir significativamente a limitaciones funcionales y potencial lesiones de las extremidades inferiores.²

La relación entre el daño meniscal y la reconstrucción del LCA aún no está clara en la literatura. Se especula que el daño meniscal puede aumentar la presión en la articulación, provocando osteoartritis y eventualmente fracaso del injerto, es por eso que se recomienda restaurar la integridad meniscal.^{1,2} Factores que se asocian con peores resultados incluyen la historia de cirugía de menisco medial previa a la reconstrucción, la revisión de reconstrucción de LCA, la patología del cartílago articular grado III o IV, y cualquier cirugía ipsilateral posterior.⁵

Entre las complicaciones de la cirugía de LCA,

encontramos a la artrofibrosis,⁶ la re-rotura del injerto, la degeneración quística del túnel óseo, el resgarro o desgarro de meniscos, la falla o migración del material quirúrgico y los cambios inflamatorios infecciosos.^{7,8}

Objetivo

El objetivo de este artículo fue proporcionar una búsqueda exhaustiva y detallada de los factores asociados con las complicaciones de la cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior en la Clínica Internacional para orientar a los cirujanos ortopedistas y traumatólogos durante la toma de decisiones, de esta manera, prevenir la falla del injerto.

Materiales y métodos

La presente investigación tuvo un enfoque observacional, retrospectivo, de corte longitudinal, con un alcance principalmente descriptivo.

La población de estudio incluyó a todos los pacientes que se sometieron a estudios de resonancia magnética de rodilla, en cualquier sede de la Clínica Internacional entre los meses de febrero del 2021 hasta febrero del 2024, y que contaban con el antecedente de cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior, que presentaban complicaciones, sin distinción en el género o edad.

Se establecieron como criterios de exclusión aquellos pacientes que no presentaban complicaciones tras la reconstrucción de la cirugía del ligamento cruzado anterior, así como aquellos con imágenes de resonancia magnética de baja calidad y que no permitieran una evaluación adecuada del injerto.

La muestra de la población se recopiló retrospectivamente mediante una búsqueda sistemática de pacientes diagnosticados con "Reconstrucción del ligamento cruzado anterior".

La recolección de datos incluyó una variedad de factores, incluyendo variables relacionadas con el paciente, como el género y la edad, factores técnicos de la cirugía como la posición de los túneles óseos y complicaciones asociadas tales como la artrofibrosis, re-rotura del injerto, degeneración quística del túnel óseo, re-desgarro o desgarro de meniscos, falla o migración del material quirúrgico y cambios inflamatorios infecciosos.

Estos datos fueron extraídos de los archivos digitales de las historias clínicas, informes radiológicos y de los

sistemas de visualización Carestream Vue Motion y ZFP Viewer.

La información recolectada se transfirió a una ficha prediseñada en Excel, a la cual se le asignó un código para identificar a cada paciente, garantizando así la reserva de sus datos personales.

La correcta posición del túnel femoral y del túnel tibial fue evaluada por dos radiólogos con más de 15 años de experiencia en resonancia magnética musculoesquelética, empleando las siguientes definiciones:

Adecuado posicionamiento de los túneles óseos:

- **Túnel femoral:** En el plano sagital, se encuentra en la intersección de la cicatriz fisiaria y el techo intercondilar posterior, detrás de una línea trazada a lo largo de la corteza posterior del eje femoral. En el plano coronal, está ubicado por encima del cóndilo femoral lateral, en la posición horaria de 10-11 en la rodilla derecha y 1-2 en la rodilla izquierda.^{7,8,9} Una posición demasiado anterior podría provocar inestabilidad.¹⁰ **(Figura 1)**
- **Túnel tibial:** En el plano sagital, debe ser paralelo y posterior a la pendiente del techo intercondilar, también conocida como línea de Blumensaat, y la porción distal del túnel debe comenzar cerca de la tuberosidad tibial.^{7,8,9} Una posición demasiado anterior podría provocar pinzamiento del injerto mientras que una posición demasiado posterior podría causar inestabilidad.¹⁰ **(Figura 1)**

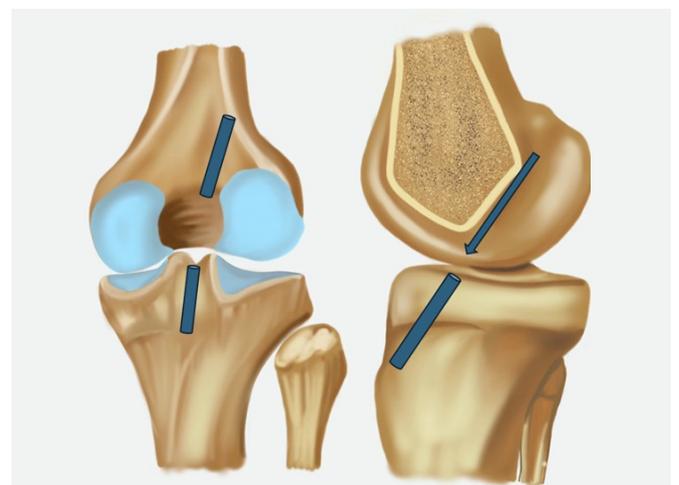


Figura 1. Posicionamiento adecuado de los túneles óseos en la cirugía de reconstrucción del LCA

Las complicaciones asociadas fueron evaluadas por los mismos observadores utilizando las siguientes definiciones.

