

Universidad Inca Garcilaso De La Vega

Facultad de Tecnología Médica

Carrera de Terapia Física y Rehabilitación



**Tratamiento Fisioterapéutico en Lesiones de Ligamento
Cruzado Anterior**

Trabajo de investigación

Trabajo de Suficiencia Profesional

Para optar por el Título Profesional

CORONADO LA CRUZ, Jonatan Jesús

Asesor:

MORALES MARTÍNEZ, Marx

Lima – Perú

Agosto - 2017

**Tratamiento Fisioterapéutico en Lesiones de Ligamento
Cruzado Anterior**



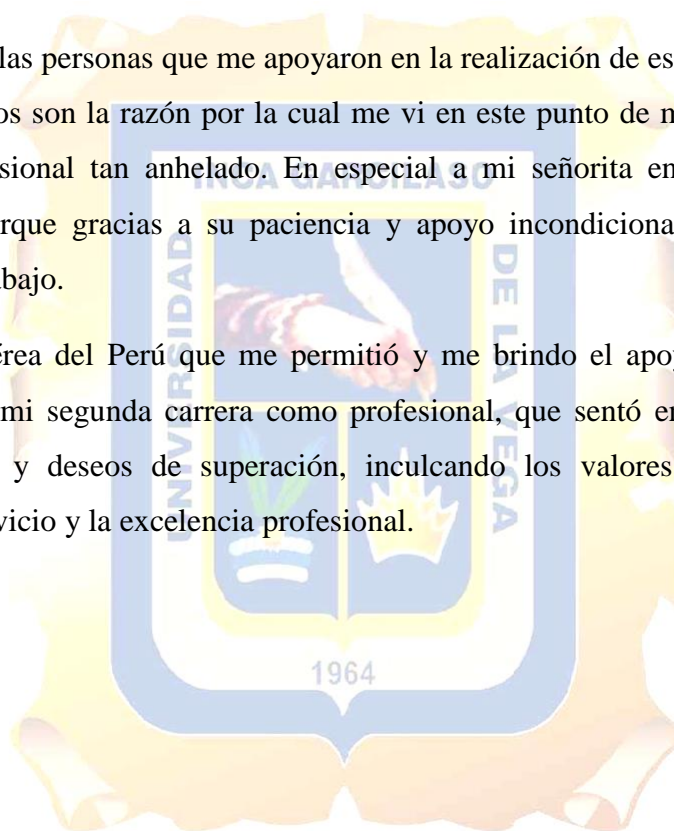
AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por guiarme y darme sabiduría, salud, fuerza, entereza para terminar mis estudios y perseverancia al terminar este trabajo.

A toda mi familia, pilares fundamentales en mi vida, por apoyarme y ser el principal cimiento para la construcción de mi formación personal, enseñarme el significado del trabajo, la dedicación y la comprensión, les dedico todo mi esfuerzo, en reconocimiento a todo el sacrificio puesto en mí, se merecen esto y mucho más.

Gracias a todas las personas que me apoyaron en la realización de este trabajo; todos y cada uno de ellos son la razón por la cual me vi en este punto de mi vida, a puertas del título profesional tan anhelado. En especial a mi señorita enamorada que fue fundamental porque gracias a su paciencia y apoyo incondicional para que pueda terminar este trabajo.

A la Fuerza Aérea del Perú que me permitió y me brindo el apoyo necesario para poder terminar mi segunda carrera como profesional, que sentó en mi las bases de responsabilidad y deseos de superación, inculcando los valores en mi como la vocación de servicio y la excelencia profesional.





DEDICATORIA

Dedico el fruto de este esfuerzo en primer lugar a Dios; a mi familia por su apoyo incondicional y de manera especial a la institución que me formó como profesional a la cual estoy orgulloso de pertenecer.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
RESUMEN	9
 CAPITULO I: ANATOMÍA DEL LCA	
1.1. UBICACIÓN Y ESTRUCTURA	11
1.2. VASCULARIZACIÓN E INERVACIÓN	12
1.3. BIOMECÁNICA DEL LCA	13
 CAPITULO II: LESIONES DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR	
2.1. INCIDENCIA	14
2.2. FACTORES DE RIESGO	15
2.3. MECANISMO DE LESIÓN	17
2.4. CLASIFICACIÓN DE RUPTURAS DEL LIGAMENTO	17
 CAPITULO III: DIAGNÓSTICO	
3.1. SIGNOS Y SÍNTOMAS	19
3.2. EXAMEN FÍSICO	19
3.3. PRUEBAS FUNCIONALES	20
3.4. LESIONES ASOCIADAS	22
3.5. EXAMENES AUXILIARES	23
 CAPITULO IV: TRATAMIENTO	
4.1. TRATAMIENTO CONSERVADOR	24
4.2. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO	34
4.3. TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO	42
 CONCLUSIONES	43
RECOMENDACIONES	44
BIBLIOGRAFÍA	45

- **FIGURA 1 : Anatomía del LCA.**
- **FIGURA 2: Mecanismos de lesión.**
- **FIGURA 3 : Clasificación de lesiones del LCA**
- **FIGURA 4 : Signos y síntomas de la lesión del LCA**
- **FIGURA 5 : Prueba funcional de cajón anterior**
- **FIGURA 6 : Prueba funcional de Pivotshif**
- **FIGURA 7 : Prueba funcional de Lachman**
- **FIGURA 8 : Prueba funcional de Slocum**
- **FIGURA 9 : Prueba funcional de Jerk**
- **FIGURA 10: Exámenes auxiliares**
- **FIGURA 11: Tipos de injerto**
- **FIGURA 12: Sistemas de fijación**
- **FIGURA 13: Uso de ortético funcional para estabilización**
- **FIGURA 14: Ejercicios en cadena cinética cerrada**
- **FIGURA 15: Ejercicios en cadena cinética abierta**
- **FIGURA 16: Hidrocinesiterapia**
- **FIGURA 17: Ejercicios para mejorar el equilibrio y propiocepción**
- **FIGURA 18: Marcha sobre superficies inestables.**

INTRODUCCIÓN

Las lesiones de los ligamentos de la rodilla, dentro de ellas, las del ligamento cruzado anterior (LCA), son algunas de las más habituales en traumatología deportiva. (1)

Los ligamentos cruzados forman parte de la regulación cinemática articular de la rodilla, por lo que es indispensable comprender su complejidad anatómica, fisiológica y biomecánica para efectuar un buen tratamiento.(2)Donde la ruptura del ligamento cruzado anterior, si no sigue un tratamiento adecuado afectará significativamente a la funcionalidad y estabilidad de la articulación de la rodilla, llegando a provocar cambios degenerativos de la rodilla a largo plazo. (3)

Donde la incidencia de la ruptura del LCA, ha aumentado en la población general principalmente debido al incremento de las lesiones deportivas, siendo más frecuente en deportes de contacto y en los que exigen pivotar sobre la rodilla como ocurre en el fútbol, baloncesto o esquí. En Estados Unidos de América se reportan 80,000 cirugías de LCA al año que generan gastos por mil millones de dólares aproximadamente.(4)

El presente trabajo estará estructurado en 4 capítulos de la siguiente manera; Capítulo 1, hablaremos sobre la anatomía del ligamento cruzado anterior, estructura, inervación, vascularización y biomecánica, donde los ligamentos cruzados forman parte de la regulación cinemática articular de la rodilla.

En el capítulo 2 hablaremos respecto a las lesiones del ligamento cruzado anterior donde profundizaremos sobre las diferentes clasificaciones existentes de lesiones de ligamentos cruzados anteriores que existen, su incidencia en la población joven y adulta ,sus factores de riesgo asociados y sus diferentes mecanismos de lesión, donde la ruptura del LCA representa el 50% de las lesiones ligamentosas de la rodilla y la mayoría de ellas (70%) se producen sin contacto y Provocan inestabilidad la cual se manifiesta durante ciertas actividades como correr, saltar, girar y al realizar maniobras de desaceleración.(4)

En el capítulo 3 hablaremos de cómo realizar un buen diagnóstico, donde se incluirá el examen físico que va a constar de inspección, palpación, valoración del dolor, prueba de amplitud de movimiento y pruebas de estabilidad así como pruebas funcionales

específicas para descartar lesiones asociadas y/o descartar otras patologías que se asemejen a esta lesión, lo cual luego de tener un diagnóstico presuntivo podremos confirmarlos con los exámenes auxiliares, como radiografías, resonancia magnéticas, artroscopias exploratorias los que ayudaran a tener un diagnóstico claro y preciso para poder abordarlo.

En el capítulo 4 hablaremos sobre los diferentes tratamientos que pueden realizar para dicha patología de los cuales tenemos los tratamientos conservadores, farmacológicos y tratamientos quirúrgicos, de los cuales mencionaremos las diferentes técnicas y abordajes que utilizan para la reparación del LCA, así como los cuidados necesarios y protocolos fisioterapéuticos que se deben tener en cuenta para los pacientes en la etapa post quirúrgico con sus diferentes tratamientos de acuerdo a sus estadios, mediante el uso de agentes físicos, ejercicio de estiramientos, propiocepción y fortalecimiento, cada uno en sus etapas de evolución de la lesión para una buena y pronta recuperación en beneficio del paciente.

El objetivo de la rehabilitación pre y/o post quirúrgicas, es buscar el mejor nivel funcional para el paciente evitando el riesgo de una nueva lesión y/o la degeneración de la articulación. Para ello es muy importante eliminar la inestabilidad, restaurar la movilidad, recuperar la fuerza y alcanzar e incluso mejorar las capacidades físicas previas a la lesión.

RESUMEN

El ligamento cruzado anterior (LCA) es la principal estructura que limita el desplazamiento anterior de la tibia sobre el fémur. Realiza una función sinérgica con otras estructuras de la rodilla, con la finalidad de mantener un balance entre las fuerzas que recibe dicha articulación.

La incidencia de lesiones de rodilla es muy alta en los adultos jóvenes y alcanza aproximadamente el 70% en la práctica deportiva donde el ligamento cruzado anterior (LCA). Es el más frecuente de estas lesiones y los hombres se ven afectados por ella. Sin embargo, la incidencia en las mujeres está aumentando cada año que tienen entre 4 y 6 veces más probabilidades que los hombres de sufrir una ruptura del LCA.

El objetivo principal de este trabajo es tener un conocimiento anatómico, biomecánico y funcional, para realizar una buena evaluación para llegar así a un buen diagnóstico de las lesiones comprometidas y poder realizar un buen abordaje con ayuda de diferentes agentes terapéuticos como también la utilización de diferentes protocolos de tratamiento fisioterapéutico y protocolos de tratamiento en el post quirúrgico, así lograr la recuperación de la función para que pueda reintegrarse a sus actividades deportivas y de la vida diaria con normalidad.

Se puede concluir que es recomendable la reconstrucción de ligamento cruzado anterior en los pacientes que son deportistas profesionales o los trabajadores que realizan actividad física intensa.

Palabras clave: Ligamento cruzado anterior de la rodilla, incidencia, tratamiento fisioterapéutico, reconstrucción, post quirúrgico.

SUMMARY

The anterior cruciate ligament (ACL) is the main structure that limits the anterior displacement of the tibia on the femur. It performs a synergistic function with other structures of the knee, in order to maintain a balance between the forces that receive this joint.

The incidence of knee injuries is very high in young adults and reaches approximately 70% in sports practice where the anterior cruciate ligament (ACL). It is the most frequent of these injuries and men are affected by it. However, the incidence in women is increasing each year they are 4 to 6 times more likely than men to suffer from an ACL rupture

The main objective of this work is to have an anatomical, biomechanical and functional knowledge to perform a good evaluation to arrive at a good diagnosis of the compromised lesions and to be able to perform a good approach with the help of different therapeutic agents as well as the use of different Physiotherapy treatment protocols and treatment protocols in the post surgery, thus achieving recovery of the function so that it can reintegrate to its sports activities and daily life with normality.

It may be concluded that anterior cruciate ligament reconstruction is recommended in patients who are professional athletes or workers who perform intense physical activity.

Keywords: Anterior cruciate ligament of the knee, incidence, physiotherapeutic treatment, reconstruction, post-surgical.

CAPÍTULO I: ANATOMÍA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

El ligamento cruzado anterior (LCA) es la principal estructura que limita el desplazamiento anterior de la tibia sobre el fémur, en conjunto con otras estructuras y de forma secundaria estabiliza las fuerzas en valgo, forzando una función sinérgica con la finalidad de mantener un balance entre las fuerzas que recibe dicha articulación, teniendo también un papel importante en su propiocepción y funcionalidad mecánica. Se relaja a la flexión de rodilla y se tensa a la extensión completa, impidiendo el desplazamiento posterior del fémur sobre la tibia y la hiperextensión de rodilla. Así, el LCA es una estructura que disipa energía y puede ajustar su longitud en respuesta a cargas. (5).

1.1. UBICACIÓN Y ESTRUCTURA:

La rodilla empieza a formarse a partir de una concentración de mesénquima en la cuarta semana de gestación; la formación es rápida por lo que a la sexta semana ya es reconocible dicha articulación. El LCA empieza a condensarse durante el mismo período, aparece en posición ventral y migra gradualmente dentro del área del surco intercondíleo. La inserción tibial del LCA no es en la espina anteromedial sino en una fosa anterior y lateral a la espina medial; asemejando su estructura a la forma adulta a las 22 semanas. (6)

Es una estructura intraarticular y extrasinovial que se ubica en la escotadura intercondílea, se inserta por abajo en la parte antero interna de la espina de la tibia y en la superficie rugosa preespinal. Desde este punto se dirige oblicuamente arriba , atrás y afuera para ir a terminar en la parte posterior de la cara profunda del cóndilo externo (inserción vertical), a comparación del LCP donde se va oblicuamente hacia arriba , adelante y adentro para terminar en la parte anterior de la cara profunda del cóndilo interno (inserción horizontal). Como se describe, los dos ligamentos cruzados orientados en diferente sentido se entrecruzan doblemente , primero en sentido antero posterior y después en dirección transversal.(7).

Es un ligamento que estructuralmente está compuesto por fibras de colágeno rodeadas de tejido conjuntivo laxo y tejido sinovial que le proporciona mayor resistencia y tiene una disposición helicoidal, compuesto por dos fascículos bien diferenciados el posterolateral y el anteromedial; rico en mecano receptores de adaptación rápida (Paccini) y adaptación lenta (Ruffini) al igual que de terminaciones nerviosas nociceptivas. Estos mecanorreceptores se encuentran localizados en mayor concentración en las inserciones, que es donde se produce mayor grado de tensión y por lo tanto, la proximidad de los receptores en las inserciones óseas facilita la activación del reflejo ligamento muscular.

