

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS

FACULTAD DE SALUD

ESCUELA DE MEDICINA Y CIRUGÍA



TÍTULO:

“Análisis del abordaje interdisciplinario de lesiones del ligamento cruzado anterior de manejo quirúrgico en deportistas profesionales”

Nombre del estudiante:

Josephine Saray Hernández Lira

Tutor profesional

Dr. Cristiam Moraga

Año 2022

MODALIDAD DE TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIATURA EN MEDICINA

I. Resumen

La ruptura del ligamento cruzado anterior es una de las lesiones más frecuentes en el deporte, entre ellos fútbol y baloncesto, que requieren alta demanda de impacto físico, siendo su manejo quirúrgico en la mayoría de las situaciones con un largo período de rehabilitación posoperatorio, que conlleva tanto fisioterapia como a nivel psicológico. A pesar de su alto impacto, aún no se ha determinado con exactitud su mecanismo lesional. En este trabajo, se hace un análisis exhaustivo de la bibliografía sobre el tema, exponiendo las diferentes propuestas de los autores, focalizando en las lesiones tanto en contacto como sin contacto del ligamento cruzado anterior. Si bien no pueden extraerse conclusiones inequívocas, la bibliografía parece indicar que no habría un único manejo de esta tanto previo a la lesión como posterior de ella, no solo siendo fisioterapéutico como se describirá en esta revisión.

Abstract

The rupture of the anterior cruciate ligament is one of the most frequent injuries in sports, including football and basketball, which require a high demand for physical impact, and its management is surgical in most the situations with a long period of postoperative rehabilitation, that involves both physiotherapy and on a psychological level. Despite its high impact, its lesion mechanism has not yet been accurately determined. In this paper an exhaustive analysis of the bibliography on the subject is made, exposing the different proposals of the authors, focusing on both contact and non-contact injuries of the anterior cruciate ligament. Although unequivocal conclusions cannot be drawn, the bibliography seems to indicate that there would not be a single management of this, both before the injury and after it, not only being physiotherapy as it will describe in this review.

II. Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a mi tutor de tesis, el Dr. Cristiam Moraga, por siempre apoyarme y dedicar tiempo a este trabajo con respecto a mis sugerencias e ideas, y por su dirección y rigor que le ha facilitado al mismo. Gracias por la confianza ofrecida.

Así mismo, les agradezco a mi madre y hermana, porque me ayudaron a no rendirme tras muchos obstáculos presentados en un año tan difícil para nosotras.

Gracias a mis amigos Lola Stephany Tacha y José Serrano, quienes siempre me han prestado un gran apoyo moral y humano, necesarios en los momentos difíciles de este trabajo y esta profesión.

A todos, muchas gracias.

III. Dedicatoria

Dedico esta tesis a mi hermano menor Errol Antonio Sealy Lira, quien falleció en octubre del año pasado, quien era mi mejor amigo y mi persona favorita, quien siempre me apoyaba en todo y me motivaba a seguir adelante; por él hago esto y me esfuerzo cada día.

Te extraño y gracias por todo.

IV. Tabla de contenidos

I. Resumen	II
Abstract	II
II. Agradecimientos	III
III. Dedicatoria	IV
IV. Tabla de contenidos	IV
V. Lista de tablas	VIII
VI. Lista de figuras	IX
VII. Lista de anexos	X
VIII. Abreviaturas	XII
CAPÍTULO I- INTRODUCCIÓN	1
1.1 Introducción	2
1.2 Planteamiento del problema	3
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
1.4 Justificación	5
1.5 Antecedentes	10
1.5.1 Antecedentes históricos	10
1.5.2 Antecedentes internacionales	12
1.5.3 Antecedentes nacionales	13
CAPÍTULO II- MARCO TEÓRICO	13
2.1 Definiciones generales	14
2.2 Lesiones del aparato locomotor	20
2.2.1 Lesiones musculares	21
2.2.2 Lesiones capsulares	23
2.2.3 Lesiones tendinosas	26
2.3 Actividad y ejercicio deportivos	27
2.4 Principales causas de las lesiones deportivas	28
2.5 Fútbol	29
2.6 Baloncesto	31
2.7 Anatomía de la rodilla	32
2.7.1 Músculos	33
2.7.2 Huesos	34
2.7.2.1 Fémur	34
	v

2.7.2.2. Tibia	37
2.7.2.3 Rótula	39
2.7.3 Meniscos	41
2.7.4 Ligamentos	42
2.8 Inervación	46
2.9 Irrigación	46
2.10 Función de la rodilla	46
2.10.1 Extensión	46
2.10.2 Flexión	47
2.10.3 Rotación	48
2.11 Ligamento cruzado anterior	50
2.11.1 Función	51
2.11.2 Lesión del ligamento cruzado anterior	52
2.11.3 Mecanismo de lesión	55
2.11.4 Factores de riesgo	58
2.11.5 Factores de riesgo de relesión	61
2.11.6 Diagnóstico	62
2.11.7 Manejo	68
2.11.8 Complicaciones	72
2.11.9 Manejo interdisciplinario	73
2.11.10 Rehabilitación prequirúrgica	74
2.11.11 Rehabilitación posquirúrgica	74
2.11.12 Nutrición posquirúrgica	82
2.11.13 Recuperación	84
Criterio temporal	84
Criterio funcional	84
Criterio psicológico	85
2.11.14 Prevención	90
2.11.15 Técnicas Implementadas	92
2.11.15.1 Técnicas Implementadas	¡Error! Marcador no definido.
Masajes Deportivos	92
Estimulación Eléctrica Neuromuscular (NMES)	93
Hidroterapia	93
Crioterapia	94

Electroterapia	94
Drenaje linfático	95
CAPÍTULO III- MARCO METODOLÓGICO	74
3.1 Enfoque de la investigación	75
3.2 Fuentes de información	75
3.3 Criterios de búsqueda	76
3.4 Criterios de inclusión y exclusión	
3.5 Análisis de la información	78
3.6 Clasificación de la información según niveles de evidencia	80
CAPÍTULO IV- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	89
4.1 Resultados	
CAPÍTULO V- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	98
5.1 Conclusiones	99
5.2 Recomendaciones	103
CAPÍTULO VI- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
CAPÍTULO VII- ANEXOS	101

V. Lista de tablas

Tabla 1. Factores de riesgo extrínseco e intrínseco	19
Tabla 2. Clasificación de las lesiones en el aparato locomotor	20
Tabla 3. Grados de esguinces	25
Tabla 4. Ligamentos de la rodilla	44
Tabla 5. Fases de la rehabilitación posquirúrgica.....	75
Tabla 6. Criterios de búsqueda	76
Tabla 7. Criterios de inclusión y exclusión.....	77
Tabla 8. Clasificación de la información según niveles de evidencia	80

VI. Lista de figuras

Figura 1. Estructura del músculo esquelético.....	19
Figura 2. Anatomía de la cápsula articular de la rodilla.....	21
Figura 3. Estructura de tendón sano y tendón lesionado.....	24
Figura 4. Anatomía del fémur vista anterior.....	32
Figura 5. Anatomía del fémur vista posterior.....	32
Figura 6. Anatomía de la tibia.....	33
Figura 7. Anatomía del peroné.....	34
Figura 8. Anatomía de la rótula.....	35
Figura 9. Anatomía de los meniscos que pueden lesionarse en la rotura del ligamento cruzado anterior.....	36
Figura 10. Anatomía de los ligamentos de la rodilla vista anteromedial.....	40
Figura 11. Anatomía de los ligamentos de la rodilla vista posterointerna y posterior.....	40
Figura 12. Anatomía de la rodilla derecha en extensión.....	42
Figura 13. Anatomía de la rodilla derecha en flexión, visión anterior y visión posterior.....	43
Figura 14. Anatomía del ligamento cruzado anterior.....	46
Figura 15. Situación de lesión en que el jugador posiciona el pie lejos de su centro de gravedad, por delante del cuerpo con tilt homolateral del torso sobre el lado afectado con colapso en valgo de rodilla luego de la lesión del ligamento cruzado anterior en la posición final en valgo y rotación externa.....	49
Figura 16. En primera instancia la rodilla recibe la fuerza de reacción del piso, esta genera una compresión articular en valgo y tensa el ligamento cruzado medio (a), produciendo la rotación interna tibial, luxación a posterior del cóndilo externo generando la lesión ligamentaria. (b). Una vez dada la ruptura del ligamento cruzado anterior, la tibia sufre una traslación anterior y la siguiente luxación a posterior del cóndilo interno, (c) con reducción del externo, generando un valgo con rotación externa (d).....	50
Figura 17. Prueba de Lachman.....	54
Figura 18. Prueba del cajón anterior.....	55
Figura 19. Prueba del Pivot-Shift.....	56
Figura 20. Procedimiento quirúrgico.....	58
Figura 21. Obtención del injerto hueso-tendón-hueso.....	59
Figura 22. Escala de Tampa para Kinesiofobia.....	64

Figura 23. Escala HAD para detectar estados de ansiedad y depresión.....	65
Figura 24. Escala Return to Sport after Injury (ACL-RSI)	66
Figura 25. Knee Self-Efficacy Scale (K-SES)	67
Figura 26. Clasificación de artículos.....	79

VII. Lista de anexos

Anexo 1. Protocolo de manejo prequirúrgico y posquirúrgico de la lesión del ligamento cruzado anterior en atención primaria.	101
Anexo 2. Clasificación según el nivel de evidencia	103

VIII. Abreviaturas

ACL-RSI: Anterior Cruciate Ligament-Return to Sport after Injury

LCA: Ligamento Cruzado Anterior

OMS: Organización Mundial de la Salud

NWI: Índice de ancho de muesca

TSK: Escala de Tampa para Kinesiofobia

HADS: Escala de ansiedad y depresión hospitalaria

ISP: Perfil increíblemente corto de estados de ánimo

ACL-RSI: Escala Return to Sport after Injury

K-SES: Knee Self-Efficacy Scale

MHLC: Escala de Locus de control de la salud multidimensional

NMES: Estimulación Eléctrica Neuromuscular

CAPÍTULO I- INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

Se plantea analizar el abordaje interdisciplinario en los deportistas, quienes en su profesión diaria están sometidos a un riesgo de lesión del ligamento cruzado anterior, principalmente futbolistas y basquetbolistas, al ser un deporte que va a requerir contacto físico; además, sus movimientos son explosivos, cortos y discontinuos, donde presentan fases rápidas de aceleración y desaceleración, como cambios de dirección con saltos y pivotes. Se explica también el mecanismo de las lesiones que se producen durante la práctica como lo menciona, Gómez¹².

Con los estudios, se determina que las instituciones deportivas buscan la prevención de la lesión en sus jugadores, basadas en la vigilancia de patologías y lesiones a futuro, aplicando las leyes del juego con sus previos calentamientos neuromusculares, la adecuada alimentación y el control psicológico posterior a una lesión de manejo quirúrgico. Así, se está adecuando al paciente para prevenir una lesión de este tipo.

Además, esta investigación pretende explicar el proceso fisiopatológico, el mecanismo de lesión del ligamento cruzado anterior, así como también las implicaciones médicas prequirúrgicas y posquirúrgicas de las cirugías de reconstrucción y, con lo cual, se pretende generar recomendaciones para la prevención de posibles complicaciones, que puedan retardar la reincorporación del atleta o deportista a la actividad física.

Eso que dará un aporte en Costa Rica, en deportistas con este tipo de lesión, al dar un mayor énfasis en el manejo, como los estudios mencionados en el país son limitados, ofreciendo un solo manejo a nivel fisioterapéutico y no un abordaje más completo. Por consiguiente, lo que se quiere es abordar tanto la rehabilitación como la parte psicológica, dando a conocer su importancia en estos tipos de pacientes.

1.2 Planteamiento del problema

La lesión del ligamento cruzado anterior de rodilla es una de las lesiones que afecta principalmente a jugadores profesionales, específicamente futbolistas y basquetbolistas, con una incidencia similar tanto en el sexo masculino como femenino, generando que en esta población no haya un adecuado manejo, ya que se excluye la parte psicológica, la rehabilitación prequirúrgica, siendo importante para una adecuada recuperación y reincorporación al deporte.

En Costa Rica se conoce sobre el tema a nivel de Medicina; sin embargo, no se encuentran protocolos establecidos sobre esta lesión, por lo tanto, con este trabajo se realiza un protocolo en este tipo de pacientes a nivel de atención primaria, en el que abarca desde su diagnóstico hasta los manejos posteriores con la finalización de su reincorporación a su actividad diaria o deporte profesional. Además, se insta a continuar con la búsqueda de información que sea constante, fomentando a futuro un mayor aporte del tema en la población, con las posibles variables que puedan ir apareciendo con dicha revisión bibliográfica y creación de protocolos.

Dado lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el adecuado abordaje interdisciplinario de la lesión del ligamento cruzado anterior de manejo quirúrgico en deportistas profesionales en Costa Rica a nivel de primera atención?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Analizar el abordaje interdisciplinario de lesiones del ligamento cruzado anterior de manejo quirúrgico en deportistas profesionales.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Describir las características fisiopatológicas de las lesiones del ligamento cruzado anterior.
2. Señalar las implicaciones médicas prequirúrgicas y posquirúrgicas de las cirugías de reconstrucción del ligamento cruzado anterior en deportistas profesionales.
3. Identificar cuáles son las estrategias del abordaje en las diferentes áreas previo y posterior a someter al paciente a cirugía de reparación del ligamento cruzado anterior.
4. Generar recomendaciones tanto al paciente como al personal de Salud para la prevención de complicaciones en lesiones del ligamento cruzado anterior.

1.4 Justificación

Orozco et al¹ mencionan que la lesión del ligamento cruzado anterior tiene una prevalencia en la población de aproximadamente 3/10.000 habitantes al año, frecuentemente en personas que realizan deporte o actividad física, aumentando su incidencia en deportistas y en los que realizan cambios bruscos de dirección. Se hizo un estudio en España en jugadores de fútbol en un periodo de cinco años; ahí se presentó una incidencia media de seis lesiones por cada 100 jugadores, de las que el 67% se producía por trauma directo.

En Brasil hubo un estudio de forma global, en el cual Viñao¹⁰ realizó una división, en las que se registró un total de 33 disciplinas deportivas, donde se concluyó que entre los deportes en los que había una mayor incidencia de la ruptura completa del ligamento cruzado anterior estaban el fútbol, baloncesto y voleibol, al tener una frecuencia en el fútbol del 54.5% del total de las lesiones de rodilla, en baloncesto de un 36% y en voleibol de un 27%.

En la actualidad, las lesiones del ligamento cruzado anterior en deportistas masculinos profesionales son más frecuente de lo esperado, con una alta incidencia en deportes como el fútbol, principalmente, y el baloncesto, que son de alto impacto; además, por el mecanismo de la lesión, siendo el mismo en un 70% por desaceleración en miembros inferiores o cambios de dirección, como se menciona en muchos estudios realizados.

Según el estudio de Gómez¹², los pacientes que sufren una ruptura aguda del ligamento cruzado anterior refieren dolor, inestabilidad y derrame articular. Se investigó, en 1 718 atletas japoneses, qué tipo de deporte estaban realizando cuando se lesionaban, siendo la mayoría de las lesiones al jugar al fútbol, baloncesto, al esquiar o al hacer gimnasia. En particular, los jugadores de fútbol imponen grandes exigencias a sus rodillas. Los cambios repentinos de dirección, los cortes duros y los pivotes ponen las rodillas del jugador en un gran riesgo de lesión del ligamento.

Mate² habla de que años atrás este tipo de lesión podía acabar con la carrera de los futbolistas, pero actualmente existen diferentes protocolos de prevención y tratamientos, con los que se consigue una mejora en la recuperación funcional, obteniendo un rendimiento igual al que se tenían antes de la lesión.

Meneses³ menciona que un alto porcentaje de pacientes no realizan la rehabilitación requerida para abordar los déficits funcionales y de fuerza, que son los autorizados para volver al deporte, sin las evaluaciones apropiadas, lo cual se convierte en un riesgo para que haya una nueva ruptura, siendo importante, porque estudios han establecido que a los tres y seis meses después de la reparación del ligamento, existen déficits significativos en la fuerza del cuádriceps, e incluso se ha establecido que la asimetría en fuerza todavía puede estar presente más de 12 meses posteriores a la cirugía.

Por lo tanto, es importante conocer sobre este tipo de lesiones, ya que cada vez aumentan los casos y son motivo de consulta tanto de personas que practican algún deporte, como de quienes realizan ejercicios intensos, y no solo en profesionales, lo que obliga a conocer las causas, los factores de riesgo, el tiempo de recuperación y el adecuado manejo interdisciplinario, para lograr una correcta incorporación tanto a su vida cotidiana como a su profesión deportiva, sin aumentar el riesgo de una segunda lesión del ligamento cruzado anterior.

Beneito et al.⁴ realizaron un estudio sobre la reincorporación deportiva, ya que posiblemente es el objetivo principal para el paciente tras la cirugía reconstructiva de ligamento cruzado anterior, por lo que mencionan la preparación a nivel psicológico para ella. Se incluyó en el estudio a 43 pacientes con una edad media de 24,7 años, con un seguimiento de 32,5 meses. Todos practicaban algún tipo de actividad deportiva. El miedo a lesionarse nuevamente, al practicar deporte, persistía en 14 pacientes (32,5%). Veinticuatro pacientes (55,8%) indicaron que no practicaban deporte al mismo nivel que antes de la lesión ligamentosa.

Los factores psicológicos han tenido un papel influyente en la reincorporación deportiva tras la cirugía, basados en el estudio de Beneito et al.⁴, incluyendo: dimensiones relacionadas con las emociones, como el miedo a lesionarse nuevamente; confianza en rendir al mismo nivel; y evaluación de riesgos de lesionarse nuevamente. El 32,5% (14 pacientes) refirieron que sí tenían miedo de lesionarse nuevamente al practicar su deporte.

Este tipo de lesión es compleja en su manejo posquirúrgico, ya que va a involucrar no solo fisioterapia, sino también estudios y seguimiento psicológico; además, cambios en el estilo de vida para una recuperación adecuada con una reincorporación en su deporte profesional, sin miedo a una segunda lesión del ligamento cruzado anterior.

Benedict et al.⁵ revisaron 19 estudios (n = 2175 pacientes), e informaron tasas de factores no físicos relacionados con el éxito del regreso al deporte, con un tiempo medio de 17,2 meses. Tuvo una tasa de 63,4 %, y el 36,6 % de los pacientes que regresaron al juego no pudieron rendir en su nivel anterior de la lesión. De los 795 pacientes que no lograron la reincorporación al juego, 514 (64,7%) mencionaron una razón psicológica. El miedo a volver a lesionarse fue el motivo más frecuente (n = 394; 76,7 %); otros factores psicológicos incluyen falta de confianza en la rodilla tratada (n = 76; 14,8 %), depresión (n = 29; 5,6 %) y falta de interés/motivación (n = 13; 2,5 %), basados en la Escala de Tampa para Kinesiofobia, la Escala de ansiedad y depresión del hospital, la escala ACL-Return to Sport after Injury.

Los objetivos para alcanzar antes de regresar a la actividad deportiva están bien establecidos, según Palmieri et al.⁶, siendo el control del dolor y la inflamación, los arcos de movilidad y flexibilidad completos, la eliminación de la atrofia muscular, el logro de una marcha normal, el retorno al trabajo en no atletas, el regreso a la fuerza muscular y resistencia previas a la lesión, el mantenimiento cardiovascular y la restauración de la propiocepción.

Álvarez et al.⁷ mencionan que uno de los principales problemas con el retorno a las actividades deportivas y el ejercicio físico, tras la lesión del ligamento cruzado anterior, es la

incidencia de recaídas o relesión del ligamento y/o estructuras adyacentes, entre ellos: menisco, cartílago u otros ligamentos. También mencionan altos índices de recaída en deportes de alto impacto, alcanzando una frecuencia de recaída del 12% en un seguimiento de ocho años.

Se han presentado teorías, donde se menciona que el correcto manejo posquirúrgico determina una alta incidencia en la reincorporación a su estilo de vida, teniendo un tiempo de rehabilitación de aproximadamente seis a doce meses, influyendo el apoyo psicológico, los condicionantes sociales que le rodean y otros no modificables como la edad y el sexo, lo cual puede ayudar a disminuir el riesgo de posibles complicaciones a futuro, tanto de una segunda lesión en el ligamento cruzado anterior como de un daño en tejidos adyacentes de la lesión previa. Por ende, el manejo debe ser multidisciplinario.

En una publicación actual, Guerrero et al⁸ recomiendan una calificación menos de 77 puntos en la escala ACL-RSI (Anterior Cruciate Ligament-Return to Sport after Injury) en los pacientes jóvenes (menores de 20 años), dado que tienen un mayor riesgo de sufrir otra rotura del LCA (Ligamento Cruzado Anterior), por lo cual deberían beneficiarse de una preparación y una terapia psicológica adicionales antes de volver a la actividad deportiva.

Quienes se beneficiarán de un adecuado manejo son los deportistas que presenten la ruptura del ligamento cruzado anterior por diferentes causas, y quieran retomar la actividad deportiva de manera segura, teniendo una propuesta de readaptación deportiva enfocada a retornar al juego. Ello será al buscar soluciones teóricas y prácticas en las que se vea inmerso el conocimiento, seguimiento y evaluación del tratamiento necesario para poder ejecutar y participar en actividades deportivas de alto impacto.

Góngora⁹ comenta la importancia que tienen las instituciones deportivas en la protección de la salud de sus jugadores, y la vigilancia de las lesiones es un requisito importante para la prevención. Además, la aplicación estricta de las leyes del juego es un medio importante también para prevenir la ocurrencia de lesiones. En un estudio realizado por la FIFA en el año 2010, sobre las lesiones y enfermedades en fútbol, afirman que la

vigilancia de lesiones y enfermedad tienen una gran importancia en la protección de la salud de los deportistas.

Para la prevención de la lesión del ligamento cruzado anterior, es importante implementar ejercicios donde se trabaje la cadena muscular de miembros inferiores de manera equitativa, donde se busque un balance muscular para evitar compensaciones o alteraciones en los rangos de movilidad. También, tratar la flexibilidad muscular y la propiocepción, en los elementos de estabilización articular (cápsula articular, tendones y ligamentos), para que tengan una mayor fuerza tensil y velocidad de reacción con respecto a la variación de movimientos en estos tipos de deportistas.

Álvarez et al¹¹ describen que las complicaciones, que se pueden presentar posteriores a la cirugía, son divididas en aquellas relacionadas directamente con el procedimiento quirúrgico y las médicas. Entre las quirúrgicas, las más encontradas después de una cirugía del LCA son: infección, rigidez articular, fallo del injerto y osteoartritis. La infección, aunque es rara, es bastante, y causa daño severo del cartílago articular, e incrementa la rigidez de la articulación. Ya identificada, se debe realizar un lavado articular, desbridamiento y aplicación de antimicrobianos de alto espectro. La rigidez articular puede estar presente del 4 al 35% de los enfermos y sus causas son multifactoriales.

La revisión bibliográfica, pretende brindar un análisis del abordaje interdisciplinario en el manejo de estos pacientes, así como ofrecer una serie de recomendaciones para el adecuado seguimiento, tanto pre como posquirúrgico, basado en los estudios mencionados en este trabajo, con el fin de disminuir las posibilidades de complicaciones físicas y psicológicas, así como incidir en la reincorporación al deporte con una probabilidad menor de lesionarse nuevamente.

1.5 Antecedentes

1.5.1 Antecedentes históricos

Dando inicio sobre la historia del tema, en el año 3000 a.C., en un papiro egipcio, se puede obtener la primera descripción anatómica del Ligamento Cruzado Anterior (LCA). También Hipócrates (460-370 a.C.) habla de un episodio de subluxación de una rodilla humana debido a una lesión del LCA. Pero fue Claudio Galeno de Pergamon (129-199 a.C.) quien diese nombre a dicha estructura “ligamento genu cruciata”, Bircher⁴³.

La anatomía y la biomecánica de la rodilla y de los ligamentos cruzados comenzó con los hermanos Weber Wilhelm, profesor de física en Gotinga, y Eduard, profesor de anatomía y fisiología en Leipzig, quienes describieron la posición anatómica de los dos ligamentos cruzados y mostrando cómo sus fascículos se tensaban, según el grado de flexión, de manera diferente; Karl Langer, anatómico vienés, presentó la cinemática de la articulación y la función de los ligamentos cruzados en la rotación, Davarinos⁴⁴.

En la segunda mitad del siglo XIX, anatómicos y fisiólogos, como Hermann von Meyer, Hermann Zuppinger y Hans Straber, explicaron el funcionamiento del LCA y Robert Fick, en Leipzig, describió el modelo de 4 barras para explicar la movilidad articular, señalando con detalle la tensión a la que se ven sometidas las diferentes fibras del LCA y mencionando, de pasada, el concepto de la isometría. Bruno Pfab, en Graz, describió, por su parte, la vascularización del LCA, Chambat⁴⁵.

En 1913, un cirujano italiano, Nicoletti, fue el primero en realizar experimentalmente una reconstrucción de un LCA en un perro utilizando una plastia con un injerto libre. Un momento importante en la historia de la cirugía del LCA fue la aportación del irlandés Hey-Groves, en 1917 y en 1920, quien desarrolló, en Bristol, la primera técnica de reconstrucción del LCA con la cintilla iliotibial⁴².

En 1934, Ricardo Galeazzi, en Milán, fue el primero en utilizar tendón del músculo semitendinoso que dejaba anclado distalmente a la pata de ganso con una técnica muy parecida a la propuesta por Hey-Grove. En 1957, Merle D'Aubigné, en París, junto con Max Lange, en Múnich, fueron los primeros en analizar los resultados con plastia de tendón semitendinoso de larga evolución.

Como menciona Leyes⁴², fue en la década de los sesenta cuando Kenneth Jones recomendó el injerto autólogo hueso-tendón-hueso (H-T-H) obtenido del tercio central del ligamento rotuliano que sería popularizada por William Clancy, de Madison, Wisconsin (EE.UU), aunque la idea original había sido de Campbell en 1936. Años después, Enjar Eriksson, de Estocolmo, Suecia, en 1976, apoyado en una idea de Broström, mejoraba la técnica presentando una serie de 72 casos, con buenos resultados en el 80% de los mismos.

En los años ochenta en los pacientes activos y, sobre todo, deportistas de alta competición se recomendaba combinar una técnica extraarticular con otra intraarticular. Muchos cirujanos ya tenían claro que la rotura del LCA producía una inestabilidad articular y las técnicas disponibles ofrecían garantías suficientes para solucionarlo. Fueron apareciendo técnicas para reparar la inestabilidad rotacional y prevenir la subluxación de la tibia, manteniendo la rodilla en una posición que reducía la rotación interna, transfiriendo los tendones de la pata de ganso, la retracción capsular.

Entre los antecedentes históricos, se muestran estudios realizados entre los mencionados:

Orozco et al¹, en su estudio transversal, evaluaron el tratamiento funcional de la lesión del ligamento cruzado anterior de la rodilla. Se hizo un estudio en jugadores futbolistas de España, realizado en cinco años (1996-2000), presentando una incidencia media de seis lesiones por cada 100 jugadores, de la que el 67% fue por trauma directo. Los resultados en este estudio muestran que los jugadores de fútbol son afectados, en un gran porcentaje, por el tipo de contacto que tienen contra su equipo rival.

Pereira¹³, en un estudio transversal, dice que, a pesar de la epidemiología de las lesiones del ligamento cruzado anterior en el futbolista profesional, todo jugador debe someterse a una intervención quirúrgica con el consiguiente periodo rehabilitador, para poder regresar al campo deportivo. Los jugadores estudiados fueron necesarios como media de $6,1 \pm 2,2$ meses para volver a la competición (rango comprendido entre tres y catorce meses). Sin embargo, entre 1995 y el 2000 los tiempos medios de retorno al juego son similares y, por lo tanto, no se evidencia una tendencia a la reducción de los tiempos de recuperación, a pesar de la popularidad de los protocolos acelerados; por lo que es probable que los tiempos medios de recuperación dependen principalmente de la presencia de lesiones asociadas y de la aparición o no de complicaciones.

1.5.2 Antecedentes internacionales

Mate², en su estudio transversal, ve la eficacia de la readaptación física en jugadores de fútbol profesional con lesión del ligamento cruzado anterior. En un estudio, con un total de 61 ortopedistas vinculados a los equipos profesionales del campeonato brasileño, quienes contestaron un cuestionario de 17 preguntas, cuyo objetivo era obtener información de su experiencia, métodos de tratamientos utilizados, técnicas quirúrgicas y prácticas posoperatorias, un 65,6% consideraron que, tras los seis-ocho meses de rehabilitación, se puede conseguir la vuelta al deporte sin restricciones. Esta revisión da un resultado, donde el 90% de los jugadores de fútbol profesional que son operados del ligamento cruzado anterior vuelven a jugar al fútbol.

Benedict et al.⁵, en su estudio transversal, hacen énfasis en el manejo psicológico para la reincorporación deportiva tras una cirugía reconstructiva del ligamento cruzado anterior, en el deportista aficionado en España, con base en la puntuación media en la escala ACL-RSI, la cual tiene como objetivo determinar la funcionalidad de la rodilla en pacientes con reconstrucción del ligamento cruzado anterior, y el retorno al deporte fue de 71,5 puntos al final del seguimiento. Con respecto a las dimensiones para el aspecto emocional, la confianza y la evaluación de riesgos, la puntuación media fue de 71,7; 71,6 y 70,9, respectivamente. El

32,5% (14 pacientes) refirieron que sí tenían miedo de lesionarse nuevamente al practicar su deporte. Esto da a conocer la importancia sobre el manejo psicológico en estos pacientes, siendo importante para su reincorporación.

Márquez et al.¹⁵, en su estudio transversal, sobre las lesiones del ligamento cruzado anterior en Colombia, mencionan los programas para prevenir las lesiones de este, basándose en aumentar la propiocepción mediante el entrenamiento del equilibrio (sobre el piso, sobre tablón rectangular, tablón redondo, tablón redondo y rectangular combinado y tablón multiplanar) de 20 minutos cada día, durante la pretemporada, y tres días a la semana durante la temporada de competencia. Con esto, disminuye el riesgo de sufrir la lesión y mejora la salud del paciente.