- **Artrofibrosis:** También llamada lesión “cíclope”, corresponde a un tejido cicatricial blando nodular con contenidos variables, incluyendo fibrosis densa, fragmentos de hueso, sinovial sana y sinovitis crónica. En la resonancia magnética, se observa como una lesión nodular de señal intermedia debido a la variabilidad de sus componentes. Usualmente aparece como un área focal nodular, de baja intensidad de señal, situada anterior al espacio intercondíleo y a la plastia ligamentaria, que puede adherirse provocando una disminución del rango del movimiento.⁸ (Figura 2)

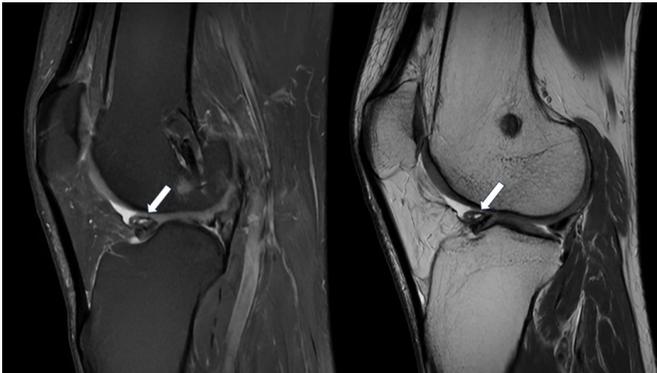


Figura 2. Artrofibrosis

- **Re-rotura del injerto:**
Rotura completa: Se caracteriza por una orientación anormal de las fibras y una discontinuidad total de la plastia ligamentaria. En las secuencias T2WI por resonancia magnética, se observa como una ausencia de las fibras de la plastia, rellena por líquido, orientación horizontal del injerto, laxitud y reabsorción de la plastia.⁸ (Figura 3)



Figura 3. Rotura completa de la plastia

- Rotura parcial: discontinuidad incompleta de las fibras de la plastia. En las secuencias T2WI se observan como áreas focales hiperintensas que cubren una parte del injerto, con fibras intactas presentes.⁸ (Figura 4)

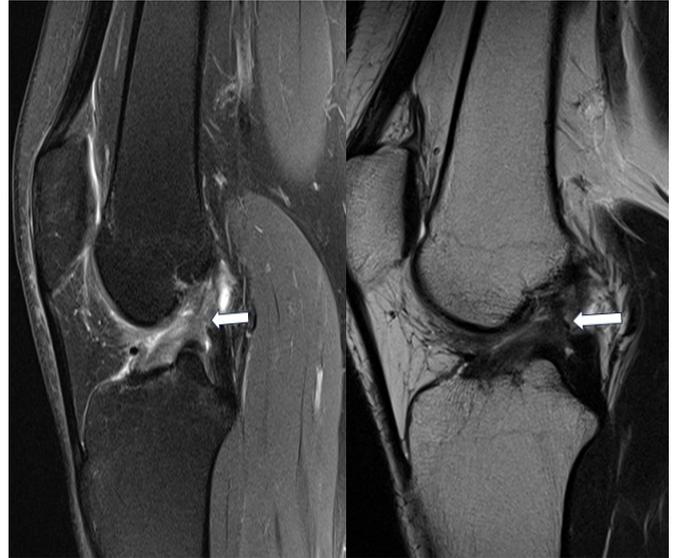


Figura 4. Rotura parcial de la plastia

- **Degeneración quística:** Incremento anormal de la cantidad de líquido a lo largo del trayecto de un injerto, pudiendo causar la expansión de los túneles óseos e incluso la destrucción del hueso, en la cual los quistes del túnel femoral son menos comunes que los quistes del túnel tibial.⁸ (Figura 5)

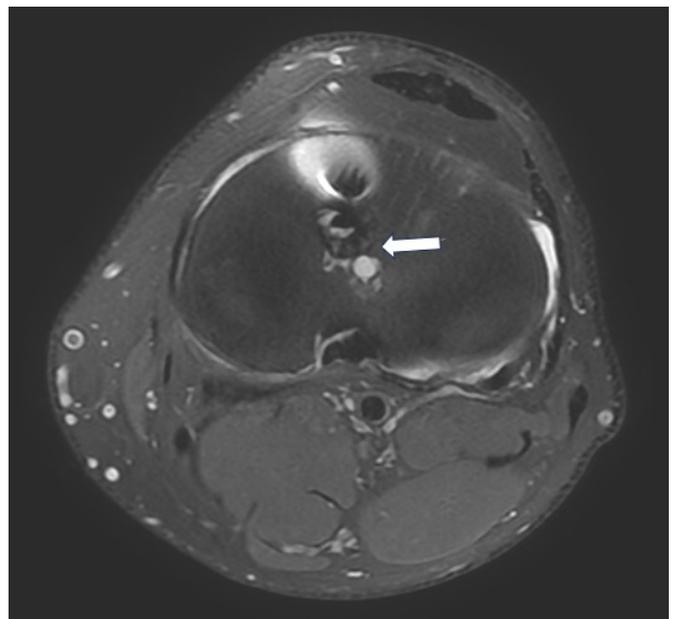


Figura 5. Degeneración quística del túnel óseo

- **Re-desgarro o desgarro meniscal:** Señal hiperintensa lineal en secuencias sensibles a fluidos (T2 o DP FS), que se extiende de manera inequívoca hasta una superficie articular meniscal en dos imágenes consecutivas (o dos planos separados), con distorsión de la morfología meniscal normal.⁸ (Figura 6)