En la edad adulta sus dimensiones del LCA son las siguientes: 25-38 mm de longitud, 7-12 mm de anchura y 4-7 mm de grosor. El ligamento es más angosto en la porción proximal cerca del origen femoral y se ensancha cuando alcanza la inserción tibial.

Los elementos anatómicos que protegen al LCA son principalmente los músculos isquiotibiales y muy especialmente el bíceps femoral que tiene un tiempo de latencia menor respecto a sus homólogos ante el reflejo de estiramiento del LCA. (6). (figura 1)

1.2. VASCULARIZACIÓN E INERVACIÓN

La vascularización del LCA es escasa y depende fundamentalmente de la arteria geniculada media, una pequeña rama arterial que se origina como rama colateral de la arteria poplítea, que se va empobreciendo de manera proximal a distal; lo cual explica la atrofia producida a gran velocidad al romperse en su inserción femoral.

Su inervación depende de las ramificaciones del nervio tibial; donde la escasez de terminaciones nerviosas libres en el LCA, podría explicar la ausencia de dolor en el momento de la lesión y el desarrollo de dolor grave.

Tiene una escasa capacidad de cicatrización tras su lesión o reparación quirúrgica, obligando a realizar técnicas de reconstrucción o sustitución ligamentosa. (6)

1.3. FUNCIÓN BIOMECÁNICA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR:

El LCA se tensa en extensión y es uno de los frenos de hiperextensión, tiene una participación múltiple como en el mantenimiento de la estabilidad rotadora de la rodilla en extensión.

Un LCA intacto puede resistir fuerzas de hasta 2500 N y una tensión de aproximadamente del 20% antes de ceder. Es el limitador primario de la traslación tibial anterior con respecto al fémur en ángulos de flexión de la rodilla superior a 30°. Actúa como una colección de fascículos individuales que constituyen dos unidades funcionales, el haz anterointerno y el haz posteroexterno.

El haz antero interno esta tenso en flexión, mientras que el posteroexterno está tenso en extensión. Esta relación anatómica asegura que un componente del LCA este tenso y, en consecuencia, funcione en todos los grados de flexión de la rodilla. El haz anterointerno es responsable del 95% de limitante a 30° de flexión de la rodilla y es superior al haz posteroexterno en términos de coeficiente, fuerza de tensión definitiva y densidad de energía limitante. (8)

La función cinemática normal de la rodilla requiere un LCA indemne. Los músculos que cruzan la rodilla también cumplen una función significativa en el mantenimiento de la cinemática fisiológica; por lo tanto, la deficiencia del LCA no solo produce episodios de inestabilidad sino también una alteración de la mecánica articular, que puede contribuir a los cambios degenerativos que se ven a menudo en pacientes con insuficiencia de larga data del LCA.

En conclusión su función estabilizadora se asocia a 3 mecanismos principales: controla desplazamiento anterior de tibia, rotación interna de la tibia sobre el fémur y limita tensión en valgo sobre la rodilla. Se denomina lesión de LCA a la ruptura total o parcial del ligamento, lo cual se traduce en inestabilidad y debilidad de la rodilla afectada. (8,9).

CAPÍTULO II: LESIONES DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

2.1. INCIDENCIA:

La rotura del LCA representa el 50% de las lesiones ligamentosas de la rodilla y la mayoría de ellas (70%) se producen sin contacto, que ocurren durante movimientos de giro o al caer de nuevo en el suelo tras un salto. El resto se debe a un traumatismo directo. (10)

La incidencia de desgarros del LCA en mujeres deportistas varía entre 2,4 y 9,7 veces la de los hombres que compiten en actividades similares. Se ha estimado que las mujeres deportistas tienen entre 4 y 6 veces más probabilidades que los hombres de sufrir una ruptura del LCA. Además, las mujeres atletas tienen una mayor incidencia de lesiones de LCA sin contacto.(13)

La incidencia de ruptura del LCA ha aumentado en la población general principalmente debido al incremento de las lesiones deportivas, siendo más frecuente en deportes de contacto y en los que exigen pivotar sobre la rodilla como ocurre en el fútbol, baloncesto o esquí. En Estados Unidos de América la incidencia es de una en 3,000 pacientes; de ellas, 30% son traumáticas y 70% no traumáticas. (4,11)

Algunos estudios determinaron la prevalencia comunicada de artrosis de rodilla tras lesión aislada del LCA estaba entre el 0 y el 13%, y con lesión de menisco estaba entre un 21 y un 48%. La lesión asociada de menisco es el factor más frecuentemente citado que contribuye al desarrollo de artrosis después de lesión del LCA, seguida de las lesiones del cartílago articular.(30)

La rotura del ligamento cruzado anterior (LCA) de la rodilla es de una importancia epidemiológica de primer orden, ya que se ha estimado que anualmente una de cada 3,000 personas sufre una rotura del LCA en los Estados Unidos. Dicho de otra manera, cada año se realizan en Estados Unidos 100,000 reconstrucciones del LCA, cuyos buenos resultados oscilan entre 75% y más de 90%. En la actualidad, el injerto con tendón rotuliano es, junto con los tendones de la «pata de ganso», el más empleado. El injerto de tendones de la «pata de ganso» está popularizándose cada vez más. (12)

2.2. FACTORES DE RIESGO:

Los factores potenciales de riesgo para las lesiones del LCA se pueden clasificar en intrínsecos y extrínsecos: entre los primeros están la mala alineación de la extremidad, laxitud anteroposterior de la rodilla y pronación de la articulación subastragalina. Los segundos incluyen: la interacción del zapato con el terreno, la superficie de juego y las estrategias alteradas del control neuromuscular.

- Factores de riesgo intrínsecos; Algunos sujetos presentan una predisposición a padecer una lesión de ligamentos de rodilla. Si estos factores de riesgo fueran corregibles o compensables, conocerlos y estudiarlos sería el primer paso para desarrollar programas de prevención.

Entre los factores de riesgo anatómicos destacan los relacionados con la alineación de los miembros inferiores, pues esta alineación contribuye a la estabilidad articular. Aunque los factores de riesgo anatómicos no son fáciles de corregir, es importante conocerlos para poder identificar a los sujetos que tienen más riesgo. La magnitud del ángulo del cuádriceps femoral (ángulo Q) se relaciona con la predisposición a un mayor valgo de la rodilla en el momento de contacto con el suelo, especialmente en las mujeres, con lo que supone de aumento de tensión sobre el LCA.

Si hay una alteración del patrón de activación muscular durante el contacto con el suelo tras un salto, en caso de que el cuádriceps no esté bien contrarrestado por los músculos isquiotibiales, que deben actuar en contracción excéntrica, puede producirse un desplazamiento anterior de la tibia. Esto puede ser especialmente evidente en situación de fatiga acumulada que afecta de manera negativa más al músculo que trabaja en contracción excéntrica (isquiosurales) que al que lo hace en contracción concéntrica (cuádriceps).

Entre los factores que pretenden explicar por qué las mujeres tienen un riesgo aumentado de lesión se han descrito la alineación en valgo, la laxitud articular, el recurvatum de la rodilla, el tamaño del LCA y los efectos hormonales sobre los ligamentos ya que en el área transversal del LCA, es significativamente mayor en

hombres, lo que sugiere que un menor diámetro del LCA en mujeres puede ser un factor de riesgo para ruptura.

- Factores de riesgo extrínsecos; Estos factores extrínsecos o medioambientales convierten al sujeto predispuesto en sujeto susceptible, Entre ellos se han considerado las condiciones meteorológicas, el tipo de superficie, el tipo de calzado y su interacción con la superficie.(1)

Existe evidencia de una relación directa entre la fricción que genera la superficie en que se practica un deporte y las lesiones del LCA sin contacto. La fricción entre los materiales, la temperatura de las superficies y el diseño de las suelas pudieran ser un factor de riesgo para las rupturas del LCA sin existir evidencia de que incrementen la incidencia de las lesiones sin contacto en mujeres (13).

Recientemente se hizo una reclasificación de los factores potenciales de riesgo en las siguientes categorías:

- Ambientales; Tipo de superficie de juego, equipo de protección, condiciones meteorológicas y calzado.
- Anatómicos; Alineación de la extremidad inferior, laxitud articular, fuerza muscular, surco intercondíleo y tamaño del LCA.
- Hormonales; Efecto de los estrógenos sobre las propiedades mecánicas del LCA y mayor riesgo de lesión durante la fase preovulatoria del ciclo menstrual.
- Biomecánicos; Alteración del control neuromuscular que influye en los patrones de movimiento y en las cargas articulares incrementadas.

Otros estudios indican que la fatiga es un factor adicional de riesgo para lesiones sin contacto del LCA. (14)

2.3. MECANISMO DE LESION:

Las lesiones de ligamento cruzado anterior suelen ser el resultado de traumatismos de torsión sin contacto como la rotación del fémur sobre una tibia fija (pie apoyado) durante un movimiento de valgo excesivo o forzado. Traumatismos de torsión con contacto directo o de alto impacto cuando reciben directamente un traumatismo en la articulación.

Son frecuentes las lesiones asociadas en las que se incluyen las roturas de meniscos (75%), donde las roturas del menisco lateral son más frecuentes que las del medial en las lesiones agudas.(16)

Los mecanismos de lesión de la rotura del LCA, los podemos valorar a nivel anatómico o a nivel biomecánico, y a partir de ahí se deduce en que deportes es más frecuente esta lesión, debido a las acciones del juego y las exigencias físicas necesarias donde a nivel anatómico existen cinco mecanismos:

- Mecanismo con rodilla en semiflexión, valgo forzado y rotación externa de la tibia. Puede afectar a Ligamento lateral interno, Menisco interno y (LCA). (Sí la lesión tiene todas estas estructuras afectadas se denomina “triada maligna de O’Donogue”).
- Mecanismo con rodilla en ligera flexión, varo forzado y rotación interna de la tibia. Puede afectar al LCA., Ligamento lateral externo y meniscos.
- Mecanismo con rodilla en extensión y valgo forzado que provocará la lesión de ligamento lateral interno y (LCA) o posterior.
- Mecanismo con rodilla en extensión y varo forzado, acarreado lesión de ligamento lateral externo y ambos ligamentos cruzados.
- En el plano frontal puro, un choque directo en la cara anterior de la rodilla puede provocar una lesión de ligamento cruzado posterior o una hiperextensión brusca en LCA. (17)

A nivel biomecánico se demuestra que la mayoría de las lesiones de LCA (70%) se producen sin contacto y las restantes a un traumatismo directo. El mecanismo más frecuente de las lesiones de LCA sin contacto, es la desaceleración brusca con rodilla bloqueada en extensión, con o sin cambio de dirección o al caer de un salto. (15) (Figura 2)

2.4. CLASIFICACIÓN DE RUPTURAS DEL LIGAMENTO:

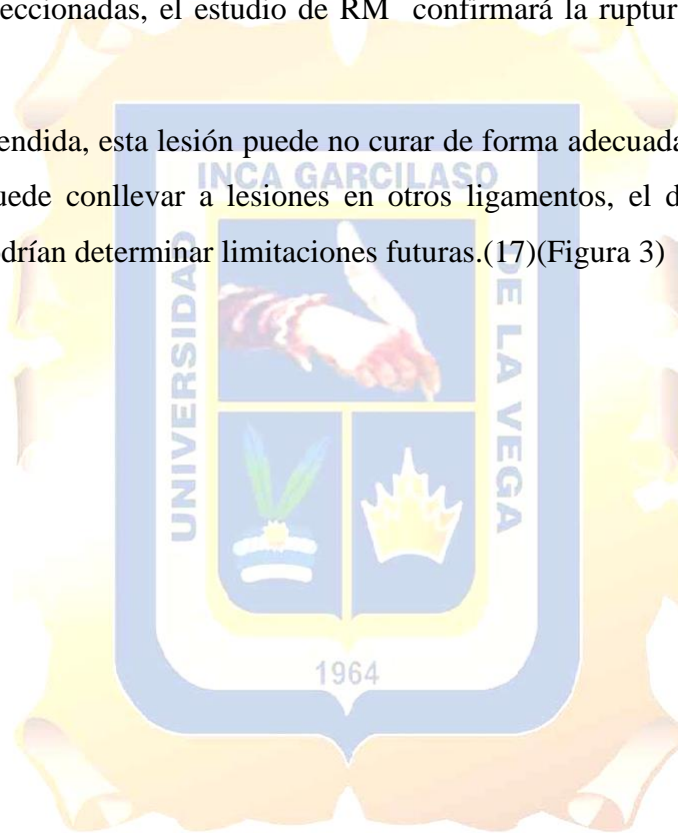
Los desgarros de ligamentos a nivel de rodilla se clasifican en 3 grados.

- Grado 1 (Distensión Ligamentaria); En el grado I no existe interrupción de las fibras por lo que se encuentran íntegras, la laxitud ligamentaria está conservada, solo se puede sospechar por la presencia de dolor a lo largo del trayecto ligamentario al

momento de poner en tensión dichas fibras a través de maniobras, por lo que son menos diagnosticados.

- Grado 2 (Desgarro Parcial); En el grado II ya existe interrupción a nivel de algunas fibras del ligamento, con incremento en la laxitud del mismo en comparación con la otra rodilla, lo cual puede observarse tanto en la exploración física y en ocasiones a través de la resonancia magnética (RM).
- Grado 3 (Desgarro Completo); En el grado III existe ruptura completa de las fibras con una gran laxitud y puede ya no existir dolor debido a que no existen fibras que se puedan someter a tensión mediante la evaluación provocando así dolor, ya que todas se encuentran seccionadas, el estudio de RM confirmará la ruptura completa de las fibras.

Si se deja desatendida, esta lesión puede no curar de forma adecuada. La inestabilidad de la rodilla puede conllevar a lesiones en otros ligamentos, el dolor crónico y la inestabilidad podrían determinar limitaciones futuras.(17)(Figura 3)



CAPÍTULO III: DIAGNOSTICO Y EXAMEN FISICO

Es determinante realizar una buena evaluación clínica que va a constar de una buena observación, inspección, palpación, valoración del dolor, pruebas de amplitud de movimiento, así como pruebas funcionales específicas, los estudios por resonancia son complementarios de gran ayuda para la confirmación del diagnóstico clínicos.