Márquez et al.¹⁶, en su estudio transversal, hablan sobre qué ocurre con las lesiones del ligamento cruzado anterior, su tratamiento, la recuperación de la función y el riesgo de desarrollar osteoartritis a largo plazo, y si hay un espacio para el tratamiento conservador. En una muestra de 378 pacientes, a quienes se les realizó reconstrucción del ligamento cruzado anterior continua durante seis años, se evaluó el retorno deportivo y su función, donde se encontró que hubo mejor retorno deportivo en individuos en quienes se utilizó un autoinjerto, que fueran no fumadores y con un índice bajo de masa corporal. Concluyeron que, para una adecuada rehabilitación se requiere manejar el déficit de propiocepción, fuerza, también reducir el edema y dolor, restablecer el arco de movimiento, recuperar el control y la resistencia muscular, y proteger la rodilla de una nueva lesión.

1.5.3 Antecedentes nacionales

Meneses³, en su estudio transversal, menciona el efecto de los ejercicios excéntricos sobre la fuerza muscular y el dolor que se produce en sujetos con lesiones musculoesqueléticas de la extremidad inferior. En Costa Rica, la metodología de entrenamiento de la mayoría de los entrenadores excluye los ejercicios de flexibilidad como

parte de la dinámica de entrenamiento; por lo cual se va a desconocer el rango de movilidad articular que tienen los jugadores costarricenses a nivel del baloncesto.

Redondo¹⁴, en un estudio transversal, plantea que hay estrategias de afrontamiento que desarrollan atletas ante una lesión deportiva, mediante terapias psicológicas a corto plazo, produciendo mejoras en el estado de humor de los atletas lesionados. Menciona que, en una muestra de 58 atletas suecos en competición, recibieron, a lo largo del proceso de rehabilitación fisioterapéutica, tres sesiones de capacitación en habilidades como: manejo del estrés y control cognitivo, establecimiento de metas y, por último, relajación y visualizaciones. Para las mediciones utilizaron distintos test: factores de riesgo psicosocial y lesiones deportivas. Con ello, se determina que la intervención psicológica corta, trabajando las habilidades antes mencionadas, tiene un efecto positivo en la mejora del humor del deportista en el proceso de rehabilitación, aumentando en beneficio de esta.

CAPÍTULO II- MARCO TEÓRICO

2.1 Definiciones generales

Al entrar en el tema, en esta revisión se inicia definiendo al cuerpo como una palabra que proviene del latín corpus. Como lo mencionan González et al.¹⁷, es aquello que tiene extensión limitada, perceptible por los sentidos, conjunto de los sistemas orgánicos que constituyen un ser vivo, tronco del cuerpo, a diferencia de la cabeza y las extremidades, talle y disposición personal.

El cuerpo humano está constituido de materia viva que forma la parte material del hombre, el movimiento es traslación o cambio de un cuerpo en el espacio.

Desde la antropología, el proceso de simbolización del cuerpo se relaciona con el contexto sociocultural y el universo ideológico particular, el concepto del cuerpo, depende directamente de la razón de cada cultura en particular.

Por lo tanto, el movimiento, como describen González et al.¹⁷, es la acción y efecto de mover, estado de los cuerpos mientras cambian de lugar o de posición, alteración, inquietud o conmoción, y conjunto de alteraciones o novedades ocurridas durante un período de tiempo, en algunos campos de la actividad humana. Abarca desde el cambio de posición y de contracciones musculares, hasta la contemplación del individuo con su entorno.

Además, González et al.¹⁷ mencionan que el movimiento corporal humano, corresponde a todas las categorías que permiten exteriorizar las posibilidades (orgánicas, motrices, intelectuales y afectivas) de las personas y facilitando o ayudando a relacionarse con el mundo. Es por esto por lo que se entiende cómo el cuerpo se mueve, hasta las emociones y concepciones que la persona maneja de sí misma. Es así, cómo se transforma en la manifestación física de los sentimientos y adaptaciones que la persona ha generado en torno al medio en el cual interactúa.

Desde diferentes enfoques como el biológico, antropológico, filosófico, social o físico, se enmarcan definiciones que ayudan a conceptualizar al cuerpo y al movimiento,

como punto de partida, sin embargo, limitan el conocimiento los autores que los proponen, siendo imprescindible definir el conocimiento que enmarca la postura desde fisioterapia.

Por lo que es importante, ya que no solo implica la comprensión del lenguaje del cuerpo, sino también la conciencia de movimiento y la capacidad de relacionarse consigo y como parte de la dinámica motora, determinando el desempeño del ser humano en su vida cotidiana, por lo que constituye un recurso para la vida y, por tanto, como pilar del desarrollo del sujeto.

Herrero⁴⁶, La Real Academia Española define el concepto de Salud como "estado en el que el ser orgánico ejerce normalmente todas sus funciones" y "conjunto de las condiciones físicas en que se encuentra un organismo en un momento determinado", según la primera y segunda acepción.

La Salud es un concepto que ha sufrido numerosas variaciones a lo largo de la historia, relacionado siempre con la cultura de cada momento. Si nos remontamos a épocas primitivas, siguiendo los escritos de Hernández Conesa, el hombre convivía en agrupaciones funcionales, se asociaban conjuntos de individuos con un fin común, la supervivencia, entendiéndose como tal la "acción y efecto de sobrevivir".⁴⁶

Dentro de la etapa religiosa, con la aparición de la religión, la percepción de salud evoluciona y se vincula con la idea de salvación y sanación. Bajo este punto de vista, la salud era entendida como el estado de ausencia de pecado siendo necesario de una figura divina para recuperar la salud en caso de pérdida, Herrero⁴⁶.

También menciona Herrero⁴⁶, si volvemos la mirada atrás, el derecho a la Salud surge al finalizar la Revolución francesa. En 1790, según afirma Doval, surge con la revolución francesa el nacimiento del concepto de salud como "un derecho que debe ser asumido por el Estado.

Durante la revolución industrial la Salud era percibida como la capacidad de funcionar, siendo esta necesaria para poder trabajar.

Posteriormente, tras la Segunda Guerra Mundial, la conceptualización de la salud dio un vuelco gracias a la Organización Mundial de la Salud, ligado todo ello, a la Declaración de los Derechos Humanos⁴⁶.

Olivera et al.²⁰, mencionan que cuando se habla de salud, la OMS define el término como "un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades". A pesar de que fue oficializada hace unos 60 años, esta definición es relevante por su institucionalidad, pues es la que sirve de base para el cumplimiento de las competencias de la OMS, que es el máximo organismo gubernamental mundialmente reconocido en materia de salud y uno de los principales actores en dicha materia.

En grandes rasgos, la salud puede reconocerse y analizarse desde dos perspectivas: la de la salud física y la de la salud mental, aunque en realidad se trata de dos aspectos relacionados entre sí. Para mantener la salud física en óptimas condiciones, se recomienda realizar ejercicios de forma periódica y tener una dieta equilibrada y saludable, con variedad de nutrientes y proteínas.

Al entrar en el tema de salud deportiva, la OMS, en el 2001, destacó la importancia que se le ha asignado a la actividad física y el deporte como factor que favorece a la vejez y la calidad de vida, promoviendo la salud para todos y presentando como principal objetivo el incentivar la práctica cotidiana de la actividad física de forma moderada o regular; así se disminuyen las complicaciones de las enfermedades crónicas.

Como mencionan Olivera et al.²⁰, son muchos los beneficios que la actividad física y deportiva ofrece, previniendo enfermedades cardiovasculares, ayuda al mantenimiento de la forma física, reporta sensación de bienestar. Pero para que el deporte sea sano debe hacerse

de forma moderada, progresiva y periódica, siendo la práctica excesiva, sin preparación, desordenada e inconsciente, la que aumenta el riesgo de lesiones y accidentes.

Basados en el estudio, Barbosa et al.¹⁸ describen que la práctica físico-deportiva tiene un efecto positivo sobre la salud física y mental, debido a que se produce liberación de ciertas hormonas como endorfinas, reduciendo la ansiedad, la depresión y el estrés. Por lo que cualquier tipo de actividad física, ya sea de bajo o alto impacto, libera estas sustancias que actúan directamente sobre el cerebro, produciendo sensación de bienestar y relajación inmediata.

Al describir el deporte, la Real Academia Española lo define como una actividad física que es ejercida por medio de una competición y cuya práctica requiere de entrenamiento y normas. Es una práctica física regulada y competitiva, la cual puede ser recreativa, profesional o como una forma de mejorar la salud. Se puede practicar por una persona o grupo, siguiendo ciertas reglas y dentro de un espacio físico determinado.

Por lo que existe el deporte de competición, donde el rendimiento físico tiene gran importancia y es organizado por asociaciones deportivas; como también el deporte para la salud, el que pretende alcanzar un buen estado físico, y está organizado como deporte popular y recreativo. Mientras el de alto rendimiento sobrepasa con frecuencia los límites de la capacidad física y del rendimiento humano, produciendo un detrimento a la salud.

La profesionalización del deporte ocurre cuando la práctica de un deporte se convierte en profesión. Los deportistas son profesionales cuando dedican una gran porción de tiempo y energía a la práctica de un deporte en el que compiten. La profesionalización implica que suba en la intensidad y el nivel de entrenamiento de los deportistas, debido al alto nivel de competitividad dentro de las diferentes disciplinas.

Según Vicente et al.¹⁹, en su estudio, los deportistas profesionales son quienes se dedican a la práctica del deporte dentro del ámbito de la organización y dirección de un club o de una entidad deportiva, con carácter regular y a cambio de una retribución. El carácter

“profesional” del deportista se deriva del hecho de que participa en competencias deportivas oficiales de carácter profesional y ámbito estatal, de acuerdo con lo establecido en la Ley del Deporte de 1990.

Cuando se produce una lesión deportiva es porque la condición médica compromete la integridad del atleta a consecuencia de la práctica deportiva, requiriendo de atención en salud durante la competencia o posterior, y puede o no, alejar al deportista de volver a competir.

La definición legal de lesión es “un corte, abrasión, moretón, quemadura o desfiguración que produce dolor físico, enfermedad, deterioro de una función de un miembro del cuerpo, órgano o facultad mental o cualquier otra lesión del cuerpo, sin importar lo temporal que sea”.⁴⁷

También se denomina daño físico. Cualquier daño al cuerpo, por pequeño o temporal que sea, es una lesión corporal. Además, pueden incluirse las enfermedades y dolencias. Éstas pueden producirse por cualquier tipo de accidente y por medicamentos y productos peligrosos. Algunos ejemplos de daños físicos que pueden producirse por accidentes⁴⁷.

Cuando se define la lesión en los deportistas, como menciona Góngora⁹, es cualquier queja física sufrida durante un partido o entrenamiento programado, que le provoca al jugador la incapacidad de participar plenamente en el próximo entrenamiento. En la que puede ser por sobreuso, que es causada por repetidos microtraumas y sin una causa evidente responsable de la lesión, y que puede llegar a ser recurrente, siendo una lesión con el mismo diagnóstico y ubicación, producida después de que un jugador regrese a la competición tras haberse recuperado de una lesión igual, con un período de dos meses de gravedad como mínimo.

También es el riesgo intrínseco que puede ocasionar la práctica del deporte, originándose por accidentes violentos o sobreesfuerzo y en algunas ocasiones pueden producir politraumatismos graves, afectar a órganos internos, e incluso provocar episodios

cardiovasculares, como la muerte súbita. El aparato locomotor y su sistema musculoesquelético es el más afectado, con una gran variedad de lesiones, siendo la patología de partes blandas uno de los diagnósticos principales, como mencionan Olivera et al.²⁰.

Existen factores extrínsecos e intrínsecos que predisponen a sufrir las lesiones al practicar el deporte:

Cuando se habla de estos factores, se define que los factores intrínsecos son los que se relacionan con el estado funcional y de salud del individuo como, por ejemplo, las comorbilidades e incapacidad funcional, alteraciones del equilibrio, movilidad y problemas para realizar actividades de la vida diaria. Y cuando se habla de los factores extrínsecos son los que incluyen el uso de medicamentos como, por ejemplo, la polimedicación, la prescripción potencialmente inapropiada, el uso de prótesis, dispositivos externos de ayuda, entre otros.

Tabla 1. Factores de riesgo extrínseco e intrínseco

Factores extrínsecos	Factores intrínsecos
Mala dosificación de entrenamiento (excesivos o defectuosos).	Condición física inadecuada: defectos de alineación, problemas en los pies.
Falta de calentamiento.	Edad inadecuada para el deporte practicado.
Técnica deportiva inadecuada.	Desigualdad de poderío físico con el contrincante.
Terreno y/o calzado inadecuado.	Lesiones previas.
Deporte inadecuado según las características físicas del deportista.	Otras patologías: problemas de artrosis, problemas respiratorios, cardiovasculares, metabólicos, entre otros.

Fuente: elaborada a partir de la referencia²⁰.

2.2 Lesiones del aparato locomotor

Cuando se habla del aparato locomotor, también denominado aparato musculoesquelético, se menciona al que está constituido por los huesos, los músculos, los tendones y los ligamentos. El sistema nervioso está constantemente recibiendo información del exterior e interior del organismo, el cual lo procesa y elabora las respuestas, las que pueden ser glandulares, cuando se segrega saliva, o musculares, que consisten en la realización del movimiento. En este último caso, el aparato locomotor es el que efectúa las respuestas musculares ordenadas por el sistema nervioso, mediante la realización de todo tipo de movimiento.

Se mostrará un resumen de la clasificación de las lesiones en el aparato locomotor, dividiéndose en musculares, tendinosas, articulares, óseas, nerviosas y lesiones en la piel, con algunos ejemplos de cada una.

Tabla 2. Clasificación de las lesiones en el aparato locomotor

Lesiones musculares	Contusiones, distensiones, rotura muscular. Otras: calambres y contracturas.
Lesiones tendinosas	Tendinitis, tendovaginitis, rotura tendinosa.
Lesiones articulares	Esguinces, subluxaciones, luxaciones, capsulitis, sinovitis, artritis traumática, bursitis, meniscopatías.
Lesiones óseas	Fracturas, periostitis, osteocondritis, fracturas por estrés.
Lesiones nerviosas	Síndromes por compresión, elongación nerviosa, entre otras.
Lesiones en la piel	Laceraciones, ampollas, etc.

Fuente: elaborada a partir de la referencia²⁰.

2.2.1 Lesiones musculares

Son las lesiones más frecuentes y, aunque la mayoría de ellas son leves, pueden cronificarse por un tratamiento inicial incorrecto o por un inadecuado seguimiento de la lesión en lo que a tiempo de reposo se refiere. Los músculos más afectados son, en fútbol, el deltoides del miembro superior, el cuádriceps y los aductores; y en tenis los gemelos²⁰.

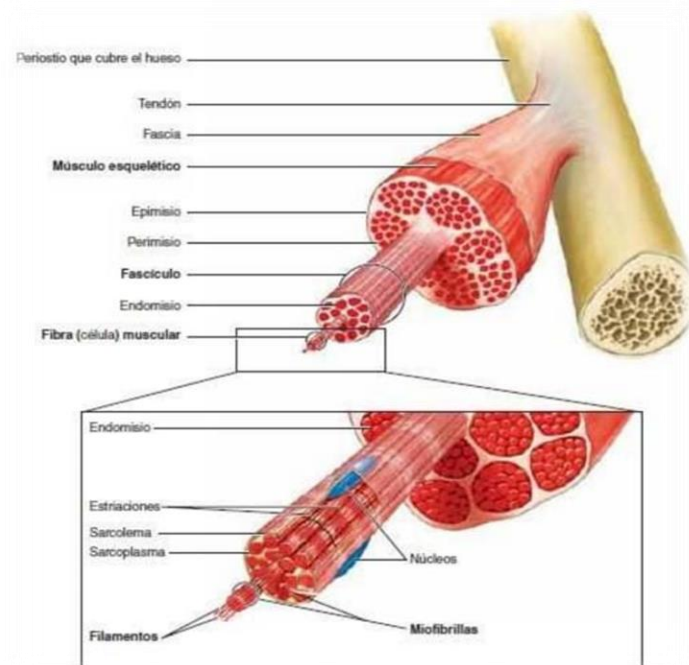
Estas lesiones pueden producirse por causas extrínsecas, como un trauma directo (patada o balonazo) en las contusiones, o intrínsecas cuando la sobrecarga que se genera en el músculo sobrepasa su capacidad de resistencia en los “tirones”. Los daños son variables dependiendo de la intensidad del traumatismo y el grado de contracción muscular en ese momento. En cualquier caso, el cuadro clínico se caracteriza por un intenso dolor y el espasmo muscular que produce más o menos limitación funcional. Cuando el trauma es muy violento la reacción vascular y el edema asociado son importantes, pudiendo producir por compresión un síndrome compartimental más frecuente en la cara anteroexterna de la pierna, como lo menciona Oliveira²⁰.

Beneito et al.⁴ describen que el músculo esquelético tiene importantes funciones, y uno de los aspectos más relevantes es la contracción muscular. Cada una de las fibras del músculo esquelético está inervada por una sola rama del axón, que surge de una motoneurona en la médula espinal, y la unión de estos componentes conforma una unidad motora, siendo esta la unidad funcional del músculo esquelético.

El músculo estriado, en su conjunto, puede considerarse el órgano más grande del cuerpo. Representa aproximadamente del 25 al 30% del peso corporal en mujeres y del 40 al 50% en hombres. Está formado por dos componentes: las fibras musculares y el tejido conjuntivo estromal.

El movimiento basado en los estudios de Muñoz et al.³⁵, menciona que es el resultado de la contracción muscular, donde un grupo muscular realiza la función predominante. Otros músculos sinérgicos actúan en el mismo sentido del movimiento, apoyando al grupo principal. Los antagonistas son los que se oponen a la acción. Para la contracción correcta de un músculo se requiere que otro se relaje, permitiendo el movimiento normal esperado. Si el músculo principal se contrae desproporcionadamente en relación con su antagonista, no soportará la tracción y se romperá durante la contracción. Así, un entrenamiento óptimo que corrija y mejore la coordinación muscular, que incluya trabajo de fuerza y resistencia, es fundamental para reducir la incidencia de estas lesiones.

Figura 1. Estructura del músculo esquelético



Fuente: imagen tomada de la referencia ²⁰.

Inicialmente, deben descartarse lesiones graves que requieren derivación urgente, para lo cual la exploración debe incidir en palpar los defectos en la continuidad muscular (“signo del hachazo”), siendo difícil en lesiones menores, y explorar la movilidad que suele estar muy afectada en lesiones más importantes. La reanudación de la actividad deportiva se hará cuando no exista limitación articular ni sensibilidad dolorosa²⁰.

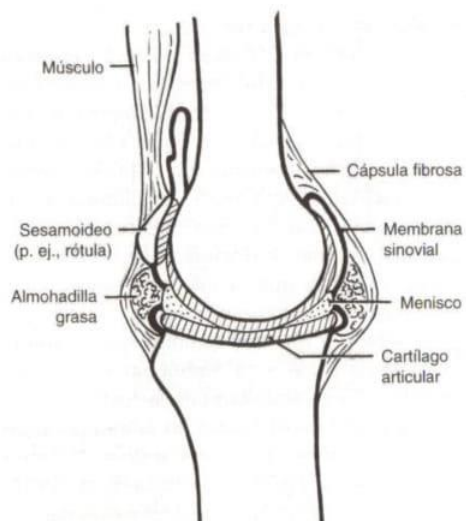
2.2.2 Lesiones capsulares

Son lesiones frecuentes y en la mayoría de los casos pueden tratarse en atención primaria. Las articulaciones más afectadas por esguinces en la práctica deportiva son la rodilla y el tobillo. Su cuadro clínico y el tratamiento varían según la intensidad del desgarro ligamentario, que se clasifica en distintos grados dependiendo de su gravedad.²⁰

La cápsula articular de la articulación de la rodilla, formada principalmente por los tendones y sus expansiones, creando una vaina ligamentosa gruesa alrededor de la articulación. La cápsula es débil y se inserta en los márgenes de las carillas articulares femoral y tibial; en su porción anterior presenta una abertura cuyos márgenes se unen a los bordes de la rótula, con una segunda brecha en la porción posterolateral de la cápsula, para dar paso al tendón del músculo poplíteo.

Está compuesta por una capa fibrosa que rodea el extremo inferior del fémur y el extremo superior de la tibia, manteniéndolos en contacto entre sí y constituyendo las paredes no óseas de la cavidad articular, formando varias bolsas llenas de líquido denominadas bursas Góngora⁹.

Figura 2. Anatomía de la cápsula articular de la rodilla



Fuente: imagen tomada de la referencia ⁹.

Esguinces

Son las torceduras o distensiones de uno o más ligamentos que se producen por un sobreestiramiento, o cuando la articulación se sitúa en una posición inadecuada. Los esguinces de rodilla se producen cuando se excede la amplitud normal del movimiento articular. Muchos deportes pueden estar relacionados, siendo los más frecuentes el esquí, el baloncesto, el fútbol y otros deportes de colisión.

Entre sus causas están: la caída, una torsión brusca o un golpe que implican la pérdida de la posición normal de una articulación, lo que puede provocarlos, por el resultado de un estiramiento excesivo o una rotura del ligamento que estabiliza dicha articulación.

Olivera et al.²⁰ también mencionan que son lesiones frecuentes y, en la mayoría de los casos, pueden tratarse en atención primaria. Las articulaciones más afectadas por esguinces en la práctica deportiva son la rodilla y el tobillo. Su severidad se clasifica en distintos grados, dependiendo de la extensión de la lesión:

Tabla 3. Grados de esguinces

Grado I	Elongación de algunas fibras. Ligero dolor y edema sin laxitud articular.
Grado II	Desgarro parcial. Dolor e impotencia funcional intensa. Puede existir laxitud articular, dependiendo del porcentaje de fibras afectadas.
Grado III	Desgarro total. Existe laxitud completa e impotencia funcional grave, pudiendo en algunos casos acompañarse de lesiones más extensas como arrancamientos óseos.

Fuente: elaborada a partir de la referencia⁹.

Esguince de grado I

El esguince de grado I o leve responde a un estiramiento excesivo o a una ligera rotura del ligamento, sin que se aprecie inestabilidad articular. Este tipo de esguince suele ir acompañado de dolor e inflamación de baja intensidad, con escasa o nula pérdida de la función. Puede aparecer un ligero hematoma, pero el herido suele ser capaz de apoyarse sobre la articulación afectada.

Esguince de grado II

Un esguince de grado II o moderado resulta en el desgarro parcial del ligamento y se caracteriza por presentar hematoma, dolor moderado e hinchazón. La persona con este tipo de esguince suele tener cierta dificultad para apoyarse sobre la articulación afectada, y experimenta cierto grado de pérdida funcional.

Esguince de grado III

Las personas que sufren un esguince de grado III o severo presentan desgarro o rotura completa del ligamento. El dolor, la hinchazón y el hematoma suelen ser importantes y el paciente es incapaz de apoyarse sobre la articulación.

Una anamnesis que incluya el mecanismo de lesión y una exploración sistemática nos ayuda, en el momento inicial, a establecer la gravedad de la lesión. La valoración del grado de laxitud articular se hace de forma comparativa y bilateral; además, si el tejido óseo adyacente es doloroso o presenta deformidad debe pedirse una radiografía simple que confirme o descarte la posibilidad de lesión ósea.²⁰

2.2.3 Lesiones tendinosas

Son las lesiones más frecuentes por sobreuso, representan un 30-50% de todas las lesiones deportivas. Afectan a múltiples tendones en función de la actividad realizada. Pueden clasificarse en inflamaciones y roturas, según mencionan Olivera et al.²⁰

Beneito et al.⁴ describen que el tendón es la estructura anatómica responsable de la transmisión de la fuerza del músculo al hueso. Este tejido es poco vascularizado, con bajo metabolismo y presenta células con baja elasticidad.

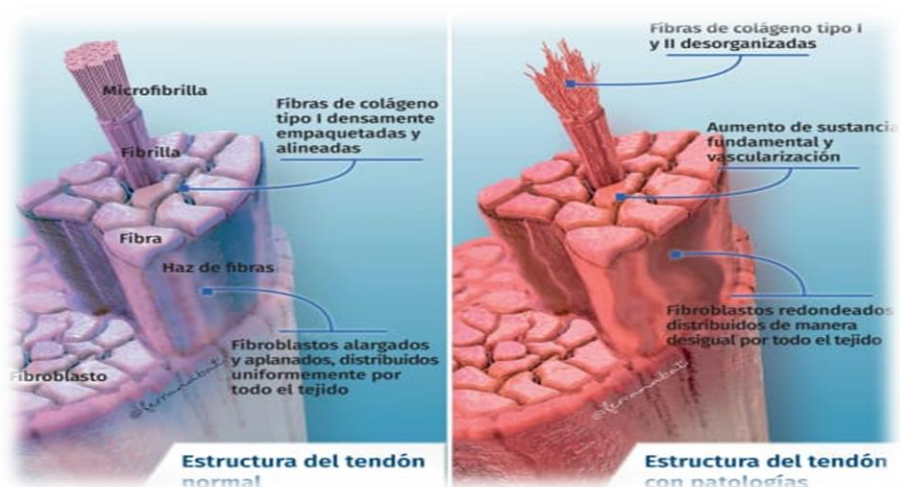
La función primaria de los tendones es transmitir la fuerza creada en el músculo a los huesos, provocando así el movimiento articular, para lo que deben ser capaces de resistir altas fuerzas tensiles, pero con elongación limitada, transmitiendo cargas con mínima pérdida de energía y deformación. Sin embargo, el tendón es elástico y capaz de deformarse y retornar a su longitud original.

Pueden clasificarse en inflamaciones y roturas. Estas últimas se producen por accidentes violentos o traumas de menor intensidad en tendones afectados de forma crónica que siguen con sobreesfuerzo.

Como se ha mencionado, los principales problemas están representados por las lesiones deportivas de alta competencia, por sobreuso y las rupturas completas. Clínicamente, estas lesiones se caracterizan por dolor, sensibilidad focal y rigidez matutina, además de una reducción de la transmisión de fuerza del músculo al hueso.

El diagnóstico clínico de estas lesiones se basa en las pruebas de funcionalidad activa y resistidas, existiendo también dolor con el estiramiento pasivo. La radiografía puede evidenciar calcificaciones o espículas de tracción en casos crónicos, aunque en general aporta escasa información en cuanto a la gravedad de la lesión.²⁰

Figura 3. Estructura de tendón sano y tendón lesionado



Fuente: imagen tomada de la referencia ⁸.

2.3 Actividad y ejercicio deportivos

Tanto la actividad como el ejercicio deportivo tienen el mismo nivel de relevancia; esto es porque ayudan a mantener un óptimo nivel de salud, aunque siempre se tendrá que

llevarlo de la mano junto a otras áreas, como tener una buena alimentación, descansar las horas suficientes y algo, lo cual es igual de relevante: la salud mental. Aunque algo sería importante mencionar, y es que ambos conceptos, tanto el de actividad deportiva como el de ejercicio deportivo, tienen un significado diferente. Se puede llegar a entender que la actividad deportiva es una acción, realizada con la intención de poder competir de manera oficial en algún campeonato, sin importar con cuál llegue a ser el deporte. En cambio, cuando se habla de ejercicio deportivo, se hace referencia a una actividad, la cual es realizada simplemente por el placer y la diversión que les llegue a producir a las personas.

2.4 Principales causas de las lesiones deportivas

Las lesiones se podrían describir como algún tipo de daño en el cuerpo de las personas. Según la Real Academia Española, la lesión se llega a definir de la siguiente manera: “Daño o detrimento corporal causado por una herida, un golpe o una enfermedad” y esta se puede llegar a identificar a nivel anatómico.

Este tipo de daño siempre tiene diferentes causas, algunas de estas podrían ser: las personas se preparan de manera inadecuada a la hora de practicar alguna actividad deportiva, y la falta de estiramientos antes de practicar alguna actividad. Estas dos suelen ser unas de las mayores causantes de lesiones en personas que practican deporte de modo recreativo, aunque también llegan a causar daño a los individuos que lo practican a nivel profesional.

Otro de los factores que llega a afectar sería el de los hábitos que tienen las personas; con esto se hace referencia a la manera en la cual la persona se alimenta, el tiempo de sueño que llega a tener día a día. Al mismo tiempo, el material que se llega a utilizar cuando se está practicando la actividad deportiva en cuestión, puede ser el equipamiento que se utiliza con normalidad.

Uno de los asuntos más relevantes, para la gran mayoría de las personas, cuando van a iniciar, o ya sea que estén continuando con la práctica de algún deporte, sería el tipo

de calzado que se debe utilizar. El calzado es muy importante, debido a que ayuda dándole estabilidad y protección al tobillo, da amortiguación, influye para que no se sufra tanto deslizamiento a la hora de realizar la actividad en cuestión. Se debe utilizar calzado adecuado para diferentes actividades deportivas; algunas de estas son el fútbol, basquetbol, tenis, trekking, si se va a ir al gimnasio, para ir a correr, trotar o caminar.

Tabla 4. Causas frecuentes de las lesiones deportivas

No realizar los estiramientos adecuados.

No calentar adecuadamente antes de hacer deporte.

Falta de forma física.

Sobre esfuerzo o sobre entrenamiento.

Hacer un entrenamiento no adecuado.

Fatiga muscular.

No descansar lo suficiente.

No tener el equipo adecuado para hacer deporte.

Condiciones climatológicas (frío) y ambientales (terreno juego).

Alimentación inadecuada.

Fuente: propia 2023

2.5 Fútbol

Es uno de los fenómenos sociales más importantes del siglo XXI. Es la modalidad deportiva más popular en todo el mundo. La FIFA, en el año 2006, hizo una encuesta, donde fue el deporte más popular en todo el mundo, con aproximadamente 270 millones de personas

involucradas activamente, tanto a nivel de futbolistas como de árbitros, técnicos y directivos, lo que supone alrededor del 4% de la población mundial y, en otra encuesta realizada en el año 2011, indicó que había más de 256 millones de jugadores de fútbol de ambos sexos en todo el mundo, de acuerdo con Góngora⁹.

A partir del año 1830, con la influencia de la industrialización en Inglaterra surgió un proceso de cambio que favoreció la evolución y práctica del fútbol. Thomas Arnold, introdujo el deporte en la escuela, impulsó la práctica del juego poniendo normas precisas, puestas por escrito y haciéndolo menos agresivo y más susceptible de ayudar a conseguir el control, la formación del carácter y la autodisciplina. A partir de estas ideas se gesta el nacimiento del fútbol moderno.