Figura 6. Re-desgarro o desgarro meniscal

- **Falla o migración del material quirúrgico:** Lesiones relacionadas con el material, generalmente ubicado de manera atípica.⁸ (Figura 7)



Figura 7. Falla o migración del material quirúrgico⁸

- **Cambios inflamatorios infecciosos:** Derrame articular con engrosamiento extenso y realce de la membrana sinovial, edema de la médula ósea, reacción perióstica o edema en los tejidos blandos.⁸ (Figura 8)

Los datos recopilados se analizaron y las variables se presentaron utilizando frecuencias absolutas (n) y relativas (%).

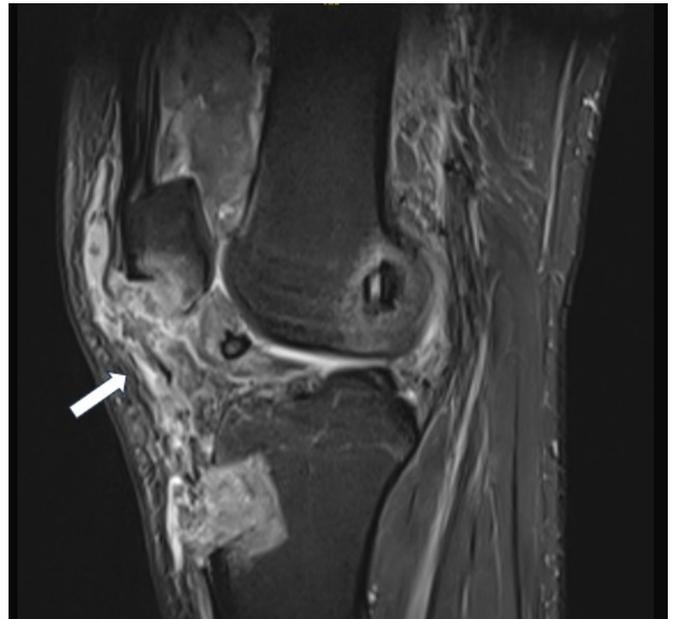


Figura 8. Cambios inflamatorios infecciosos

Resultados

La población inicial de pacientes sometidos a cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior que contaban con resonancia magnética post quirúrgica fue de 258 individuos. Tras aplicar criterios de inclusión y exclusión, se obtuvo una muestra final de 57 pacientes que experimentaron complicaciones postoperatorias de la cirugía de reconstrucción del LCA, lo que representa el 22.09% del total (Tabla 1). De estos, el 8.82% fueron mujeres y el 91.17% fueron hombres.

El rango de edad de la muestra (Tabla 2) abarca desde los 20 hasta los 70 años de edad. La mayoría de los casos se concentran en el grupo de edad entre los 30 a 39 años, con un 43.86%, seguido por aquellos mayores de 40 años, con un 40.35%.

Tabla 1.

Pacientes sometidos a cirugía de reconstrucción del LCA, con complicaciones postoperatorias y que contaban con resonancia magnética atendidos en la Clínica Internacional durante el periodo de Febrero del 2021 a Febrero del 2024, Lima - Perú

	Factores Demográficos		Factores Técnicos	Complicaciones					
	Edad	Género	Posición de los túneles	Artrofibrosis	Re-rotura	Degeneración quística	Re-desgarro de meniscos	Falla del material qx	Cambios inflamatorios
1	35	M	Adecuada	Sí	No	No	No	No	No
2	38	M	Adecuada	Sí	No	No	No	No	No
3	72	M	Adecuada	No	Completa	No	No	No	No
4	61	M	Adecuada	Sí	No	No	No	No	No
5	35	M	Adecuada	Sí	No	No	Sí	No	No
6	31	F	Adecuada	No	Parcial 80%	Sí	No	No	No
7	44	M	Adecuada	No	Completa	No	Sí	No	No
8	41	M	T. tibial	No	Parcial 30-40%	No	No	No	No
9	33	M	Adecuada	No	No	Sí	No	No	No
10	35	M	Adecuada	No	Completa	No	Sí	No	No
11	36	M	Adecuada	Sí	No	No	Sí	No	No
12	59	M	Adecuada	No	Completa	No	Sí	No	No
13	26	M	Adecuada	Sí	No	No	No	No	No
14	32	M	Adecuada	No	Parcial 30%	Sí	Sí	No	No
15	47	M	Adecuada	No	Parcial 30-40%	Sí	Sí	No	No
16	31	M	T. tibial	No	No	No	Sí	No	No
17	51	M	Adecuada	No	No	Sí	Sí	No	No
18	28	M	Adecuada	No	No	Sí	No	No	No
19	37	M	T. tibial	No	No	No	No	No	No
20	33	F	Adecuada	No	No	Sí	No	No	No
21	48	M	Adecuada	Sí	No	No	No	No	No
22	38	M	Adecuada	No	Completa	No	Sí	No	No
23	37	M	Adecuada	Sí	No	No	No	No	No
24	22	M	Adecuada	No	No	No	Sí	No	No
25	41	M	Adecuada	Sí	No	No	No	No	No
26	27	F	Adecuada	No	Parcial 20%	No	Sí	No	No
27	45	M	Adecuada	No	Completa	No	Sí	No	No
28	68	F	Adecuada	No	Parcial 80%	No	No	No	No
29	27	M	Adecuada	No	Completa	No	No	No	No
30	35	M	Adecuada	No	Completa	No	Sí	No	No
31	42	M	Adecuada	No	Parcial 20%	No	Sí	No	No
32	35	F	Adecuada	Sí	No	No	Sí	No	No
33	44	M	Adecuada	Sí	No	Sí	Sí	No	No
34	36	M	Adecuada	Sí	No	No	No	No	No
35	35	M	Adecuada	Sí	No	No	No	No	No
36	45	M	Adecuada	Sí	No	No	No	No	No
37	37	M	Adecuada	No	Parcial 30%	No	Sí	No	No
38	35	M	Adecuada	No	Parcial 80%	No	Sí	No	No
39	70	M	Adecuada	No	Parcial 50%	No	Sí	No	No
40	31	M	Adecuada	No	Completa	No	Sí	No	No