3.1. SIGNOS Y SÍNTOMAS:

Los síntomas de las rupturas no traumáticas son chasquido súbito con dolor inmediato, con sensación de inestabilidad y limitación para las actividades cotidianas, donde en los signos suele existir aumento de volumen por presencia de derrame en la rodilla, aumento de temperatura y la articulación puede presentar tumefacción.

Es importante, particularmente en los casos de lesión articular interna, decidir si el derrame está causado por hemorragias, lo cual se realiza mediante el drenaje de la articulación en condiciones estériles, suele existir historia de derrame que se produce rápidamente tras la lesión. (18) (Figura 4)

3.2. EXAMEN FÍSICO:

Análisis del mecanismo de la lesión es importante conocer la magnitud de la energía y la dirección del impacto en el momento de la lesión, ya que proporciona la base de la valoración de la gravedad y tipo de lesión.

- Observación del área lesionada; Puede existir tumefacción alrededor y en el interior de la articulación. El hematoma sobre o alrededor del trayecto de los ligamentos colaterales indica hemorragia y lesión ligamentosa.
- Palpación se palpa sobre las líneas articulares de la rodilla y sobre todo el trayecto de los ligamentos colaterales buscando la localización del dolor durante esta parte del examen se puede sentir la tumefacción producida por el derrame que se extiende a lo largo de los ligamentos .Un indicador de posible lesión del LCA es la detección de dolor en ambos lados de la rodilla, aunque también puede ser de origen capsular o meniscal. Las lesiones a ambos lados de la rodilla aumentan la probabilidad de que haya una lesión del LCA.

- Prueba de amplitud de movimiento, donde se comprueba si existe limitación de la extensión o de la flexión de la rodilla. Dolor al movimiento o la disminución de la amplitud del movimiento o la disminución de la amplitud del movimiento puede ser un signo positivo.
- Prueba de la estabilidad, dicho examen es esencial para que el evaluador pueda decidir si dicha inestabilidad es el resultado de la lesión ligamentosa. Existen diferentes tipos de prueba para determinar una lesión ligamentosa.(19)

3.3. PRUEBAS CLÍNICAS:

- **PRUEBA DE CAJÓN ANTERIOR;** Esta prueba indicará lesión en el ligamento cruzado anterior. El paciente se situará en supino con rodilla y cadera flexionada y pie apoyado en la mesa de exploración con rotación neutra. El explorador se sentará sobre el pie del paciente y colocará ambos pulgares sobre el borde anterior de la tibia en su extremidad cefálica y el resto de los dedos en el hueco poplíteo. Traccionaremos de la tibia hacia delante, si se produce un tope duro al final de la maniobra el ligamento estará indemne pero si se produce un tope blando y sin resistencia existirá lesión del ligamento LCA.

Existen dos modalidades dentro de la prueba del cajón anterior y son las siguientes:

- Cajón anterior en rotación externa: Es exactamente igual que la anterior pero la tibia se encuentra con rotación externa de 30° y servirá para demostrar la existencia de la rotura del LCA y el punto postero interno de la cápsula.
 - Cajón anterior con rotación interna: Igual que las dos anteriores pero la tibia se encuentra en rotación interna. Aquí se demuestra la lesión del ligamento cruzado anterior y el punto del ángulo postero externo de la cápsula. (20) (Figura 5)
- **PRUEBA DE PIVOTE;** Se define como una subluxación anterior y en rotación interna del platillo tibial lateral respecto al cóndilo femoral externo. Dicha subluxación ocurre cuando la rodilla se encuentra en extensión y se reduce con la flexión. La maniobra clásica se realiza con el paciente en camilla en decúbito supino, la extremidad lesionada con la cadera en posición neutra, la pierna extendida y el talón fijo. Se procede a llevar la pierna en rotación interna y se realiza una maniobra en valgo sobre la región lateral de la rodilla; la tibia se subluxa lateral y anteriormente.

Aproximadamente entre los 30 y los 40° de flexión de la rodilla, ocurre la reducción de la subluxación de la tibia. En caso de un LCA roto, se puede percibir un chasquido característico.

La sensibilidad de las diferentes pruebas varía de un examinador a otro. Depende de la técnica usada, la fuerza aplicada y la experiencia del examinador en cuanto a este refiere. Además, los resultados varían según el paciente sea colaborador o no. Al realizar el examen con anestesia, los resultados son más reproducibles. (21) (Figura 6).

- **MANIOBRA DE SLOCUM;** Esta prueba sirve para demostrar la inestabilidad del LCA. El paciente se coloca en decúbito lateral (acostado sobre uno de los lados) opuesto a la pierna por examinar y la rodilla flexionada 20°. Una de las manos del especialista fija la epífisis distal del fémur (se llama epífisis a uno de los extremos del hueso) y con la otra toma el macizo tibial (la extremidad superior de la tibia). Desplaza el pulgar suavemente hacia adelante y, en el caso de que encuentre un resalto o presencia de dolor, la maniobra se considera positiva.(19) (Figura 7)

- **TEST DE LACHMAN;** Es la prueba más confiable para diagnosticar la lesión del LCA, El paciente se coloca en decúbito supino con la pierna relajada y la rodilla flexionada a 20°, el explorador sujetará con una mano el extremo distal del fémur y con la otra el proximal de la tibia a nivel del hueco poplíteo, esta mano empujará hacia delante. Si encontramos resistencia el ligamento se encuentra íntegro o roto parcialmente, si está roto el tope es menos rígido.

- En decúbito prono; se realizará en esta posición si el explorador tiene las manos muy pequeñas o el paciente las piernas muy voluminosas. Flexionará la rodilla a 30° y el examinador colocará ambas manos sobre la porción craneal de la tibia colocando los pulgares sobre el hueco poplíteo y los otros dedos en la cara anterior. Entonces se realizará la prueba obteniendo los mismos resultados que en el test de Lachmann anterior.(20) (Figura 8)

- **TEST DE JERK;** El paciente estará en decúbito supino con la cadera en flexión de 45° y la rodilla de 90°. El explorador coge el pie a nivel del calcáneo y realizará una rotación interna mientras la mano contraria la mantiene en la cara externa del extremo proximal de la tibia y el peroné. Se extenderá la rodilla mientras se realiza un valgo manteniendo la rotación. La prueba será positiva si se produce subluxación de la tibia

hacia delante sobre el fémur a los 30°, que desaparecerá cuando termina la extensión de la rodilla.(19) (Figura 9)

3.4. LESIONES ASOCIADAS:

Al atender a un paciente con afección del LCA se debe tener muy presente la posibilidad de que haya lesiones concomitantes; para diagnosticarlas y tratarlas apropiadamente, se debe tener un conocimiento sobre la mecánica de la rodilla y las posibles lesiones que pueda sufrir.

- Lesiones de los meniscos

Es bien sabido que las lesiones de los meniscos coexisten con las lesiones agudas y crónicas del LCA.

La inestabilidad anterior crónica del LCA se asocia con una incidencia más alta de lesiones de los meniscos. En una población de pacientes con inestabilidad anterior crónica sintomática del LCA, se reportó un 73% de rupturas meniscales después de 5-8 años, en promedio, de ocurrida la lesión del LCA.

- Lesiones ligamentosas

La información disponible parece mostrar que en las lesiones agudas son más comunes las rupturas aisladas del LCA que las rupturas ligamentosas combinadas. Así, se han encontrado las siguientes frecuencias de lesiones ligamentosas agudas de la rodilla: 48% de rupturas aisladas del LCA; 29% de rupturas del ligamento colateral medial (LCM), 13-18% de lesiones combinadas del LCA y el LCM, 1% de lesiones combinadas del LCA y las estructuras laterales y solo 4% de lesiones aisladas del LCP.

Antes de iniciar el plan de tratamiento se debe hacer el diagnóstico de las lesiones ligamentosas asociadas. La deficiencia crónica de la rodilla por lesión del LCA de más de seis meses de evolución puede estar asociada con un patrón complejo de laxitud ligamentosa. Puede ser que la lesión inicial no haya curado completamente dando origen a una laxitud patológica, o que una lesión inicial haya alterado la biomecánica de la rodilla causando un deterioro progresivo de los ligamentos, el hueso y la superficie cartilaginosa.(22)

3.5.EXAMEN RADIOLOGICOS:

Radiografía simple

Se debe evaluar mediante radiografía simple cada rodilla en la que se sospeche una lesión del LCA. Las fracturas osteocondrales o avulsiones cerca de la inserción ligamentosa se pueden ver en las radiografías simples mientras que en aquellos con desgarros parciales, poca traducción se ve en relación con el lado normal.

En los casos de inestabilidad anterior crónica de la rodilla, los hallazgos radiológicos incluyen: osteofitos e hipertrofia de la eminencia intercondílea, formación de osteofitos de la faceta rotuliana inferior, disminución del espacio articular con osteofitos, estrechamiento del surco intercondíleo y formación de osteofitos posteriores en el platillo tibial.

En pacientes con inmadurez esquelética hay que hacer una evaluación radiológica cuidadosa debido a la frecuencia de avulsiones en este grupo etario. Se debe investigar además la presencia de fracturas diafisarias, especialmente de la tibia, que pueden ocurrir en deportistas jóvenes por un mecanismo similar al de la ruptura del LCA. (23)

Resonancia magnética (RM)

Si se ha obtenido una historia sugestiva de insuficiencia del LCA y si el examen físico es compatible con este hallazgo, no se requiere ningún estudio imaginológico fuera de la radiografía simple. Raramente se necesita recurrir a la RM para el diagnóstico de una lesión del LCA, pero en algunos casos, como los de ruptura meniscal o contusión ósea, este examen puede dar información adicional. La sospecha de una ruptura del LCA observada en la RM solo se confirma con la artroscopia en el 70–90% de los casos. (24)

Evaluación artroscópica:

Evaluación artroscópica ha sido propuesto por algunos autores para el diagnóstico de roturas parciales. Sin embargo, a la luz de los conocimientos actuales, no hay indicación para las evaluaciones sistemáticas artroscópicas para el diagnóstico de este tipo de lesiones. La artroscopia hace posible diagnosticar el tipo de rotura parcial, junto con los exámenes clínicos y de imagen, se determina el mejor tipo de

reconstrucción en casos en los que está indicado el tratamiento quirúrgico. (25)
(Figura 10)

CAPÍTULO IV: TRATAMIENTO

Los objetivos del tratamiento tras la lesión del LCA son restaurar la función articular (estabilidad y cinemática) a corto plazo y prevenir la aparición de alteraciones degenerativas articulares a largo plazo. El tratamiento más adecuado dependerá de la edad del paciente, el grado de inestabilidad, la asociación de otras lesiones (ligamentosas, meniscales, osteocondrales), el nivel de actividad del paciente y sus expectativas funcionales, laborales y deportivas.(9)

4.1. TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO CONSERVADOR:

No se puede restaurar la integridad del ligamento, aunque se puede restablecer la función, la fisioterapia debe dirigirse a desarrollar los músculos isquiotibiales para que puedan asistir tirar de la tibia hacia atrás sobre el fémur y ayudar a mejorar la deficiencia del ligamento cruzado. Los ejercicios del cuádriceps actúan en dirección opuesta y pueden ser contraproducentes. Muchos pacientes están contentos en ajustar sus vidas a su discapacidad dejando de practicar deportes de alto riesgo lo cual siempre debe hablarse con el paciente. En el caso de deportistas deberán antes de la incorporación a actividades deportivas, hay que realizar una fase de fortalecimiento muscular y de rehabilitación específica. (22).

Las principales modalidades de tratamiento con agentes utilizadas en el manejo de LCA y otras lesiones de tejidos blandos en rodilla son principalmente termoterapia, crioterapia, ultrasonido, electro estimulación neuromuscular, láser, y corrientes analgésicas, entre otras. Aunque en todas las modalidades no ha habido evidencia científica que apoye de manera consistente su uso en el manejo de lesiones de LCA y otras lesiones de tejidos blandos de rodilla, debemos de considerar su uso como manejo coadyuvante y tomar en cuenta que cada paciente puede presentar respuesta diferente por lo que será la valoración por clínica nuestra herramienta para determinar la real eficiencia de éstas modalidades. (22)

Termoterapia superficial: También llamado tratamiento por calor. Transfieren calor por el mecanismo de conducción, se aplica para calmar un dolor o para aliviar una contractura, también lo utilizan de manera en que puede preparar la zona para aceptar otros tratamientos, dentro de sus indicaciones se cita las siguientes:

- Reducción del espasmo muscular.
- Relajación muscular, facilita el estiramiento y flexibilidad del colágeno.
- Son de gran utilidad para el apoyo a la kinesiología, el masaje, porque ayuda a disminuir la resistencia.
- Efecto analgésico en puntos hipersensibles.

Contraindicaciones: Lesión o inflamación aguda, edema, sobre una herida abierta y nervios desmielinizados. (26)

Crioterapia: El uso terapéutico del frío, se utiliza frecuentemente para reducir el dolor, la inflamación y el derrame. La crioterapia actúa a través de efectos locales, en los procesos hemodinámicos, neuromuscular y metabólico dentro de las cuales se utilizan en las siguientes situaciones.

- Control del edema e inflamación.
- Disminución de la velocidad de conducción nerviosa.
- Disminución de la espasticidad.
- Control del dolor.

Contraindicaciones: Hipersensibilidad al frío, intolerancia al frío y alteración de la sensibilidad (28)

Estimulación eléctrica muscular: La estimulación eléctrica muscular, pueden ser útiles como restablecimiento de la contracción muscular, aumento de la fuerza muscular y mantener las condiciones del músculo, en sus diferentes modalidades como las VMS, RUSAS que se utilizan en parámetros de 50hz con ciclo de trabajo 50% y el tiempo de tratamiento variable según el tratamiento, Aunque no existen pruebas convincentes de que la estimulación eléctrica muscular sola sea superior a la contracción muscular voluntaria sola, para promover la fuerza muscular tras la cirugía, puede ser beneficiosa en el período postoperatorio precoz cuando la inhibición refleja del cuádriceps, debida a dolor y tumefacción evita el inicio de la actividad muscular voluntaria.(9)

Corrientes analgésicas : Pueden aplicarse corrientes de media y baja frecuencia según el estadio que se quiera trabajar, como las corrientes interferenciales que son de mediana frecuencia, donde tienen buenos efectos de analgesia en casos de dolor crónico, donde es la intersección de dos corrientes una de 4000 hz y otra de 4100 hz que ambas se entrecruzan y dan por resultado otra corriente con valores entre 1-100hz, donde se utilizan para analgesia valores entre 100-50 hz, y las corrientes de baja frecuencia en su modalidad de TENS convencional entre 80-120 hz, que es la más usada en procesos agudos.