La primera asociación de fútbol, el Forest Club, se fundó en 1857 y, seis años más tarde, se funda en Inglaterra “The Football Association”, que unifica el reglamento. En 1863 se redacta el primer reglamento del fútbol (football asociación), en el que se decidió que cada equipo jugara con 11 jugadores sobre el campo con la siguiente distribución: 8 delanteros, 1 tres cuartos, 1 defensa medio y un guardameta. Dominaba el esfuerzo y el contacto físico, la habilidad técnica cumplía un papel secundario.⁹

Como se comentó anteriormente, es un deporte conocido mundialmente; en este sentido cobran especial importancia las lesiones deportivas, su incidencia, ubicación y gravedad. Sus movimientos son explosivos, cortos y discontinuos, con fases rápidas de aceleración y desaceleración, cambios de dirección, saltos y pivotes. Todos estos aspectos pueden explicar la mayoría de las lesiones que se producen durante su práctica.

Como menciona Góngora⁹, las lesiones de rodilla son muy comunes y de carácter grave en la práctica del fútbol; es especialmente significativa la lesión del ligamento cruzado anterior, asociada a un mayor riesgo de nueva lesión en esta articulación, así como incapacidad funcional permanente a largo plazo y riesgo de osteoartritis.

También, Góngora⁹ describe cómo el fútbol se practica en todo el mundo en diferentes superficies de juego y con una gran variedad de condiciones ambientales. Además, es un deporte muy popular, tanto de forma recreativa como profesional. Todo esto podría explicar en parte la alta incidencia de lesiones observadas en este deporte, en comparación con otros.

Por consiguiente, el presente trabajo investigativo va a centrarse en una de las lesiones más problemáticas, que cada vez aparece con más frecuencia a nivel del fútbol: la rotura de ligamento cruzado anterior. Hay seis lesiones de ligamento cruzado anterior por cada 100 jugadores de fútbol, en un periodo de cinco años. Esta lesión puede significar, para algunos deportistas el fin de su carrera, o producir secuelas que pueden permanecer el resto de su vida deportiva o, por otro lado, el deterioro parcial de la práctica deportiva y su consecuencia en la forma física para su rendimiento, según el estudio de Paredes et al.²⁴.

2.6 Baloncesto

Es una disciplina que implica altas demandas físicas; es un deporte aeróbico-anaeróbico, donde se mezclan la técnica y la táctica en cada jugada, como menciona Meneses³. Existen movimientos similares como saltos, tiros del balón, defensa, lateralizaciones, donde se van a producir movimientos de flexibilidad y momentos de mucha intensidad, donde la flexibilidad presente juega un papel importante.

Meneses³ también describe los movimientos con los que esta actividad física deportiva se va desarrollando, tales como la posición de defensa, el desplazamiento, el pivote, el salto, los cuales deben envolver una perfecta combinación física y mental para hacer del objetivo del movimiento un éxito, logrando el paso de un movimiento individual a una jugada colectiva, con la realización de la canasta como objetivo final.

Actualmente, el acondicionamiento físico en el baloncesto, al igual que sucede en otros deportes, es crucial para lograr obtener el máximo rendimiento de los jugadores, y trabajar cada una de las capacidades físicas (resistencia, velocidad, fuerza, coordinación,

flexibilidad), ya que es la forma correcta y eficaz para respetar la salud del basquetbolista y que, además, sea aplicado al estilo de juego a desarrollar por equipo, manifiesta Meneses³.

El mecanismo de lesión en este tipo de jugadores, como lo mencionan Orozco et al.¹, puede darse por traumatismo directo de alta energía, pero más común en un movimiento de baja energía, donde se produce un máximo estiramiento del tendón, lo cual está en relación con cambios de dirección, saltos o freno brusco, produciendo la ruptura del ligamento cruzado anterior y generalmente sucede en este tipo de deporte.

Meneses³ comenta cómo el jugador de baloncesto realiza la mayor parte de sus movimientos en posición de semiflexión de rodillas; esta posición es la que utiliza en el ataque cuando bota el balón, todavía es mucho más requerida cuando el jugador se coloca en posición de defensa. En la posición de defensa, por ejemplo, se carga la parte anterior de rodillas, la musculatura de los cuádriceps, con lo que los isquiotibiales, su flexibilidad adecuada junto con la del sóleo y gastrocnemios, son los encargados de llevar a cabo la difícil labor de estabilizar la rodilla. Su falta de balance entre la fuerza y flexibilidad puede generar problemas rotulianos y lesiones de ligamentos, además de la falla del movimiento siguiente.

2.7 Anatomía de la rodilla

Álvarez et al.²² comentan que la rodilla es una articulación voluminosa y compleja, en la cual el cóndilo femoral se extiende en sentido más distal que el cóndilo femoral externo, y la prominencia de este último sirve como tope de la rótula, para evitar su deslizamiento externo fuera del surco femoral. La meseta externa de la tibia es convexa, mientras que la meseta interna es cóncava.

Es una articulación diartrosis conformada por el fémur, tibia y patela, la cual se encuentra estabilizada por una serie de ligamentos, entre ellos el LCA. Las funciones del LCA, consisten en dar estabilidad a las rotaciones, a los esfuerzos en varo-valgo, así como evitar el deslizamiento anterior de la tibia sobre el fémur y evitar hiperextensión de la rodilla en situaciones de desaceleración.

Mate² describe a la rodilla como una articulación de tipo sinovial, localizada en la parte intermedia del miembro inferior. Es una de las articulaciones con mayor riesgo de padecer lesiones debido a su localización, ya que se encuentra entre otras dos articulaciones del miembro inferior: la articulación coxofemoral y la articulación del tobillo. Por lo tanto, las personas tienen músculos, huesos, meniscos y ligamentos.

2.7.1 Músculos

El músculo está conformado por diferentes componentes que permiten su adecuada función. La rodilla tiene ocho músculos: isquiotibiales (semimembranoso, semiespinoso, bíceps femoral), cuádriceps, sartorio, poplíteo, grácil y tensor de la fascia lata. Realiza cuatro movimientos diferentes: flexión, extensión, rotación interna y externa, donde cada dirección de movimiento tiene su propio músculo o grupo muscular.

Los músculos extensores comienzan en la parte anterior del muslo; todos tienen su origen en los huesos femorales o pélvicos. El extensor de la articulación de la rodilla es el músculo cuádriceps femoral, que está compuesto por cuatro vientres musculares: el recto femoral que se extiende desde el hueso pélvico sobre la parte frontal del muslo, mientras que los otros tres, que son el vasto interno, intermedio y lateral, se originan en el eje femoral. Esos cuatro vientres musculares se van a unir a un tendón común, el tendón cuádriceps, que se extiende sobre la rótula hasta culminar en la tuberosidad de la tibia.

Los músculos flexores comienzan en la parte posterior de la pierna; todos los músculos tienen su origen en los huesos femorales o pélvicos. El bíceps femoral cuenta con funciones tanto de flexión como de rotación externa de la parte inferior de la pierna; su cabeza corta actúa solo en la articulación de la rodilla, mientras que su cabeza larga también participa en la extensión de la articulación de la cadera.

También está presente el músculo tensor de la fascia lata, que se distribuye desde la espina iliaca anterosuperior y culmina en el tracto iliotibial hasta el cóndilo lateral de la tibia, contribuye a la rotación externa de la rodilla y estabiliza de manera lateral la articulación.

Otros cinco músculos causan flexión y la rotación de la parte inferior de la pierna, siendo el músculo sartorio el que surge en la espina iliaca anterosuperior, y sus fibras musculares culminan de manera medial la tuberosidad tibial, por lo que afecta la articulación de la cadera y de la rodilla, como el músculo grácil que surge de la rama inferior del pubis, medial a los músculos aductores largo y corto, insertándose en medial a tuberosidad tibial. El músculo tendinoso, como el semimembranoso, comienzan en el isquion y terminan en la tuberosidad tibial.

A nivel de la región poplíteo se encuentra el músculo poplíteo, que se distribuye desde el cóndilo externo del fémur hasta la porción posterior y superior de la tibia, contribuyendo a la flexión de la rodilla.

Las personas con una buena aptitud física tardan apenas dos semanas de inactividad física en perder una cantidad significativa de su fuerza muscular. Por lo que, en un periodo relativamente corto, los jóvenes pierden alrededor del 30% de su fuerza muscular. Por otro lado, las personas activas mayores que se vuelven sedentarias por un par de semanas pierden alrededor del 25% de su fuerza.

2.7.2 Huesos

La articulación de la rodilla está formada por tres huesos: el fémur, la tibia y la rótula:

2.7.2.1 Fémur

Es el hueso más fuerte y largo del cuerpo, dividiéndose en varias partes, donde la cabeza, que es una estructura aproximadamente esférica, se ubica superomedial y es anterior

del cuello de este; su convexidad lisa se interrumpe en la cara posteroinferior por la fosita de la cabeza femoral, siendo la fovea capitis femoris la que facilita la inserción del ligamento redondo; este se origina en la incisura acetabular y alberga a la arteria del ligamento redondo. También forma parte de la articulación coxofemoral.

El cuello mide cerca de 5 cm de longitud y se divide en tres regiones. Su parte más lateral es la porción basicervical, siendo la porción más amplia, y el segmento medio es su porción medio cervical, siendo la porción más estrecha.

En su extremo proximal existen dos prominencias vitales para las inserciones de los músculos y ligamentos del fémur. La más grande y lateral es el trocánter mayor, asociado con una depresión rugosa en forma de medialuna, la fosa trocantérica, encontrada en la cara medial de la apófisis. La apófisis medial es más pequeña, más cónica y se extiende posteromedial, conocida como trocánter menor. Existen dos líneas que conectan los dos trocánter, mayor y menor, en el aspecto anterior y posterior del fémur proximal la línea intertrocantérica en anterior y en posterior la cresta intertrocantérica.

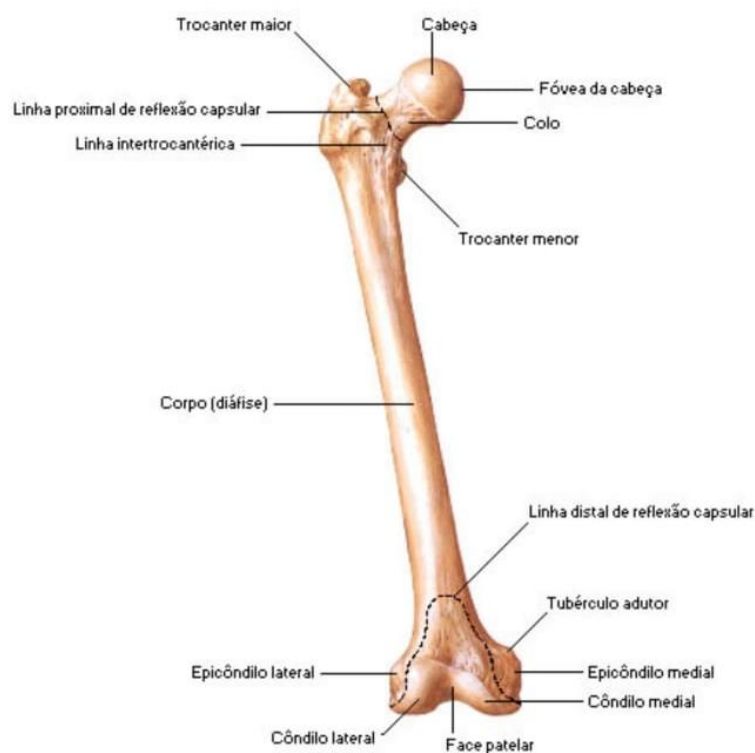
El cuerpo del fémur es una estructura cilíndrica significativamente variable de un individuo a otro. En su extremo proximal es ancho, se va estrechando hacia el medio; anteriormente se arquea, lo que contribuye a la capacidad de carga del hueso. Luego, hacia su extremo distal sufre una expansión, su superficie anterior es lisa y posterior rugosa, lo que facilita la inserción de los músculos del muslo.

En su extremo distal, es la porción más ancha y la que tiene relación con la tibia proximal y la patela. Está formado por los cóndilos medial y lateral, la fosa intercondílea y la cara patelar. El cóndilo medial está asociado con el tubérculo aductor, que proporciona un punto de inserción para el gran aductor mayor; este cóndilo está situado por debajo y es anterior al tubérculo aductor, proporciona inserción para el tendón del músculo aductor mayor, así como al ligamento colateral de la tibia. Los tendones de los músculos sartorio y grácil también pasan sobre el cóndilo medial del fémur sin insertarse. El cóndilo lateral es más grande y más prominente que el medial, también asociado con un epicóndilo lateral,

cuya función es ser el punto de inserción para el ligamento colateral lateral, tiene el surco poplíteo. Tres músculos emergen del aspecto posterior del cóndilo femoral lateral, siendo: el músculo plantar, la cabeza lateral del gastrocnemio y el poplíteo.

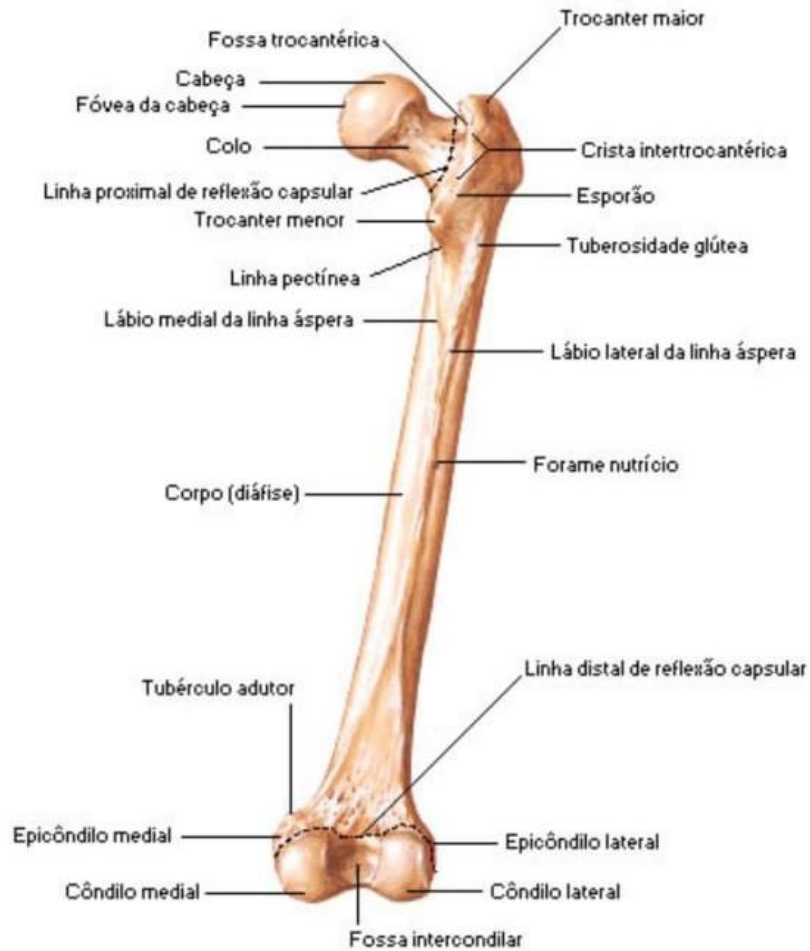
También se inserta el ligamento colateral fibular. Anteriormente, los cóndilos femorales medial y lateral están conectados caudalmente y separados por la fosa intercondílea, la cara lateral del cóndilo medial es punto de inserción del ligamento cruzado posterior, mientras que la cara medial del cóndilo lateral presenta indentación para el ligamento cruzado anterior. En la cara anterior del fémur distal, hacia el vértice anterior de la fosa intercondílea, se encuentra la cara patelar del surco troclear.

Figura 4. Anatomía del fémur vista anterior



Fuente: imagen tomada de Atlas de anatomía humana, de Netter. 2a ed.

Figura 5. Anatomía del fémur vista posterior



Fuente: imagen tomada de Atlas de anatomía humana, de Netter. 2a ed.

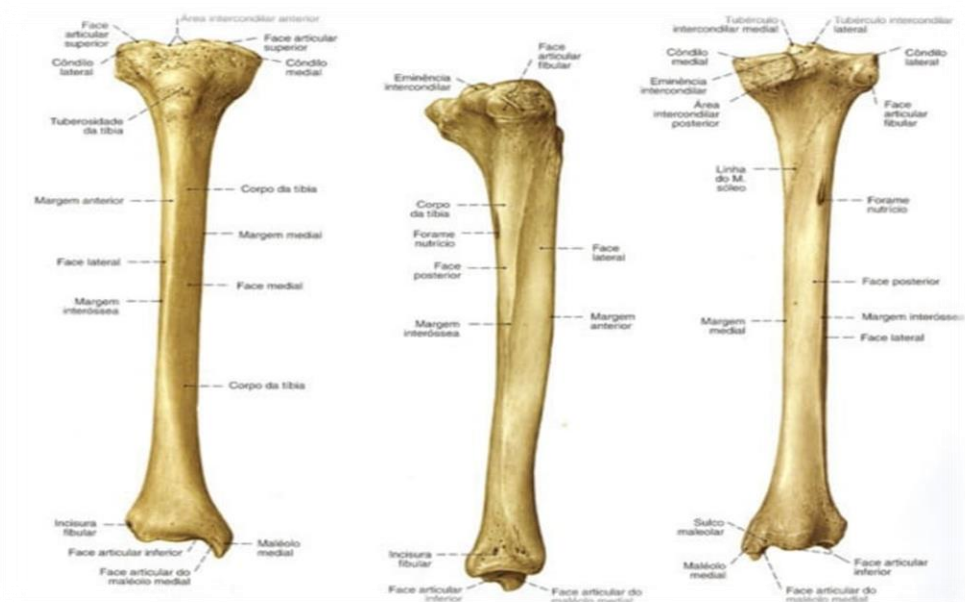
2.7.2.2. Tibia

Es un hueso largo y voluminoso, contorneado, en forma de S cursiva muy alargada, localizada anteromedial de la pierna, se articula con los cóndilos femorales superiormente, formando parte de la articulación de la rodilla con el astrágalo y el peroné inferiormente,

formando parte de la articulación del tobillo con la epífisis inferior del hueso peroné. La epífisis proximal participa en la articulación de la rodilla relacionada con el fémur, mientras que la epífisis distal comparte la articulación del tobillo con la epífisis distal del peroné.

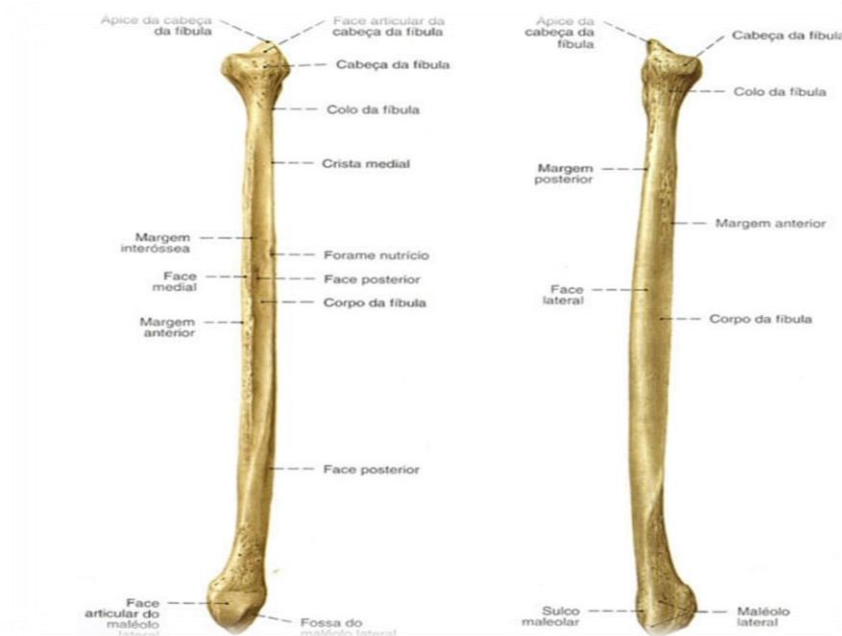
Los cuerpos de la tibia y la fíbula están conectados por una densa membrana interósea, compuesta por fibras oblicuas que descienden de la tibia de la fíbula. Se encuentra medial al peroné, con el que se articula en sus extremos proximal y distal.

Figura 6. Anatomía de la tibia



Fuente: imagen tomada del libro Atlas de anatomía humana, de Sobotta. 21a ed.

Figura 7. Anatomía del peroné



Fuente: imagen tomada del libro Atlas de anatomía humana, de Sobotta. 21a ed.

La vascularización está provista por dos sistemas de circulación: la endóstica y la perióstica. La circulación endóstica es la responsable de la nutrición de gran parte del espesor del hueso, ingresa a la tibia a través de su arteria nutricia en la unión del tercio proximal con el tercio medio de la diáfisis; esta arteria es una rama colateral del tronco tibioperoneo y al ingresar se ramifica en ramas ascendentes y una descendente. La arteria tibial posterior también da ramas epifisiarias y metafisarias.

2.7.2.3 Rótula

Es un pequeño hueso triangular formando parte de la articulación de la rodilla; es el hueso sesamoideo más grande del cuerpo y se ubica sobre el tendón del músculo cuádriceps

femoral. Se trata de un hueso denso trabecular cubierto con una lámina fina y compacta. La inserción del músculo cuádriceps femoral se encuentra en la cara superior y se extiende distalmente en la cara anterior; las marcas rugosas son los puntos de inserción de los ligamentos de la rótula, los bordes lateral y medial de la rótula representan las inserciones de los músculos vasto lateral y medial, y las del vértice representan la inserción del ligamento rotuliano.

Figura 8. Anatomía de la rótula



Fuente: imagen tomada del libro Atlas de anatomía humana, de Sobotta. 21a ed.

Su vascularidad proviene de las arterias de la rodilla. Las ramas de la arteria poplítea son: arterias superiores lateral y medial, arterias inferiores lateral y medial, arterias descendente y anterior de la rodilla; estas arterias forman la anastomosis rotuliana, que irriga a la rótula y a la articulación de la rodilla.

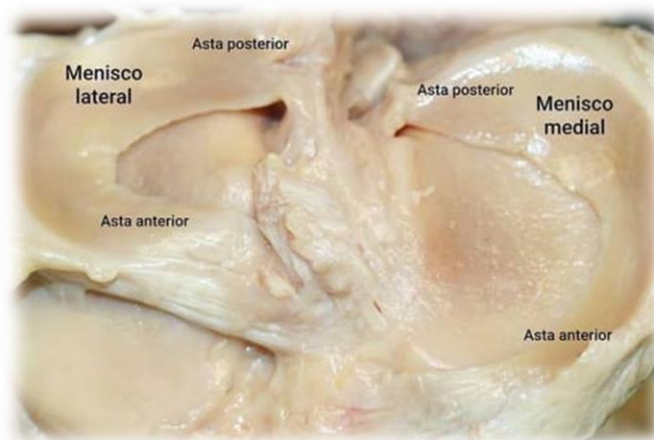
2.7.3 Meniscos

Los meniscos son estructuras multifuncionales de la rodilla, teniendo una relevante biomecánica de la articulación, jugando un papel importante en la transmisión de las cargas axiales, aportando propiocepción, lubricación, además de colaborar con el mantenimiento de la estabilidad de la articulación.

Los meniscos tienen forma de medialuna, con un cuerno anterior y otro posterior. El menisco externo forma un anillo casi completo, con forma de O, mientras que el interno se parece a una media luna, con forma de C. Estos desempeñan un papel importante como medios de unión elásticos transmisores de fuerzas de compresión entre tibia y fémur, y favorecen la movilidad de la rodilla, de acuerdo con Góngora⁹.

Las dos zonas en las que se divide son: vascularizada, situada en la zona externa; y no vascularizada, en la zona interna. Los meniscos son dos estructuras fibrocartilagosas localizadas entre los cóndilos femorales, convexos y las superficies articulares de la tibia, levemente cóncavas, lo que permite una mejor conexión entre estas superficies.

Figura 9. Anatomía de los meniscos que pueden lesionarse en la rotura del ligamento cruzado anterior



Fuente: imagen tomada de la referencia ¹².

2.7.4 Ligamentos

Los ligamentos de la articulación de la rodilla pueden dividirse en dos grupos: los ligamentos extracapsulares y los ligamentos intracapsulares. Estos ligamentos son los que conectan el fémur y la tibia, manteniéndolos en su lugar, proporcionando estabilidad y previniendo luxaciones.

Los ligamentos extracapsulares se encuentran fuera de la cápsula articular e incluyen al ligamento rotuliano, los ligamentos colaterales fibular y tibial y los ligamentos poplíteo oblicuo y poplíteo arcuato. Los ligamentos intracapsulares se encuentran dentro de la cápsula articular, siendo los ligamentos cruzados los más conocidos.

El ligamento rotuliano es una banda fibrosa resistente y gruesa, que corresponde a la continuación distal del tendón del cuádriceps femoral. Se encuentra superficial y anterior a la bursa infrarrotuliana, y se extiende desde el vértice de la rótula hasta la tuberosidad tibial. A lo largo de sus márgenes externos se une a los retináculos rotulianos medial y lateral, siendo extensiones de los músculos vasto medial y lateral, así como la fascia sobrepuesta. Es importante para la estabilidad de la rótula y evita su desplazamiento.

El ligamento colateral fibular es un ligamento resistente; su origen está en el epicóndilo lateral del fémur, inmediatamente posterior a la inserción proximal del músculo poplíteo, y se extiende distalmente para unirse a la cara lateral de la cabeza de la fíbula. Conforme se une a la cabeza de la fíbula, el ligamento divide en dos el tendón del músculo bíceps femoral. El ligamento colateral fibular se encuentra debajo del retináculo rotuliano lateral y superficial al tendón del músculo poplíteo, que lo separa del menisco lateral.

El ligamento colateral tibial es resistente y plano, ubicándose medial de la rodilla. Actúa para asegurar la articulación de la rodilla y prevenir el movimiento lateral excesivo; al restringir la rotación externa e interna de la rodilla extendida, se divide en porción superficial y porción profunda. En la porción superficial se origina proximal al epicóndilo medial del fémur, anteriormente se une con el retináculo rotuliano medial y el ligamento rotuliano

femoral medial, que recorre desde el cóndilo femoral medial para unirse al borde medial de la rótula. La porción profunda es un engrosamiento vertical de la cápsula articular de la rodilla, se origina del área distal del fémur, luego se inserta en el menisco medial y terminan en la porción proximal de la tibia; estas dos porciones son los ligamentos menisco femoral y menisco tibial.

El ligamento poplíteo oblicuo es una expansión del tendón del músculo semimembranoso, que se origina posterior al cóndilo medial de la tibia, y se refleja superior y lateralmente para unirse al cóndilo lateral del fémur. Conforme se extiende por la fosa intercondílea, refuerza la porción posterior de la cápsula articular y se une a su porción central.

El ligamento poplíteo arcuato, o ligamento poplíteo arqueado, es una banda fibrosa resistente, que emerge del aspecto posterior de la cabeza de la fíbula y se curva, superior y medialmente, para unirse al lado posterior de la cápsula articular de la rodilla. Este ligamento refuerza la porción posterolateral de la cápsula articular y, en conjunto con el ligamento poplíteo oblicuo, evita la hiperextensión de la articulación de la rodilla.

Los ligamentos cruzados unen el fémur y la tibia dentro de la cápsula articular, pero fuera de la cavidad sinovial. Estos se entrecruzan oblicuamente en forma de X, por lo cual obtienen su nombre.

El ligamento cruzado anterior emerge del área intercondílea anterior de la tibia inmediatamente por detrás de la inserción del menisco medial, extendiéndose posterolateral y proximalmente para unirse a la porción posterior de la cara medial del cóndilo lateral del fémur. Mientras cruza al otro lado de la articulación de la rodilla, el ligamento pasa debajo del ligamento transversal y se une con el asta anterior del menisco lateral. El ligamento cruzado anterior es importante para evitar la rotación posterior y el desplazamiento del cóndilo femoral durante la flexión, así como para prevenir la hiperextensión de la articulación de la rodilla.

El ligamento cruzado posterior surge del área intercondílea posterior de la tibia, y se extiende anteromedial y proximal, para unirse con la porción anterior de la cara lateral del cóndilo medial del fémur. Es casi dos veces más fuerte y tiene mejor irrigación del ligamento cruzado anterior. También tiene una función opuesta, para evitar la rotación anterior y el desplazamiento del cóndilo del fémur durante la extensión; así previene la hiperflexión de la articulación de la rodilla.

A continuación, en la tabla 4, se presentan los ligamentos de la rodilla.

Tabla 4. Ligamentos de la rodilla

Ligamento cruzado anterior	Es muy reconocido por la frecuencia de sufrir lesiones en deportes como fútbol, esquí, deportes de contacto, entre otros.
Ligamento cruzado posterior	Trabaja junto con el ligamento cruzado anterior y evita que la tibia se deslice hacia atrás por debajo del fémur.
Ligamento lateral interno	Se extiende a lo largo de la parte interior de la rodilla y evita que esta se doble hacia adentro.
Ligamento lateral externo	Se extiende a lo largo de la parte exterior de la rodilla y evita que esta se doble hacia afuera.

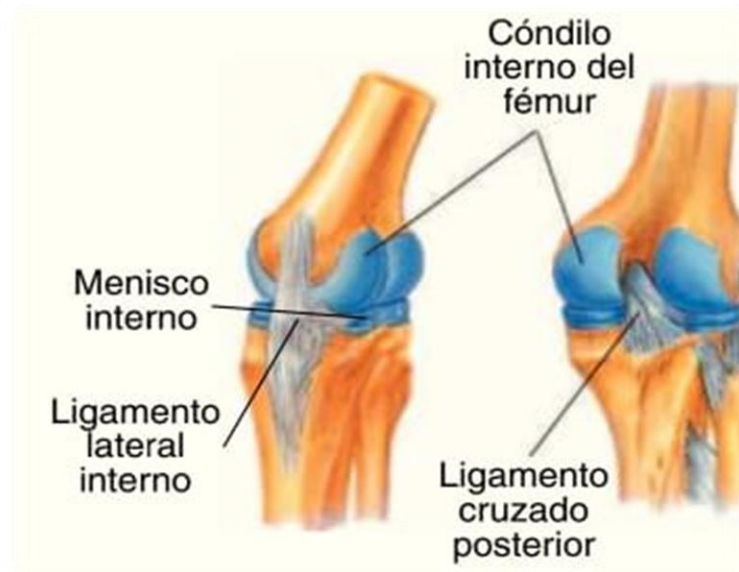
Fuente: elaborada a partir de la referencia⁹.