Factores Demográficos			Factores Técnicos	Complicaciones					
	Edad	Género	Posición de los túneles	Artrofibrosis	Re-rotura	Degeneración quística	Re-desgarro de meniscos	Falla del material qx	Cambios inflamatorios
41	20	M	Adecuada	No	Parcial 60-70%	No	No	No	Si
42	48	M	Adecuada	No	No	Si	Si	No	No
43	39	M	Adecuada	No	Parcial 30%	No	Si	No	No
44	20	M	Adecuada	No	No	No	Si	No	No
45	24	M	Adecuada	No	Completa	No	No	No	No
46	54	M	Adecuada	No	Completa	No	Si	No	No
47	59	M	Adecuada	No	Completa	Si	No	No	No
48	33	M	T. femoral	Si	No	No	No	No	No
49	58	M	Adecuada	No	Completa	No	Si	No	No
50	38	M	Adecuada	No	Parcial 40-50%	No	Si	No	No
51	27	M	T. femoral	No	Completa	No	No	No	No
52	35	M	T. tibial	No	Parcial 60-70%	No	No	No	No
53	42	M	Adecuada	No	Completa	No	Si	No	No
54	46	M	Adecuada	No	Completa	No	Si	No	No
55	48	M	Adecuada	Si	No	No	No	No	No
56	32	M	T. femoral	No	Parcial 60-70%	No	No	No	No
57	50	F	Adecuada	Si	No	No	No	No	No

Tabla 2.

Características sociodemográficas de la muestra estudiada

Variables		Muestra (n=57)	
		Frecuencia absoluta (n)	Frecuencia relativa (%)
Género	Femenino	6	10.52%
	Masculino	51	89.48%
Edad	<=20 años	2	3.51%
	21-29 años	7	12.28%
	30-39 años	25	43.86%
	>=40 años	23	40.35%

Tabla 3.

Factores técnicos de la cirugía de la muestra estudiada

Variables		Muestra (n=57)	
		Frecuencia absoluta (n)	Frecuencia relativa (%)
Posición del túnel femoral y tibial	Adecuada	50	87.72%
	Inadecuada	7	12.28%

En cuanto a los factores técnicos de la cirugía (Tabla 3), se observó que el 12.28% de la muestra presentaban un mal posicionamiento del túnel femoral o tibial.

Entre las complicaciones asociada a la cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior (Tabla 4), la re-rotura del injerto fue la más frecuente, presente en el 54.39% de la muestra, seguida del re-

desgarro y desgarro de meniscos 50.88%. También se observó a la artrofibrosis en el 29.82% de la muestra y la presencia de gangliones quísticos en los túneles óseos en el 17.54%. Solo un paciente (1.75%) presentó cambios inflamatorios infecciosos y no se registraron casos de fallo o migración del material quirúrgico.

Tabla 4.

Complicaciones asociadas a la cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior

Variables	Muestra (n=57)		
		Frecuencia absoluta (n)	Frecuencia relativa (%)
Artrofibrosis	Sí	17	29.82%
	No	40	70.18%
Re-rotura de la plastia	Sí	31	54.39%
	No	26	45.61%
Degeneración quística del túnel 3seo	Sí	10	17.54%
	No	47	82.46%
Re-desgarro o desgarro de meniscos	Sí	29	50.88%
	No	28	49.12%
Falla o migración del material quirúrgico	Sí	0	0%
	No	57	100%
Cambios inflamatorios infecciosos	Sí	1	1.75%
	No	56	98.25%

Discusión

El 22% del total de pacientes sometidos a cirugía de reconstrucción de LCA presentaron complicaciones post operatorias, hallazgos notablemente superiores en comparación con estudios previos como los de Monllau,¹¹ Crawford,¹² Heusdens¹³ y Van der List,¹⁴ quienes reportan porcentajes de 13.4%, 11.9%, 11.4% y 10%, respectivamente. Sin embargo, inferior a lo reportado por Farid,¹⁵ quien describió tasas del 30.2% y similar a las reportadas por Kim,¹⁶ quien reporta tasas alrededor del 25%. Estos datos sugieren una amplia variabilidad, que depende de la institución en la que se realice el estudio. Nosotros mantenemos nuestra posición en un rango promedio, reconociendo la naturaleza multifactorial del fallo de la plastia.