Cinesiterapia: También denominado tratamiento por el movimiento. Esta técnica desarrolla la fuerza, resistencia, flexibilidad, movimiento y consigue la coordinación y relajación de los segmentos dañados. Esta puede ser activa (participa el sujeto) o pasiva (siendo movilizado).

La hidrocinesiterapia puede aportar beneficios que complementan ventajosamente a la cinesiterapia tradicional, objetivándose con frecuencia en la práctica clínica una mejora más rápida y completa de la funcionalidad en lesiones ligamentosas de los miembros inferiores.(29)

Fortalecimiento muscular: El trabajo de fortalecimiento se divide en 2 tipos según la contracción que realiza el grupo muscular.

- **Isométricos:** Consiste en una contracción muscular en que la longitud del músculo se mantiene constante mientras se desarrolla tensión y fuerza máxima contra una resistencia inamovible. Una contracción isométrica aporta fuerza de estabilización que ayuda a mantener relaciones normales en la longitud-extensión y en los pares de fuerza. Estos ejercicios pueden aumentar la fuerza muscular, aunque de manera bastante específica con respecto al ángulo que se practica, por lo que es preciso realizarlo en numerosos ángulos. Es importante en la fase de readaptación para mantener y mejorar el trofismo muscular, Cabe resaltar que en la fase aguda y post operatoria inmediata es fundamental aplicar este tipo de ejercicios para evitar la atrofia muscular.
- **Isotónicos:** Son los ejercicios que implican movimientos de articulaciones y el acortamiento y alargamiento de un músculo. Los ejercicios isotónicos implican tanto una contracción concéntrica y excéntrica. Correr, flexiones, saltos, peso muerto son

ejemplos de ejercicios isotónicos. Este tipo de ejercicios aumentarán la fuerza y la resistencia de todos los músculos que está practicando. (31)(ANEXO 18)

Ejercicios en cadena cinética cerrada y abierta: Los ejercicios en cadena cinética cerrada aportan una fuerza de compresión a través de la rodilla más significativa con activación de la co-contracción de los músculos cuádriceps e isquiotibiales. Se ha sugerido que estos dos factores ayudan a reducir las fuerzas de cizalla anterior en la rodilla que, de otra forma, se aplicarían sobre el injerto del LCA en maduración. Debido a esto, los ejercicios en cadena cinética cerrada han conseguido aceptación sobre los ejercicios en cadena cinética abierta durante la rehabilitación tras la reconstrucción del LCA. (30) (ANEXO 14-15)

Propiocepción: Es el sentido que nos informa de la posición, orientación y rotación del cuerpo en el espacio, la posición y los movimientos de los distintos miembros del cuerpo. Al producirse una lesión se deteriora el sistema propioceptivo, afectando a la coordinación y aumento del riesgo de recidiva. Por esta razón el entrenamiento de propiocepción es muy importante ya que recupera y previene futuras lesiones al mejorar la coordinación a nivel general, el equilibrio y los reflejos, aspectos muy importantes en competición.(30) (ANEXO 17)

Aparatos ortopédicos: Para el LCA, generalmente se utilizan dos tipos de aparatos ortopédicos para este ligamento, los aparatos ortopédicos de rehabilitación transición y los aparatos ortopédicos funcionales, donde los primeros se utilizan fases del periodo post operatorio para proteger al sitio del injerto, cuando se empieza con las actividades de la movilidad de soportar peso y los aparatos ortopédicos funcionales se usan cuando el paciente vuelve a realizar su actividad normal.(9) (ANEXO 13)

Ultrasonido (US): Es una forma de energía que proviene de las vibraciones mecánicas. Esta energía se propaga en forma de ondas de compresión longitudinal y necesita de un medio elástico para ser transmitido. Se entiende por tratamiento ultrasónico el empleo de vibraciones sonoras en el espectro no audible, con fines terapéuticos, ya que tiene un efecto térmico y no térmico.

Los efectos térmicos se utilizan antes del estiramiento de los tejidos blandos acortados y para analgesia. Los efectos no térmicos se utilizan principalmente para alterar la permeabilidad de la membrana celular para acelerar el proceso de curación de los tejidos. En varios estudios se ha observado que el ultrasonido ayuda a la curación de tendones y ligamentos después de una incisión quirúrgica.

Efectos biológicos: Se deben al coeficiente de absorción.

- Favorece la relajación muscular.
- Aumenta la permeabilidad de la membrana.
- Aumenta la capacidad regenerativa de los tejidos.
- Efecto sobre los nervios periféricos.
- Reducción del dolor.

Frecuencia del Ultrasonido Terapéutico:

- Frecuencia Alta: Es de 3 Mhz. Es poca penetración. Indicado en tratamientos superficiales.
- Frecuencia baja: Es de 1 Mhz. Mayor penetración. Utilizado en tratamientos profundos.
- Ciclo de trabajo: El ciclo de trabajo se selecciona en función al objetivo del tratamiento. Cuando el objetivo es aumentar la temperatura, se debe usar un ciclo de trabajo del 100% (continuo) y cuando desean obtener efectos no térmicos sin que se produzca un calentamiento de los tejidos, se debe utilizar ultrasonido pulsátil con un ciclo de trabajo de 20% o inferior.
- Intensidad: Se selecciona en función del objetivo del tratamiento. Cuando el objetivo es aumentar la temperatura del tejido sería utilizándolo a una frecuencia de 1mhz, una intensidad con intensidad entre 1,5-2w/cm² y para efectos no térmicos de 0,5 y 1 w/cm².
- Contraindicaciones: Heridas abiertas, tromboflebitis, sobre implantes metálicos.(27).

Magnetoterapia: Se define como la acción en la que se utilizan imanes permanentes o equipos generadores de campos electromagnéticos, que generan efectos de analgesia, antiinflamatoria, efecto regenerador de tejidos, efecto sobre el metabolismo de hueso y de tejido colágeno. Pueden ser de tipo continuo que pueden tener una potencia que va entre 50-200 Gaus o tesla según la patología a tratar.

Se puede controlar su frecuencia; la emisión del campo ya sea en forma continua o pulsante.

Generalmente en magnetoterapia se emplean campos magnéticos pulsátiles con frecuencias comprendidas entre 1-100 Hz y con intensidades mínimas de 5 Gauss y máximas de 100 Gauss. Muy frecuente es utilizar los estimuladores electromagnéticos pulsados de baja intensidad y frecuencia que pueden utilizarse en casos agudos y con presencia de algún material de osteosíntesis.(27)

Láser: Es una técnica mediante la cual se aplica al organismo energía del espectro electromagnético para facilitarle su actividad bioquímica. La energía debe ser medida y calibrada para no saturar el medio vivo o por el contrario resulte insuficiente, LASER significa Luz Amplificada por Emisión Emulada de Radiación (Light by Amplification Stimulated Emission of Radiation).

Efectos biológicos del láser:

- Analgesia en zona irradiada,
- Anti inflamatorio, circulatorio
- Regeneración histica, para tratamientos en agudos y crónicos.
- Anti edematoso
- Cicatriza las heridas y traumatismos en diversos tejidos.

Métodos de aplicación del láser:

- Puntual: en un punto o puntos predeterminados, puntos de acupuntura etc.Se aplican con el escáner enfocado en un punto fijo.
- Barrido de puntos: Se aplica desde los sistemas de cañón con espejos.
- Barrido total de una zona: Mediante sistemas de cañón que controlan espejos, dibujando un vaivén del haz colimado.

Dosis terapéutica del láser:

Para conseguir el efecto trófico regenerador, habitualmente se trabaja con una dosis entre 6 y 10 J/cm².en el caso de efecto antiinflamatorio, se emplean dosis entre 6 y 15J/cm². Por su parte para el efecto analgésico se utilizan dosis entre 2 y 8 J/cm².

Contraindicaciones: Antecedentes de fotosensibilidad, procesos agudos infecciosos, presencia de procesos neoplásicos. (28)

➤ **Tratamiento fisioterapéutico en lesión parcial en grado 2 moderado del LCA:**

Cuando el LCA sufre un desgarro o ruptura parcial, se produce una retracción en sus extremos y nunca vuelve a restablecer la continuidad previa a la lesión. La rotura incompleta de su fascículo anteromedial, necesita un tratamiento clásico, aunque las posibilidades de cicatrización regeneradora son escasas.

En este tipo de lesión aparece un ligero derrame, dolor moderado al poner en tensión el ligamento y no aparecen signos de inestabilidad articular. El objetivo será facilitar la cicatrización y la posterior recuperación funcional de la articulación. (17)

Etapa 1: Inmovilización (1ra-5ta semana):

En el momento de ocurrir el mecanismo de lesión, se debe actuar con medidas encaminadas a disminuir el edema y la inflamación el método a usar es el **RICE** las primeras 48 horas.

Reposo parcial articular; Se procederá a una descarga parcial de la articulación mediante el uso inicial de muletas.

I hielo; El uso de la crioterapia es uno de los métodos más comúnmente usados para disminuir el edema y la inflamación. En las primeras 24-48 horas se aplicara frio.

Compresión; Se realizará un vendaje compresivo de la articulación que favorezca en comienzo del drenaje del edema.

Elevación del miembro; Se indicará al paciente que eleve el miembro inferior con objeto de favorecer la circulación de retorno venoso.

- Utilización de tratamiento médico como analgésicos y antiinflamatorios para disminuir el edema y controlar el dolor.
- Crioterapia en esta etapa es muy importante porque no va a ayudar a control del dolor e inflamación, su aplicación será cada 4 horas de 10-15 min, los primeros días y luego se aplicara de forma cómo evolucione la inflamación y dolor según la etapa.
- En esta etapa utilizar corrientes analgésicas como TENS 80-120 hz para el tratamiento del dolor agudo, estas frecuencias tienen una gran acción analgésica
- Se puede utilizar ultrasonido (no térmico), a partir de la 2da semana, comenzando con un ciclo pulsado de 1mhz 0.5-1.0 W/Cm², para zona comprometida para ayudar a disminuir la inflamación y alivio del dolor.

- Para evitar la atrofia muscular del cuádriceps, se pueden utilizar corrientes estimulantes así asistir al tratamiento de rehabilitación de pacientes que perdieron o disminuyeron la capacidad de reclutamiento de unidades motoras. Para aumentar la entrada sensorial o propiocepción de la contracción se pueden utilizar de tipo Rusas 50 Hz, ciclo de trabajo 20-50% y tiempo de tto. Variable.
- Uso de férula o yeso inmovilizadora nos va ayudar en las primeras etapas, luego el uso de un ortetico para poder estabilizar la rodilla.(Figura13)
- Ejercicios de las articulaciones adyacentes como el tobillo, con ejercicios activos en todas la direcciones, ejercicios activos asistidos de cadera tanto flexión, extensión, aducción y abducción.
- En esta etapa de inflamación por lo que se recomienda ejercicios isométricos para la articulación de rodilla tanto para los isquiotibiales (primera semana), y luego isométricos de cuádriceps que pueden ser sencillos como presionar la mano del fisioterapeuta debajo de la rodilla.
- Bipedestación con descarga parcial del miembro inferior afectado. Marcha con 02 muletas pero se permite el apoyo parcial 20% a 50% del miembro inferior sin genera dolor, desplazamiento mínimo.
- Se evitará en esta etapa el edema, contracturas, atrofia muscular y evitar posturas viciosas.

Etapa 2: Post-inmovilización ;(6ta-8va semana):

En esta etapa ya presentamos un dolor leve a moderado, aun con edema leve.

- Crioterapia en esta etapa es muy importante porque no va a ayudar a control del dolor e inflamación.
- Uso de corrientes analgésicas como interferenciales 50-100 hz, para el tratamiento del dolor subagudo, estas frecuencias tienen una gran acción analgésica.
- Se puede utilizar ultrasonido (no térmico) pulsado de 1mhz 0.5-1.0 W/Cm², para zona comprometida para ayudar a disminuir la inflamación y alivio del dolor.
- Uso de laser tipo puntual, pulsado para ayudar a disminuir el dolor y regenerar el ligamento dañado de 6 y 10 J/cm².
- Para evitar la atrofia muscular del cuádriceps, se pueden utilizar corrientes estimulantes así asistir al tratamiento de rehabilitación de pacientes que perdieron o disminuyeron la capacidad de reclutamiento de unidades motoras. Para aumentar la

entrada sensorial o propiocepción de la contracción se pueden utilizar de tipo Rusas 50 Hz, ciclo de trabajo 20-50% y tiempo de tto.

- Movilizaciones pasivos asistidas hasta completar un rango de 90° y progresivamente sin generar dolor de la articulación de la rodilla.
- Ejercicios isométricos de cuádriceps e isquiotibiales y ejercicios de cadena cinética cerrada. Para el fortalecimiento de toda cadena muscular anterior y posterior para mejorar el equilibrio de fuerzas para un mejor y rápida recuperación.
- Descarga de peso progresivo dándole un poco más de carga a la articulación y así mejorar la propiocepción (carga parcial) 50% a 100%.
- Bipedestación con uso de rodillera para fijar la articulación por disminución de las fuerzas estabilizadoras de rodilla y marcha con ayuda de 02 muletas.
- Hidroterapia para mejorar la circulación en la zona y conjuntamente Hidrocinesiterapia; El trabajo en el agua permitirá una disminución del peso de la gravedad no dará confianza para poder recuperar pronto la fuerza necesaria y entrenamos la propiocepción para mejorar las fuerzas de estabilización de la articulación.
- Se evitara en esta etapa las contracturas, atrofia muscular y evitara acortamientos de isquiotibiales.

Etapa 3 recuperación funcional ;(9na-12va semana):

En esta etapa ya no presentamos dolor o presencia de un dolor mínimo, presencia escasa de edema. En esta etapa se debe insistir en el trabajo propioceptivo, articular y de estabilidad funcional.