Figura 10. Anatomía de los ligamentos de la rodilla vista anteromedial.



Fuente: imagen tomada de la referencia ¹⁰.

Figura 11. Anatomía de los ligamentos de la rodilla vista postero interna y posterior



Fuente: imagen tomada de la referencia ¹⁰.

2.8 Inervación

La articulación de la rodilla recibe la inervación por parte del nervio femoral a través del nervio safeno y los ramos musculares. La articulación también recibe contribuciones de los nervios tibial y peroné común y de la división posterior del nervio obturador.

2.9 Irrigación

La vascularidad deriva de la red articular de la rodilla formada por varias arterias; estas son aproximadamente diez arterias involucradas en la formación de ella. La rama descendente de la arteria circunfleja femoral es la arteria descendente de la rodilla, que es rama de la arteria femoral. Las ramas ascendentes son: rama circunfleja del fibular de la arteria tibial posterior, arterias recurrentes tibiales anterior y posterior, que son ramas de la arteria tibial anterior. En las ramas de la arteria poplítea están: las arterias superior lateral e inferior de la rodilla, las arterias superior medial e inferior de la rodilla y las arterias medias de la rodilla.

2.10 Función de la rodilla

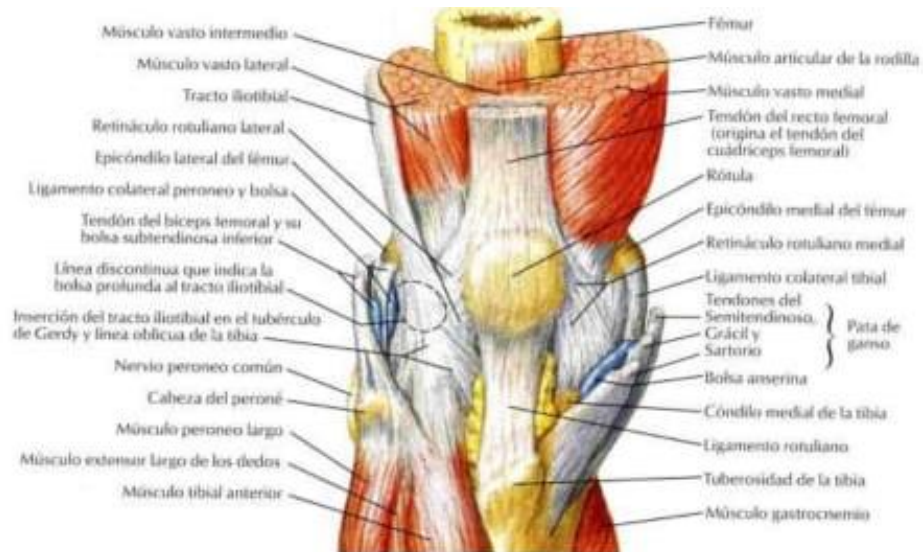
La articulación de la rodilla permite, principalmente, hacer movimientos de flexión y extensión. Además, de manera secundaria, se pueden realizar movimientos de rotación sobre el eje longitudinal con la rodilla flexionada, como lo menciona Mate².

2.10.1 Extensión

En la extensión donde la cara posterior de la pierna se aleja del muslo, no hay una extensión absoluta de la pierna, aunque se alcanza una extensión máxima en la posición de referencia y, a partir de la máxima extensión, se puede realizar un movimiento de forma pasiva de 5° a 10° de extensión a la hiperextensión. Cuando se habla de la extensión activa es cuando la rodilla se encuentra en extensión activa, la cual no suele rebasar la posición de referencia, que depende de la posición en la que se encuentra la cadera. En la extensión relativa, es un movimiento complementario para la extensión de la rodilla a partir de

cualquier posición; este es el movimiento normal de la rodilla durante la marcha, y cuando el miembro en balanceo se adelanta para entrar en contacto con el suelo.

Figura 12. Anatomía de la rodilla derecha en extensión



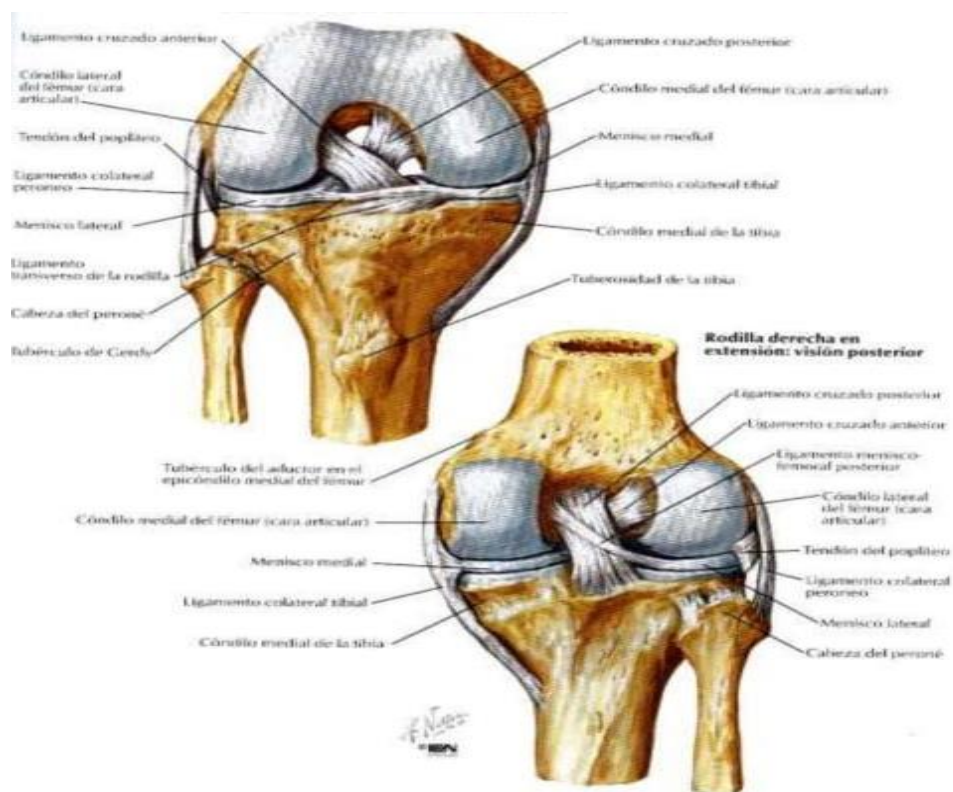
Fuente: imagen tomada de la referencia ¹⁰.

2.10.2 Flexión

La flexión es el inverso de la extensión, donde la cara posterior de la pierna se acerca a la parte posterior del muslo. En la flexión hay movimientos, siendo la flexión absoluta la que ocurre a partir de la posición de referencia y movimientos de flexión relativa encontrados en cualquier posición de flexión. La flexión activa de la rodilla alcanza los 140° solamente si la cadera ya está en flexión, pero solo alcanza 120° si la cadera está en extensión; eso se debe a que los isquiotibiales no tienen la misma eficacia cuando la cadera está en extensión. En la flexión pasiva la rodilla es capaz de alcanzar los 160°, permitiendo el contacto entre

talón y nalga, lo que sirve como comprobación de la libertad de flexión de la rodilla y, en condiciones normales, la flexión solo es limitada por los músculos del muslo y pantorrilla.

Figura 13. Anatomía de la rodilla derecha en flexión, visión anterior y visión posterior



Fuente: imagen tomada de la referencia ¹⁰.

2.10.3 Rotación

Cuando se da la rotación de la rodilla, este movimiento solo ocurre durante la flexión, y su eje de movimiento es el eje longitudinal de la rodilla. Se puede medir cuando se encuentra con flexión de 90°, sentado en el borde de una silla o mesa con las piernas “colgando”. Tiene rotación interna y externa; la primera lleva la punta del pie hacia adentro

durante la aducción del pie, siendo de 30°; mientras que en la externa la punta del pie está hacia fuera más de lo normal, y esta ocurre durante la abducción del pie. La amplitud varía dependiendo de cuán flexionada esté la rodilla, donde normalmente la flexión es de 40°; sin embargo, cuando la pierna está en 30°, la rotación externa es de 32°; al mismo tiempo, cuando la pierna está en ángulo recto, con 90° de flexión, la rotación externa es de 42°. En su movimiento pasivo permite una rotación mayor, la cual se mide con el paciente en decúbito prono con las rodillas en 90° de flexión; luego se gira el pie, quedando la punta del pie hacia afuera y adentro; cuando se gira el pie hacia afuera se obtiene un giro de 45° a 50° y, cuando se gira hacia adentro, de 30° a 35° de giro.

La rodilla, por último, tiene una rotación que se puede considerar automática; la rotación axial se presenta de forma involuntaria e inevitable cuando se realizan los movimientos de flexión y extensión, sobre todo al final de la extensión y al comienzo de la flexión. Cuando la rodilla entra en extensión existirá rotación externa, mientras que cuando se flexiona la rotación será interna.

Góngora⁹ comenta que el funcionamiento de la rodilla está determinado, en todo momento, por las reacciones mutuas y equilibradas de tres factores: superficies articulares, músculos y ligamentos. La articulación de la rodilla es relativamente inestable mecánicamente, debido a la configuración de sus superficies articulares. La estabilidad de la rodilla depende de potentes ligamentos: los ligamentos cruzados y los laterales.

Mate² también describe que los problemas de rodilla son muy frecuentes en todas las personas, ya que se pueden dar tanto en el ámbito deportivo como en acciones más sencillas como andar. Existen diferentes tipos de enfermedades de rodilla, entre ellas: degenerativa relativa a la edad, inflamatoria, rotura traumática de un músculo o ligamento y postraumática, como necrosis avascular.

2.11 Ligamento cruzado anterior

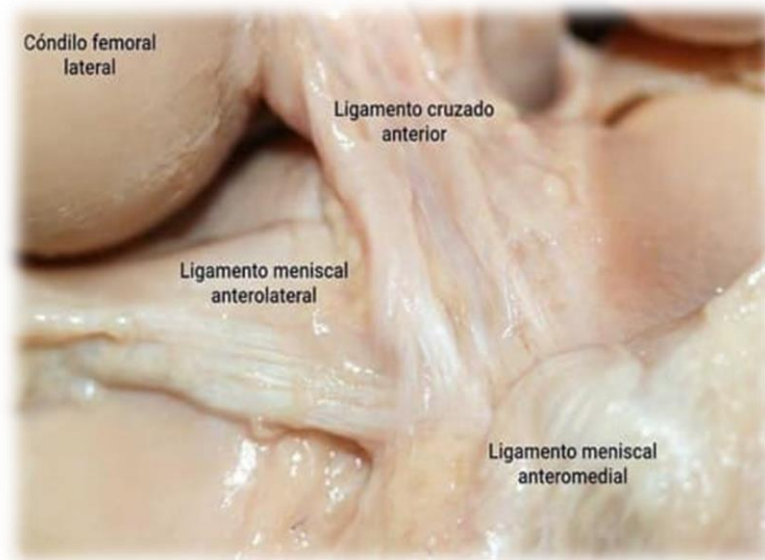
Orozco et al.¹ describen que es una estructura fibrosa que se encuentra uniendo la articulación de la rodilla, se inserta sobre la superficie preespinal en la porción anterior del espacio intertrocantereo, en la extremidad superior de la tibia; desde ahí sus fibras se dirigen posterolateralmente hacia la cara medial del cóndilo femoral lateral; este ligamento es el encargado de la estabilidad anterior de la articulación femorotibial.

En ella se encuentran dos fascículos funcionalmente distintos, aunque anatómicamente no sean muy bien delimitados: estos son el fascículo anteromedial y el fascículo posterolateral; su diferencia fisiológica se realiza en la flexión de la rodilla, donde el fascículo posterolateral realiza una curva alrededor del fascículo anteromedial, y en la biomecánica en extensión completa el fascículo posterolateral está estirado, mientras que a partir de los 45° de flexión la tensión de este fascículo disminuye, y el fascículo anteromedial se mantiene siempre estirado en todo el rango de flexión de la rodilla, de acuerdo con Orozco et al.¹.

A nivel histológico, está compuesta por fibras de colágeno y elastina envueltas en una matriz de agua y proteoglicanos, pero la distribución de las fibras de colágeno no es homogénea; el fascículo anterior contiene más colágeno que el posterior y, además, la porción central contiene más colágeno que la distal y la proximal.

Su vascularización proviene de la arteria geniculada media o arteria articular media de la rodilla, la cual es una colateral de la arteria poplítea, nace de su cara anterior por encima de la línea articular, se dirige hacia delante, penetra al ligamento poplíteo oblicuo y llega al espacio intercondíleo, donde les suministra ramas terminales a los ligamentos cruzados, a la sinovial, al tejido adiposo intercondíleo y a la extremidad inferior del fémur. La inervación está dada por las ramas colaterales articulares del nervio tibial o ciático poplíteo interno, que es una de las dos ramas terminales del nervio ciático. Estas ramas articulares se desprenden del nervio tibial, antes de que este atraviese el arco tendinoso del sóleo.

Figura 14. Anatomía del ligamento cruzado anterior



Fuente: imagen tomada de la referencia ¹².

2.11.1 Función

Existen tres factores a tener en cuenta para entender la función mecánica del LCA:

El grosor del ligamento: Su grosor y volumen son directamente proporcionales a su resistencia, e inversamente proporcional a su capacidad de alargamiento. Esto hace que cada fibra sea considerada como un elemento fundamental.

La estructura del ligamento: No todas las fibras poseen la misma longitud, dado que la inserción ligamentosa es extensa, es por ello que no haya un “reclutamiento” de todas las fibras al mismo tiempo, lo que hace variar su elasticidad y resistencia.

La extensión y la dirección de las inserciones: Las fibras no siempre son paralelas entre sí y a menudo se organizan en plano oblicuos, retorciéndose entre ellas; la variación relativa de las inserciones durante el movimiento contribuye al “reclutamiento”, y modifica

la dirección de la acción del movimiento, que no se efectúa únicamente en el plano sagital, sino en los tres planos del espacio, lo que demuestra sus acciones complejas y simultáneas en la estabilidad anteroposterior, la estabilidad lateral y la estabilidad rotatoria.

Por lo que, entre las funciones del ligamento cruzado anterior, como describen Beneito et al.⁴, están el dar estabilidad a las rotaciones, a los esfuerzos en varo-valgo, así como evitar el deslizamiento anterior de la tibia sobre el fémur y evitar hiperextensión de la rodilla en situaciones de desaceleración.

Principalmente, es el freno (90%) al desplazamiento anterior de la tibia, el que limita la rotación tibial y la angulación externa e interna de la rodilla cuando está completamente extendida. De los cuatro ligamentos más importantes de la rodilla, el ligamento cruzado anterior es el que se lesiona con mayor frecuencia, como lo describen López et al.²¹.

También, Orozco et al.¹ mencionan que recibe el 85% de las fuerzas de cajón anterior de la rodilla, lo que le proporciona la característica de ser el freno primario de la articulación, mientras que del freno secundario están la cápsula articular, los ligamentos colaterales, los tendones periarticulares y los meniscos.

2.11.2 Lesión del ligamento cruzado anterior

Es una de las más frecuentes en el deporte. Según Álvarez et al.²², tiene una incidencia de 2,8 a 3,2 lesiones por 10 000 atletas. Representa un alto costo para su tratamiento y un largo periodo de rehabilitación posoperatorio, no siempre retornando al nivel prelesional. En el fútbol, la mayoría de las lesiones ocurren en situaciones de no contacto. Se calcula que, tanto en hombres como en mujeres, el 70 al 84% serían lesiones sin contacto.

Cuando las personas sufren alguna ruptura en los ligamentos de la rodilla son sometidos a cirugía, provocando un gasto elevado en la atención médica, en donde prevalecen las personas físicamente activas con edades entre los 18-25 años. La reconstrucción quirúrgica del LCA se considera el método actual de tratamiento clínico,

teniendo como objetivo restaurar la estabilidad y la capacidad funcional de la articulación de la rodilla y permitiendo un regreso seguro al deporte y actividades de la vida diaria.

Tabla 5. Las lesiones del LCA se clasifican de acuerdo a varios aspectos

Tiempo	Siendo las lesiones agudas aquellas por debajo de las cuatro semanas y las crónicas son aquellas que presenta cuatro semanas o más
Lesión de ligamentos u ósea	Son aquellas que ocurren solo en la zona del ligamento y las otras son causadas por avulsión. Esta clasificación está en desuso, ya que era aplicada en pacientes con lesiones de avulsión ósea, a los que se les realizaba reparación primaria, pero los resultados no fueron satisfactorios.
Lesión aislada o combinada	Las lesiones del LCA están por lo general asociadas a lesiones de menisco, ligamentos colaterales y daños del cartílago articular.
Lesión parcial o total	se refiere al daño en el espesor del LCA

Fuente: Elaborada a partir de la referencia⁴⁸.

También, mencionan Orozco et al.¹, que la ruptura del ligamento cruzado anterior es una lesión dolorosa, y quien la sufre lleva un tiempo prolongado de recuperación, que puede afectar su calidad de vida y, sin el adecuado tratamiento, hace que el paciente presente una disminución en la actividad física y cambios en el estilo de vida.

De esta forma, también se pueden clasificar las lesiones del ligamento cruzado anterior en función del grado de afectación que han tenido, pudiéndose distinguir entre: parcial, completa o avulsión.

Se considera “parcial” aquella ruptura que únicamente afecta a un porcentaje de la superficie del ligamento cruzado anterior, este sigue unido y puede realizar parcialmente su función; no supone la intervención quirúrgica en todos los casos, sino que dependerá de la afectación y de la capacidad de regeneración que estime el profesional encargado del diagnóstico.

Por otro lado, la “completa” provoca la división del ligamento en dos segmentos, causando la incapacidad funcional total; en caso de querer recuperar la funcionalidad completa de la rodilla y ligamento, requiere la reconstrucción quirúrgica de este.

Por último, la “avulsión” supone el arrancamiento del ligamento desde su inserción en la tuberosidad anterior de la tibia; en este caso, también se pierde la totalidad de la función de este y se recurre a técnicas quirúrgicas para volver a unir el ligamento con la inserción.

Cuando se presenta una rotura del ligamento cruzado anterior, se pueden encontrar dos tipos de pacientes: los que toleran y los que no toleran la ruptura. Los tolerantes son aquellos pacientes que realizan de forma asintomática todas las actividades, que incluyen las deportivas que realizaban previamente a la lesión. Por otro lado, los que no toleran son quienes presentan síntomas relacionados con la inestabilidad articular y, por lo tanto, necesitan de reconstrucción, para regresar a sus actividades de la vida diaria.

Haber tenido una lesión previa, la fatiga muscular y el desequilibrio entre la musculatura anterior y posterior del muslo (cuádriceps vs isquiotibiales), se han asociado como factores de riesgo para las lesiones del LCA. Considerando es de gran importancia para mejorar la función neuromuscular y la fuerza muscular como medida preventiva, siendo el ejercicio físico un pilar importante para conseguir este objetivo.

Una gran cantidad de estudios sobre el tema han revelado que no todos los pacientes con lesiones del LCA presentan fallo articular o inestabilidad. El objetivo fundamental del tratamiento es evitar que se prolonguen o presenten síntomas relacionados con la inestabilidad.

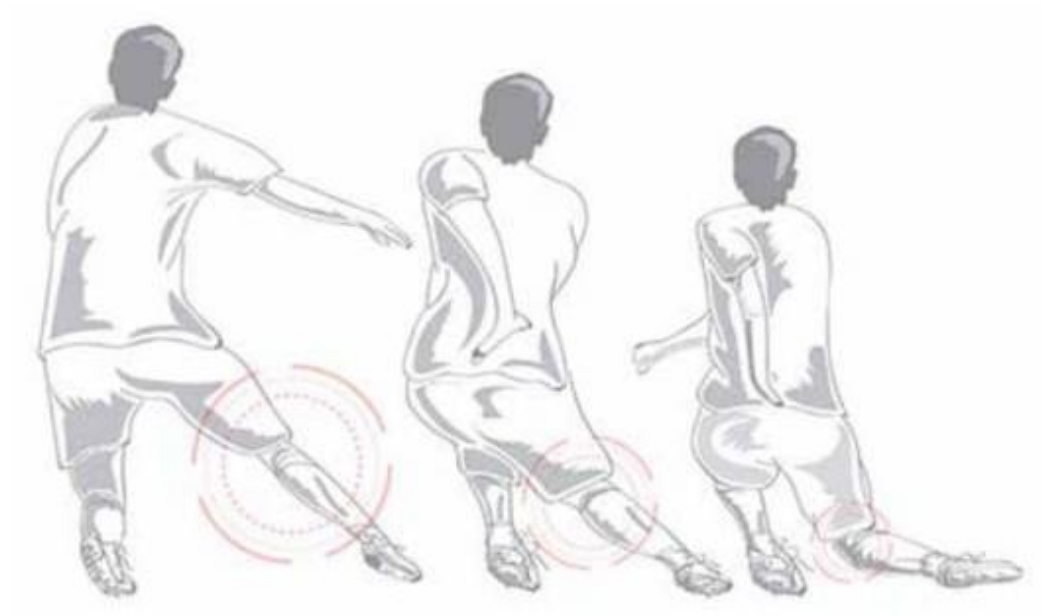
2.11.3 Mecanismo de lesión

Según Álvarez et al.²², se enfoca en dos escenarios que involucran la desaceleración brusca: el desmarque y las caídas a una pierna durante el salto. Las dos situaciones producen una desaceleración que genera una carga axial con colapso en valgo y rotación, que llevan al fracaso ligamentario. Durante el aterrizaje, la carga axial está originada por la caída y la fuerza de reacción del piso, mientras que, en el desmarque, la carga la genera el tronco al continuar su movimiento hacia adelante durante la desaceleración con el pie fijo. También menciona que, aunque las situaciones de juego relacionadas con la lesión están determinadas, se propone que el mecanismo de lesión se ve afectado tanto por factores anatómicos como dinámicos.

En general, el mecanismo de pivot (giro) es el más común, tanto para las mujeres como para los hombres que realizan deportes. Durante este movimiento se produce una aducción de cadera, un aumento del valgo de rodilla con la misma cerca de la extensión, con una rotación tibial; algunos indican que es interna y otros externa, y por último una pronación del pie.

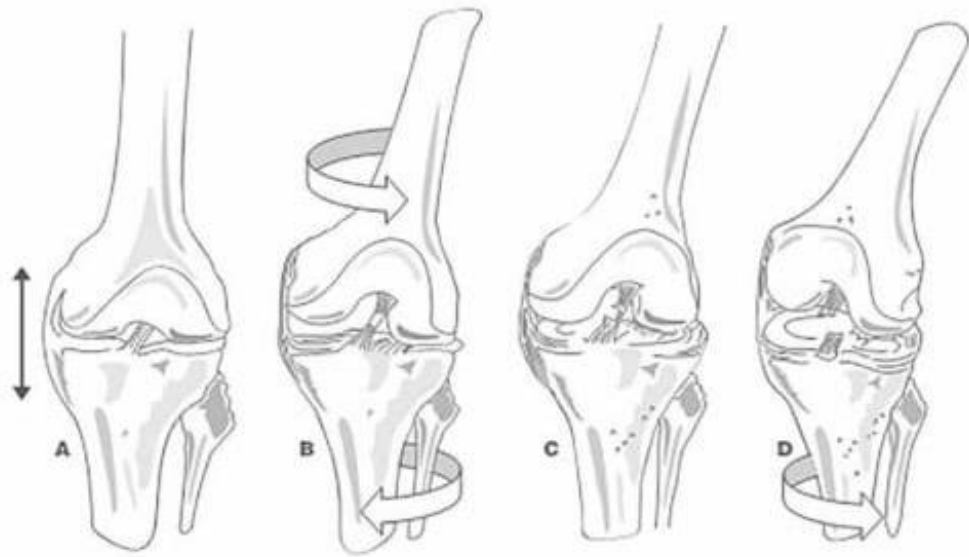
Los pacientes que sufren una ruptura aguda del ligamento cruzado anterior refieren dolor, inestabilidad y derrame articular. En particular, los jugadores de fútbol imponen grandes exigencias a sus rodillas. Los cambios repentinos de dirección, los cortes duros y los pivotes ponen las rodillas del jugador en un gran riesgo de lesión, manifiesta Pereira¹³.

Figura 15. Situación de lesión en que el jugador posiciona el pie lejos de su centro de gravedad, por delante del cuerpo con tilt homolateral del torso sobre el lado afectado con colapso en valgo de rodilla luego de la lesión del ligamento cruzado anterior en la posición final en valgo y rotación externa



Fuente: imagen tomada de la referencia ²².

Figura 16. En primera instancia la rodilla recibe la fuerza de reacción del piso, esta genera una compresión articular en valgo y tensa el ligamento cruzado medio (a), produciendo la rotación interna tibial, luxación a posterior del cóndilo externo generando la lesión ligamentaria (b). Una vez dada la ruptura del ligamento cruzado anterior, la tibia sufre una traslación anterior y la siguiente luxación a posterior del cóndilo interno (c), con reducción del externo, generando un valgo con rotación externa (d)



Fuente: imagen tomada de la referencia ²².

2.11.4 Factores de riesgo

- Anatómicos (escotadura intercondílea, morfología del platillo tibial, morfología de la cadera).
- Neuromusculares
- Ambientales.
- Hormonales.
- Biomecánicos.

Factores anatómicos

Santisteban et al.²³, en su bibliografía, se centran en el factor óseo que comprende a la geometría articular de la rodilla. Se propone que la anatomía del paciente puede ser un factor de riesgo determinante para el mecanismo lesional.

En la escotadura intercondílea, se propone que un tamaño reducido de la escotadura o de su relación con el fémur distal NWI (Notch Width Index) pueden ser un factor de pinzamiento durante el valgo y la rotación externa.

Según la morfología del platillo tibial, los valores normales de inclinación ósea posterior varían en un rango de cero a diez grados, siendo la media de siete grados para las mujeres y de seis para los hombres. El aumento de la inclinación posterior de los platillos genera una traslación anterior tibial.

En la morfología de la cadera, se ha encontrado relación entre el rango de movilidad de cadera y el pinzamiento femoroacetabular con la lesión de ligamento cruzado anterior. Al

tener un rango de movilidad de cadera disminuido, la rodilla se ve sometida a mayor fuerza rotacional al momento del contacto con el suelo, predisponiendo a la lesión.

Factores neuromusculares

Algunos de los factores de riesgo que se asocian a la lesión del LCA se agrupan en relación a patrones de movimientos alterados, patrones de activación muscular alterados y una fuerza muscular inadecuada.

Entre ellos destaca la predominancia en la contracción del cuádriceps sobre los isquiotibiales, dado que esta podría ser la causante de producir una traslación anterior de la tibia respecto al fémur, por lo que se considera como uno de los mecanismos potenciales que llevan a la lesión del LCA. Esta discordancia entre ambos grupos musculares se hace más notable cuando se realizan ejercicios de aterrizaje o movimientos de cambios bruscos de dirección.

Además, la fatiga es un factor muy asociado con la producción de la lesión, ya que produce efectos negativos en lo relativo al control neuromuscular.

En lo relativo a la fuerza se ha observado una diferencia sustancial entre mujeres y hombres, siendo estos últimos los que tienen un mayor registro de fuerza. Una mayor fuerza está relacionada con la capacidad aumentada de dar rigidez a la rodilla y así contrarrestar cualquier perturbación que pudiera desestabilizar la rodilla.

Factores ambientales

No pueden ser aislados; es más, son impredecibles e incontrolables. No obstante, desde el punto de vista práctico se puede entrenar la capacidad de adaptación y reacción frente a ellos.

Se destaca que cuanto más rígida es una superficie (hormigón fratasado u hormigón poroso), menos ayuda a disipar la fuerza de aterrizaje, aumentando el riesgo de sufrir una lesión y con este, el riesgo de ruptura del ligamento cruzado anterior. En cambio, aquellas superficies más “blandas” como el tartán, la resina, el césped natural o la arena, ayudan a disipar la fuerza de aterrizaje reduciendo el riesgo.

En el tipo de calzado, así como la superficie donde se practique el deporte influye en gran medida en la probabilidad de sufrir una lesión. Se relaciona un mayor riesgo de sufrir una rotura del LCA, con una mayor fricción entre el calzado y la superficie, en deportes como por ejemplo balonmano y fútbol. Se comprobó que las superficies artificiales tanto césped como madera, presentan coeficiente de fricción mayor, por lo que se relaciona a estas superficies con un aumento de tracción entre la superficie y el calzado, y por consiguiente una mayor probabilidad de sufrir una lesión.

El tipo y material del calzado también puede llegar a influir en la producción de una lesión. En el caso del fútbol, el diseño de los tacos de las botas, y el tipo de superficie en la que se utilizan influye en gran medida en la resistencia torsional. Recientemente se han asociado unos tacos más cortos con la reducción de lesiones a nivel de rodilla y tobillo.

Factores hormonales

Durante la pubertad se dan cambios tanto en hombre como en mujeres; en este periodo hay un aumento de peso, lo que lleva a un incremento en la carga que deben soportar las rodillas, las dimensiones y la longitud de los huesos, que suele llevar a unos mecanismos que aumentan el riesgo de ruptura del ligamento cruzado anterior.

Factores biomecánicos

Los músculos, tendones y ligamentos se pueden lesionar cuando están débiles para el ejercicio (se pueden fortalecer mediante ejercicios de resistencia, con pesos progresivos). Los

huesos se pueden debilitar por osteoporosis. Las articulaciones se lesionan con más frecuencia cuando los músculos y ligamentos que las estabilizan se encuentran débiles.

Como menciona Francesc³³ una disminución o asimetría en la fuerza de los cuádriceps >15% afecta a la ejecución de los patrones de movimiento. Aquellos que presentan un desequilibrio de >20%, muestran un movimiento reducido en el plano sagital de la articulación de la rodilla durante la marcha, cuando se las compara con sujetos con fuerza simétrica (<10%).