La colocación incorrecta de los túneles 3seos se considera el principal factor técnico que contribuye al fracaso del injerto, debido a que genera tensiones excesivas y atrapamiento del mismo, lo que resulta en inestabilidad persistente. En nuestro estudio se observó un posicionamiento inadecuado en el 12.28% de la muestra, cifra que difiere y es inferior a lo descrito por Burnham,¹⁷ quien reporta tasas del 24%. Morgan¹⁸ señala que los errores de posicionamiento en el túnel femoral son más frecuentes que en el túnel tibial, al igual que Burnham¹⁷ quien describe tasas de fallo de 80%

que corresponde al túnel femoral y del 37% para el tibial, estos hallazgos difieren de los resultados de nuestro estudio (**Tabla 5**), donde observamos que el 57.1% de los casos de mal posicionamiento correspondía al túnel tibial, mientras que el 42.8% afectaba al túnel femoral. Además, el grupo de edad con la incidencia más alta de posicionamiento inadecuado de los túneles 3seos fueron los individuos entre 31 y 39 años (**Tabla 6**). Así mismo, se observó que esta complicación se presentaba únicamente en varones (**Tabla 7**).

Tabla 5.

Malposición de los túneles 3seos asociado a la cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior

Malposición de los túneles 3seos	Total (n=7)	
	Frecuencia absoluta (n)	Frecuencia relativa (%)
Túnel tibial	4	57.14%
Túnel femoral	3	42.86%

Tabla 6.

Malposición de los túneles 3seos asociado a la cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior según la edad

Edad	Mal posicionamiento del Túnel 3seo				Total
	Sí	(%)	No	(%)	
<=20 años	0	0%	2	100%	2
21-30 años	1	14.29%	6	85.71%	7
31-39 años	5	20%	20	80%	25
>=40 años	1	4.35%	22	95.65%	23
TOTAL	7		50		57

Tabla 7.

Malposición de los túneles 3seos asociado a la cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior según el género

Género	Mal posicionamiento del Túnel 3seo				Total
	Sí	(%)	No	(%)	
Femenino	0	0%	6	100%	6
Masculino	7	13.72%	44	86.28%	51
TOTAL	7		50		57

La artrofibrosis se manifiesta clínicamente como una disminución del rango de movimiento de la articulación. En nuestra muestra, la incidencia fue

del 29.82%, lo que es mayor que lo informada por Bencardino⁸ que se encontraban entre el 1-10% pero similar a lo descrito por Alvin W. Su¹⁹ en un 2-35% y Rushdi²⁰ en 4-38%. El 14.28% de nuestra muestra presentaban de manera simultánea artrofibrosis y malposición de los túneles óseos (**Tabla 8**), un hallazgo que difiere de lo descrito por Rushdi,²⁰ quien menciona que el 100% de los pacientes con mal posición del túnel presentaban artrofibrosis. Ambos géneros tuvieron una incidencia similar (**Tabla 9**), aunque ligeramente mayor en el género femenino (33.3%) que en el masculino (29.41%), coincidiendo con lo descrito por Rushdi²⁰ y Quelard.²¹ Sin embargo, ninguno de estos autores proporciona una explicación lógica para esta correlación. En cuanto al grupo etario (**Tabla 10**), aquellos entre 30 y 39 años presentaron el mayor

porcentaje de artrofibrosis, con 36%, seguido por los pacientes mayores de 40 años con un 30.43%. Estos hallazgos concuerdan con lo descrito por Dauty²² quien señala que la edad menor de 18 años actúa como un factor protector para el desarrollo de artrofibrosis, debido a la flexibilidad articular de los niños, que disminuye la pérdida de rango de movimiento de la rodilla.

En el presente estudio, el 54.9% de los casos que se sometieron a cirugía de reconstrucción del LCA presentaron re-rotura de la plastia, hallazgo que difiere de lo descrito por Balendra,²³ Garcia²⁴ y Farid²⁵ quienes reportan tasas de re-rotura del injerto de 8.2%, 8.7% y 30.2% respectivamente.

En cuanto al tipo de rotura (**Tabla 11**), se observaron más re-roturas completas que parciales, sin encontrar una diferencia significativa entre ellas, las tasas fueron del 28.07% y 26.31% de la muestra, respectivamente. Estos hallazgos son similares a lo reportado por Amin,²⁶ quien describió tasas del 24% de su muestra para re-desgarros completos y del 27% para re-desgarros parciales. Esta similitud podría explicarse por la fácil visualización de las re-roturas completas, especialmente cuando se acompañan de hallazgos clínicos sugestivos. Por otro lado, las re-roturas parciales son más complejas de diagnosticar con seguridad, ya que deben diferenciarse de degeneración quística o esguinces del LCA. Además, las resonancias magnéticas son estudios que se obtienen sin carga, lo que dificulta el reconocimiento de la traslación anterior de la tibia.²⁷ El grupo con la incidencia más alta de esta complicación (**Tabla 12**) fueron los mayores de 40 años, con un 60.87%, lo cual difiere con lo descrito por Xianyue Shen¹ y Salmon,²⁸ estos autores consideran que la edad joven (<25 años) es un factor de riesgo significativo para la falla del injerto debido a la actividad deportiva incrementada, la especialización deportiva y la intensidad del entrenamiento.

Tabla 8.