- Uso de compresas calientes para disminuir el dolor en la zona comprometida.
- Uso de crioterapia para el final de los ejercicios para evitar inflamación de la articulación post esfuerzo.
- Uso de corrientes analgésicas como interferenciales 50-100 hz, para el tratamiento del dolor subagudo, estas frecuencias tienen una gran acción analgésica.
- Uso de calor profundo como el ultrasonido de forma continua (térmico) que se colocara con una frecuencia de 1mhz 0.5-1W/Cm2 y ciclo de trabajo al 50-100%.
- Uso de laser pulsado en zona afectada para producir analgesia y reparar el ligamento dañado 6-10 J/cm2.
- Hidrocinesiterapia, para realizar movilizaciones de la articulación afectada, como caminata bajo el agua.

- Movilizaciones de rotula para liberar adherencias y poder lograr una correcta flexo-extensión.
- Movilizaciones de articulación de rodilla activos con rangos completos para la flexión y la extensión, en esta etapa se deberá incidir en que el paciente tenga su rango completo y/o igual a la otra articulación o podrá mover sin ninguna restricción.
- Estiramientos para los isquiotibiales, que son los primeros en acortarse para este tipo de lesión por lo que se han encontrado inmovilizado la articulación.
- Ejercicios de cadena cinética cerrada como semisentadillas e inicio de cadena cinética abierta, para fortalecer muscular de la cadena anterior y posterior para tener un mejor control del equilibrio de la rodilla en esta etapa se trabajaran los músculos del cuádriceps, isquiotibiales, gemelos, aductores y glúteos para llegar a un buen balance de la rodilla.
- Ejercicios con balón, balancín, para mejorar equilibrio y propiocepción de la rodilla.
- Ejercicios de fortalecimiento del cuádriceps (recto anterior, vasto interno) insistiendo en un trabajo excéntrico.
- Bipedestación con uso de rodillera y marcha con descarga de peso completa con ayuda de un bastón canadiense.
- En esta etapa deberá evitar contracturas, rotaciones con uso de rodilleras y medios de sujeción y prevenir acortamientos de isquiotibiales.

Etapa 4 fortalecimiento ;(12va sem- 6to mes):

En esta etapa ya no presentamos dolor, no edema y presencia de fuerza muscular grado >3, En esta etapa se debe insistir en el trabajo excéntrico y de fortalecimiento para regresar a sus actividades anteriores a la lesión.

- Uso de crioterapia para el final de los ejercicios para evitar inflamación de la articulación post esfuerzo.
- Movimientos activos libres de rodilla.
- Se sugiere ejercicios isotónicos de cuádriceps especialmente del recto anterior e isquiotibiales, para un mejor equilibrio muscular y un mejor control de la articulación.
- Ejercicios de cadena cinética cerrada en superficies inestables, trabajo en pelota, ejercicios de cadena cinética abierta.
- Descarga de peso completo, en bipodal y monopodal sobre bases estables e inestables.se inicia Trote.(17,27,28,39)

4.1. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO:

La reconstrucción del LCA se recomienda casi universalmente en pacientes con estilos de vida de alto riesgo, que requieren trabajos duros o que participan en ciertos deportes o actividades recreativas. Otras indicaciones para la reconstrucción del LCA son episodios repetidos de fallo a pesar de la rehabilitación, desgarros meniscales, lesiones graves de otros ligamentos de la rodilla, laxitud ligamentosa generalizada e inestabilidad recurrente con las actividades de la vida diaria.

Por eso el objetivo es reconstruir o recolocar un nuevo ligamento en la rodilla lesionada. La edad no constituye por sí misma una contraindicación para esta intervención. Puesto que muchos pacientes tenían dificultad para recuperar la movilidad completa de la rodilla después de reconstrucción aguda o precoz, se ha sugerido la reconstrucción tardía para minimizar la posibilidad de artrofibrosis postoperatoria.

Una vez elegida la reconstrucción quirúrgica, deben considerarse una serie de áreas controvertidas: Al momento de la cirugía; elección de injerto, autoinjerto, aloinjerto, plastias sintéticas; método de fijación y protocolo de rehabilitación. (33,38).

➤ **ELECCIÓN DE INJERTO :**

- **AUTOINJERTOS:** Son los obtenidos del propio enfermo, habitualmente de la misma rodilla que se interviene. Los más utilizados son:

1. **HUESO-TENDÓN-HUESO:** Ha sido durante muchos años el “gold standard” de los injertos. Consiste en la extracción del tercio medio del tendón rotuliano con una pastilla ósea de su origen rotuliano y otra pastilla ósea de su inserción tibial). El tendón rotuliano es ancho y plano. Este injerto permite una fijación hueso-hueso dentro de los túneles, que facilita una integración precoz y estable. Una de las desventajas de esta técnica puede ser el dolor residual en la rótula o el tendón. Ha habido algún caso de fractura de rótula debida a la extracción de la pastilla ósea. En ocasiones los pacientes tienen dificultad para arrodillarse.

2. ISQUIOTIBIALES: El injerto se obtiene de los tendones de los músculos recto interno (gracilis) y semitendinoso. Se pliegan sobre sí mismos y se refuerzan con sutura, por ello se le denomina también injerto tetrafascicular. Suele tener un diámetro algo más fino que el HTH. La extracción de los tendones puede ser complicada en algunos casos, pero habitualmente se tolera posteriormente muy bien por el paciente. Los detractores de esta técnica argumentan que la fijación dentro del túnel es peor que con el HTH, y esto puede provocar mayor laxitud residual.

- ALOINJERTOS: Son los obtenidos de un banco de huesos. Pueden ser HTH o Isquiotibiales de donante, tendón de Aquiles con una pastilla del calcáneo, y también se han utilizado tendón del cuádriceps o cintilla iliotibial. La ventaja es clara, en cuanto a que no existe una zona donante del propio paciente que pueda originar complicaciones o molestias. Entre las desventajas están la reticencia de algunos enfermos por la remota posibilidad de contagio de enfermedades. Además no siempre hay acceso a un banco de hueso, y el injerto además es caro.
- PLASTIAS SINTÉTICAS: La experiencia ha sido negativa con injertos constituidos por diferentes fibras sintéticas (carbono, gore tex, diferentes polímeros) con una tasa alta de sinovitis y fallo de las plastias. Sin embargo se sigue investigando en este campo.(34)

Las ventajas que se han propuesto para los aloinjertos sobre los autoinjertos son: disminución de morbilidad; preservación de los mecanismos extensores o flexores; disminución del tiempo quirúrgico; disponibilidad de injertos más grandes; menor incidencia de artrofibrosis, y mejor resultado estético. Los inconvenientes de los aloinjertos son: riesgo de infección; incorporación y remodelaciones lentas o incompletas del injerto; costes más elevados; disponibilidad; agrandamiento del túnel, y alteración de las propiedades estructurales del injerto por los procedimientos de esterilización y almacenamiento.(9,37) (Figura 11)

➤ **SISTEMAS DE FIJACIÓN.**

Para la reconstrucción del LCA se utilizan diversos sistemas de fijación, sin consenso sobre cuál es mejor. Generalmente, la fijación puede clasificarse como tornillos de interferencia, cortical o aguja cruzada. La fijación con tornillo de interferencia y cortical puede usarse tanto en el fémur como en la tibia. La fijación con tornillo de interferencia funciona generando una capacidad de sujeción y de fricción entre el

injerto y la pared ósea del túnel. La fijación cortical puede ser directa, comprimiendo el injerto contra la corteza, o indirecta, conectando el injerto a la corteza con algún tipo de interfaz, a menudo un asa de tejido o metal a través de la cual se pasa el injerto. La aguja cruzada es una técnica de fijación relativamente nueva para la que se propugna la ventaja de estar más cerca de la apertura del túnel que la fijación cortical. Siguen utilizándose en algunos casos grapas para la fijación del injerto en su extremo tibial. Todas las técnicas de fijación utilizadas actualmente parecen proporcionar una estabilidad adecuada para permitir la rehabilitación agresiva precoz después de la reconstrucción del LCA. (35).

Las complicaciones producidas por la obtención del injerto ya comentadas, la reconstrucción del LCA de la rodilla puede tener las complicaciones de cualquier cirugía artroscópica. Las lesiones neurovasculares son excepcionales, siendo la más frecuente la lesión de la rama infrarrotuliana del nervio safeno. La artrofibrosis y la consiguiente rigidez de la rodilla es otra temible complicación de esta intervención. Debe diferenciarse de la pérdida de los últimos grados de extensión que puede producirse por colocación anterior de la plastia o inmovilización prolongada. En la artrofibrosis se produce una reacción inflamatoria desproporcionada, con formación de adherencias fibrosas que limitan la movilidad de la rótula y la flexoextensión de la rodilla. Si la rigidez se estabiliza a pesar de la fisioterapia es precisa una movilización bajo anestesia y el desbridamiento artroscópico de la fibrosis. No se debe olvidar que, como en otros traumatismos o cirugías del miembro inferior, puede aparecer dolor quemante y alteraciones del sistema nervioso autónomo. (24,36) (Figura 12)

El tratamiento de rehabilitación puede ser igual de efectiva que la cirugía en el desgarramiento total del LCA, diferentes estudios han encontrado que no hay diferencias significativas entre operarse o hacerse el tratamiento de rehabilitación.(38) Una de las razones que se argumentan para realizarse la cirugía de reconstrucción del LCA es que ello permitiría una mejor estabilidad de la rodilla y por ello se evitaría un desgaste prematuro que lleve a una artrosis. Donde otros estudios detallan que la posibilidad de desarrollar artrosis de rodilla es similar con o sin operación. Solo es recomendable la cirugía en los pacientes que son deportistas profesionales o los trabajadores que realizan actividad física intensa. Si el paciente es mayor de 45 años y en los jóvenes

que aún están en etapa de crecimiento tampoco es recomendable la cirugía de reconstrucción del LCA.(40,41)

➤ **PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN POSTOPERATORIA DE LA RECONSTRUCCIÓN DEL LCA:**

Tenemos que tener en cuenta tiempo de lesión, fecha de cirugía, tipo de injerto, método de fijación, la reducción completa de la inflamación y tumefacción intraarticular. Evitar Inicio precoz de la actividad del cuádriceps, los isquiotibiales y dar carga de peso progresivamente, siempre con el apoyo de un ortetico para cuidar el injerto.(30)

➤ **Fase 1 (días 1-7)**

Objetivos en esta fase: Control del edema, Protección del injerto, Curación de la herida, Herida limpia y seca, evitando contracturas, educación del paciente para cuidados en casa para proteger la el injerto y los ejercicios que tiene que realizar durante esta fase para disminuir la atrofia del musculo cuádriceps y acortamientos de isquiotibiales.

- Muy importante utilización de tratamiento médico como analgésicos y antiinflamatorios para disminuir el edema y controlar el dolor.
- Crioterapia en esta etapa es muy importante porque nos va a ayudar a control del dolor e inflamación, su aplicación será cada 4 horas de 10-15 min, los primeros días y luego se aplicara de forma cómo evolucione la inflamación y dolor según la etapa.
- Compresión se puede realizar con algún tipo de vendaje, donde lo recomendable serían los primeros 4-5 días, para así ayudar con el control del edema y mejorar la circulación.
- Elevación del pierna afectada para un buen drenaje linfático hacia los vasos grandes para así ayudar conjuntamente con la crioterapia y compresión, para evitar el edema y aumento de volumen en articulaciones distales del foco de lesión, durante esta primera etapa.
- Realizar movilizaciones miofaciales en diferentes direcciones para evitar la adherencia de la cicatriz.

- En esta etapa se pueden utilizar corrientes analgésicas como TENS 80-120 hz para así disminuir el dolor en la zona.
- Se puede utilizar ultrasonido (no térmico), pulsado de 1mhz 0.5-1.w/cm2, para zona comprometida para ayudar a disminuir la inflamación y alivio del dolor.
- Movilizaciones rotulianas en todas las direcciones tanto para evitar adherencias y no complicar si en caso tuviéramos que el paciente tenga una patología degenerativa en tendón rotuliano.
- Ejercicios isométricos del isquiotibiales en extensión completa.
- Movilizaciones pasivas 0°-70°activo asistidas hasta llegar progresivamente a activas de 0-90° en 10 días.
- Ejercicios de las articulaciones adyacentes como el tobillo con ejercicios activos en todas la direcciones, ejercicios activos de cadera tanto flexión, extensión, aducción y abducción.
- Estado de carga del peso con dos muletas, férula de rodilla bloqueada.
- Entrenamiento de la marcha con 02 muletas y sin apoyo.

➤ **Fase 2 (días 8-14)**

- Objetivos: Progresivamente mantenemos 0-90° durante 3 semanas, con apoyo parcial, patrón normal de la marcha con una sola muleta y férula desbloqueada.
- Crioterapia para el control del dolor e inflamación, su aplicación de 10-15 min.
- Realizar movilizaciones miofasciales en diferentes direcciones para evitar la adherencia de la cicatriz.
- En esta etapa utilizar corrientes analgésicas como TENS 80-120 hz para así disminuir el dolor en la zona.
- Se puede utilizar ultrasonido (no térmico), pulsado de 1mhz 0.5-1.w/cm2, para zona comprometida para ayudar a disminuir la inflamación y alivio del dolor.
- Para evitar la atrofia muscular del cuádriceps, se pueden utilizar corrientes estimulantes así asistir al tratamiento de rehabilitación de pacientes que perdieron o disminuyeron la capacidad de reclutamiento de unidades motoras. Para aumentar la entrada sensorial o propiocepción de la contracción se pueden utilizar de tipo Rusas 50 Hz, ciclo de trabajo 50% y tiempo de tto. Variable.
- Uso de laser tipo puntual, pulsado para disminuir el dolor en la zona del ligamento reconstruido de 2 y 8 J/cm2.

- Se pueden aplicar magnetoterapia de baja frecuencia, 20-50 Gauss, pulsado 20%, para analgesia, para ayudar al injerto a mejorar su circulación ya si pueda ganar tensibilidad.
- Movilizaciones rotulianas en todas las direcciones tanto para evitar adherencias y no complicar si en caso tuviéramos que el paciente tenga una patología degenerativa en tendón rotuliano.
- Movilizaciones de articulación de rodilla activas de 0-90°.
- Ejercicios isométricos del cuádriceps en extensión completa, series de isquiotibiales, ejercicios activos de cadera y tobillos activos.
- Estado de carga del peso 20%-50%, según tolerancia de dos muletas hasta una sola muleta con Férula desbloqueada gradualmente a medida que mejora el control del cuádriceps.
- Entrenar equilibrio en balancín, piscina terapéutica pelota para entrenar la propiocepción en sedestación.