2.11.5 Signos y síntomas

- Dolor: la hemartrosis condiciona en gran medida la sensación de dolor. Por sí solas en pocas ocasiones las roturas del LCA producen dolor.
- Chasquido o crujido: es percibido por el paciente en el momento de mecanismo lesional en el 40% de los casos. Con incapacidad de seguir realizando la actividad física.
- Crepitación: se trata de un signo de gravedad que nos haría pensar en rotura meniscal o ligamentosa.
- Hinchazón.
- Bloqueo.
- Inestabilidad articular. Se refiere a una sensación de fallo articular.

Hay que mencionar que no siempre se dan los mismos síntomas en todos los pacientes.

2.11.6 Factores de riesgo de relesión

Entre el 6 y el 27% de los deportistas que vuelven a la práctica deportiva después de una ReLCA padecen una nueva RLCA (en la misma rodilla o en la otra) en los siguientes 10 años. También se afirma que para los deportistas que vuelven a practicar deporte a máximo nivel después de someterse a una ReLCA el riesgo de segunda lesión es de 24%.³³

Hay factores que suponen el principal riesgo o un indicador fiable de relesión de sufrir ruptura del ligamento cruzado anterior, ya sea en la misma rodilla o en la pierna contraria.

Francesc Pons³³ describe cómo se ven alterados los patrones de movimiento en estos pacientes, lo que produce una carga desigual entre las articulaciones, así como técnicas poco económicas durante la práctica deportiva, que conlleva riesgos para el ligamento cruzado anterior. También establece que cuatro años después de sufrir la lesión se siguen observando alteraciones en las estrategias de atenuación y generación de fuerza, debido a la alteración de patrones de movimiento. También se observan asimetrías cinéticas entre rodillas y cadera.

Se señala la importancia del déficit o asimetría en la fuerza, ya que, posterior a la reconstrucción, se suelen presentar déficits de fuerza en la rodilla afectada, lo que supone una asimetría entre ambas extremidades, y acaba forzando a una modificación de los patrones de movimiento, principalmente durante el aterrizaje en los saltos.

Por consiguiente, se establece que es necesario medir la fuerza de los cuádriceps para determinar el momento de vuelta a la práctica deportiva, puesto que una fuerza asimétrica supondría una alteración de la biomecánica de la rodilla durante los saltos, y este supone uno de los factores de riesgo de relesión.

2.11.7 Diagnóstico

Como menciona Góngora⁹, el diagnóstico de la rotura del ligamento cruzado anterior de la rodilla puede hacerse con una simple inspección clínica, o mediante pruebas

complementarias como la resonancia magnética y, según los estudios encontrados, la mejor forma de diagnosticar esta lesión es realizando una resonancia magnética.

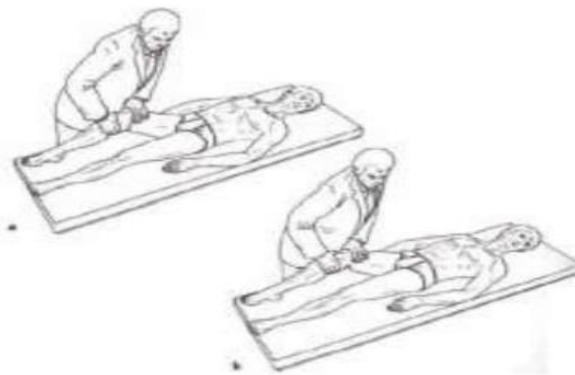
Orozco et al.¹ describen la clínica de la lesión, que puede presentar: sensación de crujido de la rodilla, impotencia funcional, imposibilidad para el apoyo de la extremidad lesionada, inflamación articular de rápida aparición, dolor importante que obliga a la persona a dejar de realizar la actividad.

Góngora⁹ menciona cómo existen varias pruebas para el diagnóstico:

La prueba de Lachman

El paciente se coloca en decúbito supino, con una flexión de rodilla de 20°. Una mano del examinador fija el fémur a nivel distal; otra sujeta la tibia por la parte proximal. La tibia es traccionada hacia delante y presionada hacia atrás, alternativamente. Si se observa una diferencia de movimiento anterior de la tibia mayor a 5 mm respecto a la pierna sana, se podrá sospechar que hay una rotura del LCA. Antes de realizar esta prueba, los examinadores deben asegurarse de que el LCP esté intacto.

Figura 17. Prueba de Lachman

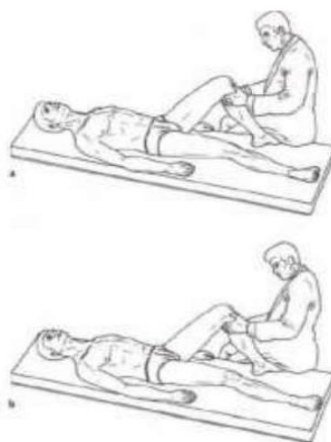


Fuente: imagen tomada de la referencia ¹⁰.

Prueba del cajón anterior

El paciente está en decúbito supino con cadera flexionada 45°, rodilla flexionada 90° y pie apoyado en la camilla. El examinador se coloca de pie, lateral al paciente y frente a la rodilla, se inclina hacia delante y sitúa sus ojos a la altura de la rodilla. Coloca una mano a la altura del mediopié, presionando contra la camilla y evitando que se mueva. La otra mano fija el fémur en su parte distal. Se le pide al paciente que intente extender la pierna. El test es positivo si se observa un ligero desplazamiento anterior de la tibia. En este caso, estaría afectado el ligamento cruzado anterior.

Figura 18. Prueba del cajón anterior



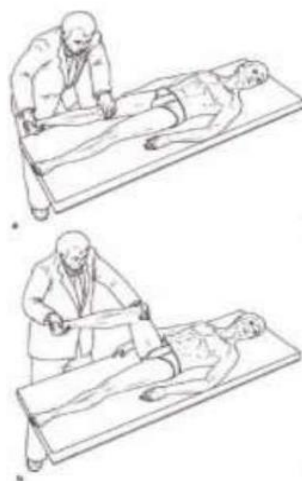
Fuente: imagen tomada de la referencia ¹⁰.

Prueba de desplazamiento de pivote (pivot-shift)

El paciente se coloca en decúbito supino. El examinador sujeta y fija el cóndilo femoral externo con una mano. Con el pulgar palpa la parte proximal de la tibia o el peroné y, con la otra mano, provoca una rotación interna y abducción (maniobra de valgo). Una vez

colocados en esa posición, se hace un movimiento de extensión a flexión de la rodilla. Una subluxación de la tibia hacia delante, en la posición de extensión a través de la maniobra de valgo, indica una rotura o desgarro del ligamento cruzado anterior. El grado de reducción y flexión depende de la magnitud de la subluxación anterior.

Figura 19. Prueba del Pivot-Shift



Fuente: imagen tomada de la referencia ¹⁰.

Prueba de Slocum

El paciente se coloca en decúbito lateral sobre el lado sano, con cadera y rodilla sanas en flexión. La pierna lesionada se coloca en extensión con una ligera rotación interna del pie. En esta posición, el peso de la pierna ejerce una ligera presión en valgo (abducción). El examinador se sitúa detrás del paciente. Con una mano sujeta el muslo y con la otra la cabeza de la tibia, palpando la cabeza del peroné con los dedos pulgar o índice. Si existe una afectación del ligamento cruzado anterior, la cabeza del fémur se subluxa hacia delante,

cuando el examinador se acerca a la posición de extensión. La flexión de la rodilla de aproximadamente 30° reduce la subluxación de la cabeza tibial en sentido dorsal.

Como mencionan, en su estudio, Álvarez et al.⁷, la maniobra exploratoria de Lachman, descrita en cualquier manual de exploración de la rodilla, tiene una sensibilidad del 87 al 98%, considerándose la prueba clínica de elección para el diagnóstico. Con menor sensibilidad diagnóstica se dispone de las maniobras del cajón anterior y del pivote.

Tabla 6. Pruebas de estabilidad para el ligamento cruzado anterior.

Prueba de Lachman	Se realiza en 30° de flexión, tomando la tibia proximal por su cara medial con la misma mano que la rodilla lesionada. La maniobra consiste en intentar desplazar la tibia hacia anterior con el muslo fijo, hacia el cuerpo del examinador, evaluándose la magnitud del desplazamiento. Una rodilla normal presenta una pequeña traslación anterior que termina con un tope firme, seco e indoloro. Si existe una traslación aumentada o no hay tope hacia adelante estamos en presencia de una prueba positiva que traduce lesión del LCA. La prueba de Lachman es la prueba de mayor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de rotura de LCA, reportándose ambos parámetros por sobre el 80%. Las ventajas de la prueba de Lachman es que se puede realizar en el contexto agudo dado que solo requiere una flexión de 30°.
-------------------	--

Cajón anterior

Se sitúa al paciente acostado con la rodilla flexionada en 90°, el examinador se sienta en la camilla por el lado ipsilateral de la lesión y se fija el pie, se colocan los dedos pulgares cerca de la tuberosidad anterior de la tibia y el resto de los dedos en la región posterior de la pantorrilla, la maniobra consiste en que en esta posición se mueve la tibia proximal hacia adelante y al igual que la prueba de Lachman se debe prestar atención a la magnitud del desplazamiento y las características del final del movimiento.

Pivot shift

Prueba funcional que busca reproducir el mecanismo más habitual por el cual se lesiona el ligamento cruzado anterior. La posición inicial de la prueba es con el paciente supino y la rodilla extendida, el examinador toma la pierna y lleva la tibia a una posición anterior, con leve valgo y rotación interna con tal de subluxar el platillo lateral hacia anterior, luego se debe flexionar la rodilla. En una prueba positiva al llegar a una flexión de 30° a 40° se produce un resalte que traduce la reducción de la subluxación por tracción de la banda iliotibial que cambió su eje de tracción hacia posterior. Tiene baja sensibilidad

Fuente: elaborada a partir de la referencia⁴⁹.

Entre las pruebas clínicas oportunas:

Radiografía: Es la primera técnica de elección en una rodilla traumática. En caso de lesión del LCA se encuentran dos signos específicos como son el signo del surco y la fractura de Segond.

Resonancia magnética: Es el método de imagen más adecuado para el diagnóstico de lesiones del LCA, tiene el beneficio de poder identificar lesiones a nivel meniscal, del ligamento colateral o contusiones óseas, siendo la primera técnica de imagen empleada en los Estados Unidos. Esta técnica presenta una sensibilidad del 86% y una especificidad del 95% en la detección de roturas del LCA.

2.11.8 Manejo

Es la reconstrucción del ligamento cruzado anterior, realizada por medio de una intervención quirúrgica, en la que se reemplaza el ligamento dañado por un tejido óptimo para desarrollar su función. El tejido utilizado puede provenir de la persona lesionada (autoinjerto) o de un donante. Cuando se realiza la intervención con autoinjerto, el tejido normalmente es obtenido del tendón de la rótula o el de la corva (isquiotibial). En cambio, cuando el tejido es proveniente de un donante se suele emplear del propio ligamento cruzado anterior.

Alloinjerto: Tejido recibido de donante (banco de tejidos), permite una cirugía más rápida y es un método quirúrgico menos traumático para el paciente. Pero tiene ciertas inconveniencias como son un mayor costo económico, el riesgo de transmisión de enfermedades principalmente de predominio viral, además de ser una técnica rechazada a menudo por los pacientes. También hay que tener en cuenta que, a nivel general, en relación a los tejidos autólogos, estos últimos han presentado mejores resultados. Este tipo de reconstrucción se aconseja para personas con demandas de actividad física de baja intensidad, así como lesiones múltiples. Evitando utilizar este tipo de injerto en las en caso de lesiones primarias de deportistas.²³

Autoinjerto: Las técnicas más empleadas son HTH y ST-RI. La ventaja principal de la técnica HTH es la presencia de bloques óseos lo cual permite una incorporación más acelerada a los túneles óseos, consolidándose en alrededor de 6 semanas, haciendo posible una rehabilitación más acelerada. Además de no alterar la fuerza de la musculatura isquiotibial, lo que proporciona una mejor resistencia a la torsión y no altera la propiocepción, algo muy importante en según qué deportes. Por lo cual este tipo de injerto se recomienda en la práctica de deportes como fútbol, además de otros deportes de contacto tales como rugby, taekwondo.²³

Respecto a la técnica ST-RI, como principal ventaja tendríamos la conservación del aparato extensor, disminuyendo así el dolor de rodilla, la crepitación rotuliana y pérdida de extensión de la rodilla en relación a la otra técnica. Esta técnica se usa preferentemente en deportes con alta exigencia en saltos, es decir, que requieren mayor fuerza en aparato extensor, como son baloncesto, voleibol. Numerosos estudios comparan ambas técnicas encontrando una mejor estabilidad tras la realización de HTH.

Se han descrito muchas técnicas quirúrgicas donde se emplean varios tipos de injertos y fijaciones, tanto a nivel tibial como femoral. Se menciona que, en la actualidad, el injerto con tendón rotuliano y la técnica del semitendinoso son las más empleadas. Sin embargo, esta última técnica se está practicando con más frecuencia, debido a que existe una menor morbilidad en la zona donante de donde se obtiene el neoligamento.

En el manejo quirúrgico de la lesión del ligamento cruzado anterior, el objetivo que describe Gómez¹², de la reconstrucción a corto plazo, es la restauración de la estabilidad de la rodilla y así mejorar la sintomatología del paciente y, a largo plazo, es fundamental evitar cambios degenerativos articulares. Se procederá a la intervención quirúrgica cuando la rodilla esté preparada físicamente y el paciente esté preparado mentalmente.

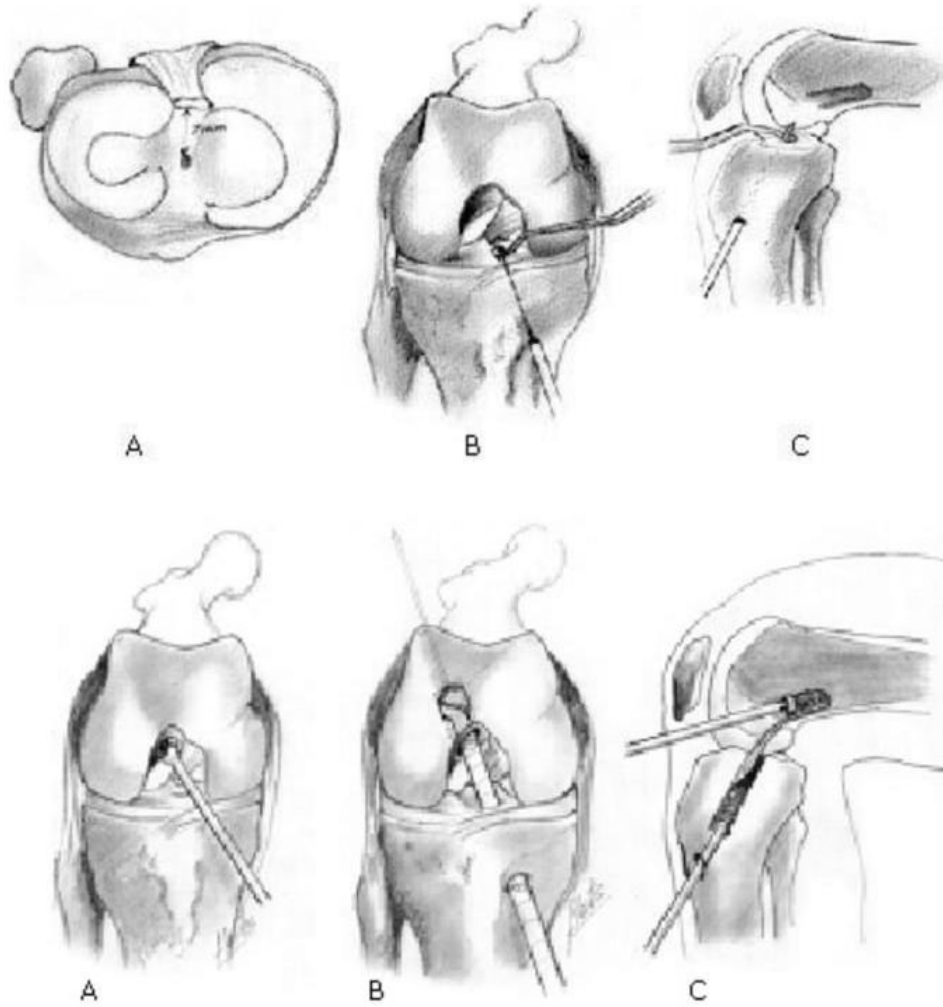
La técnica más empleada para llevar a cabo este procedimiento es la artroscopia. Se realizan tres incisiones pequeñas en la rodilla: una será utilizada para introducir una cámara

minúscula con la que se observará la zona de trabajo y las otras dos servirán para emplear los instrumentos médicos. La intervención seguirá los siguientes pasos:

- El ligamento dañado es retirado.
- En caso de utilizar tejido propio para la creación del nuevo ligamento cruzado anterior, el cirujano hará una incisión más grande, a través de la cual extraerá luego este tejido.
- El cirujano creará túneles en el hueso para pasar el nuevo tejido; este se situará exactamente en el mismo punto donde se encontraba el ligamento cruzado anterior dañado.
- Por último, se fijará el nuevo ligamento al hueso con tornillos u otros dispositivos para mantenerlo en su lugar. A medida que el proceso de recuperación avance, los túneles del hueso se irán llenando hasta que el nuevo ligamento quede sujeto en su lugar.

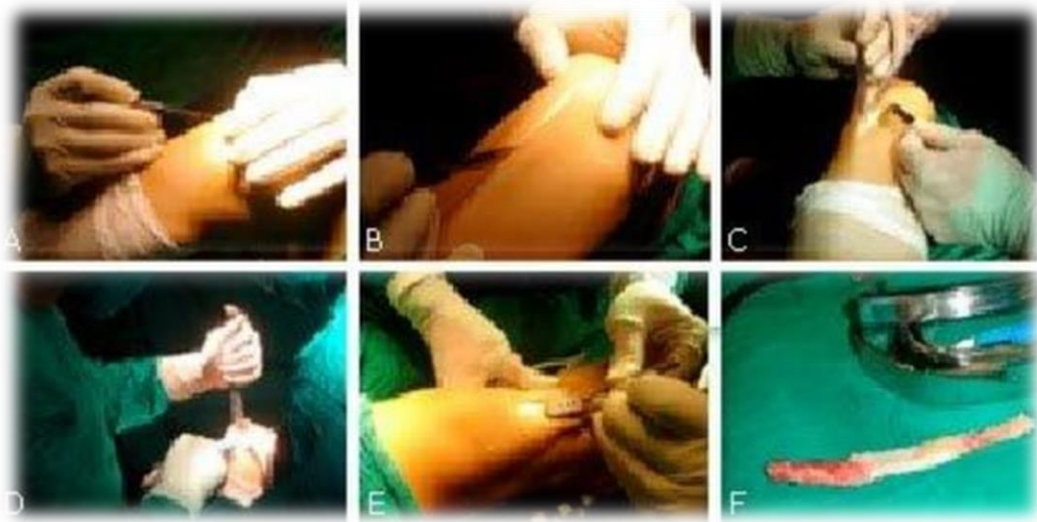
Álvarez et al.¹¹ definen el fallo de la cirugía a toda rodilla intervenida por ruptura del ligamento cruzado anterior que presente inestabilidad recurrente o que, aún al estar estable, presente dolor y rigidez con un rango de movimiento entre 10 y 120 grados.

Figura 20. Procedimiento quirúrgico. Tunelización tibial. A. Vista Coronal. B. Vista Anteroposterior. C. Vista Lateral



Fuente: imagen tomada de la referencia ²³.

Figura 21. Obtención del injerto hueso-tendón-hueso



Fuente: imagen tomada de la referencia ²³.

El 35% de los deportistas que sufren una ReLCA no vuelven al nivel deportivo previo a la lesión en los dos años siguientes. Por otro lado, un estudio reciente muestra que 3-22% de los deportistas operados de RLCA vuelven a sufrir esta patología en el mismo ligamento y entre el 3-22% en la pierna contralateral durante los primeros 5 años posteriores a la primera ReLCA. Además, el índice de deportistas (no profesionales) que vuelven a jugar al nivel previo a su lesión después de la ReLCA es del 65%.³³

También en una muestra de 5700 pacientes a los que se les llevó a cabo una ReLCA (profesionales y amateurs) de los cuales el 63% volvieron a practicar deporte al nivel previo a la lesión, pero solo el 44% volvió a practicar deporte competitivo.³³

2.11.9 Complicaciones

También, Álvarez et al.¹¹ las dividen en aquellas relacionadas directamente con el procedimiento quirúrgico y las médicas. Dentro de las quirúrgicas las más encontradas son:

infección, rigidez articular, fallo del injerto y osteoartritis. La rigidez articular puede estar presente del 4 al 35% de los enfermos y sus causas son multifactoriales.

Santisteban et al.²³ también clasifican las complicaciones posquirúrgicas en una de las siguientes categorías: rigidez articular o artrofibrosis, artritis o dolor persistente, disfunción del mecanismo extensor, e inestabilidad recurrente. Los fallos precoces ocurren en los primeros seis meses y siempre son resultado de una técnica quirúrgica deficiente, un fallo en la incorporación del injerto o una posible rehabilitación excesiva.

La osteoartritis es la complicación que más se reporta, con una incidencia del 50 al 70% de los pacientes operados. Por otra parte, las complicaciones médicas más frecuentes son la trombosis venosa profunda y el tromboembolismo pulmonar, de acuerdo con Álvarez et al.¹¹.

Casi todos los jugadores con una ruptura total del ligamento cruzado anterior son tratados quirúrgicamente, necesitando una reconstrucción de este para determinar posteriormente si puede o no seguir jugando. Se habla principalmente del deporte del fútbol, siendo donde mayormente se produce esta lesión, con base en todos los estudios ya realizados.

2.11.10 Manejo interdisciplinario

La interdisciplinariedad implica el enriquecimiento de una disciplina con los saberes de otras y contribuye al abordaje de problemas complejos que con el enfoque unitario no sería posible.

La rehabilitación preoperatoria tiene como objetivo abordar los déficits musculoesqueléticos y preparar mejor al paciente para la cirugía, mientras que la rehabilitación posoperatoria tiene como objetivo minimizar el riesgo de una nueva lesión y optimizar el retorno a la función adecuada, restaurando la fuerza, los déficits neuromusculares y funcionales, con base en los estudios de Beneito et al.⁴

2.11.11 Rehabilitación prequirúrgica

Se debe preparar al paciente para su proceso quirúrgico, tanto física como mentalmente. A nivel fisioterapéutico tiene varios métodos, cuya función es disminuir el edema, la inflamación, mantener la movilidad completa de la rodilla y tonificar la musculatura periarticular, como menciona Góngora⁹ en su estudio. Las medidas utilizadas son:

- Medidas antiálgicas: crioterapia, electroterapia analgésica, ultrasonidos y vendaje compresivo.
- Movilizaciones activo-asistidas suaves.
- Tonificación agonista-antagonista: potenciación muscular cuádriceps isquiotibiales, mediante contracciones isométricas a 30, 60 y 90° de flexión si la articulación lo permite.

Por lo cual, previo a la cirugía reconstructiva del ligamento cruzado anterior, debe hacerse énfasis en el establecimiento de un patrón de marcha normal y un rango de movimiento activo de al menos 0° a 90°; de hecho, que el atleta tenga una extensión completa y el proceso de inflamación se encuentre controlado. Igualmente, el entrenamiento neuromuscular y el fortalecimiento muscular, para evitar que en el periodo posoperatorio haya un compromiso mayor, evidenciado en la atrofia muscular, en la contracción muscular (reclutamiento de fibras musculares) y en la fuerza muscular, principalmente del miembro afectado.

2.11.12 Rehabilitación posquirúrgica

Los enfoques de rehabilitación hacen hincapié en la importancia del movimiento inmediato y el levantamiento de peso temprano, ejercicios de los músculos inmediatos, ejercicios cinéticos de la cadena, actividades funcionales, principios y un retorno más rápido

a los deportes, como también los ejercicios de control propioceptivo y neuromuscular, para que los atletas de alto rendimiento puedan recuperar la estabilidad de la articulación dinámica y funcional necesaria para la competición requerida. Será significativo, al momento de realizar la planificación del entrenamiento específico, tener en cuenta las condiciones físicas del atleta y su rendimiento deportivo, dividiendo a nivel de fisioterapia en cinco fases.

Tabla 5. Fases de la rehabilitación posquirúrgica

Fase	Sintomatología
Fase 1: primera semana tras la intervención	<p>Los principales objetivos de esta fase son: controlar el dolor y la inflamación, mejorar la movilidad articular y tonificación muscular.</p> <p>Las técnicas fisioterápicas utilizadas en esta fase son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reposo, hielo, compresión y elevación excepto durante los ejercicios. - Descarga total los primeros días y carga parcial 25% a partir del 3° día. - Marcha con bastones y apoyo muy ligero. - Movilizaciones pasivas de rótula: Para evitar su posible descenso por la retracción cicatricial y evitar adherencias en la articulación femoropatelar. - Tratamiento antiálgico: crioterapia, electroterapia analgésica (TENS), ultrasonidos y vendaje compresivo.

	<p>- Balance articular permitido: extensión completa. 90° de flexión pasiva y 70° de flexión activa de la rodilla (realizado por el paciente solo, contra la gravedad). Se ha comprobado que la movilización precoz se asocia con una mejor cicatrización desde el punto de vista histológico.</p> <p>-Tonificación muscular: electroestimulación neuromuscular estática en acortamiento del cuádriceps. Contracciones isométricas de cuádriceps e isquiotibiales a 0, 60 y 90° de flexión. Si la inflamación y el edema lo permiten, se pueden realizar ejercicios de propiocepción en cadena cinética abierta.</p> <p>-Ejercicios cardiovasculares, mantenimiento de la movilidad y tonificación de las partes del cuerpo no afectadas. Ejercicios respiratorios abdominales. Movilización del tobillo y de los dedos de los pies.</p>
<p>Fase 2: desde la intervención hasta las 4-6 semanas</p>	<p>Los principales objetivos de esta fase son: mantener la extensión completa, recuperar la flexión completa de rodilla, reducir al máximo el dolor y la inflamación, tonificación muscular, iniciar la carga completa y la marcha sin ayudas.</p>

	<p>Las técnicas fisioterápicas propuestas podrán ser:</p> <ul style="list-style-type: none">- Descarga parcial con apoyo al 75% e inicio de la carga total.- Movilizaciones pasivas de rótula.- Medidas antiálgicas: crioterapia, electroterapia analgésica (TENS), ultrasonidos y vendaje compresivo.- Balance articular permitido: extensión completa. 120° de flexión pasiva y 135° de flexión activa de la rodilla.- Ejercicios cardiovasculares, mantenimiento de la movilidad y tonificación de las partes del cuerpo no afectadas.- Masoterapia cicatricial.- Masoterapia antiálgica y desfibrosante perirrotuliana.- Tonificación muscular: electroestimulación neuromuscular estática en acortamiento del cuádriceps. Contracciones isométricas de cuádriceps e isquiotibiales a 0, 60 y 90° de flexión. Comienzo del trabajo excéntrico de cuádriceps e isquiotibiales (ejemplo: sentadillas). Ejercicios activos para tonificación de la porción del vasto interno. Trabajo sin resistencia en bicicleta estática.- Trabajo de propiocepción en cadena cinética abierta y trabajo propioceptivo en cadena cinética cerrada en carga parcial y en apoyo bipodal.
--	--

	<p>- Hidrocinesiterapia: ejercicios simples de movilización y equilibrio.</p> <p>Entrenamiento de la marcha en el agua.</p>
<p>Fase 3: desde las 6 hasta las 8-12 semanas:</p>	<p>Los principales objetivos de esta fase son: mantener la movilidad completa de la rodilla, tonificación muscular (fuerza del cuádriceps mayor del 80% respecto al lado sano), trabajo de propiocepción, trabajar la estática y la dinámica y realizar un entrenamiento específico de fútbol.</p> <p>Se pueden utilizar las siguientes técnicas de fisioterapia:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Electroestimulación neuromuscular estática en acortamiento del músculo cuádriceps. -Trabajo concéntrico y excéntrico de cuádriceps e isquiotibiales. La resistencia elástica es muy adecuada para trabajar la tonificación. - Ejercicios pliométricos, pasando de apoyo bipodal a monopodal. - Ejercicios activos para la tonificación del vasto interno. -Trabajo con resistencia en bicicleta estática.

	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios de propiocepción en cadena cinética cerrada con apoyo bipodal y apoyo monopodal. - Carrera continua suave en cinta. Trabajo en elíptica. Carrera continua suave al aire libre, con desplazamientos adelante, atrás, laterales y rotaciones. - Ejercicios de agilidad y flexibilidad. - Hidroterapia: ejercicios de coordinación, equilibrio y marcha. - El balón de fútbol se debe utilizar, en la medida de lo posible, como una herramienta para mejorar estrategias de estabilización. Se permite al atleta hacer malabares con el balón y también ejecutar pases sencillos (usando la parte interna y externa del pie) con la pierna operada. - Debe aplicarse hielo tras las sesiones de ejercicios. <p>En esta fase es importante hacer ejercicio en diferentes condiciones ambientales (por ejemplo: en el gimnasio, sala cubierta y en el terreno de juego) y con calzado diferente (por ejemplo: sin zapatos, zapatos deportivos y zapatos de fútbol).</p>
Fase 4: desde los 3 hasta los 6 meses:	Los principales objetivos de esta fase son: trabajar la coordinación y la estabilidad, conseguir la simetría de ambas rodillas, trabajar la resistencia aeróbica y anaeróbica,

	<p>aumentar la fuerza muscular y realizar entrenamientos específicos de fútbol:</p> <p>Las técnicas fisioterápicas utilizadas podrían ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ejercicios de tonificación contra resistencia en gimnasio y fuera de este. - Trabajo pliométrico: saltos con diferentes apoyos, y en diferentes direcciones y alturas. - Bicicleta estática con resistencia y ejercicios de carrera continúa con desplazamientos en todas las direcciones y a diferentes velocidades. - Trabajo de propiocepción en plano inestable con diferentes apoyos. - Ejercicios de agilidad y flexibilidad. - Entrenamiento específico de fútbol: conducción, pase, regate y tiros a puerta aumentando progresivamente duración e intensidad. - Siempre aplicar hielo al terminar las sesiones de ejercicios
<p>Fase 5: a partir de los 6 meses:</p>	<p>El principal objetivo de esta fase es incorporar al paciente de forma completa a la actividad deportiva.</p> <p>El trabajo a realizar podría ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seguir trabajando la flexibilidad y la fuerza.