Asociación de artrofibrosis y mal posicionamiento del túnel óseo asociado a la cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior

Mal Posicionamiento	Artrofibrosis				Total
	Sí	(%)	No	(%)	
Si	1	14.28%	6	85.72%	7
No	16	40%	34	60%	40
TOTAL	17		40		57

Tabla 9.

Artrofibrosis asociado a la cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior según el género

Género	Artrofibrosis				Total
	Sí	(%)	No	(%)	
Femenino	2	33.3%	4	66.7%	6
Masculino	15	29.41%	36	70.59%	51
TOTAL	17		40		57

Tabla 10.

Artrofibrosis asociado a la cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior según la edad

Edad	Artrofibrosis				Total
	Sí	(%)	No	(%)	
<=20 años	0	0%	2	100%	2
21-29 años	1	14.29%	6	85.71%	7
30-39 años	9	36%	16	64%	25
>=40 años	7	30.43%	16	69.57%	23
TOTAL	17		40		57

Tabla 11.

Tipo de re-rotura de la plastia asociado a la cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior

Re-rotura de la plastia	Total (n=57)	
	Frecuencia absoluta (n)	Frecuencia relativa (%)
Completa/Total	16	28.07%
Parcial	15	26.31%
Sin re-rotura	26	45.62%

Tabla 12.

Re-rotura del injerto asociado a la cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior según la edad

Edad	Re-rotura del injerto				Total
	Sí	(%)	No	(%)	
<=20 años	1	50%	1	50%	2
21-30 años	4	57.14%	3	42.86%	7
31-39 años	12	48%	14	56%	25
>=40 años	14	60.87%	9	39.13%	23
TOTAL	31		26		57

Se observó que el 17.54% de nuestra muestra presenta degeneración quística de los túneles óseos (Tabla 13). En relación con la edad, no se encontró ningún paciente menor de 20 años afectado; así mismo, se observó un aumento en la incidencia a medida que avanzaba la edad, siendo del 14.29% entre los 21 y los 30 años, y de 21.74% en los mayores de 40 años. Esto podría deberse a que la degeneración quística y la formación de gangliones son complicaciones poco comunes y que se manifiestan a lo largo de varios años.^{29,30} No debe confundirse con el ensanchamiento normal en el postquirúrgico inmediato (entre los 3 y 18 primeros meses), que disminuye de tamaño y se reabsorbe. Por lo general, los pacientes son asintomáticos,²⁹ pero en ocasiones, la clínica que presentan dependerá del tamaño y ubicación del ganglión.

Tabla 13.

Degeneración quística del túnel óseo asociado a la cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior según la edad

Edad	Degeneración quística del túnel óseo				Total
	Sí	(%)	No	(%)	
<=20 años	0	0%	2	100%	2
21-30 años	1	14.29%	6	85.71%	7
31-39 años	4	16%	21	84%	25
>=40 años	5	21.74%	18	78.26%	23
TOTAL	10		47		57

Cuando se proyecta hacia la zona articular puede provocar dolor, sensación de bloqueo de la rodilla e inestabilidad, mientras que en la zona no articular se presenta como masas palpables.¹⁰

El 50.88% de la muestra presentó re-desgarro o desgarro de meniscos posterior a la cirugía de reconstrucción de LCA; hallazgos superiores a lo

encontrado por Rodríguez,³¹ quien reporta el 13%, esto puede explicarse debido a que los meniscos funcionan como amortiguadores de los impactos articulares y estabilizadores secundarios de la rodilla, causando su afectación cuando la rodilla es inestable.

No se identificó ningún paciente con fallo o migración del material quirúrgico. Esta ausencia de casos puede explicarse por la rara incidencia de esta complicación, como describe Ubaydullaev.³²

Solo el 1.75% de los pacientes presentaban cambios inflamatorios infecciosos después de la cirugía de reconstrucción de LCA, en nuestro caso fue un paciente varón menor de 20 años. Esta complicación no se encontró en ningún otro grupo etario ni en el género opuesto, lo que sugiere que es un hallazgo infrecuente y no necesariamente está relacionado con la edad o el género.⁸ Estos resultados concuerdan con los descritos por Stucken³³ (0.14-1.7%), Samitier³⁴ (<1%) y por Komnos³⁵ (1%). Estos porcentajes son bastante bajos debido al uso de antibióticos y la aplicación de medidas de asepsia antes y durante la cirugía.

Conclusiones

En conclusión, es esencial conocer las complicaciones asociadas con la cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior, así como los factores que contribuyen con el fracaso del injerto, para abordar aquellos que pueden ser modificables y reducir la tasa de re-rotura de la plastia. Es crucial destacar la importancia de identificar el mal posicionamiento de los túneles óseos, ya que constituye el principal factor técnico de falla en la plastia.

Financiamiento

El estudio no contó con financiamiento.

Conflictos de interés

Ninguno declarado por los autores.

Correspondencia:

Claudia Fernanda Valencia Chión.
Avenida Guardia Civil 433. San Borja, Lima - Perú.