Objetivos: Progresivamente llegaremos a 0-90° en 3 semanas, con apoyo parcial, patrón normal de la marcha con una sola muleta y férula desbloqueada.

➤ **Fase 3 (semanas 2-4)**

- Crioterapia para el control del dolor e inflamación, su aplicación de 10-15 min.
- Realizar movilizaciones miofaciales en diferentes direcciones para evitar la adherencia de la cicatriz.
- En esta etapa utilizar corrientes analgésicas como TENS 80-120 hz para así disminuir el dolor en la zona.
- Se puede utilizar ultrasonido (no térmico), pulsado de 1mhz 0.5-1.w/cm², para zona comprometida para ayudar a disminuir la inflamación y alivio del dolor.
- Corrientes estimulantes, para evitar la atrofia muscular del cuádriceps. Para aumentar la entrada sensorial o propiocepción de la contracción se pueden utilizar de tipo Rusas 50 Hz, ciclo de trabajo 20-50% y tiempo de tto. Variable
- Uso de laser tipo puntual, pulsado para disminuir el dolor en la zona del ligamento reconstruido de 2 y 8 J/cm².

- Se pueden aplicar magnetoterapia de baja frecuencia, 20-50 Gauss, pulsado 20%, para analgesia, para ayudar al injerto a mejorar su circulación ya si pueda ganar tensibilidad.
- Movilizaciones rotulianas en todas las direcciones tanto para evitar adherencias.
- Ejercicios isométricos del cuádriceps en extensión completa, series de isquiotibiales y series glúteas.
- Estiramientos de isquiotibiales para evitar acortamientos y contracturas.
- Movilizaciones activas de 0-90° de la articulación de rodilla.
- Estado de carga del peso 01 muleta, descarga de peso de 50-100% con férula de rodilla bloqueada.
- Entrenar equilibrio en balancín, piscina terapéutica, para entrenar la propiocepción.
- Ejercicios en cadena cinética cerrada.
- Inicio de bicicleta estacionaria sin resistencia
- Objetivos: Progresivamente llegaremos a 0-90° activos en 3, patrón normal de la marcha con una sola muleta y férula desbloqueada.

➤ **Fase 4 (semanas 4-8):**

- Uso de compresas calientes para músculos cuádriceps e isquiotibiales para disminuir el dolor en la zona comprometida.
- Realizar movilizaciones miofaciales en diferentes direcciones para evitar la adherencia de la cicatriz.
- Uso de corrientes analgésicas como interferenciales 50-100 hz, para el tratamiento del dolor subagudo, estas frecuencias tienen una gran acción analgésica.
- Se puede utilizar ultrasonido (no térmico), ciclo de trabajo al 50% de 1mhz 0.5-1.w/cm², para zona comprometida para ayudar a disminuir la inflamación y alivio del dolor.
- Corrientes estimulantes tipo rusas.
- Se pueden aplicar magnetoterapia de baja frecuencia, 20-50 Gauss, pulsado 20%, para analgesia, para ayudar al injerto a mejorar su circulación ya si pueda ganar tensibilidad
- Movilizaciones rotulianas en todas las direcciones tanto para evitar adherencias y no complicar si en caso tuviéramos que el paciente tenga una patología degenerativa en tendón rotuliano.

- Estiramientos de isquiotibiales, psoas, gemelos.
- Rangos articulares hasta completar 90° rangos condicionales a dolor activos asistidos de 0°-.120°.
- Ejercicios de cadena cinética cerrada.(Figura 14)
- Elevaciones de la pantorrilla: bilateral a unilateral, para fortalecer isquiotibiales.
- Plataforma de equilibrio: hidrocinesiterapia, balancín para entrenar la propiocepción en múltiples planos, postura bilateral y trabajo pelota dando carga a la rodilla operada.(Figura 16)
- Apoyo total 100% de la pierna afectada con el uso de un bastón canadiense.
- Objetivos: Progresivamente llegaremos a rangos completos condicionales a dolor, retiro del ortetico, retiro de muleta, empezamos con ejercicios isocineticos de las estructuras comprometidas.

➤ **Fase 5 (2meses -4 meses):**

- CHC en zonas de la articulación y hielo posterior a ejercicios en zona operada para el final de los ejercicios para evitar inflamación de la articulación post esfuerzo.
- Uso de corrientes analgésicas como interferenciales 50-100 hz, para el tratamiento del dolor subagudo.
- Se puede utilizar ultrasonido (térmico), ciclo de trabajo al 100% de 1mhz 0.5-1.0 W/CM2, para zona comprometida para ayudar al alivio del dolor.
- Enseñar pautas para auto estiramiento de isquiotibiales para evitar acortamientos y contracturas.
- Ejercicios en cadena cinética abierta para fortalecer musculatura anterior y posterior para un buen control de la rodilla.(Figura 15)
- Rangos articulares hasta completar rangos funcionales y condicionales a dolor.
- Bicicleta estática sin resistencia.
- Marcha en superficies inestables.
- Estiramientos de isquiotibiales, psoas, gemelos.
- Propiocepción con apoyo bipodal en superficies inestables.(Figura 17)
- Objetivos: Progresivamente llegaremos a rangos completos, reeducación de la marcha, ejercicios estiramientos, ejercicios de propiocepción con resistencia y fortalecimiento de cuádriceps.

➤ **Fase 6 (4-6 meses):**

- En esta etapa ya no presentamos dolor, no edema y presencia de fuerza muscular grado >4, En esta etapa se debe insistir en el trabajo excéntrico y de fortalecimiento para regresar a sus actividades anteriores a la lesión y/o prepararse para la actividad de competencia que tenía anterior a la lesión.
- CHC en zonas de la articulación y hielo posterior a ejercicios en zona operada para el final de los ejercicios para evitar inflamación de la articulación post esfuerzo.
- Uso de corrientes analgésicas como interferenciales, uso de US continuo si es que hubiera todavía presencia de dolor.
- Enseñar pautas para auto estiramiento de isquiotibiales para evitar acortamientos y contracturas.
- Ejercicios en cadena cinética abierta para fortalecer musculatura anterior y posterior para un buen control de la rodilla.
- Rangos articulares hasta completar rango funcional y condicional a dolor.
- Bicicleta estática con resistencia
- Propiocepción con apoyo monopodal superficies inestables.
- Se inicia el trote progresivo.
- Ejercicios polimétricos,
- Ejercicios de cadena cinética cerrada y ejercicios de cadena cinética abierta con superficies inestables.(9,27,30,32).(Figura 18)

4.3 TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO: El uso de medicamentos, principalmente del tipo anti inflamatorios NO esteroides (AINES), es aceptado para el manejo de lesiones en general de tejidos blandos de rodilla incluyendo la lesión de LCA, con la finalidad de auxiliar en el control de la inflamación y dolor asociado. En relación al uso de AINES tópicos, existe evidencia moderada para su utilización de manera segura y eficaz.

El uso de anti-inflamatorios no esteroides (AINES), es benéfico en casos de edema e inflamación persistente que no responde a medidas iniciales de manejo (crioterapia, vendaje, reposo, elevación de extremidad). El uso de AINES tópicos pueden ser útiles en el proceso agudo. (18)

CONCLUSIONES

1. El LCA es una estructura que se encuentra con mayor predisposición para una ruptura, a comparación del LCP, porque los músculos que los protegen que son los isquiotibiales, generalmente están débiles y acortados en comparación con los músculos del cuádriceps que están en constante contracción.
2. Se puede prevenir este tipo de lesiones con una evaluación de los factores intrínsecos y extrínsecos que la producen e identificar a los no modificables y poder realizar un programa preventivo para disminuir su incidencia.
3. Si se tiene un buen conocimiento sobre la anatomía, biomecánica y cinemática, con una buena evaluación y aplicación de pruebas funcionales se puede dar un diagnóstico.
4. El tratamiento de rehabilitación puede ser igual de efectiva que la cirugía en el desgarramiento total del LCA, diferentes estudios han encontrado que no hay diferencias significativas entre operarse o hacerse el tratamiento de rehabilitación. Donde otros estudios detallan que la posibilidad de desarrollar artrosis de rodilla es similar con o sin operación.
5. Solo es recomendable la cirugía en los pacientes que son deportistas profesionales o los trabajadores que realizan actividad física intensa. Si el paciente es mayor de 45 años y en los jóvenes que aún están en etapa de crecimiento tampoco es recomendable la cirugía de reconstrucción del LCA.
6. Los homoinjertos son los más frecuentemente empleados en la reparación primaria del LCA, sobre todo cuando el individuo presenta problemas para la toma de injertos. Aunque los injertos autólogos ofrecen buenos resultados y contamos con diferentes técnicas quirúrgicas, el mayor problema es que se daña una estructura sana al tomarlos.

RECOMENDACIONES

A continuación detallaremos las recomendaciones que deben seguir para evitar las lesiones de ligamentarias antes, durante y después del ejercicio. Como también los cuidados para llevar una buena calidad de vida luego de recibir un tratamiento conservador y/o quirúrgico:

1. Fortalecer los músculos del cuádriceps, isquiotibiales y las pantorrillas ayudará a proteger el ligamento cruzado anterior. Un acondicionamiento antes de empezar con actividades de alto impacto también proporcionará protección.
2. Entrenar la propiocepción como manera preventiva es muy importante para el equilibrio muscular y puede mejorar además la fuerza y la flexibilidad, por lo que además de usarse en la readaptación de lesiones es interesante en un trabajo preventivo.
3. El desarrollo de programas de entrenamiento para prevención de rupturas de LCA incluyen ejercicios que desarrollan el desempeño neuromuscular, la propiocepción en los momentos de flexión de las rodillas y el balance corporal durante el salto, aterrizaje, correr y girar.
4. Este tipo de lesión se puede prevenir modificando factores como las superficies de juego, el uso de calzado adecuado y un entrenamiento neuromuscular enfocado a cada actividad deportiva.
5. Ser cuidadoso en el caso de los pacientes post operados con reconstrucción de injerto por riesgo a ruptura del injerto, que tienen que ser muy cuidadosos y seguir lo que dice el cirujano, recomendaciones como no patear durante los 6 primeros meses por debilidad del injerto.
6. En caso primero comenzar con un tratamiento conservador inicial y optar por el tratamiento quirúrgico en los casos que no refieran mejoría en un lapso de 3 a 6 meses de tratamiento conservador. No hay inconveniente de retrasar el tratamiento quirúrgico, a menos que el paciente sea un deportista profesional o un trabajador de actividad física intensa. Con esta estrategia se puede evitar el 50% de cirugías.

BIBLIOGRAFÍA

1. J. Hernández, J. Monllau. Lesiones Ligamentosas de Rodilla. Barcelona: Ed. medical books; 2012.
2. V. Rueda, M. Ávila, A. Pérez-Serna, F. Gómez. Factores De Riesgo y Frecuencia de Rupturas del Ligamento Cruzado Anterior en Adulto: Acta Ortopédica Mexicana 2016; 30(2): Mar.-Abr: 61-66.
3. D. López-Gallegos, M. Espallargues. Ortesis de Rodilla Post-reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior: Barcelona; Generalitat de Catalunya; 2011.
4. A. Montiel, R Barragán, G. López, P. Lima, G Lázaro, H. Vallecillo. Estudio del nivel de concordancia entre los diagnósticos pre quirúrgico y artroscópico de lesiones meniscales asociadas a lesiones del ligamento cruzado anterior: Acta Ortopédica Mexicana 2015; 29(5): Sep.-Oct: 266-270.
5. E. Moore, F. Dalley. Anatomía Con Orientación Clínica: Canadá. Ed. 4ta. Junio; 2002.
6. R. Filzgerald, H.Kauffer, A.Malkani. Ortopedia: USA. editorial panamericana; 2014.
7. L. Testut, A. Latarjet. Compendio De Anatomía Descriptiva: Barcelona. Salvat Editores; 1984.
8. A. Kapandji. Fisiología articular: España. 6ª ed. Panamericana; 2007.
9. S. brozman, K. Wilk; Rehabilitación Ortopédica Clínica: España. ed.2da Elsevier; 2005.
10. M. Vaquero, A. Calvo, F. Forriol. Reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior: Trauma MAPFRE. 2011; 19(1):22-38.
11. M. Velázquez, J. Martínez, A. Pérez, F Gómez. A Riskfactors And Frequency In Ruptures Of The Anterior Cruciateligament In Adults. ortop. mex vol.30 no.2 México mar. /abr. 2016.
12. D. Ayala; G. García, A. Pérez. Lesiones del ligamento cruzado anterior: Acta Ortopédica Mexicana 2014; 28(1): 57-67.
13. L. Alanis, P. Zamora, A. Cruz. Ruptura de ligamento cruzado anterior en mujeres deportistas: AnMed (Mex) 2012; 57 (2): 93-97.
14. J. Márquez, W. Márquez. Lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla: Rev. iatreia :vol. 22:Nº3: sep. 2011.

15. J. Noya, M. Sillero. Incidencia lesional en el fútbol profesional español a lo largo de una temporada; Med Esport. 2012; Vol. 47:115-23.
16. M. Miller. Libro de ortopedia y traumatología: España. 5ta ed. Elsevier; 2009.
17. A. Bazán, C. Fernández, J. Martín. Tratamiento fisioterapéutico de la rodilla: España. ed. 1ra. Graw-hill interamericana; 2003.
18. B. Ehmer. Fisioterapia en Ortopedia y Traumatología: España. Ed. McGraw-Hill/interamericana; 2005.
19. K. Buckup, J. Buckup. Pruebas clínicas para patología ósea, articular y síntomas; España. 5ta edición; 2014.
20. B. Walker. Anatomía de las lesiones deportivas: España. Editorial Paidotribo; 2010.
21. Nafarrate, T. Ramos, J. Carmona; Interpretación de la maniobra de pivote: Ortopédica Mexicana 2015; 29(3): May.-Jun: 176-181.
22. D. Dandy, D. Edwards. Ortopedia y traumatología: España. Ed. El Manual Moderno; 2011.
23. R. Barreiros, L. Pinho, R. Campos, L. Melo. Radiologica Lanalysis on Femoral Tunnel Position Ing Between Isometric And Anatomical Reconstructions Of The Anterior Cruciate Ligament: Melo; Rev. bras. ortop. vol.49 no.2 São Paulo; 2014.
24. C. Kisner, L. Colby. Ejercicios Terapéuticos Fundamentos y técnicas: Barcelona. 5ta ed. Editorial Paidotribo; 2005.
25. M. Jarquín, B. Herbella, G. Cazarez, G. Michaga. Concordance between Preoperator y Diagnosis and Arthroscopy Findings of Meniscal Lesions Associated to LCA: Acta ortop. Mex. vol.29 N° 5 México sep./oct. 2015.
26. Manual De Guía Clínica De Rehabilitación En Lesión De Ligamento Cruzado Anterior. Ed. jun 15. F04- SGC-01 Rev.2.
27. M. Cameron. Agentes Físicos en rehabilitación: España ed. Elsevier; 2009.
28. J. Martín. Agentes físicos terapéuticos: Cuba. ed. Ciencias médicas; 2008
29. I. Díaz, M. Gonzales. Tratamiento hidrocinesiterapéutico del ligamento cruzado de rodilla: fisioterapia. 2014; 36(2); 65-98.
30. S. Brozman, R. Manske; Rehabilitación Ortopédica clínica un enfoque llevado en evidencia: España. 3ra ed. Elsevier; 2013.
31. J. Sánchez. Reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior; Fisioterapia acelerada en sobrecarga excéntrica: Disponible en: <http://wwwEfisioterapia>; 2010.
32. J. Bosco. Pilates Terapéutico: España ed. Panamericana; 2012.