	<ul style="list-style-type: none"> -Continuar realizando ejercicios pliométricos. - Ejercicios de coordinación y resistencia. - Realizar ejercicios de contacto con otros jugadores. - Incorporarse de forma progresiva a la actividad: primero incorporarse al entrenamiento con el equipo y cuando esté preparado físicamente incorporarse a la competición. Es muy importante realizar un buen calentamiento antes de cada sesión.
--	---

Fuente: elaborada a partir de la referencia⁹.

En los principios de tratamiento, según Márquez et al.¹⁵, de las lesiones agudas del ligamento cruzado anterior: hay que reducir al mínimo posible el edema y el dolor, restablecer el arco de movimiento, recuperar el control y la resistencia musculares y proteger la rodilla de una nueva lesión. Se debe iniciar precozmente la recuperación del arco de movimiento, procurando no aumentar el dolor y el edema. Para minimizar la atrofia muscular y la pérdida de fuerza, se deben hacer ejercicios isométricos tempranos del cuádriceps, los flexores de la rodilla y el músculo gastrosóleo; se debe tratar de lograr la extensión activa completa y la marcha normal en los primeros siete a diez días.

En la fase inflamatoria se resuelve gradualmente en el curso de una a tres semanas. Una vez resuelta y cuando se ha logrado un arco de movimiento completo, se inicia un programa de rehabilitación más intensivo para mejorar la resistencia muscular. Se deben evitar los ejercicios que causen traslación tibial anterior, como los de cadena abierta del cuádriceps, para prevenir una carga excesiva sobre los restrictores secundarios y para evitar síntomas patelofemorales. Se inician los ejercicios de cadena cerrada para el cuádriceps y los flexores de la rodilla, tales como agacharse, utilizar escalas o peldaños, intentar sentarse

presionando un balón entre los muslos, bicicleta; todos estos ejercicios minimizan la traslación tibial anterior y las cargas patelofemorales. Se deben fortalecer, y no hay restricción para ello, los músculos flexores de la rodilla, porque son los de un grupo estabilizador dinámico que evita el desplazamiento tibial anterior. Además, se deben estimular los ejercicios para fortalecer los músculos de la cadera y la pierna (gastrosóleo) y los de resistencia, tales como nadar y el trote en banda.

También, Márquez et al.¹⁵ mencionan que en las fases de fortalecimiento y de resistencia, durante la rehabilitación, se debe iniciar el desarrollo del control neuromuscular para aumentar la estabilidad dinámica. Los pacientes deben aprender a reclutar músculos con una fuerza apropiada, durante el tiempo adecuado y secuencialmente, para estabilizar la rodilla. Eso se logra mediante esfuerzo y práctica conscientes, para lograr la activación repetitiva de los flexores de la rodilla y la coactivación del cuádriceps, y así evitar el movimiento articular anormal. Una vez que la fuerza y la resistencia han alcanzado al menos el 70% de las del lado sano, se empezarán las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva; las actividades progresan de velocidad lenta, fuerza baja y movimientos controlados a movimientos súbitos no controlados, de fuerza y velocidad altas.

Los pacientes progresan luego a movimientos de parar y arrancar, movimientos cortantes, saltos, esquivar o driblar y giros. Si se desarrollan síntomas de inestabilidad, el paciente deberá evitar esas actividades. Hay controversia sobre la utilidad de las ortesis funcionales de rodilla. Los estudios científicos demuestran que dan poca estabilidad mecánica a la articulación, pero muchos pacientes las solicitan, porque parecen mejorar la confianza y aumentar “el sentir” la rodilla, lo cual ayuda a protegerla de una nueva lesión, de acuerdo con Márquez et al.¹⁵.

2.11.13 Nutrición posquirúrgica

La alimentación adecuada durante el período de la lesión no solo puede ayudar a prevenir la acumulación de grasa abdominal, sino que también podría optimizar el proceso de regeneración de los tejidos y disminuir la atrofia muscular.

Cuando se habla de un plan alimenticio o nutricional, es una organización de la alimentación que necesita cada persona para mantenerse sano. Es decir, se trata de la correcta distribución de las comidas que tiene cada persona, de acuerdo a sus necesidades. Este puede realizarse de forma semanal o incluso mensual.

Se debe planificar, junto con el deportista lesionado, una pauta alimentaria con un adecuado aporte de proteínas, alimentos con propiedades antiinflamatorias, o que fuesen capaces de modular la respuesta inmune.

Un desgarro del LCA casi siempre requiere una cirugía seguida de meses de trabajo con un preparador físico y / o fisioterapeuta. La nutrición no siempre se considera al planificar un programa de rehabilitación; sin embargo, estrategias de nutrición adecuadas pueden ayudar a promover la curación

La primera intervención nutricional durante el período de inmovilización es evitar los déficits nutricionales de vitaminas, minerales y macronutrientes. El macronutriente que más afectaría a la recuperación de la lesión sería el de las proteínas provenientes de la dieta, ya que no solamente alteraría la síntesis de proteínas miofibrilares, sino que también tendría un efecto directo sobre el metabolismo muscular.

La segunda intervención recomendada es ajustar los requerimientos energéticos del deportista. Es evidente que el deportista lesionado, debido a su inactividad, gastará menos calorías al día que uno que entrena normalmente. Sin embargo, este ajuste no es tan simple, pues se deben considerar otros factores. La cicatrización y la síntesis de proteínas genera un aumento del gasto energético que puede aumentar hasta un 50%, dependiendo del tipo y severidad de la lesión.

Finalmente, la tercera intervención es el empleo de suplementos alimenticios, tales como la proteína.

2.11.14 Recuperación

Consiste en el tiempo que requiere el deportista para su reincorporación a su práctica deportiva, cuando este proceso inicia desde el momento en el que sucede la lesión, se reconstruye la lesión del ligamento cruzado anterior y concluye cuando recupera su nivel competitivo, previo al momento donde se reincorpora al juego. Son muchos los factores que influyen en el proceso, entre ellos rehabilitación tanto pre y posquirúrgica, ya mencionadas anteriormente, como a nivel psicológico.

Existen tres criterios basados en las revisiones bibliográficas, con los cuales se determina cuándo es el momento adecuado para la reincorporación a su deporte profesional teniendo, entre ellos: el criterio temporal, funcional y psicológico, según Francesc³³.

Criterio temporal

Es el criterio más utilizado para determinar cuándo vuelven estos pacientes a su práctica deportiva. En el ámbito del deporte de alto rendimiento, después de una ruptura del ligamento cruzado anterior se suele asumir que el deportista necesitará seis meses para volver a la práctica deportiva. Sin embargo, en la mayoría de los casos será erróneo, ya que, con base en estudios, la respuesta a la pregunta es individual y depende de muchos factores.

Criterio funcional

Es el segundo criterio más utilizado, refiriéndose a los niveles de fuerza, puede ser evaluado de muchas maneras: simetría entre piernas, pre-post reconstrucción del ligamento cruzado anterior, musculatura antagonista, entre otros.

Incluye medir el índice de simetría de la fuerza de ambos cuádriceps; este debe ser > 80-90% respecto a la pierna opuesta para no ser considerado factor de riesgo. Después de una reconstrucción del ligamento cruzado anterior, con un índice de simetría de cuádriceps (pierna lesionada/pierna no lesionada $\times 100$) de <85% presenta un déficit funcional.

Criterio psicológico

Este criterio tiene gran incidencia para determinar el momento de volver a la práctica, basándose en la confianza que obtiene el paciente posterior a la cirugía.

Benedict et al.⁵ mencionan que los factores psicológicos han tenido un papel influyente en la reincorporación deportiva, tras la cirugía reconstructiva del ligamento cruzado anterior, en los cuales estos factores incluyen dimensiones relacionadas con las emociones, como el miedo a lesionarse nuevamente, la confianza en rendir al mismo nivel. Se reconocen cada vez más como un determinante importante de la capacidad para volver al deporte después de la reconstrucción.

Las medidas psicológicas comúnmente utilizadas para evaluar el regreso al deporte incluyeron la Escala de Tampa para Kinesiofobia (TSK), la Escala de ansiedad y depresión hospitalaria (HADS), el Perfil increíblemente corto de estados de ánimo (ISP), el ACL la escala Return to Sport after Injury (ACL-RSI), la Knee Self-Efficacy Scale (K-SES) y la escala Multidimensional Health Locus of Control (MHLC), manifiestan Benedict et al.⁵.

Benedict et al.⁵, en su estudio, definen la kinesiofobia como el miedo al dolor o a una nueva lesión que puede conducir a la evitación de determinados movimientos. Ellos describen:

Figura 22. Escala de Tampa para Kinesiofobia

	1 Totalmente en desacuerdo	2	3	4 Totalmente de acuerdo
1. Tengo miedo de lesionarme si hago ejercicio físico.	1	2	3	4
2. Si me dejara vencer por el dolor, el dolor aumentaría.	1	2	3	4
3. Mi cuerpo me está diciendo que tengo algo serio.	1	2	3	4
4. Tener dolor siempre quiere decir que en el cuerpo hay una lesión.	1	2	3	4
5. Tengo miedo a lesionarme sin querer.	1	2	3	4
6. Lo más seguro para evitar que aumente el dolor es tener cuidado y no hacer movimientos innecesarios.	1	2	3	4
7. No me dolería tanto si no tuviese algo serio en mi cuerpo.	1	2	3	4
8. El dolor me dice cuándo debo parar la actividad para no lesionarme.	1	2	3	4
9. No es seguro para una persona con mi enfermedad hacer actividades físicas.	1	2	3	4
10. No puedo hacer todo lo que la gente normal hace porque me podría lesionar con facilidad.	1	2	3	4
11. Nadie debería hacer actividades físicas cuando tiene dolor.	1	2	3	4

Fuente: imagen tomada de la referencia ⁵.

El TSK es una encuesta que consta de 17 ítems sobre la experiencia subjetiva de lesión y actividad física del paciente, con el objetivo de cuantificar el miedo al dolor o a una nueva lesión debido a la actividad física. No está específicamente validado para el regreso al deporte; existe una asociación entre puntajes TSK más altos (más miedo al dolor o una nueva lesión) y no volver a los niveles de actividad previos a la lesión.

La HADS es una escala de autoevaluación confiable, para detectar estados de ansiedad y depresión en consultas externas generales. El ISP les pide a los encuestados que califiquen su estado de ánimo midiendo sus niveles de ansiedad, tristeza/depresión, confusión, ira, energía y fatiga.

Figura 23. Escala HAD para detectar estados de ansiedad y depresión

	A	Me siento tenso o nervioso
	0	Nunca
	1	A veces
	2	Muchas veces
	3	Todos los días
	D	Todavía disfruto con lo que antes me gustaba:
	0	Como siempre
	1	No lo bastante
	2	Sólo un poco
	3	Nada
	A	Tengo una sensación de miedo, como si algo horrible me fuera a suceder
	0	Nada
	1	Un poco, pero me preocupa
	2	Sí, pero no es muy fuerte
	3	Definitivamente, y es muy fuerte
	D	Puedo reirme y ver el lado divertido de las cosas
	0	Al igual que siempre lo hice
	1	No tanto ahora
	2	Casi nunca
	3	Nunca
	A	Tengo mi mente llena de preocupaciones
	0	Sólo en ocasiones
	1	A veces, aunque no muy a menudo
	2	Con bastante frecuencia
	3	La mayoría de las veces
	D	Me siento alegre
	0	Casi siempre
	1	A veces
	2	No muy a menudo
	3	Nunca
	A	Puedo estar sentado tranquilamente y sentirme relajado
	0	Siempre
	1	Por lo general
	2	No muy a menudo
	3	Nunca

Fuente: imagen tomada de la referencia ⁵.

El ACL-RSI es una escala que mide el impacto psicológico de volver al deporte después de la lesión del ligamento cruzado anterior, evaluando las emociones, la confianza en el desempeño y la evaluación del riesgo. Ha demostrado ser confiable y válido posterior a la reconstrucción del ligamento, con pacientes que no regresaron al deporte puntuando más bajo en la escala que aquellos que sí se reincorporaron. Consiste en seis preguntas que miden tres dimensiones psicológicas relacionadas con la reincorporación a la actividad deportiva tras una lesión: el aspecto emocional (preguntas 1-2-3), la confianza (preguntas 4-5), y la evaluación de riesgos (pregunta 6); con una puntuación máxima de 100 puntos. A mayor puntuación, mayor preparación psicológica para la reincorporación deportiva.

Figura 24. Escala Return to Sport after Injury (ACL-RSI)

Name: _____ Date: _____

Instructions: Place a mark on the line, which best describes you in relation to the descriptors.

1. Are you confident that you can perform at your previous level of sport participation?

Not at all confident Fully confident

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

2. Do you think you are likely to re-injure your knee by participating in your sport?

Extremely likely Not likely at all

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

3. Are you nervous about playing your sport?

Extremely nervous Not nervous at all

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

4. Are you confident that your knee will not give way by playing your sport?

Not at all confident Fully confident

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

5. Are you confident that you could play your sport without concern for your knee?

Not at all confident Fully confident

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

6. Do you find it frustrating to have to consider your knee with respect to your sport?

Extremely frustrating Not at all frustrating

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Fuente: imagen tomada de la referencia ⁵.

El K-SES se desarrolló para medir la autoeficacia percibida en pacientes con una lesión del ligamento cruzado anterior. Hay secciones que evalúan las actividades diarias, las actividades deportivas y las tareas funcionales de la rodilla. Se les pide, a los pacientes, que completen la encuesta en el momento de la lesión y evalúen su capacidad actual para realizar estas tareas, así como qué tan seguros se sienten acerca de sus capacidades futuras.

Figura 25. Knee Self-Efficacy Scale (K-SES)

Escala/reactivo
Autoeficacia para regular el ejercicio
1. Cuando me siento cansado
2. Cuando me siento presionado por el trabajo
3. Durante el mal clima
4. Después de recuperarse de una lesión que me hizo dejar de hacer ejercicio
5. Durante o después de experimentar problemas personales
6. Cuando me siento deprimido
7. Cuando me siento ansioso
8. Después de recuperarse de una enfermedad que me hizo dejar de hacer ejercicio
9. Cuando siento incomodidad física cuando hago ejercicio
10. Después de unas vacaciones
11. Cuando tengo demasiado trabajo para hacer en casa
12. Cuando tengo visita
13. Cuando hay otras cosas interesantes que hacer
14. En caso de no lograr mis objetivos al ejercitarme
15. Sin el apoyo de mi familia o amigos
16. Durante unas vacaciones
17. Cuando tengo otros compromisos de tiempo
18. Después de experimentar problemas familiares

Fuente: imagen tomada de la referencia ⁵.

El MHLC evalúa cómo los pacientes perciben su capacidad para controlar los acontecimientos de la vida. Los pacientes que sienten que tienen control sobre su propia salud tienen más probabilidades de cumplir con las precauciones y participar diligentemente en la fisioterapia.

Como lo describen Guerrero et al.⁸, la disposición psicológica para la vuelta a la actividad deportiva va a abarcar tres factores: la confianza para volver a practicar el deporte, las expectativas realistas sobre la habilidad deportiva y la motivación para recuperar los estándares previos a la lesión. Los hombres y pacientes jóvenes, quienes practican

frecuentemente el deporte, previo a la lesión del ligamento cruzado anterior, muestran una mayor resistencia psicológica. Se considera que los factores psicológicos son potencialmente alterables, indicando que cualquier intervención futura deberá centrarse sobre todo en mujeres y en aquellos deportistas con índices funcionales personales más bajos y con menor motivación.

Los pacientes que utilizan métodos guiados de relajación e imaginación muestran niveles más bajos de ansiedad y dolor, así como una mayor fuerza en la articulación de la rodilla frente al grupo de control. Por lo que en las técnicas de relajación se utilizan las mismas que en la fase anterior, e incorporar la respiración relajante para los momentos de dolor y trabajos de recuperación músculo-articular. Se debe combinar con imaginación y no debe exceder los cinco minutos.

Santisteban et al.²³ mencionan que la demora promedio para el retorno al entrenamiento luego de la cirugía es de 6,6 meses y de 7,4 meses para la competencia. Las últimas publicaciones que estudiaron afirman que el 83% de los atletas profesionales vuelven a jugar a su nivel previo, pero solo el 65% de los jugadores permanecen jugando al mismo nivel en los tres años siguientes al tratamiento.

Benedict et al.⁵ también analizaron artículos que citaban el regreso al deporte después de la ruptura del ligamento cruzado anterior, en el que demostró que, en promedio, el 81% de las personas regresaron a cualquier deporte, el 65% regresó a su nivel de actividad anterior a la lesión, y el 55% volvió al deporte de nivel competitivo después de la cirugía.

2.11.15 Prevención

En este tipo de población, el riesgo posterior es el riesgo de reincidencia al no presentar un adecuado manejo, por lo cual es importante implementar ejercicios donde se vaya a trabajar la cadena muscular de los miembros inferiores de forma equitativa, buscando un balance muscular y, así, evitar compensaciones o alteraciones en los rangos de movimiento. También, el tratar la flexibilidad y la propiocepción entrenando los elementos

de estabilización articular (cápsula articular, tendones y ligamentos) para que tengan una mayor fuerza tensil y velocidad de reacción con respecto a la variación de movimientos.

Como lo mencionan en su estudio, con tres ejercicios previos a realizar el deporte, se ayuda a prevenir la lesión del ligamento cruzado anterior; siendo:

El calentamiento, en el cual los músculos descansan de forma relajada durante unos minutos antes de un esfuerzo intenso. Unos pocos minutos de ejercicio pueden elevar la temperatura muscular hasta los 38 °C, produciendo que el músculo sea más elástico, fuerte y resistente a la lesión. El calentamiento activo por el ejercicio prepara los músculos para un trabajo intenso de manera más eficaz que el calentamiento pasivo con agua caliente, bolsa de calor, ultrasonidos o lámpara de infrarrojos.

El estiramiento, en este punto, no previene la lesión, pero puede mejorar el rendimiento, elongando los músculos para que puedan desarrollar un esfuerzo mayor. El estiramiento se debe realizar tras el calentamiento u otro ejercicio. Para evitar una lesión directa, los deportistas nunca hacen un estiramiento superior al que pueden mantener durante diez segundos.

El enfriamiento (descenso progresivo hasta detener el ejercicio) puede prevenir el mareo y el síncope. El enfriamiento mantiene el aumento de la circulación y ayuda a eliminar el ácido láctico del torrente circulatorio.

Gómez et al.²⁵, en su estudio de los programas de prevención neuromuscular para las lesiones de ligamento cruzado anterior, han demostrado ser exitosos en los deportes de alto riesgo (baloncesto, fútbol, entre otros). Las diferencias de movimiento específicas de cada deporte indican la necesidad de adaptar los programas de prevención neuromuscular, según la disciplina. Los programas en el baloncesto se deben centrar principalmente en la mejora de la fuerza de las extremidades inferiores y el control neuromuscular del valgo dinámico, principal factor de riesgo biomecánico para la lesión. Después de un programa de 90 minutos, tres días a la semana durante seis semanas, se pueden disminuir los factores de riesgo de

lesiones en las extremidades inferiores y mejorar el rendimiento en una muestra compuesta por practicantes de baloncesto, fútbol y voleibol.

En el caso de las inyecciones de corticoides periarticulares o intraarticulares, pueden aliviar el dolor y reducir la inflamación y son un complemento útil a los analgésicos y el reposo. Sin embargo, también van a inhibir la función de los fibroblastos y el depósito de colágeno, por lo que pueden retrasar la cicatrización. Las inyecciones de corticoides reducen de forma significativa la vascularización del tendón, que puede producir necrosis, aumentando el riesgo de rotura.

Existen otros factores que tienen efecto en la prevención de lesiones de ruptura de lesión del ligamento cruzado anterior, como es el caso de los vendajes de refuerzo o las exigencias competitivas. Los deportistas, quienes llevan un vendaje protector de sujeción en la rodilla, suelen aterrizar con un pico vertical inferior que aquellos que lo hacían sin refuerzo.

2.11.16 Técnicas Implementadas

En la fisioterapia se pueden utilizar variados tipos de métodos; algunos de estos son de carácter preventivo, utilizados ya sea para tonificar o relajar los músculos, mejorar el rendimiento deportivo y, al mismo tiempo, el estado anímico y psicológico del deportista. El otro caso se dirige al momento donde la lesión se produjo, además de que su enfoque sea la recuperación total o devolver la mayor funcionalidad de la zona afectada. También, su otra función es evitar una recaída, o por lo menos llegar a disminuir el riesgo de esta.

Masajes Deportivos

Los masajes deportivos se llegan a utilizar para preparar los tejidos para, de este modo, prevenir o ayudar a recuperar una lesión al paciente. Este tipo de masaje en específico se puede clasificar en diferentes tipos, los cuales llegarían a ser los siguientes:

- Masaje de descarga: ayuda a recuperar de manera más profunda, y al mismo tiempo

funciona para ayudar a prepararse para una competición, el cual se realiza por lo menos dos días antes de esta. Ayuda a prevenir lesiones como la tendinitis o las fracturas por estrés. En muchas ocasiones se llegan a utilizar distintas técnicas para poder complementar con el kinesiotape o cupping.

- Masaje de precompetición: este masaje se realiza antes o después del calentamiento, se ejecuta de manera superficial y rápida utilizando cremas o gel para poder generar calor en la zona masajeadada; ayuda a mejorar la circulación sanguínea, elimina adherencias y dolores musculares.
- Masaje competitivo: se utiliza para reactivar al deportista y reducir contracturas, es de mayor intensidad y es localizado.
- Masaje post-competición: puede llegar a durar hasta dos horas; ayuda a eliminar de manera más rápida las sustancias tóxicas debidas a las contracciones musculares, que consiguen el enfriamiento muscular ²³.

Estimulación Eléctrica Neuromuscular (NMES)

Uno de los principales consejos, por parte de los fisioterapeutas hacia sus pacientes, es que esta técnica no se puede utilizar para sustituir la actividad física tradicional, sino que en realidad se utiliza para complementar la actividad realizada (a excepción de los casos especiales, en los cuales se utiliza para la rehabilitación en periodos de inmovilización). Gracias a esta técnica, se envían impulsos eléctricos a los músculos; debido a esta acción, los músculos se llegan a contraer. La NMES provee muchos beneficios, algunos de ellos serían: aumenta el flujo sanguíneo, relaja los músculos a causa de que los músculos se estiran de manera más profunda, disminuye la fatiga muscular, ayuda aumentando la fuerza y la masa muscular. Además de todo esto, mejora tanto la fuerza como la velocidad del deportista²⁶.

Hidroterapia

En este tipo de terapia se utilizan las propiedades acuáticas, para ayudar a mejorar la

función, activación y participación de los pacientes. En el ámbito deportivo ayuda a la recuperación de lesiones, a la disminución de la fatiga muscular, mejora la circulación sanguínea, reduce las contracturas musculares, mejora el equilibrio y aumenta la fuerza muscular. Esta actividad suele facilitarse y beneficia mucho a los pacientes, ya que, según los científicos, el peso corporal de la persona mientras se encuentra en el agua llega a disminuir hasta un 90%²⁷.

Crioterapia

Esta técnica ayuda a aliviar dolores, inflamaciones; los deportistas, sin importar que realicen esta actividad de manera recreativa o profesional, suelen usarla después de entrenar y también les ayuda a la hora de la recuperación de lesiones. Se puede llegar a aplicar el frío, ya sea por medio de masajes con hielo, paños helados, introduciéndose en una piscina de agua fría o una criosauna. Como fue mencionado anteriormente, uno de los aparatos en los cuales se llega a aplicar este tipo de técnica sería en la criosauna, la cual se trata de una cámara cilíndrica donde se sumerge todo el cuerpo, excepto la cabeza, cuyas temperaturas van entre los -130 °C y -180 °C; se ha demostrado que ayuda a mejorar la capacidad aeróbica, la recuperación muscular y a activar los sistemas antiinflamatorios, para así calmar el dolor. Un dato importante para resaltar sería que no puede ser utilizada en pacientes cardiopatas, con trastornos tiroideos, mujeres embarazadas, hipertensas, entre otros²⁸.

Electroterapia

Esta técnica ha seguido utilizándose para mejorar la condición física y el rendimiento deportivo, obteniendo ganancias de la fuerza que van desde el 5 al 10% y, en algunos casos, aún más, también se registra un aumento del perímetro muscular; no obstante, Cruz menciona que no pretende sustituir el entrenamiento físico, con esta técnica. Por su parte, Cortés dice que la crioterapia es una técnica de aplicación por medio de dar un masaje con hielo; así genera vasoconstricción superficial inicial, vasodilatación reaccional, disminución química celular y disminución del acúmulo de productos nocivos, como el famoso “calambre”, que es un cúmulo de ácido láctico; si se practica esta técnica, los entrenamientos van a ser más

efectivos y, por lo tanto, hay más experiencia para el deportista de alto rendimiento²⁹.

Drenaje linfático

El masaje terapéutico, el tratamiento manual de los tejidos blandos dirigido a promover la salud y el bienestar, tiene una historia que se remonta a hace miles de años, para ser exactos dos mil años a.C. El drenaje linfático es el conjunto de movimiento sistemáticos manuales o mecánicos practicados sobre el tejido blando del cuerpo humano, mediante técnicas como la fricción, el amasamiento, la compresión los movimientos de rodillo y palmadas y golpeteos, con fines de terapia para la reactivación de la circulación sanguínea, linfática, y la relajación muscular, y otros beneficios mencionados son el alivio del dolor, recuperación del equilibrio metabólico³⁰.

Por lo tanto, se dice que en los rendimientos de un atleta de alto rendimiento influyen diversos factores, que han sido estudiados de distintas áreas, como la biomecánica, psicológica, deportiva, fisiológica. Existen personas que se desempeñan en el deporte de una manera competitiva, y ellas requieren un nivel de alto rendimiento, el cual se puede lograr con cuatro pilares fundamentales que destacan en un atleta, y son la técnica, la táctica, la preparación física y la preparación psicológica, consideradas capacidades básicas para los deportistas de elite, tomando en cuenta que se destacan es distintas disciplinas³⁰.

CAPÍTULO III- MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque de la investigación

Para efectos de la presente revisión bibliográfica, se utiliza el enfoque de investigación de tipo cualitativo, el cual se enfoca en el manejo interdisciplinario, a nivel del médico general, en pacientes con lesión del ligamento cruzado anterior en deportistas profesionales.

Debido al objetivo por alcanzar en la investigación, se trabajó con este enfoque, ya que este analiza principalmente los significados de las acciones humanas y de la vida social; ahí los datos se tratan, generalmente, de manera explicativa³⁰. Por lo tanto, el uso del enfoque cualitativo le permite, a la investigación, recolectar hechos, narrativas y llevar a cabo la revisión documental de la literatura médica, en pos del objeto de estudio.

Además, presenta un alcance de tipo descriptivo, por lo que se pretende analizar el adecuado manejo en esta población con un procedimiento quirúrgico, dando a conocer el seguimiento posterior y su correcto control en su tiempo adecuado, sin presentar mayores complicaciones. Tal como lo indican Hernández et al.³¹ al manifestar que: “Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”.

La revisión bibliográfica se define como “un trabajo científico escrito, producto de la investigación bibliográfica, que estudia en forma exhaustiva un tema (problema) claramente delimitado, desarrollado en forma lógica, cuyo objetivo final es transmitir el resultado de la investigación en cuestión”³¹.

3.2 Fuentes de información

En las fuentes primarias recopiladas en esta revisión, se utilizaron artículos de tipo científico, tomando en cuenta las características propiamente dichas de cada artículo, así como el nivel de evidencia, siendo entre ellas fuentes como:

- Bases de datos: Medline/PubMed, SciELO, Scopus, ScienceDirect, Dialnet, ProQuest, EBSCO y LILACS.
- Motores de búsqueda: son sitios que realizan una búsqueda simultánea en diversos sitios considerados relevantes (corresponden a una búsqueda específica de la información), como: EMBASE, Google Scholar y TRIP Database.
- Bases de datos de Revisión Sistemática (RS): las RS pueden corresponder generalmente al mejor nivel de evidencia: The Cochrane Library y Clinical Evidence.

Se excluyen las fuentes de información de carácter secundario, tales como noticias de blogs informativos, tesis, ya que estos podrían no cumplir con los requerimientos en cuanto a calidad y veracidad de la información, que son parte de este proyecto.

3.3 Criterios de búsqueda

Tabla 6. Criterios de búsqueda

Objetivo	Descriptor	Motores de búsqueda	Periodo de estudio	Idioma
Describir las características fisiopatológicas de las lesiones del LCA.	Lesiones del ligamento cruzado anterior.	PubMed, SciELO y EBSCO.	2018-2022	Español/Inglés
Señalar las implicaciones médicas prequirúrgico y posquirúrgico de las cirugías de reconstrucción del ligamento cruzado anterior	Manejo quirúrgico de la lesión del ligamento cruzado anterior.	PubMed, SciELO y EBSCO.	2018-2022	Español/Inglés

en deportistas profesionales.				
Identificar cuáles son las estrategias del abordaje en las diferentes áreas previo y posterior a someter al paciente a cirugía de reparación del ligamento cruzado anterior.	Manejo interdisciplinario de las lesiones del ligamento cruzado anterior.	PubMed, SciELO y EBSCO.	2018-2022	Español/Inglés

Fuente: elaboración propia, 2022.

3.4 Criterios de inclusión y exclusión

Tabla 7. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de Inclusión	Criterios de exclusión
Deportistas profesionales en fútbol y baloncesto.	Artículos donde se mencionan niños menores de 10 años y adultos mayores de 40 años.
Artículos científicos, los cuales contengan información pertinente al tema en estudio: lesión del ligamento cruzado anterior.	Pacientes que hayan tenido lesión previa del ligamento cruzado anterior.
Artículos científicos que incluyan personas deportistas con lesión del ligamento cruzado anterior.	Pacientes sin manejo quirúrgico.
Pacientes con lesión del ligamento cruzado	

anterior de manejo quirúrgico. Artículos científicos en el idioma español e inglés	
Artículos científicos con el manejo interdisciplinario tanto previo como posterior, adecuado en pacientes con lesión del ligamento cruzado anterior.	
Artículos científicos en jugadores profesionales con lesión del ligamento cruzado anterior tanto del sexo femenino y masculino	
Pacientes con lesión del ligamento cruzado anterior entre las edades de 11 años a 39 años.	