E-mail: claudia_valencia1@usmp.pe

Bibliografía

- Shen X, Qin Y, Zuo J, Liu T, Xiao J. A Systematic Review of Risk Factors for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Failure. *Int J Sports Med.* 2021 Jun;42(8):682-693. doi:10.1055/a-1393-6282. PMID: 33784786. Available from: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/a-1393-6282>
- Eckenrode BJ, Carey JL, Sennett BJ, Zgonis MH. Prevention and Management of Post-operative Complications Following ACL Reconstruction. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2017 Sep;10(3):315-321. doi: 10.1007/s12178-017-9427-2. PMID: 28710739; PMCID: PMC5577428.
- Lemme NJ, Yang DS, Barrow B, O'Donnell R, Daniels AH, Cruz AI Jr. Risk Factors for Failure After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in a Pediatric Population: A Prediction Algorithm. *Orthop J Sports Med.* 2021 Mar 24;9(3):2325967121991165. doi: 10.1177/2325967121991165. PMID: 34250165; PMCID: PMC8226238. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8226238/>
- Bourke HE, et al. Survival of the Anterior Cruciate Ligament Graft and the Contralateral ACL at a Minimum of 15 Years. *Am J Sports Med.* 2012 Sep;40(9):1985-1992.
- MOON Knee Group; Spindler KP, Huston LJ, Chagin KM, Kattan MW, Reinke EK, Amendola A, Andrish JT, Brophy RH, Cox CL, Dunn WR, Flanigan DC, Jones MH, Kaeding CC, Magnussen RA, Marx RG, Matava MJ, McCarty EC, Parker RD, Pedroza AD, Vidal AF, Wolcott ML, Wolf BR, Wright RW. Ten-Year Outcomes and Risk Factors After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A MOON Longitudinal Prospective Cohort Study. *Am J Sports Med.* 2018 Mar; 46(4):815-825. doi:10.1177/0363546517749850. PMID: 29543512; PMCID: PMC6036619.
- Cotassio GL, Piñeros D. Incidencia de artrofibrosis en reconstrucción primaria del ligamento cruzado anterior (LCA) con autoinjerto del tendón del cuádriceps. *Rev Colomb Ortop Traumatol.* 2018;S0120884518300154-. doi:10.1016/j.rccot.2017.09.002 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0120884518300154>
- Kim M, Choi YS, Kim H, Choi NH. Postoperative Evaluation after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Measurements and Abnormalities on Radiographic and CT Imaging. *Korean J Radiol.* 2016 Nov-Dec;17(6):919. doi: 10.3348/kjr.2016.17.6.919. <https://radsourc.us/acl-graft-tear/>
- Bencardino JT, Beltran J, Feldman MI, Rose DJ. MR Imaging of Complications of Anterior Cruciate Ligament Graft Reconstruction. *Radiographics.* 2009 Nov-Dec;29(7):2115-2126. <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/rg.297095036>
- Meyers AB, Haims AH, Menn K, Moukaddam H. Imaging of Anterior Cruciate Ligament Repair and Its Complications. *Am J Roentgenol.* 2010 Feb;194(2):476-484. doi:10.2214/ajr.09.3200
- Somanathan A, Tandon A, Yang LW. Review of magnetic resonance imaging features of complications after anterior cruciate ligament reconstruction. *Singapore Med J.* 2019 Feb;60(2):63-68. doi: 10.11622/smedj.2019017. PMID: 30843077; PMCID: PMC6395843. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6395843/>
- Monllau JC, Perelli S, Costa GG. Anterior cruciate ligament failure and management. *EFORT Open Rev.* 2023 May 9;8(5):231-244. doi: 10.1530/EOR-23-0037. PMID: 37158400; PMCID: PMC10233803.
- Crawford SN, Waterman BR, Lubowitz JH. Long-term failure of anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy.* 2013 Sep;29(9):1566-1571. doi: 10.1016/j.arthro.2013.04.014. Epub 2013 Jun 29. PMID: 23820260. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23820260/>
- Heusdens CHW, Blockhuys K, Roelant E, Dossche L, Van Glabbeek F, Van Dyck P. Suture tape augmentation ACL repair, stable knee, and favorable PROMs, but a re-rupture rate of 11% within 2 years. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2021;29(11):3706-3714.
- Van der List JP, Vermeijden HD, Sierevelt IN, DiFelice GS, van Noort A, Kerkhoffs GMMJ. Arthroscopic primary repair of proximal anterior cruciate ligament tears seems safe but higher level of evidence is needed: A systematic review and meta-analysis of recent literature. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020;28(6):1946-1957.
- Farid A, Gommers SA, Sierevelt IN, et al. Graft failure and revision rate after ACL repair with dynamic intraligamentary stabilization: One-year results of a prospective case series of 155 patients. *J Exp Orthop.* 2023;10(1):52. doi:10.1186/s40634-023-00614-y
- Kim JY, Park J, Kim DH, Gardner B, Jenkins S, McGahan P, Chen JL. Revision Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Tibial Tunnel-First Graft-Sizing Technique. *Arthrosc Tech.* 2021 Nov 29;10(12):e2797-e2803. doi: 10.1016/j.eats.2021.08.017. PMID: 35004163; PMCID: PMC8719212. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8719212/>
- Burnham JM, Malempati CS, Carpiaux A, Ireland ML, Johnson DL. Anatomic femoral and tibial tunnel placement during anterior cruciate ligament reconstruction: Anteromedial portal all-inside and outside-in techniques. *Arthrosc Tech.* 2017 Mar 6;6(2):e275-e282. doi: 10.1016/j.eats.2016.09.035. PMID: 28580242; PMCID: PMC5442353.
- Morgan J, Dahm D, Levy B, Stuart M. Femoral Tunnel Malposition in ACL Revision Reconstruction. *J Knee Surg.* 2012;25(05):361-368. doi:10.1055/s-0031-1299662 <https://sci-hub.se/10.1055/s-0031-1299662>
- Su AW, Storey EP, Lin S-C, Forst B, Lawrence JT, Ganley TJ, Wells L. Association of the Graft Size and Arthrofibrosis in Young Patients After Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Am Acad Orthop Surg.* 2018;1. doi:10.5435/jaaos-d-17-00177 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30148751/>
- Rushdi I, Sharifudin S, Shukur A. Arthrofibrosis following anterior cruciate ligament reconstruction. *Malays Orthop J.* 2019 Nov;13(3):34-38. doi: 10.5704/MOJ.1911.006. PMID:

- 31890108; PMID: PMC6915315. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6915315/>
21. Quelard B, Sonnery-Cottet B, Zayni R, Ogassawara R, Prost T, Chambat P. Preoperative factors correlating with prolonged range of motion deficit after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2010 Oct;38(10):2034-2039. doi:10.1177/0363546510370198. Epub 2010 Aug 11. PMID: 20702861. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20702861/>
 22. Dauty M, Menu P, Grondin J, Crenn V, Daley P, Fouasson-Chailloux A. Arthrofibrosis risk factors after anterior cruciate ligament reconstruction. *Front Sports Act Living.* 2023 Oct 11;5:1264150. doi: 10.3389/fspor.2023.1264150. PMID: 37901391; PMID: PMC10603237.
 23. 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 Jul;30(7):2200-2208. doi: 10.1007/s00167-021-06765-8. Epub 2021 Oct 12. PMID: 34636948.
 24. Garcia S, Pandya NK. Anterior cruciate ligament re-tear and revision reconstruction in the skeletally immature athlete. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2020 Jun;13(3):369-378. doi: 10.1007/s12178-020-09627-x. PMID: 32388725; PMID: PMC7251003.
 25. Farid A, Gommers SA, Sierevelt IN, et al. Graft failure and revision rate after ACL repair with dynamic intraligamentary stabilization. One-year results of a prospective case series of 155 patients. *J Exp Orthop.* 2023;10:52. doi:10.1186/s40634-023-00614-y
 26. Amin MF, Abd El Kareem H, Sadek AF, Saleh AN. MRI evaluation of the knee post double bundle ACL reconstruction: association of graft findings and comparison with arthroscopy. *Egypt J Radiol Nucl Med.* 2016;47:521-529.
 27. Chandra A, Agarwal A, Azam MQ. Demystifying Partial Tears of the Anterior Cruciate Ligament: A Review of Current Diagnostic and Management Strategies. *J Arthrosc Joint Surg.* 2023;10(1):1-9. doi:10.4103/jajs.jajs_126_22.
 28. Salmon LJ, Heath E, Akrawi H, Roe JP, Linklater J, Pinczewski LA. 20-year outcomes of anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon autograft: The catastrophic effect of age and posterior tibial slope. *Am J Sports Med.* 2018 Mar;46(3):531-543. doi: 10.1177/0363546517741497. Epub 2017 Dec 15. PMID: 29244525. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29244525/>
 29. Oh D, Lee AD, Smith A. Symptomatic tibial tunnel ganglion cyst presenting four years following an ACL hamstring autograft reconstruction: a case report of a rare complication of ACL surgery. *J Can Chiropr Assoc.* 2022 Dec;66(3):293-299. PMID: 36818358; PMID: PMC9914829. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9914829/>
 30. Ghazikhanian V, Beltran J, Nikac V, Feldman M, Bencardino JT. Tibial tunnel and pretibial cysts following ACL graft reconstruction: MR imaging diagnosis. *Skeletal Radiol.* 2012 Nov;41(11):1375-1379. doi: 10.1007/s00256-012-1486-2. Epub 2012 Jul 12. PMID: 22790790.
 31. Rodríguez-Roiz JM, Sastre-Solsona S, Popescu D, et al. The relationship between ACL reconstruction and meniscal repair: Quality of life, sports return, and meniscal failure rate—2- to 12-year follow-up. *J Orthop Surg Res.* 2020;15:361. doi:10.1186/s13018-020-01878-1
 32. Ubaydullaev BS, Khodjanov IY. Late metal interference screw migration after anterior cruciate ligament reconstruction. *Acta Scientific Orthopaedics.* 2023;6(5):26-28.
 33. Stucken C, Garras DN, Shaner JL, Cohen SB. Infections in anterior cruciate ligament reconstruction. *Sports Health.* 2013 Nov;5(6):553-557. doi: 10.1177/1941738113489099. PMID: 24427432; PMID: PMC3806177.
 34. Samitier G, Marcano AI, Alentorn-Geli E, Cugat R, Farmer KW, Moser MW. Failure of anterior cruciate ligament reconstruction. *Arch Bone Jt Surg.* 2015 Oct;3(4):220-240. PMID: 26550585; PMID: PMC4628627. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4628627/>
 35. Komnos GA, Chalatsis G, Mitrousias V, Hantes ME. Postoperative infection after anterior cruciate ligament reconstruction: Prevention and management. *Microorganisms.* 2022 Nov 28;10(12):2349. doi: 10.3390/microorganisms10122349. PMID: 36557602; PMID: PMC9781783.