33. H. Rivarola, E. Alvarez, L. Civetta, M. Chiotta, C. Collazo, M. Palanconi, C. Autorino. Reconstrucción de LCA en mayores de 40 años: rev. Artroscopia. 2015;vol. 22. N° 1 : 31-38.
34. E.frois, L.Carvalho, B.sonnery .Partialtearing of the anterior cruciateligament diagnosis and treatment: Rev Ortop Bras . 2015 Jan-Feb; 50 (1): 9-15.
35. L. Betoni, R. Leite, V. Marquez, O. Arbix, F. Severino. Técnica transtibial versus transportal en reconstrucción del LCA: Rev Bras Med Esporte vol.22 no.5 São Paulo Sept. /Oct. 2016.
36. Y. Palma, M.Gómez. Imagen por resonancia magnética de las complicaciones postquirúrgicas asociadas a la reconstrucción del ligamento cruzado anterior: Rev. chil. radiol. vol.17 no.1 Santiago 2012.
37. A. Orizola, A. Zamorano. Reconstrucción de ligamento cruzado anterior de rodilla en mujeres deportistas: Volume 23, Issue 3, May 2012, Pages 319-325.
38. P. Monk, S. Hopewell, K Harris, D. Beard, A. Price. Surgical versus conservative interventions for treating anterior cruciate ligament injuries: Cochrane Database of Systematic Reviews ; 2016, Issue 4. Art.
39. Y. Xardex. Vademécum de kinesioterapia y de redución funcional. Argentina.4ta ed. Editorial atenea.
40. A. Culvenor. etal. early knee osteoarthritis is evident one year following anterior cruciate ligament reconstruction: Amagnetic resonance imaging evaluation. Arthritis y reumatolgy.2015.mar.vol 67(4):946-955.
41. R. Frobel, H. Roos, F. Roemer, J. Ranstam, L. Lohmander. treatment for acute anterior cruciate ligament tear: five year outcome of randomised trial.bmj 2013 jan 24;346:232.

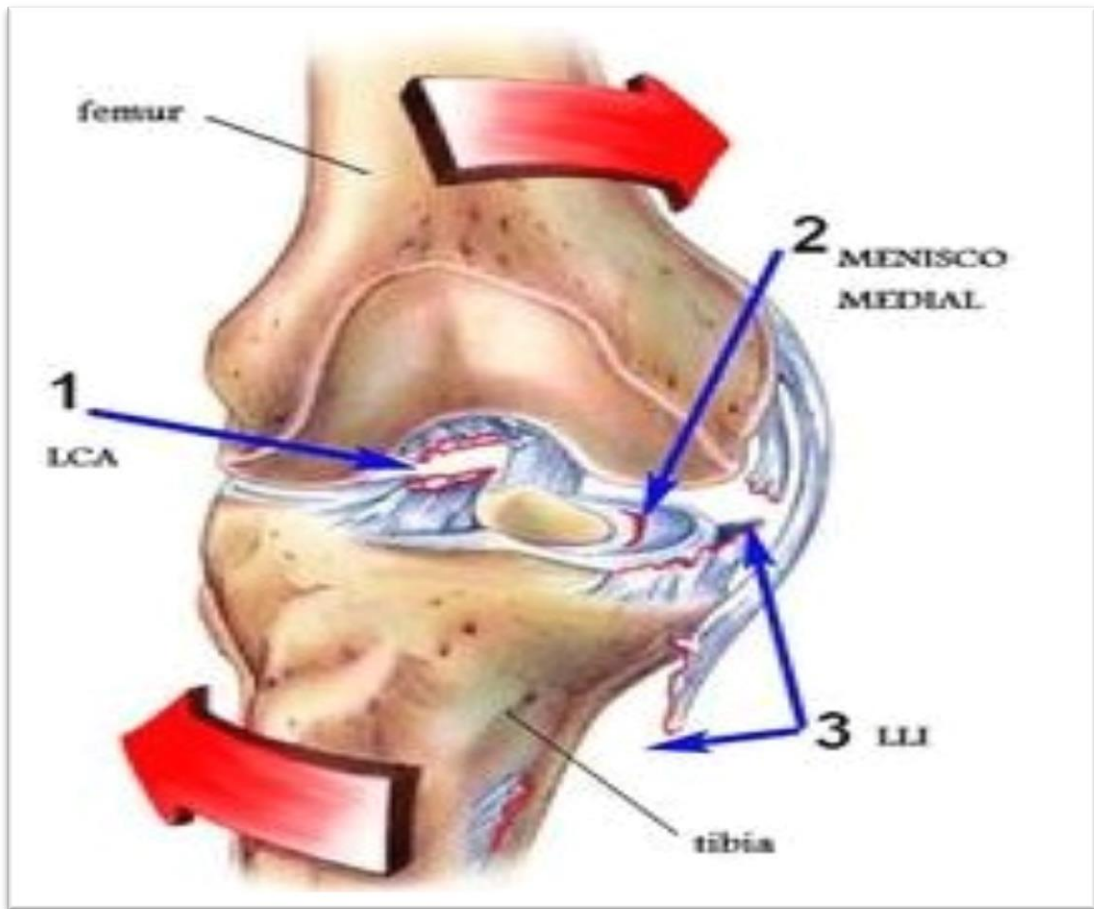
ANEXOS

FIGURA 1: ANATOMÍA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR



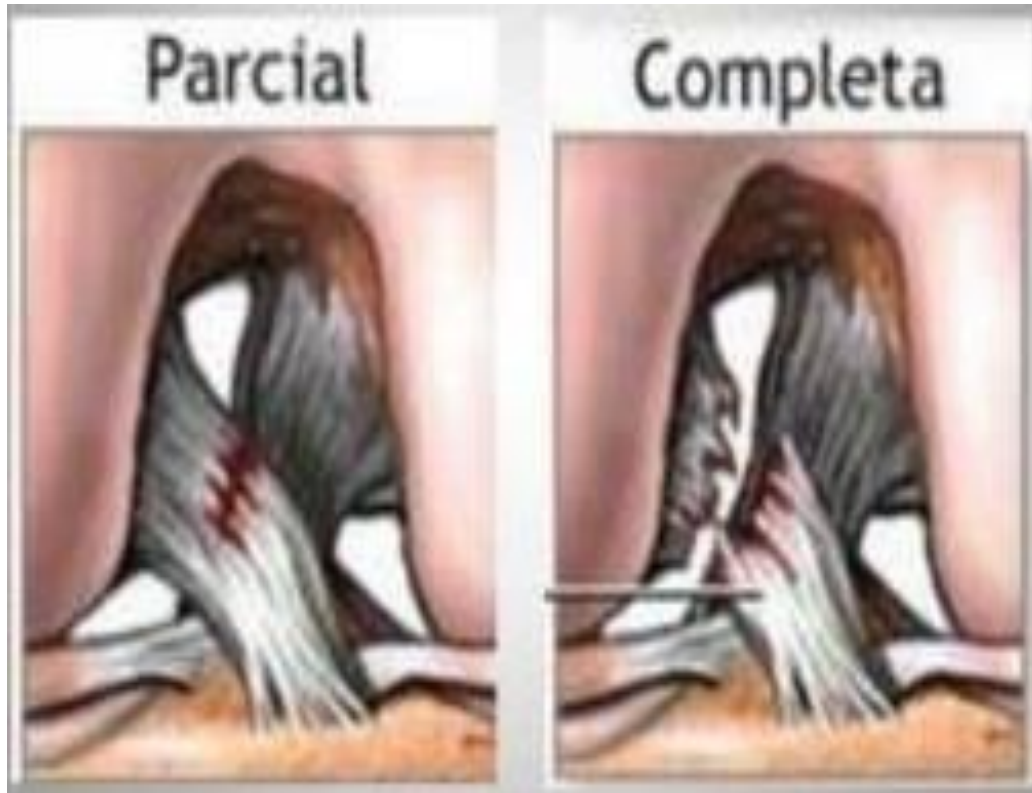
Es una estructura intraarticular y extrasinovial que se tensa en extensión y se relaja en flexión, limita la hiperextensión de la rodilla.

FIGURA 2: MECANISMOS DE LESION



- Rotación del fémur sobre una tibia fija (pie apoyado) durante un movimiento de valgo excesivo o forzado y Desaceleración o parada súbita.

FIGURA 3: CLASIFICACIÓN DE LAS LESIONES



- A. Grado 1 (Distensión Ligamentaria)
- B. Grado 2 (Desgarro Parcial)
- C. Grado 3 (Desgarro Completo)

FIGURA 4 : SIGNOS Y SÍNTOMAS



A. Signos: Edema e inflamación, Hemartrosis, Dolor, Temperatura elevada.

B. Síntomas: Sensación de inestabilidad.

FIGURA 5: PRUEBAS FUNCIONALES PRUEBA DE CAJÓN ANTERIOR



Paciente: Se coloca decúbito supino con la rodilla flexionada 90°.

Evaluador: Se coloca de pie a un lado de la rodilla afectada intenta desplazar la tibia sobre el fémur hasta una posición anterior desplazada.

FIGURA 6: PRUEBA FUNCIONAL DE PIVOTSHITF



Paciente: Se coloca decúbito supino con la rodilla flexionada 20°.

Evaluador: Se coloca una mano debajo del talón y la otra en la cara lateral de la tibia proximal. A continuación aplica una fuerza en valgo. Luego coloca la rodilla en extensión.

FIGURA 7: PRUEBA FUNCIONAL DE LACHMAN



Paciente: Se coloca decúbito supino con la rodilla flexionada 20°.

Evaluador: Sujetará con una mano el extremo distal y con la otra el proximal de la tibia a nivel del hueco poplíteo, esta mano empujará hacia delante.

FIGURA 8: PRUEBA FUNCIONAL DE SLOCUM



Paciente: Se coloca en decúbito lateral (acostado sobre uno de los lados) opuesto a la pierna por examinar y la rodilla flexionada 20°.

Evaluador: Una de las manos del especialista fija la epífisis distal del fémur.

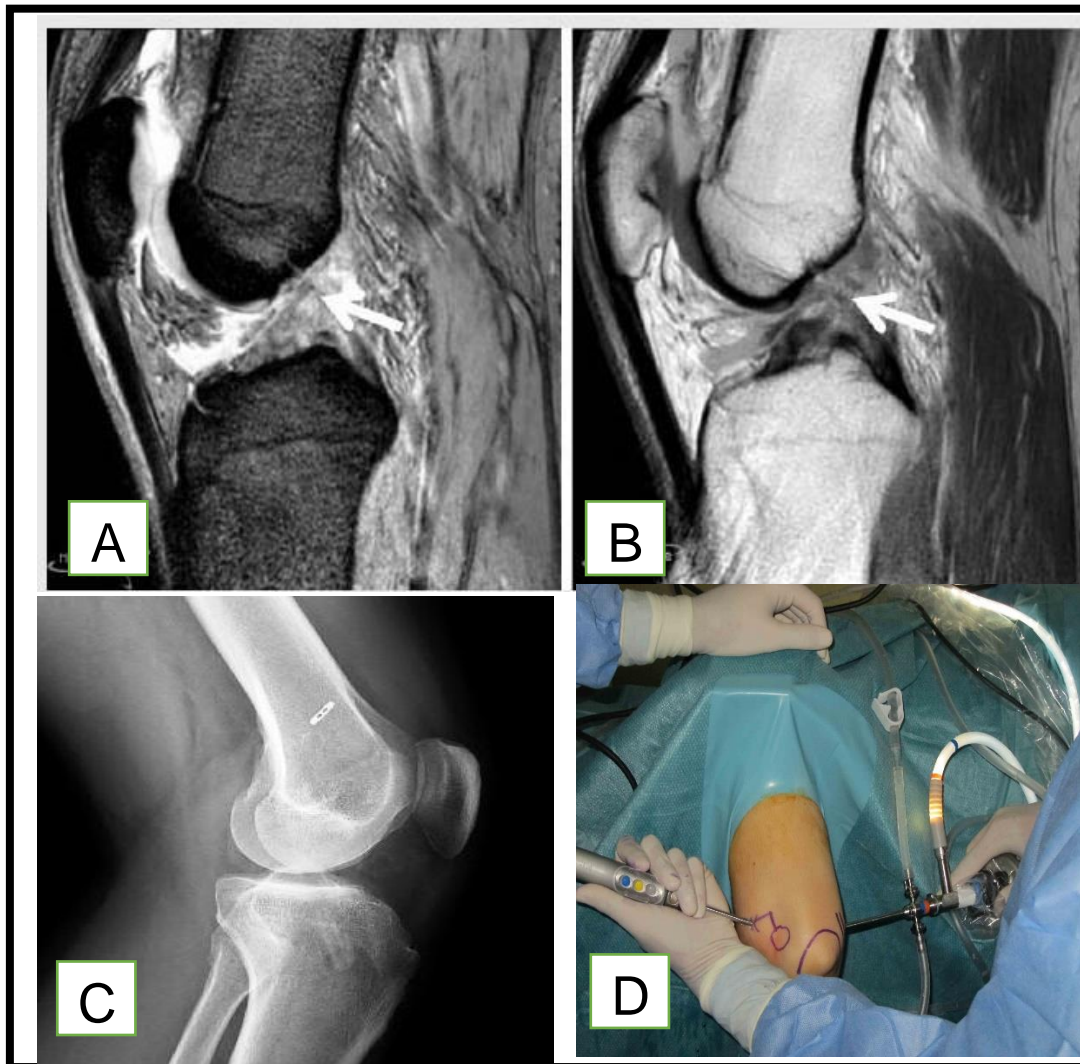
FIGURA 9: PRUEBA FUNCIONAL DE JERK



Paciente: El paciente estará en decúbito supino con la cadera en flexión de 45° y la rodilla de 90°.