Fuente: elaboración propia, 2022.

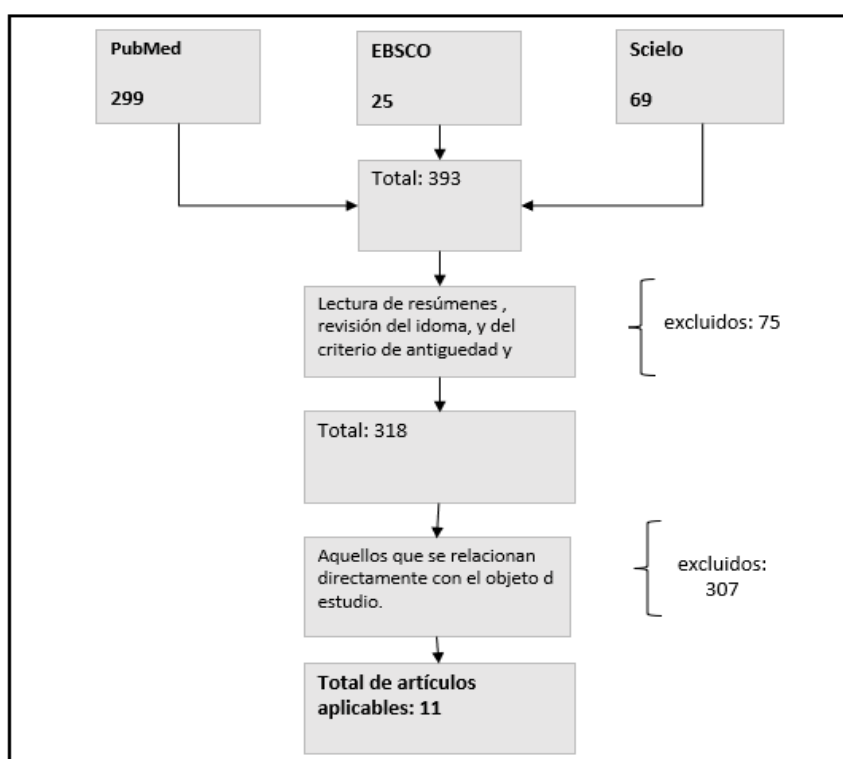
3.5 Análisis de la información

Sackett³² explica cómo se clasifica el nivel de evidencia en cada estudio. Para poder comprender cuáles resultados tienen mayor eficacia, y así cumplir con una meta con mejores guías y apoyos científicos, se valora entre el 1 al 5, siendo el nivel 1 la “mejor evidencia” y el 5 “peor, más mala o menos buena”; además, divide los grados de A hasta C, siendo A donde las conclusiones se basan en el nivel de evidencia más fuerte; B se basan en conclusiones donde son pruebas más débiles y son más orientativas; y el C basadas en pruebas débiles, por lo cual no son fiables.

A cada ámbito o escenario clínico se le otorga el diseño de estudio más apropiado, para la elaboración de las recomendaciones. Así, en el escenario de terapia, los diseños más puntuados corresponden a las revisiones sistemáticas (RS) de ensayos clínicos controlados con asignación aleatoria (EC); en escenarios de pronóstico, los estudios de cohortes; en escenarios de diagnóstico, los estudios de pruebas diagnósticas con estándar de referencia, entre otros. Presentan desventajas que son comunes a todas las propuestas existentes, como que pueden llevar a despreciar recomendaciones que se basan en evidencias inferiores a las de nivel 1; por ejemplo, un estudio de nivel de evidencia 4, aun cuando se trate de un artículo cuyo aporte sea novedoso³².

No obstante, los autores son enfáticos en que lo que debe valorarse es “la mejor evidencia disponible actual”, pues “lo actual puede variar en el día a día”; y de este modo puede ocurrir que ante determinadas situaciones “la mejor evidencia disponible actual” sea una serie de casos y no un EC; y dos meses después, aparezca un estudio de cohorte prospectivo que dará “la mejor evidencia disponible actual”. Esta clasificación fue pionera y ha servido de base para el desarrollo de clasificaciones más completas, como la propuesta por el OCEBM³².

Figura 26. Clasificación de artículos



Fuente: elaboración propia, 2022.

En la búsqueda de información, se obtuvo un total de 393 artículos, entre los años 2018 y 2022, en los idiomas inglés y español. Sin embargo, al aplicar la revisión del título, basado en el resumen, eliminando los duplicados, el número de artículos disminuyó a 30. Se utilizaron los criterios de exclusión e inclusión, dando un resultado de 11 artículos, siendo,

entre ellos, de inclusión: deportistas profesionales tanto de fútbol como de baloncesto, población adulta joven, cuando sus integrantes presenten lesión del ligamento cruzado anterior, quienes presentan la lesión cuyo manejo sea quirúrgico y el manejo interdisciplinario del ligamento cruzado anterior, tanto previo como posterior a su intervención quirúrgica. En los criterios de exclusión están: pacientes quienes no presentaban la lesión del ligamento cruzado anterior, quienes ya tenían una cirugía previa, o en población pediátrica y adulta mayor.

Estos se utilizaron por su nivel de evidencia, su contenido y los objetivos de la investigación en el manejo interdisciplinario más adecuado en deportistas profesionales, tanto a nivel de fisioterapia como psicológico, para la adecuada rehabilitación y reincorporación a su profesión.

3.6 Clasificación de la información según niveles de evidencia

Tabla 8. Clasificación de la información según niveles de evidencia

Nivel de evidencia	Tipo de estudio	Cantidad según tipo de estudio	Cantidad según nivel de evidencia	%
2	Revisión sistemática de estudio de cohortes	1	3	27%
	Estudio de cohorte prospectivo	2		
3	Revisión sistemática de estudios observacionales	1	1	9%
5	Revisión bibliográfica	6	3	55%
1	Estudio de caso	1		9 %
Total		11	7	100%

Fuente: elaboración propia, 2022.

CAPÍTULO IV- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados

Una vez realizada la revisión bibliográfica, se analizan los criterios, los resultados y las conclusiones de los artículos científicos, los hallazgos, y se presentan en función de los objetivos.

La ruptura del ligamento cruzado anterior es una de las lesiones más frecuentes en personas deportistas. Con una incidencia de 2,8 a 3,2 lesiones por 10 000 atletas. Representa un alto costo para su tratamiento y un largo periodo de rehabilitación posoperatorio, no siempre retornando al nivel prelesional. Se calcula que, tanto en hombres como en mujeres, el 70 al 84% serían lesiones sin contacto²².

En este capítulo se mostrarán los resultados de los 11 artículos utilizados para esta investigación, divididos en cinco subtemas. Se detallará sobre la ruptura del ligamento cruzado anterior en deportistas profesionales que, según la evidencia científica, se presenta tanto en hombre como mujeres que practiquen algún deporte, así como los factores de riesgo que pueden influir en la misma y el correcto manejo que conlleva para una adecuada evolución a largo plazo con una reincorporación a su vida diaria y al deporte.

4.1 Describir las características fisiopatológicas de las lesiones del ligamento cruzado anterior.

Se demostró que, en todas las muestras de la lesión del ligamento cruzado anterior recolectadas, se evidenciaron alteraciones en la estructura del colágeno, tejido fibroso e infiltrados linfoides. Sin embargo, no puede demostrarse si estos cambios son anteriores o posteriores a la rotura ligamentaria³⁵.

En su estudio, Valderrama et al.³⁶ realizan una descripción de las características fisiopatológicas de las lesiones que ocurren en el ligamento cruzado anterior, siendo un aspecto determinante en este tipo de lesión, que puede conducir a una falta de aferencia sensorial de mecanorreceptores al sistema nervioso central, y depende directamente del

tiempo que ha pasado tras la lesión. No obstante, no existe diferencia entre la fuerza o la estabilidad postural entre los casos agudos y crónicos de esta lesión.

Por su parte, Mejías et al.³⁷ plantean que las lesiones del ligamento cruzado anterior, en su mayoría, se producen como consecuencia de traumatismos indirectos que se generan sobre la rodilla cuando las personas realizan prácticas deportivas, siendo los síntomas más frecuentes dolor, tumefacción articular leve y sensación de fallo-inestabilidad de rodilla, fundamentalmente en actividades de torsión-recorte-desaceleración.

Se confirma que estas lesiones tienden a tener una mayor incidencia en las poblaciones jóvenes, como efectos de traumatismos indirectos que se generan sobre la rodilla cuando ellos realizan una práctica deportiva. Los síntomas, como fueron indicados en el párrafo anterior, son dolor, tumefacción articular leve y sensación de fallo-inestabilidad de rodilla, fundamentalmente en actividades de torsión-recorte-desaceleración.

En cuanto a la descripción de las características fisiopatológicas de las lesiones del ligamento cruzado anterior, que estas son lesiones que generalmente no son detectadas o diagnosticadas a tiempo. Cuando se genera la ruptura del ligamento cruzado anterior, el atleta siente como que la rodilla no presenta tope y refiere que “se le va”.³⁰

En la investigación desarrollada por Berrueta et al.⁴⁰, los autores analizan el caso de un paciente joven que sufre una lesión, producto de realizar deporte. Dentro de las manifestaciones fisiopatológicas que se describen del paciente se encuentran: dolor, tumefacción articular leve y sensación de inestabilidad en la rodilla.

Francesc³³, por su parte, plantea que esta lesión puede ocurrir tanto como resultado de un traumatismo, como en ausencia de este. Según el autor, este tipo de casos se presentan más en pacientes que han sufrido lesiones debido a la práctica deportiva, pues estos casos suponen alrededor del 70% del total.

Lo anterior coincide con la perspectiva de Orozco et al.¹, quienes plantean que el

mayor porcentaje de estas lesiones se producen como resultado de los traumatismos a causa de una lesión deportiva. En esta línea, los autores describen que los pacientes sufren de dolor y dificultades para caminar debido al traumatismo.

En la investigación de Palmieri et al.⁶, se evidencia que las principales dolencias que sufren los pacientes con este tipo de traumatismo son: dolor, tumefacción articular leve y sensación de inestabilidad de rodilla, principalmente en actividades de torsión-recorte-desaceleración.

Entre las principales complicaciones que se muestran en la lesión del ligamento cruzado anterior, según Tayfur et al.⁴¹, el desarrollo de osteoartritis de rodilla (OA) en adultos jóvenes, la prevalencia de OA postraumática (PTOA) puede llegar al 80% a más de diez años después de la lesión inicial, con probabilidades de cuatro a seis veces más altas, en comparación con una rodilla no lesionada.

También, Tayfur et al.⁴¹ reportaron que el porcentaje de ruptura del ligamento se puede usar para predecir cuáles pacientes con ruptura parcial podrán desarrollar una lesión completa; en su serie, los pacientes con ruptura parcial del ligamento (25% o menos) raramente progresaron a lesión completa; la mitad de los que tenían rupturas del 50% progresaron a insuficiencia del LCA y el 75% presentó una nueva lesión.

Muñoz et al.³⁵ mencionan cómo, en un estudio reciente, se muestra que 3-22% de los deportistas operados de RLCA (Ruptura del Ligamento Cruzado Anterior) vuelven a sufrir esta patología en el mismo ligamento, y entre el 3-22% en la pierna contralateral durante los primeros cinco años posteriores a la primera RLCA.

4.2 Señalar las implicaciones médicas prequirúrgicas y posquirúrgicas de las cirugías de reconstrucción del ligamento cruzado anterior en deportistas profesionales.

Existen tres pruebas especiales realizadas principalmente: cajón anterior, Lachman y pivot-shift. La prueba más específica es pivot-shift, con 98%; la prueba de Lachman es la más sensible, con 85%. El ultrasonido dinámico de rodilla es un método rápido, no invasivo, preciso y económico para una medición cuantitativa de la traslación tibiofemoral; reporta una especificidad de 87.5% y una sensibilidad de 84.8%⁶.

También la resonancia magnética ofrece una especificidad y sensibilidad del 94.4 y 94.3%; es el estudio de imagen más aceptado en la actualidad. El estándar de oro es la artroscopia diagnóstica, ya que puede confirmar el diagnóstico mediante visualización y exploración directa; sin embargo, es un procedimiento invasivo y requiere un cirujano experimentado⁶.

Desde este ámbito, es preciso mencionar que las personas pacientes, sometidas a técnicas de reconstrucción ligamentaria, mostraron signos de mejoría en la realización de las tareas y actividades diarias en tan solo 15 semanas, una vez que se realizara la cirugía funcional. Además, en este estudio se muestra que existe una disminución en la capacidad funcional de los pacientes a las dos semanas posoperatorias, en comparación con la capacidad previa a la cirugía, justificada por la respuesta al posoperatorio inmediato⁵.

Entre 2014 y 2016, se evaluaron a 50 pacientes con diagnóstico clínico y por resonancia magnética de rotura completa de ligamento cruzado anterior. Todos fueron intervenidos con la misma técnica quirúrgica artroscópica. Cuarenta y dos eran hombres y ocho, mujeres, con un promedio de edad de 30.94 años (rango de 17 y 46). Treinta y una lesiones afectaban la pierna izquierda y 19, la pierna derecha. Ningún paciente tenía antecedente de rotura de tendón. La muestra de ligamento cruzado anterior, que se envió a anatomía patológica, se obtuvo en el acto quirúrgico. Se tomaron dos fragmentos de ambos muñones de ligamento cruzado anterior roto³⁴.

Por otra parte, Márquez et al.³⁸ describen las lesiones que se presentan en poblaciones jóvenes, específicamente en quienes sufren lesiones cuando realizan algún deporte. Al respecto, indican que cada año ocurren en ese país por lo menos 100 000 casos de lesiones

del LCA en deportistas jóvenes (típicamente entre los 15-25 años de edad), principalmente entre los 10 y 19 años, las cuales originan problemas importantes, tanto físicos como psicológicos y económicos. Anualmente, se gasta cerca de un millardo de dólares en reconstrucciones del LCA (cálculo hecho sobre la base de 50.000 reconstrucciones a 17 000 dólares cada una). El fútbol, el baloncesto originan el 78% de las lesiones del LCA en deportistas.

Con respecto a las implicaciones médicas prequirúrgicas y posquirúrgicas de las cirugías de reconstrucción del ligamento cruzado anterior en deportistas profesionales, Valderrama-Treviño et al.³⁶ plantean que hay procedimientos no invasivos que dependen, en gran medida, de las capacidades del paciente que pueden desarrollarse por medio de terapia física, siendo este un tratamiento alternativo que no implica directamente el desarrollo de una cirugía.

Mejías et al.³⁷, por su parte, mencionan que los procedimientos previos a una intervención quirúrgica incluyen tratamiento farmacológico para aliviar las molestias que este traumatismo puede generar; aunado, recomiendan la intervención psicológica como una forma coadyuvar al paciente.

Mejías et al.³⁷ también plantean un tratamiento centrado en el injerto de ligamento, aloinjertos, existiendo la posibilidad de emplear tendón rotuliano con dos pastillas óseas en los extremos, tendón de Aquiles y, en la actualidad, se están usando con relativa frecuencia tendones largos como el del tibial anterior y posterior y los peroneos, que presentan un buen tamaño y resistencia adecuada.

En este estudio, se evidencia que una de las complicaciones más frecuentes es, sin duda, la rigidez y artrofibrosis: se trata de una consecuencia, que puede ser mínima o llegar a ser incapacitante. La pérdida significativa de la flexión y extensión con fibrosis de las estructuras cercanas al ligamento se denomina “artrofibrosis”, la cual es causada por una exagerada hiperplasia fibrosa de los tejidos blandos anteriores³⁷.

Márquez Arabia et al.³⁸, por su parte, describen que el tratamiento que se desarrolla depende de las características de los pacientes, e identifican distintos factores que se asocian a: grado de la lesión, presencia de lesiones asociadas, edad, nivel de actividad, ocupación, participación deportiva (expectativas del paciente), frecuencia y gravedad de los episodios de inestabilidad, y compromiso con la rehabilitación posoperatoria.

4.3 Identificar cuáles son las estrategias del abordaje en las diferentes áreas previo y posterior a someter al paciente a cirugía de reparación del ligamento cruzado anterior.

Orozco et al.¹, en su revisión bibliográfica, acerca del tratamiento funcional del ligamento cruzado anterior de la rodilla, dicen que los pacientes sometidos a un programa de rehabilitación, luego de la reconstrucción de ligamento cruzado anterior, por un período de 24 semanas, que consistió en recuperación del rango de movimiento articular de la semana 1 a la semana 2, fuera de la 3 a la 4, con propiocepción y estabilidad de la semana 5 a la 11, se corre de la semana 9 a la 14, y se potencia de la semana 15 a la 24.

Los resultados mostraron datos estadísticamente significativos para las pruebas de Lysholm IKDC y Knee en Adduction Moment (KAM). Los autores concluyen que la reconstrucción del ligamento cruzado anterior con injerto del tendón rotuliano, seguido de la rehabilitación centrada en la fuerza, propiocepción y la restauración de la estabilidad, puede producir valores satisfactorios para la prueba de KAM, reduciendo el tiempo de regreso a las actividades.

Así mismo, Benedict et al.⁵, en su estudio de cohorte prospectivo, mencionan la preparación psicológica para la reincorporación deportiva tras la cirugía reconstructiva del ligamento cruzado anterior en el deportista aficionado. Valoraron las expectativas, la satisfacción y la motivación mediante la escala International Knee Documentation Committee-Subjective Knee Form (IKDC-SKF) en 65 pacientes con rotura de ligamento cruzado anterior de manera preoperatoria, a las 16 y 52 semanas posquirúrgicas, y concluyeron que los pacientes que presentaban mayores valores de motivación

preoperatoriamente y a las 16 semanas posquirúrgicas, se habían reincorporado a su actividad deportiva al mismo nivel a las 52 semanas tras la cirugía.

En este sentido, se evidencia un incremento en la Tampa Scale of Kinesiophobia-11 (TSK-11), que suponía un 17% de probabilidad de reincorporación a la actividad deportiva previa a la rotura de ligamento cruzado anterior, en su estudio de 40 pacientes con un año de seguimiento.

Además, se analizó el grado de autoestima, mediante el Rosenberg Self-Esteem Scale en 27 pacientes a los 16 meses de seguimiento medio, y concluyeron que la puntuación era significativamente mayor en quienes se habían reincorporado a su actividad deportiva previa, y sin diferencias con respecto a la valoración objetiva. Entre los factores psicológicos, el miedo a lesionarse nuevamente es el aspecto más referido por los pacientes, tras la cirugía de ligamento cruzado anterior⁵.

En cuanto a protocolos de rehabilitación, Francesc³³, en su estudio transversal, menciona que se muestra una significativa asociación positiva con los resultados percibidos: más adherencia, mejores resultados percibidos. Aquellos pacientes que utilizaron métodos guiados de relajación e imaginación mostraron niveles más bajos de ansiedad y dolor, así como una mayor fuerza en la articulación de la rodilla frente al grupo de control.

En este estudio, se evidencia que todas las acciones de desplazamiento implican el uso de la rodilla y, en muchos de los casos, es la articulación más solicitada. Pese a realizar casi exclusivamente movimientos de flexión y extensión, está sometida a mucho estrés durante la práctica deportiva, y esto provoca que la mayoría de las lesiones tengan incidencia sobre ella³³.

Por su parte, la investigación desarrollada por Benedict et al.⁵ evidencia que los pacientes que sufren este tipo de traumatismo sufren afectación psicológica, debido a las dificultades que se les presentan para llevar una vida tranquila.

Finalmente, Tayfur et al.⁴¹ mencionan, sobre esta línea, que las alteraciones neuromusculares alrededor de la articulación de la rodilla se informan comúnmente después de las lesiones de rodilla, pero siguen siendo deficientes, lo cual es entendido, a causa de la falta de síntesis adecuada. El objetivo de esta revisión sistemática fue identificar cambios en lo neuromuscular, en función de la articulación de la rodilla a lo largo del tiempo, después de una lesión en la rodilla/cirugía.

Los cambios neurales centrales y periféricos, los cambios musculares morfológicos y las manifestaciones clínicas de alteraciones, amplitud y sincronización de la activación muscular y control del torque se incluyeron en el análisis, para proporcionar una visión general. También se proporcionó la línea de tiempo de estos cambios, para permitir la comparación de cambios a corto y largo plazo después de la lesión⁴.

CAPÍTULO V- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Según la revisión de los diferentes estudios analizados, se podrían obtener las siguientes conclusiones:

Los deportes, como fútbol y baloncesto, son los que sufren mayor riesgo de ruptura del ligamento cruzado anterior por el mecanismo de lesión, siendo en dos situaciones: la desaceleración que genera una carga axial con colapso en valgo y la rotación, que llevan al fracaso ligamentario.

Respecto a lo comentado anteriormente, no hay un estudio claro donde se muestren resultados en prevalencia en el sexo femenino o masculino, ya que el mecanismo de la lesión sucede en ambos sexos por igual, siendo deportistas profesionales con un alto impacto.

Se ha observado que, en los jóvenes, al igual que en los adultos, durante los episodios repetidos de inestabilidad, se puede producir un daño secundario del cartílago articular y de los meniscos y predisponerlos a una artrosis temprana, por lo que se debe dar, en mayores de 13 años, un manejo quirúrgico con los previos estudios, para no alterar la línea de crecimiento.

Entre los cambios musculares morfológicos presentes en este tipo de pacientes está la atrofia muscular, con lo que se ha informado que, tanto las alteraciones neurales como el tamaño muscular, pueden predecir hasta el 60% de la variación en la fuerza muscular posterior a la lesión. Por consiguiente, los estudios futuros deberían considerar la medición del tamaño muscular en poblaciones con lesiones de rodilla, junto con otros resultados neuromusculares.

La debilidad muscular es un hecho común en las lesiones agudas y crónicas. En los pacientes de más larga evolución se acompaña de hipotrofia, la cual, por tamaño y sección transversal disminuida, condiciona una menor fuerza muscular. Por ello, en toda lesión del ligamento cruzado anterior, especialmente en los crónicos de larga evolución, se precisa un

trabajo específico de fortalecimiento muscular, que será proporcional al deterioro funcional alcanzado.

En lo comentado anteriormente, en personas activas físicamente hay una pérdida del 30% de la masa muscular a partir de dos semanas de inactividad física.

Otro aspecto que se considera es el tratamiento fisioterapéutico, tanto prequirúrgico como posquirúrgico, que tiene un papel fundamental para obtener una óptima recuperación funcional en las roturas del ligamento cruzado anterior. Por eso, existen numerosos protocolos de fisioterapia enfocados en el tratamiento de esta lesión, con lo que comparten objetivos comunes y también puntos de vista distintos para un mismo beneficio.

Si fuera posible planificar, junto con el deportista lesionado, una pauta alimentaria con un adecuado aporte de proteínas, alimentos con propiedades antiinflamatorias o que fuesen capaces de modular la respuesta inmune, se podría optimizar el período de recuperación, logrando la regeneración tisular de mejor calidad en el menor tiempo posible.

El abordaje terapéutico, brindado en las lesiones del ligamento cruzado, se centra en un abordaje multidisciplinario, considerando que se incorpora la perspectiva psicológica en el proceso de sostenimiento del paciente, debido a la afectación que se genera a nivel emocional. Aunado a ello, como han evidenciado los autores, muchos de estos traumatismos tienen su origen en las lesiones en la actividad deportiva en personas jóvenes, razón por la cual la contención psicológica es importante.

Por otro lado, se concluye, en este aspecto, que ambos tipos de abordaje se han evidenciado como beneficiosos en el proceso de trabajo con este tipo de pacientes, y se recomienda tanto en el proceso prequirúrgico como posquirúrgico.

Posterior a la reconstrucción del ligamento cruzado anterior, es común que en los deportistas se presenten complicaciones y deficiencias, como la presencia de dolor,

disminución de la fuerza, propiocepción y alteración de la marcha, por lo que se vuelve necesaria una rehabilitación kinésica.

El enfoque preventivo de la lesión del ligamento cruzado anterior se basa en el entrenamiento neuromuscular, mediante ejercicios de propiocepción aplicados al ambiente deportivo de cada atleta afectado, junto al correcto acondicionamiento muscular con respecto a la fuerza y flexibilidad de los miembros inferiores.

Se concluye que una reincorporación prematura, a la práctica de deportes de pivote, es extremadamente peligrosa sin el adecuado manejo posterior. El riesgo de lesión baja por cada mes que se demora la vuelta, hasta los nueve meses post-reconstrucción del ligamento cruzado anterior.

En los pacientes que no llevan la rehabilitación requerida para abordar los déficits funcionales y de fuerza, siendo autorizados para regresar al deporte o regresando por cuenta propia, sin evaluaciones apropiadas, se convierte en un riesgo para una re-ruptura. Lo que es importante, ya que estudios han establecido que a los tres y seis meses después de la reparación, existen déficits significativos en la fuerza del cuádriceps, e incluso la asimetría en fuerza todavía puede estar presente más de doce meses después de la cirugía.

Las personas que muestran niveles altos de autoeficacia presentan un mayor crecimiento personal, esfuerzo y motivación, así como una mayor capacidad para sobreponerse a los contratiempos. También muestran mejores niveles de actividad.

Los factores psicológicos juegan un papel importante después de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. Entre los estudios que evaluaron el impacto de la psicología en ruptura del ligamento cruzado anterior, hubo un retraso en el regreso. El miedo a volver a lesionarse fue el impedimento más comúnmente informado en estos pacientes.

Como se mencionó anteriormente, en estos pacientes el miedo a lesionarse nuevamente persiste tras la cirugía reconstructiva de ligamento cruzado anterior. Por lo tanto,

los pacientes que no practicaban deporte al mismo nivel que antes de la lesión presentan menor puntuación en la escala ACL-RSI de preparación psicológica para la reincorporación deportiva.

De las técnicas de relajación, se utilizan aquellas que les permitan tener un control directo en sus niveles de activación y en el abordaje de situaciones complejas, detonadoras de ansiedad y estresantes. Se sugiere la utilización de la técnica de relajación muscular progresiva sin contracción muscular, por lo que se propone que este tipo de trabajo no supere los diez minutos y se integre con la imaginación de la zona afectada por la lesión.

Aunque en la meditación no hay un porcentaje determinado de eficacia, es una posible forma de prevención y tratamiento posquirúrgico al presentar estos pacientes un estrés muscular, tanto por la práctica deportiva de alto impacto como por estrés muscular, por el mismo trauma de la lesión y de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior, lo cual ayuda a disminuir la tensión muscular presentada.

La duración media del procedimiento quirúrgico va a depender de la experiencia del cirujano, teniendo una relación con el dominio de la técnica. La técnica, al igual que cualquier procedimiento quirúrgico, no está exenta de complicaciones, por lo que se debe tener en cuenta la posibilidad de cualquier eventualidad transoperatoria, para su adecuada resolución.

La osteoartritis es la complicación que más se reporta en la literatura, y su incidencia puede ser de 50 al 70% de los pacientes operados.

En los tratamientos posquirúrgicos, el 6% de los pacientes vuelven a lesionarse en un periodo menor a dos años. Por lo tanto, esta lesión suele causar larga ausencia al deporte y puede incluso obligar a algunos jugadores a renunciar a su carrera.

Se muestra que la tasa de fracaso general de un procedimiento quirúrgico era de un 15%, pero exponencialmente mayor cuando se consideraba en pacientes jóvenes (menores de 25 años) que retomaban el deporte (con 23% de fracaso).

5.2 Recomendaciones

A pesar de las publicaciones internacionales respecto a las lesiones del ligamento cruzado anterior y su manejo, en Costa Rica existen escasos protocolos acerca del tema. Por lo que se debe promover, en este país, tanto a médicos generales como a médicos especialistas, la formación de guías sobre el tópico y continuar con el desarrollo de métodos interdisciplinarios, para el correcto manejo y seguimiento de este tipo de pacientes.

Se recomienda que las personas, quienes presenten ruptura del ligamento cruzado anterior, lleven un control médico, tanto a nivel de fisioterapia como de médico general, para llevar un adecuado manejo tanto físico como psicológico y, así, puedan reincorporarse a nivel deportivo y a su estilo de vida habitual.

La fisioterapia en estos pacientes se debe recomendar, ya que puede ser de carácter preventivo al tonificar y relajar los músculos y, a la vez, mejorar el rendimiento deportivo y, al mismo tiempo, el estado de ánimo y psicológico del paciente.

También, para evitar lesiones futuras, se recomienda el adecuado estiramiento previo y posterior al deporte, así como también el cambio en el estilo de vida, como la buena alimentación, las correctas horas de sueño y el adecuado equipo necesario para cada deporte, por ejemplo, el adecuado calzado.

Existen técnicas implementadas, que son importantes que los médicos conozcan para dar un mejor aporte, tanto para prevenir como para recuperar la lesión del paciente, entre ellas: masajes, estimulación eléctrica neuromuscular, hidroterapia, crioterapia, electroterapia y drenaje linfático.

Los hallazgos, en esta revisión, pueden guiar a llevar a cabo futuros estudios sobre los factores psicológicos en la reincorporación deportiva tras la cirugía reconstructiva del ligamento cruzado anterior, para que se pueda realizar una mejor intervención en estos pacientes.

El médico de atención primaria, médico general privado o médico especialista, debe realizar un adecuado abordaje en todos sus pacientes, por medio de una historia clínica completa y un examen físico, para lograr identificar posibles factores predisponentes para un adecuado procedimiento quirúrgico y, así, posibilitar el tratamiento tanto previo como posterior a este y dar un abordaje más adecuado para cada paciente.

Para un mejor diagnóstico, es recomendado la resonancia magnética, siendo el mejor estudio, aunque los médicos, al hacer un buen examen físico con la clínica, se pueden referir el adecuado estudio, por lo que el médico general debe conocer los correctos procedimientos a realizar para el diagnóstico de la lesión del ligamento cruzado anterior.

Aunado a lo anterior, se recomienda brindar un abordaje multidisciplinario, considerando que la afectación que tiene el paciente no se centra únicamente en la lesión física, sino que además se ve afectada la parte emocional. Con base en esto, y a la luz de lo que plantearon algunos de los autores, la intervención desde la terapia física resulta también funcional en la parte previa a la operación y post-operación. Desde esta perspectiva, este tipo de trabajos puede ayudar a que el proceso de recuperación del paciente sea menos complejo.