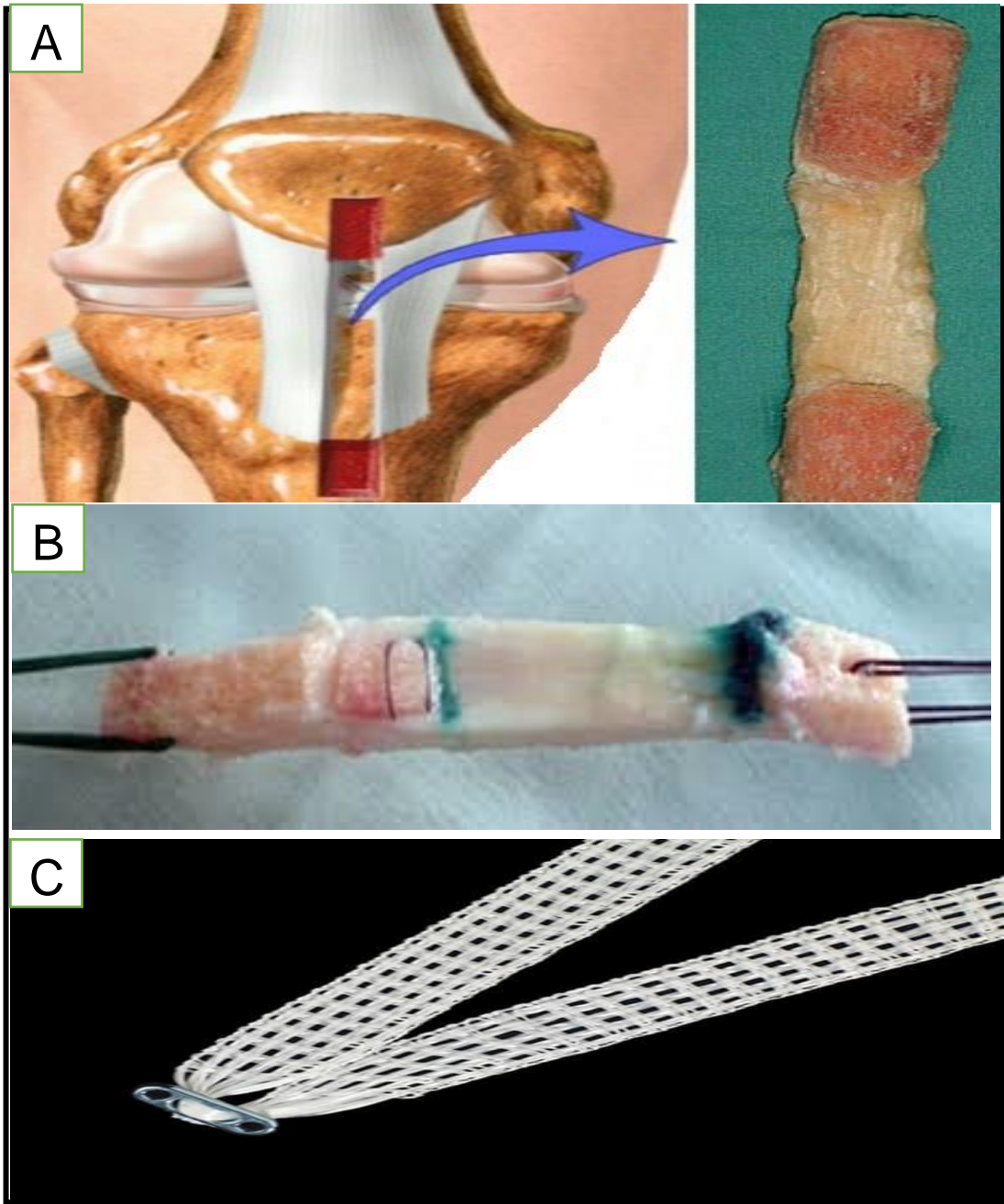
Evaluador: El explorador coge el pie a nivel del calcáneo y realizará una rotación interna. Se extenderá la rodilla mientras se realiza un valgo manteniendo la rotación.

FIGURA 10: EXÁMENES AUXILIARES



- A. Resonancia magnética con el LCA anterior normal
- B. Resonancia magnética con ruptura total de LCA
- C. Radiografía funcional de la articulación de rodilla
- D. Procedimiento de artroscopia exploratoria.

FIGURA 11: TIPOS DE INJERTO

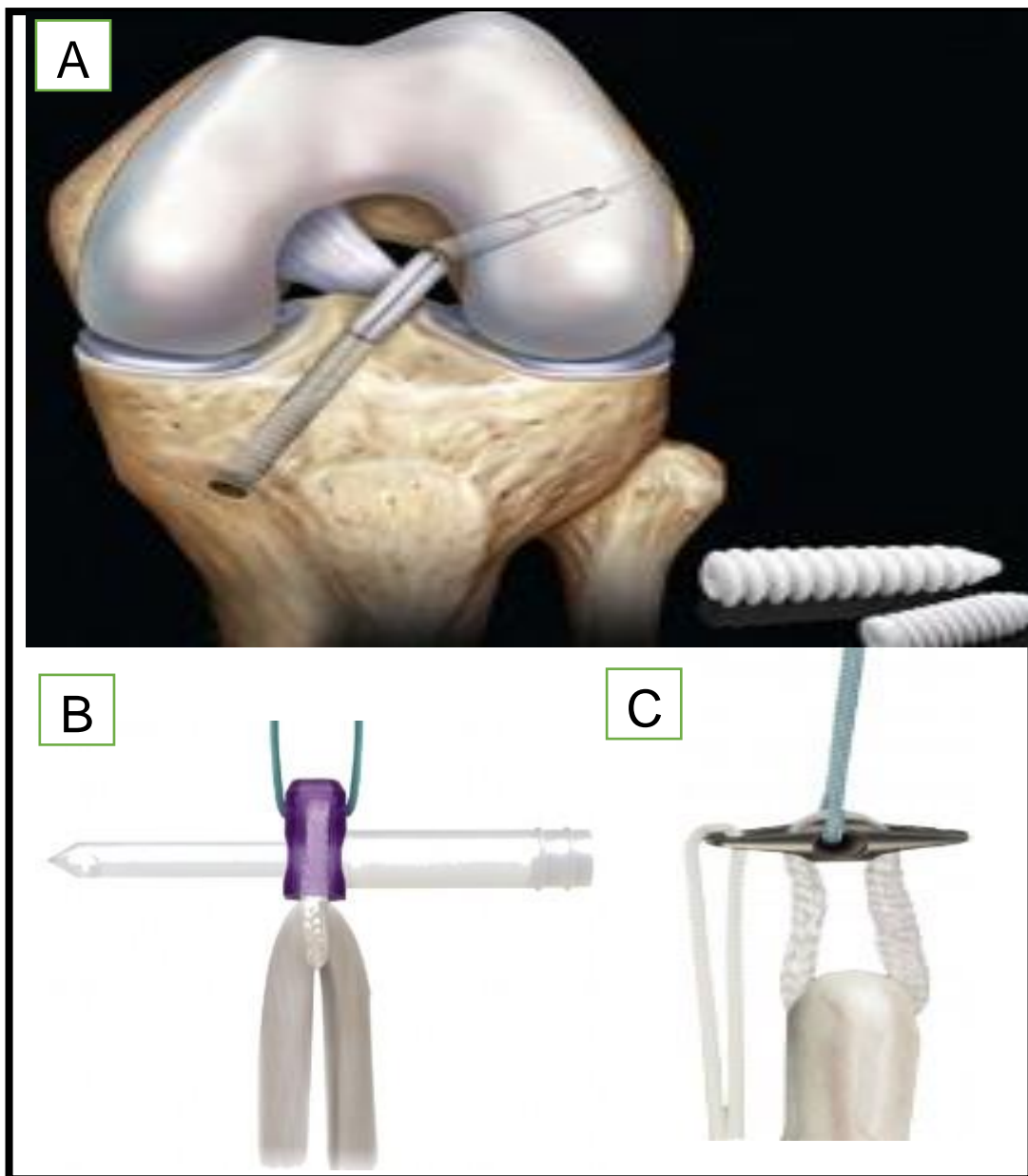


A. Autoinjerto

B. Haloinjerto

C. Injerto Sintético

FIGURA 12: SISTEMAS DE FIJACIÓN



A. Tornillos de interferencia

B. Fijación Transversa

C. Fijación Extracortical

FIGURA 13: USO DE ORTETICO FUNCIONAL PARA ESTABILIZACIÓN DEL LCA



ORTETICO FUNCIONAL: Nos va ayudar en la estabilización de la articulación durante el tiempo de la rehabilitación y para cuidar el injerto después del post operatorio.

FIGURA 14: EJERCICIO EN CADENA CINÉTICA CERRADA



EJERCICIO EN CADENA CINÉTICA CERRADA: (ESTABILIZADORA).

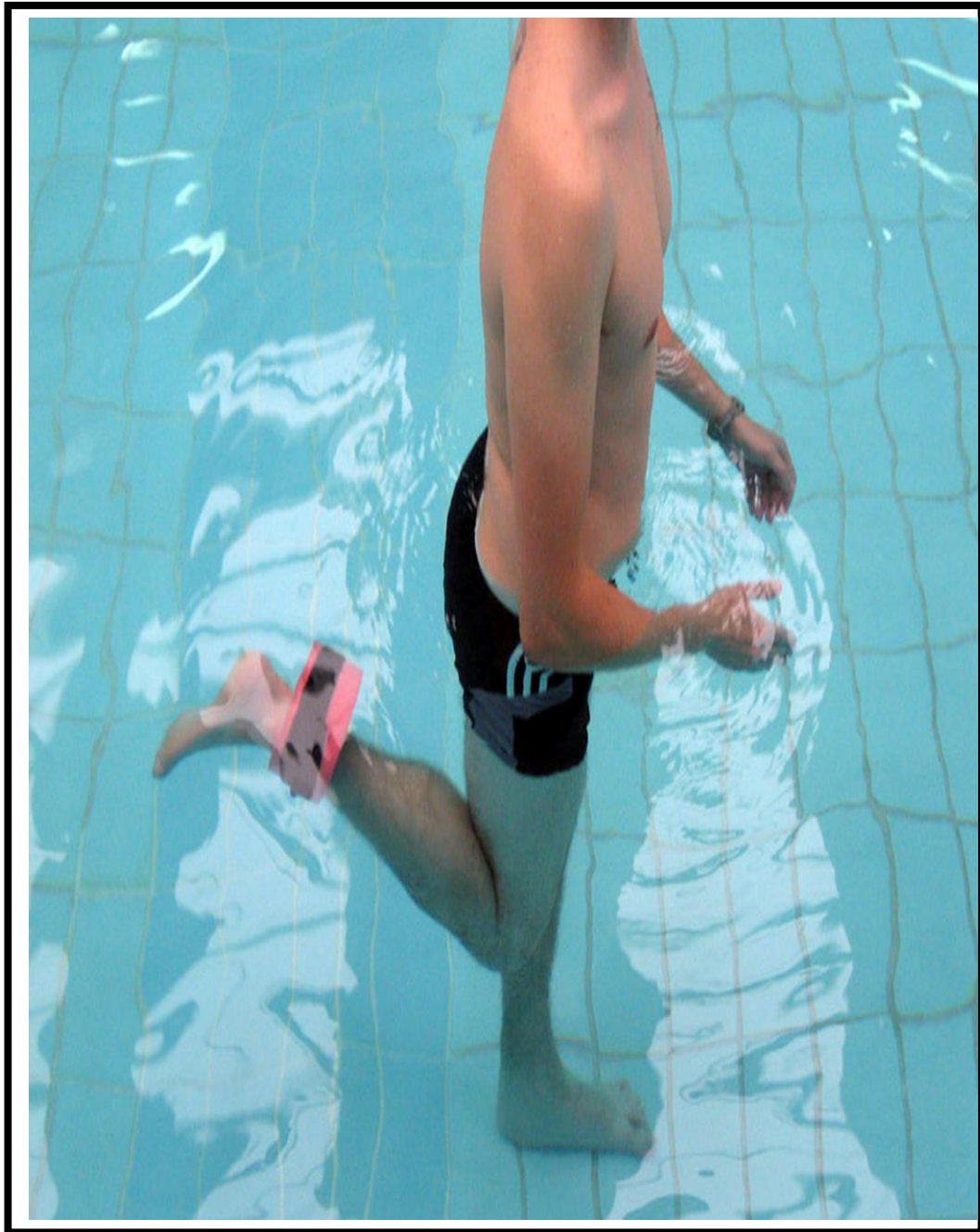
Con apoyo bipodal se realiza ejercicios de semisentadillas para fortalecimiento de cuádriceps en cadena cinética cerrada.

FIGURA 15: EJERCICIO EN CADENA CINÉTICA ABIERTA



EJERCICIO EN CADENA CINÉTICA ABIERTA: (DINÁMICA) Cuando se encuentra el extremo distal libre con apoyo monopodal.

FIGURA 16: HIDROCINESITERAPIA



Ejercicios en piscina terapéutica para entrenar la propiocepción y equilibrio anulando la gravedad es fundamental para las primeras etapas de rehabilitación.

FIGURA 17: EJERCICIOS PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO Y PROPIOCEPCIÓN



Ejercicios de propiocepción en diferentes tipos de superficie. Esto se aplicará para mejorar a nivel sensorial como táctil, equilibrio y la propiocepción en cada etapa.

FIGURA 18: MARCHA SOBRE SUPERFICIES INESTABLES.



En esta etapa el paciente ya tolera superficies inestables, practicamos la reducción de la marcha en diferentes direcciones. Para mejorar su equilibrio y propiocepción de la articulación.