Finalmente, se plantea establecer un protocolo nacional, donde se pueda dar un abordaje desde el primer nivel de atención, tanto de prelesión como posquirúrgico, en pacientes con lesión del ligamento cruzado anterior de forma multidisciplinaria, para disminuir el riesgo de lesión y relesión, donde se diagnostique de forma adecuada y se permita evaluar los cambios a largo y corto plazo, donde se incluyan la terapia física, la nutrición, la terapia psicológica, así como las recomendaciones adecuadas para que continúen el adecuado procedimiento. (Anexo 1).

CAPÍTULO VI- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Orozco D, Rosero S, Flores P. Tratamiento funcional de la lesión de ligamento cruzado anterior de la rodilla: una revisión. *CSSN*. 2019; 10(2): 1-3.
2. Mate J. Eficacia de la readaptación física en jugadores de fútbol profesional con lesión del ligamento cruzado anterior [Tesis de grado de Ciencias de la Actividad Física y Deporte]. España, Madrid. Universidad Europea; 2022.
3. Meneses Garita J. Efecto de los ejercicios excéntricos sobre la fuerza muscular y el dolor en sujetos con lesiones músculo esqueléticos de la extremidad inferior: metaanálisis [Tesis para optar al grado de Magíster Scientiae]. Heredia, Costa Rica. Universidad Nacional; 2022.
4. Beneito D, Morales M, Bustamante D, Martínez J, García S, Sanz J. Preparación psicológica para la reincorporación deportiva tras cirugía reconstructiva del ligamento cruzado anterior en el deportista aficionado. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* [Internet]. 2021 [citado 18 de julio de 2021]; 66(2): 1-5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.recot.2021.07.006>
5. Benedict U, Adjei J, Rauck R, Chahla J, Okoroa K, Verma N, et al. How much do psychological factors affect lack of return to play after anterior cruciate ligament reconstruction? A systematic review. *Orthop. J. Sports Med* [Internet]. 2019 [citado el 22 de mayo de 2019]; 7(5): 3-4. DOI: <https://doi.org/10.1177/2325967119845313>
6. Palmieri R, Hernández I, García L. Resultados funcionales en pacientes pos operados de reconstrucción artroscópica de ligamento cruzado anterior con técnica all-inside. *Rev. Sanid. Mil*. 2018; 72(2): 4-6.
7. Álvarez R, López F, Martínez S, Martínez H, Arce L. Rehabilitación del paciente con lesión del ligamento cruzado anterior de la rodilla (LCA). Revisión. *Rev.int.med.cienc.act.fís. deporte*. 2008; 8(29): 1-3.
8. Guerrero J, Espregueira J. Retorno al deporte tras la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. *Rev. Española de Artrosc. y Cirugía Articul*. 2020; 27(69): 252-253.
9. Góngora Viciano N. Lesiones más frecuentes en fútbol. Rotura del ligamento cruzado anterior (LCA), prevención y tratamiento fisioterápico [Tesis de grado en Fisioterapia]. Cañada, España: Universidad de Almería; 2014.

10. Viñao Auré A. Factores de riesgo y prevención de la rotura del ligamento cruzado anterior en deportistas [Tesis de grado en Fisioterapia]. Soria: Universidad de Valladolid; 2016.
11. Álvarez A, García Y. Lesiones del ligamento cruzado anterior. *Archivo Médico Camagüey*. 2015; 19(1): 1-2.
12. Gómez Sosa O. Reconstrucción del ligamento cruzado anterior [Tesis Máster Universitario en Patología de la Rodilla]. Andalucía, España. Universidad Internacional de Andalucía; 2021.
13. Pereira M. Epidemiología de las lesiones del ligamento cruzado anterior en el futbolista profesional. *Arch. de Medicina del Deporte*. 2003; (96): 299-303.
14. Redondo Díaz M. Estrategias de afrontamiento que desarrollan atletas universitarios ante una lesión deportiva: un estudio desde la Psicología del deporte [Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Psicología]. Heredia, Costa Rica: Universidad Nacional; 2020.
15. Márquez J, Márquez W. Lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla. *Iatreia*. 2009; 22(3): 3-4.
16. Márquez J, Márquez W. ¿Qué ocurre con las lesiones del ligamento cruzado anterior, su tratamiento, la recuperación de la función y el desarrollo de osteoartritis a largo plazo? ¿Hay espacio para el tratamiento conservador? Revisión de conceptos actuales. *Rev Colomb Ortop Traumatol* [Internet]. 2017 [citado el 23 de marzo de 2017]; 31(2): 79-80. DOI: 10.1016/j.rccot.2017.03.007
17. González M, Mojica V, Torres O. Cuerpo y movimiento humano: perspectiva histórica desde el conocimiento. *Biblioteca Iberoamericana de Pensamiento*. 2010; 4(1): 74-76.
18. Barbosa S, Urrea Á. Influencia del deporte y la actividad física en el estado de salud físico y mental: una revisión bibliográfica. *Katharsis*. 2018; (25): 144-146.
19. Vicente M, Ramírez M, Capdevila L, Torres I, Torres A. Lesiones prevalentes en deporte profesional: revisión bibliográfica. *Rev Asoc Esp Med Trab*. 2019; 28(1): 67-68.

20. Olivera G, Holgado M, Cabello J. Lesiones deportivas frecuentes en atención primaria. FMC Form. Médica Contin. en Atención Primaria. 2001; 8(5): 307-309.
21. López J, Álvarez R. Rehabilitación de lesiones deportivas en el ligamento cruzado anterior. Lect Educ Fís Deportes [Internet]. 2010 [citado 20 de septiembre de 2010]; (148): 2-3. URL: <http://www.efdeportes.com/>
22. Álvarez R, Gómez G, Pachano A. Actualización bibliográfica del mecanismo de lesión sin contacto del LCA. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol. 2018; 25(1): 50-51.
23. Santisteban E, Lara J, Álvarez R. Reconstrucción del ligamento cruzado anterior asistida por artroscopia, evolución a los 2 años. Rev Cuba de Ortop y Traumatol. 2016; 30(1): 4-6.
24. Paredes V, Martos S, Romero B. Propuesta de readaptación para la rotura del ligamento cruzado anterior en fútbol. Rev.int.med.cienc.act.fís. deporte. 2022; 11(43): 1-3.
25. Gómez C, Rial T, Chulvi I. Estrategias de prevención neuromuscular para las lesiones de ligamento cruzado anterior sin contacto en jugadoras de baloncesto. Revisión narrativa. MHSalud. 2021; 18(2): 5-10.
26. De la Cámara Serrano MÁ, Pardos Sevilla AI. Revisión de los beneficios físicos de la electroestimulación integral. Apunts Educ Fís Esports [Internet]. 2016; (123): 28-33. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2016/1\).123.03](http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/1).123.03)
27. Método Sakengua [Internet]. Terapia física Costa Rica y rehabilitación neurológica - Dra. Lisa Riggioni. 2010 [citado el 5 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://neuroft.com/metodo-sakengua-2/>
28. Triatletasenred. El dolor muscular y su interpretación en el ejercicio [Internet]. Triatletas en Red. 2022 [citado el 5 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://triatletasenred.sport.es/en-red/el-dolor-muscular-y-su-interpretacion-en-el-ejercicio/>
29. Berdejo del Fresno D, Sánchez Pérez S, González Contreras M, Jiménez Díaz F. Protocolo de recuperación funcional de una lesión ligamentosa de rodilla en baloncesto. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del

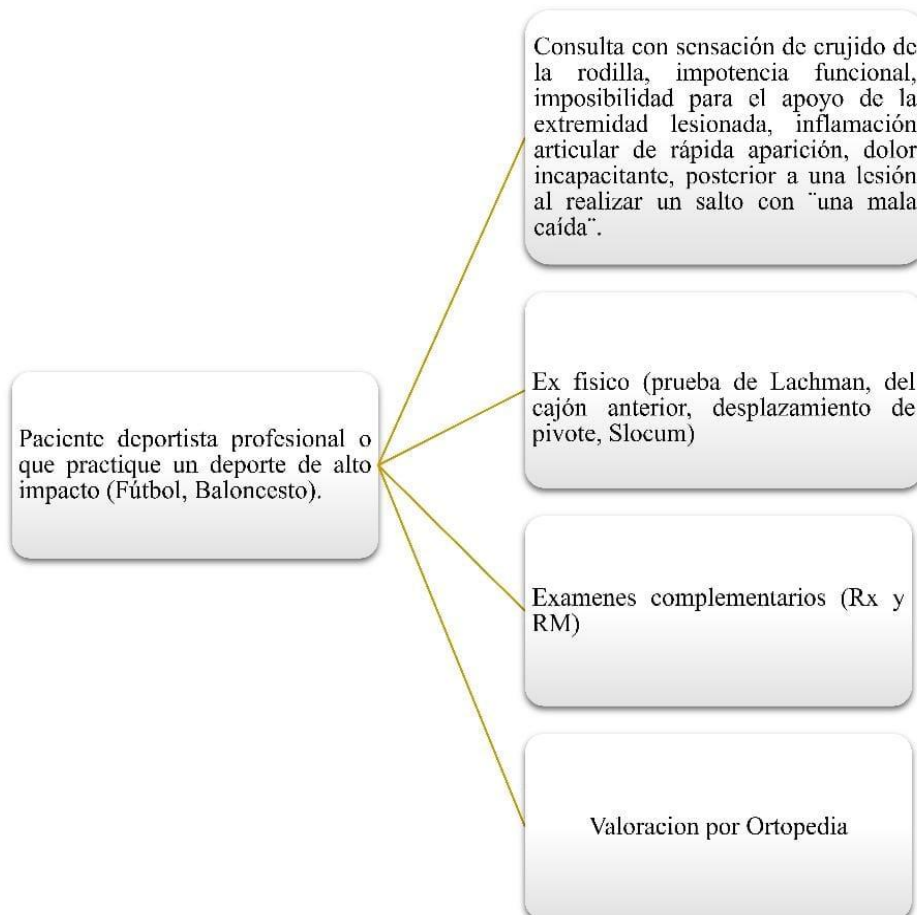
- Deporte / International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport [Internet]. 2007; 7(28): 319-329. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54222957003>
30. Barrantes R. Investigación: un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto. (2a ed.); 2014.
 31. Hernández R, Mendoza C. Metodología de la investigación. McGraw-Hill; 2018.
 32. Oxford Centre for Evidence-Based Medicine (CEBM). Centre for Evidence Based Medicine - Levels of evidence (Marzo de 2009). Disponible en: <http://www.cebm.net/index.aspx?o=1025>
 33. Francesc Pons A. Rotura del ligamento cruzado anterior ¿qué se puede hacer desde el deporte? prevención y recuperación. NPunto. 2021; 4(42): 74-98.
 34. Arzac I, Burgos E, Reymundez E, Regazzoni P, Ridaio G. Estudio histopatológico en rotura aguda del ligamento cruzado anterior de rodilla. Rev. Asoc. Argent. Ortop. Traumatol. 2018; 83(1): 1-4.
 35. Muñoz S, Astudillo C, Miranda E, Albarracín J. Lesiones musculares deportivas: correlación entre anatomía y estudio por imágenes. Rev. chil. Radiol [Internet]. 2018 [citado el 21 de marzo de 2018]; (24): 2-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082018000100022>
 36. Valderrama-Treviño AI, Granados-Romero JJ, Alvarado Rodríguez C, Barrera-Mera B, Contreras-Flores EH, Uriarte-Ruíz K. Lesión del ligamento cruzado anterior [Internet]. Medigraphic.com. [citado el 5 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2017/ot174b.pdf>
 37. Ayala-Mejías, GA, García-Estrada L, Alcocer Pérez-España L. Lesiones del ligamento cruzado anterior. Acta Ortopédica Mexicana. 2019; 28(1): 57-67.
 38. Márquez Arabia JJ, Márquez Arabia WH. Lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla. Iatreia [Internet]. 2 de septiembre de 2019 [citado el 4 de diciembre de 2022]; 22(3): 256-271. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/iatreia/article/view/8420>

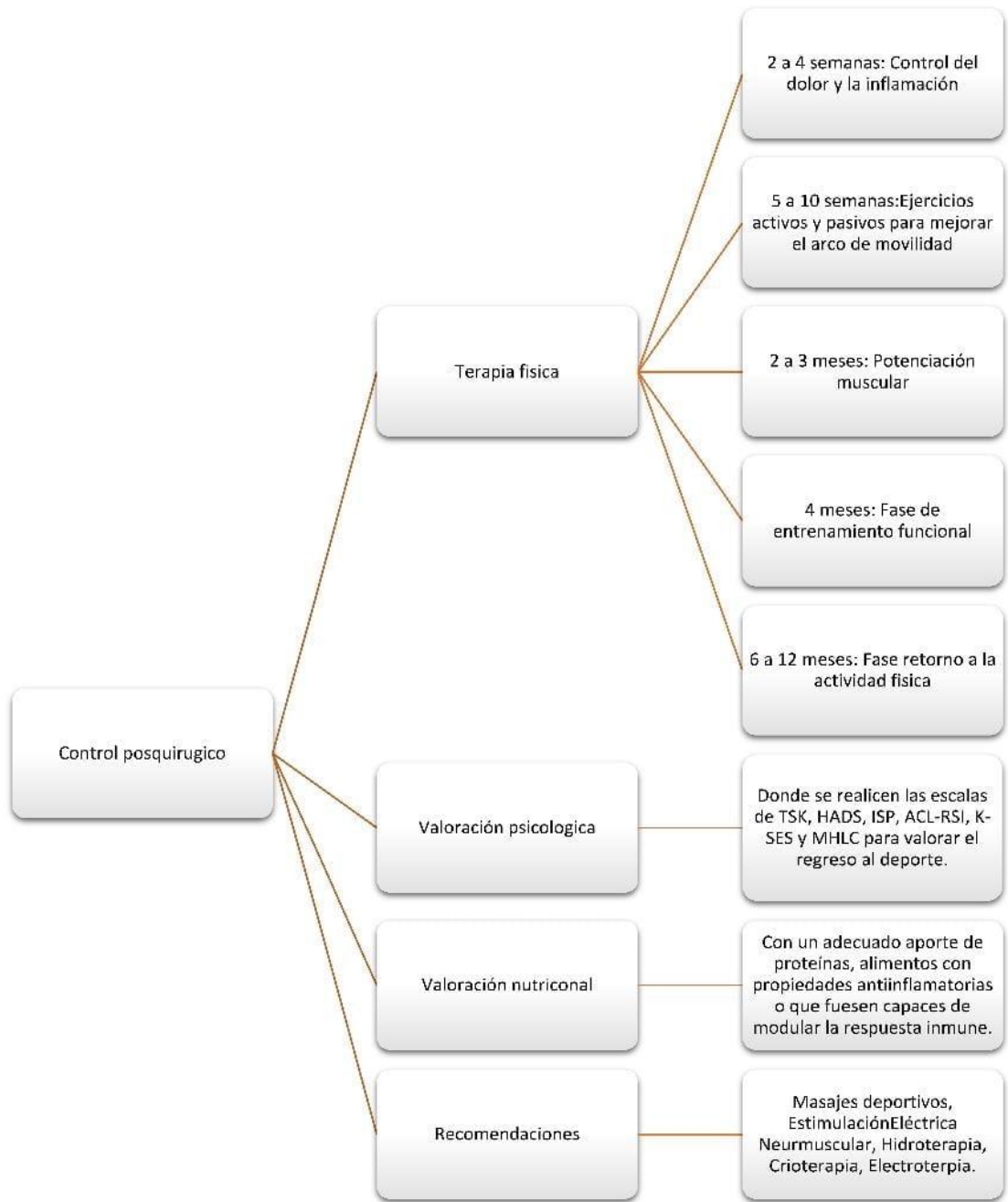
39. Vilchez-Cavazos F, Dávila-Martínez A, de la Garza-Castro S, Simental-Mendía M, Garay-Mendoza D, Tamez-Mata Y, et al. Lesiones de ligamento cruzado anterior tratadas con autoinjerto de tendón de cuádriceps versus autoinjerto de isquiotibiales: estudio controlado aleatorizado. *Cir Cir* [Internet]. 2020 [citado el 5 de diciembre de 2022];88(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31967599/>
40. Campo Berrueta F, Dupont M. Tratamiento de las lesiones del ligamento cruzado anterior y meniscales en adolescentes. Reporte de un caso. *Anales de la Facultad de Medicina* [Internet]. 2020 [citado el 5 de diciembre de 2022]; 7(2). Disponible en: <https://revistas.udelar.edu.uy/OJS/index.php/anfamed/article/view/466>
41. Tayfur B, Charuphongsa C, Morrissey D, Miller SC. Neuromuscular function of the knee joint following knee injuries: does it ever get back to normal? A systematic review with meta-analyses. *Sports Med* [Internet]. 2021 [citado el 5 de diciembre de 2022]; 51(2): 321-38. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/332>
42. Leyes M, Forriol F. Historia de la reparación del ligamento cruzado anterior. *Rev Esp Artrosc Cir Articul.* 2017; 24 (1): 38-58.
43. Bircher E. Die Arthoroendoskopie. *Zentralbl Chir.* 1921; 48(1): 1460-1461.
44. Davarinos N, O'Neill BJ, Curtin W. A Brief History of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Adv Orthop Surg.* 2014; 20(14):1-6
45. Chambat P, Guier C, Sonnery-Cottet B, Fayard J-M, Thaunat M. The evolution of ACL reconstruction over the last fifty years. *Int Orthop.* 2013; 37(2):181-6.
46. Herrero S. Formalización del concepto de salud a través de la lógica: impacto del lenguaje formal en las ciencias de la salud. *Rev Cubana Enferm.* 2016; 10(2):1-2
47. Leandro C. Lesiones en medicina legal. *Med. leg. Costa Rica.* 2000; 17(1):1-3
48. Álvarez A, García Y. Lesiones del ligamento cruzado anterior. *AMC.* 2015; 19(1):2-3.
49. Mejía G. Análisis médico legal de la patología articular traumática meniscologamentaria de rodilla en accidentes de trabajo, valorados en la Unidad

Médico Legal Laboral de San José durante el año 2019 y 2020 [Tesis de especialidad de medicina legal]. Heredia: Universidad de Costa Rica; 2021.

CAPÍTULO VII- ANEXOS

Anexo 1. Protocolo de manejo prequirúrgico y posquirúrgico de la lesión del ligamento cruzado anterior en atención primaria.





Anexo 2. Clasificación según el nivel de evidencia

Autor / Revista / Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
Muñoz S, Astudillo C, Miranda E, Albarracin J. / Rev. chil. Radiol/ 2018.	35	Lesiones musculares deportivas: correlación entre anatomía y estudio por imágenes.	Revisión bibliográfica.	5	20 artículos revisados.	Revisión de artículos científicos, para realizar una revisión sistemática de la anatomía microscópica y macroscópica muscular, la fisiología, los tipos de lesiones y su representación en imágenes, tanto en ultrasonido (US), como en resonancia magnética (RM). Se mencionan	Las lesiones musculares deportivas son muy frecuentes. El rol de las imágenes es fundamental en el diagnóstico y seguimiento. El US y la RM son los exámenes de elección; la decisión de cuál utilizar debería considerar la experiencia del radiólogo y la disponibilidad del

Autor / Revista / Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
						<p>distintas clasificaciones descritas en la literatura, y se propone una nueva nomenclatura y descripción, basada principalmente en la anatomía muscular, la localización y cuantificación de las lesiones. 12 pacientes, en quienes se analiza la afectación y el tipo de tratamiento que se brindó.</p>	<p>equipamiento apropiado.</p> <p>El radiólogo debe conocer la anatomía individual de cada músculo y los antecedentes clínicos, para la adecuada interpretación de los hallazgos imagenológicos.</p> <p>Existen múltiples clasificaciones de lesiones musculares deportivas, la gran</p>

Autor / Revista / Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
							<p>mayoría en grados, basadas principalmente en RM.</p> <p>En este artículo se propone una nomenclatura y descripción, basada principalmente en la anatomía muscular, la localización y el tipo de lesión, útil tanto para US como para RM. Se espera, con ello, uniformar criterios diagnósticos y mejorar el manejo</p>

Autor / Revista / Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
							de estas lesiones.
Valderrama-Treviño AI, Granados-Romero JJ, Alvarado Rodríguez C, Barrera-Mera B, Contreras-Flores EH, Uriarte-Ruíz K. / 2022.	36	Lesión del ligamento cruzado anterior.	Revisión bibliográfica.	5	12 pacientes.		Concluyen que el proceso de recuperación de este tipo de lesiones es complejo, debido a que muchos de los pacientes corresponden a poblaciones jóvenes.
50. Ayala-Mejías JD, García-Estrada Alcocer Pérez-España L. /	37	Lesiones del ligamento cruzado anterior.	Revisión bibliográfica.	5		Se hizo una revisión bibliográfica sobre el estado actual de las ligamentoplastias del LCA,	Se ha realizado una revisión bibliográfica sobre el estado actual de las ligamentoplastias para la reconstrucción del

Autor / Revista / Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
Acta Ortopédica Mexicana. / 2019						incluyendo bases anatómicas, funcionales y tratamiento quirúrgico.	LCA. La posición y la dilatación de los túneles femoral y tibial se estudian con mayor precisión con la TAC. Se confirma que hay una mayor incidencia de ensanchamiento en los túneles tibiales que en los femorales. Además, los túneles tibiales se siguen dilatando hasta el final del período de seguimiento, pero este fenómeno no

Autor / Revista / Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
							<p>influye en la estabilidad de la rodilla a largo plazo, aunque sí en la posición de los túneles.</p> <p>La técnica SAC diseñada para realizar los túneles de forma independiente es idónea, porque permite colocar el túnel femoral en la posición más adecuada, para evitar los problemas de inestabilidad anterior</p>

Autor / Revista / Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
							y rotacional de rodilla. No obstante, es necesario hacer más estudios con seguimientos largos, que sirvan para valorar la evolución natural de las ligamento-plastias del LCA.
Campo Berrueta F, Dupont M. / Anales de la Facultad de Medicina / 2020,	40	Tratamiento de las lesiones del ligamento cruzado anterior y meniscales en adolescentes. Reporte de un	Estudio de caso.	1	Paciente de 14 años que sufre un traumatismo indirecto de rodilla derecha, con	Estudio de caso observacional.	Las roturas del LCA en el niño o adolescente frecuentemente se asocian a lesiones meniscales. Para el manejo terapéutico de

Autor / Revista / Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
		caso.			un componente rotacional.		<p>esta asociación lesional, se debe tener presente el potencial de crecimiento remanente y la necesidad de preservación de la mayor cantidad de menisco posible.</p> <p>En este trabajo no se constatan arrostos fisarios o desaxaciones con el uso de la técnica transfisaria de reconstrucción de LCA, debido a que</p>

Autor / Revista / Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
							<p>fue correcta la indicación en relación con la edad del paciente. Esta técnica puede ser una opción segura en adolescentes próximos a la madurez esquelética. A su vez, cuando se asocia, como en este caso, una reparación meniscal “inside-out”, las altas tasas de efectividad son aún mayores que las reparaciones aisladas.</p>

Autor / Revista / Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
Vilchez-Cavazos F, Dávila-Martínez A, de la Garza-Castro S, Simental-Mendía M, Garay-Mendoza D, Tamez-Mata Y et al. / 2020.	39	Lesiones del ligamento cruzado anterior tratadas con autoinjerto de tendón de cuádriceps versus autoinjerto de isquiotibiales: estudio controlado aleatorizado.	Retrospectivo.	2	28 pacientes.	El Comité de Ética e Investigación de la institución aprobó el estudio. Los pacientes fueron aleatorizados en dos grupos: un grupo fue tratado con autoinjerto QT, y el otro grupo fue tratado con autoinjerto HT. Los pacientes fueron evaluados antes y después de la operación, utilizando la	Se incluyeron, en el estudio, un total de 28 pacientes con una lesión primaria del LCA. No se observaron diferencias significativas en el dolor VAS, ni en las puntuaciones de la escala de actividad de Tegner y de la rodilla de Lysholm y la puntuación IKDC entre los grupos HT y QT, en ningún momento. Todos los pacientes tuvieron

Autor / Revista / Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
						<p>puntuación de Lysholm-Tegner, el formulario de evaluación subjetiva de la rodilla del Comité Internacional de Documentación de la Rodilla (IKDC) y la escala analógica visual (VAS), a las dos semanas y uno, tres, seis y doce meses.</p>	<p>resultados favorables y puntajes de evaluación significativamente mejorados. Los pacientes tratados con autoinjerto QT tuvieron resultados clínicos y dolor posoperatorio similares a los pacientes tratados con autoinjerto HT para reconstrucción del LCA.</p>
Orozco D, Rosero S, Flores P. / CSSN/ 2019.	1	Tratamiento funcional de la lesión de	Revisión bibliográfica.	5	33 pacientes	33 pacientes fueron sometidos a entrenamiento	Concluyen que añadir ejercicios excéntricos y concéntricos

Autor / Revista / Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
		ligamento cruzado anterior de la rodilla: una revisión.				funcional, concéntricos y excéntricos, después de una reconstrucción del ligamento cruzado anterior.	progresivos en un programa de rehabilitación puede mejorar los resultados funcionales en un tiempo más corto, luego de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior.
Palmieri R, Hernández I, García L. / Rev. Sanid. Mil. / 2018.	6	Resultados funcionales en pacientes pos operados de reconstrucción artroscópica de ligamento	Retrospectivo.	2	35 pacientes.	Se valoraron 35 pacientes. El 94% de los pacientes fue del sexo masculino y el 6% del femenino.	La duración media del procedimiento es dependiente de la experiencia del cirujano, teniendo una relación inversa con el dominio de la

Autor / Revista / Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
		cruzado anterior con técnica all-inside.					técnica.
Benedict U, Adjei J, Rauck R, Chahla J, Okoroha K, Verma N et al. / Orthop. J. Sports Med / 2019	5	How much do psychological factors affect lack of return to play after anterior cruciate ligament reconstruction? A systematic review.	Estudio de cohorte prospectivo.	2	43 pacientes.		Se concluyó que los pacientes que presentaban mayores valores de motivación preoperatoriamente y a las 16 semanas posquirúrgicas, se habían reincorporado a su actividad deportiva al mismo nivel a las 52 semanas tras la cirugía.

Autor / Revista / Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
Arzac I, Burgos E, Reymundez E, Regazzoni P, Ridao G. / Rev. Asoc. Argent. Ortop. Traumatol / 2018.	34	Estudio histopatológico en rotura aguda del ligamento cruzado anterior de rodilla.	Prospectivo.	2	50 casos.	50 casos con rotura de ligamento cruzado anterior. Se tomaron muestras de ligamento cruzado anterior en el procedimiento artroscópico, y se evaluó la histopatología del ligamento.	Debido a su compleja morfología, una lesión completa se recupera con dificultad. La reconstrucción artroscópica del LCA es una cirugía aceptada en todo el mundo.

Márquez Arabia JJ, Márquez Arabia WH/ Iatreia / 2019.	38	Lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla.	Revisión sistemática.	2	Artículos científicos.	Esta revisión actualiza los siguientes aspectos de importancia para la comprensión, el diagnóstico y el tratamiento de estas lesiones: anatomía y biomecánica del ligamento cruzado anterior; incidencia, factores de riesgo, estrategias de prevención, historia natural, diagnóstico, examen físico, evaluación artrométrica,	El desarrollo de la ingeniería tisular, en las reconstrucciones del LCA, se fundamenta en la utilización de células reparadoras en una malla biocompatible, con la ayuda de factores de regulación. Las células que se han utilizado han provenido de varias fuentes: fibroblastos extraarticulares (piel), fibroblastos de LCA bovino y células mesenquimales de la médula ósea. Se ha
---	----	---	--------------------------	---	---------------------------	--	--

Autor / Revista / Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
						<p>estudios imagenológicos, lesiones asociadas, tratamientos conservador y quirúrgico y rehabilitación. Se describen, además, las nuevas tendencias en el tema.</p>	<p>encontrado que estas últimas tienen mayor contenido de ADN y producen más colágeno.</p> <p>Para encontrar una malla biocompatible se ha trabajado con colágeno bovino y con polímeros como los ácidos poliglicólico y hialurónico.</p> <p>A lo anterior se agregan los factores de crecimiento, como reguladores, para lograr un</p>

Autor / Revista / Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
							neoligamento funcional.
Tayfur B, Charuphongsa C, Morrissey D, Miller SC. / Sports Med / 2021.	41	Función neuromuscular de la articulación de la rodilla después de lesiones en la rodilla: ¿alguna vez vuelve a la normalidad? Una revisión sistemática con metaanálisis.	Revisión sistemática.	5	46 estudios.	Se incluyeron un total de 46 estudios de ligamento cruzado anterior (LCA) y cinco de lesión meniscal. Para la lesión del LCA, los déficits de fuerza y activación voluntaria fueron evidentes (evidencia moderada a fuerte). La excitabilidad cortical no se vio afectada a < 6	Los déficits neuromusculares persisten durante años después de la lesión/cirugía, aunque la mayoría de la evidencia proviene de poblaciones lesionadas del LCA. Los déficits de fuerza muscular se acompañan de alteraciones neuronales y cambios en el control y la sincronización de la

Autor / Revista / Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
						<p>meses (evidencia moderada), pero disminuyó a los 24 meses o más (evidencia moderada). La excitabilidad del reflejo espinal no cambió a < 6 meses (evidencia moderada), pero aumentó a los 24 meses o más (evidencia sólida). También se encontraron deficiencias en la variabilidad del par,</p>	<p>fuerza muscular, pero se necesitan más estudios para llenar los vacíos de evidencia que se han identificado. Una mejor caracterización y estrategias terapéuticas que aborden estos déficits podrían mejorar los resultados de la rehabilitación y potencialmente prevenir la PTOA.</p>

Autor / Revista / Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
						<p>la tasa de desarrollo del par y el retraso electromecánico (evidencia muy limitada a moderada). Para la lesión de menisco, los déficits de fuerza fueron evidentes solo a corto plazo. Ningún estudio informó los resultados de los músculos gastrocnemio, sóleo o poplíteo para ninguna lesión. No se</p>	

Autor / Revista / Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
						encontraron estudios para otras lesiones ligamentosas o condrales.	

Fuente: elaboración propia, 2022.

