



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

TEMA:

Valoración del nivel de estabilidad en miembros inferiores con el Hop Test en pacientes post artroscopia de ligamento cruzado anterior (LCA), mayo-septiembre año 2023.

AUTORA:

Guamán Gualoto, Melanny Sthefania

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:

Licenciada en Fisioterapia

TUTORA:

Villacrés Caicedo, Sheyla Elizabeth

Guayaquil, Ecuador

8 de septiembre del 2023



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE FISIOTERAPIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Guaman Gualoto, Melanny Sthefania**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciada en Fisioterapia**.

TUTORA

f. _____
Villacrés Caicedo, Sheyla Elizabeth

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Jurado Auria, Stalin Augusto

Guayaquil, al 8 del mes de septiembres del 2023



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE FISIOTERAPIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Guaman Gualoto, Melanny Sthefania**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación: **Valoración del nivel de estabilidad en miembros inferiores con el Hop Test en pacientes post artroscopía de ligamento cruzado anterior (LCA), mayo-septiembre año 2023**, previo a la obtención del título de **Licenciada en Fisioterapia**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, al 8 del mes de septiembres del 2023

LA AUTORA:

f. _____
Guaman Gualoto, Melanny Sthefania



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE FISIOTERAPIA

AUTORIZACIÓN

Yo, Guaman Gualoto, Melanny Sthefania

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Valoración del nivel de estabilidad en miembros inferiores con el Hop Test en pacientes post artroscopia de ligamento cruzado anterior (LCA), mayo-septiembre año 2023**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, al 8 del mes de septiembres del 2023

LA AUTORA:

f. _____
Guaman Gualoto, Melanny Sthefania

REPORTE COMPILATIO



TESIS GUAMAN MELANNY (1)

5% Similitudes
 < 1% Texto entre comillas
 0% similitudes entre comillas
 1% Idioma no reconocido

Nombre del documento: TESIS GUAMAN MELANNY (1).docx
 ID del documento: 0944cc97f3f23042b3591bce5847cb151612d8a2
 Tamaño del documento original: 5,77 MB

Depositante: Sheyla Elizabeth Villacres Caicedo
 Fecha de depósito: 28/8/2023
 Tipo de carga: interface
 fecha de fin de análisis: 28/8/2023

Número de palabras: 12.914
 Número de caracteres: 83.264

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Trabajo CARLOS MORALES.docx Trabajo CARLOS MORALES #2b31749 El documento proviene de mi grupo 36 fuentes similares	4%		Palabras idénticas: 4% (424 palabras)
2	repositorio.puce.edu.ec Rol del terapeuta físico en la rehabilitación del síndrome ... http://repositorio.puce.edu.ec/80/vmlu/bitstream/22000452844/tesis_Final.pdf.txt 32 fuentes similares	3%		Palabras idénticas: 3% (453 palabras)
3	localhost Prevalencia y factores de riesgo de patologías osteomusculares de hom... http://localhost:8080/vmlu/bitstream/3317/13733/3/T-UCSG-PRE-MED-TERA-196.pdf.txt 50 fuentes similares	3%		Palabras idénticas: 3% (370 palabras)
4	www.fisopatologias.es http://www.fisopatologias.es/bit/images/articulos/pdfs/rodilla.pdf 3 fuentes similares	3%		Palabras idénticas: 3% (415 palabras)
5	localhost Prevalencia de la ruptura del ligamento cruzado anterior en pacientes ... http://localhost:8080/vmlu/bitstream/3317/11290/3/T-UCSG-PRE-MED-TERA-142.pdf.txt 44 fuentes similares	3%		Palabras idénticas: 3% (368 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	revbtadentificaseot.com Plastia intraarticular con aumentación por rotura parci... http://revbtadentificaseot.com/index.php/revbtadentificaseot/article/view/168	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)
2	www.elsevier.es Reconstrucción anatómica del ligamento cruzado anterior. Téc... https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-ortopedia-traumatologia-380-articulo-recons...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)
3	Documento de otro usuario #295ae2 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (19 palabras)
4	Documento de otro usuario #04af4a El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (36 palabras)
5	www.revistaartroscopia.com.ar Reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior ... https://www.revistaartroscopia.com.ar/ediciones-antteriores/ediciones-antteriores/2011/volumen-18...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (22 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- <http://www.journalslr.com/index.php/issues/2016/60-vol-8-n1-january-april-2016/231-troule-s-casamichana-d-2016-aplicacion-de-pruebas-funcionales-para-la-detecc...>
- <https://www.philplisky.com/blog/hop-testing-protocols-for-return-to-sport>
- <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-pdf-S1888441519301730>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK431067/>
- <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/que-son-los-hop-test>

AGRADECIMIENTO

Primero que todo agradezco a Dios por permitirme cumplir una más de mis metas, a mis padres que han sido un pilar fundamental en todo este camino de mi vida ya que han hecho todo lo posible con su esfuerzo y dedicación para poder estudiar y ser lo que soy ahora; a mis demás familiares por todo el apoyo y cariño durante todo este trayecto estudiantil.

Agradezco al Lcdo. Jorge Andrade por su apoyo y conocimiento; y por permitirme formar parte de su centro de terapia para aprender mediante la práctica; a mi tutora de tesis la Lcda. Sheyla Villacrés por ser de gran apoyo en este proyecto de investigación.

Agradezco también a mi amiga y compañera de trabajo la Lcda. Mayra Mosquera por todo su apoyo y quien me enseñó con paciencia a ser mejor cada día; y al Lcdo. Cristhian León por su ayuda en este proceso de tesis.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios por darme las fuerzas para poder cumplir esta meta de mi vida, y sobre todo por enseñarme a que puedo ser mejor cada día y poder creer en mí, a mis padres por su apoyo incondicional a lo largo de este camino.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

JOUVIN MARTILLO, JOSE LUIS

DECANO O DELEGADO

f. _____

CHANG CATAGUA, EVA DE LOURDES

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

DE LA TORRE ORTEGA, LAYLA YENEBÍ

OPONENTE

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Pág.
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
INTRODUCCIÓN	2
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
2. OBJETIVOS.....	6
2.1. Objetivo general	6
2.2. Objetivos específicos.....	6
3. JUSTIFICACIÓN.....	7
MARCO TEÓRICO.....	9
3.1. Marco Referencial	9
3.1.1. Pruebas unilaterales de la función de las extremidades inferiores como indicadores pronósticos de resultados futuros relacionados con la rodilla después de una lesión del ligamento cruzado anterior: una revisión sistemática y metaanálisis de 13 150 adolescentes y adultos	9
3.1.2. Reconstrucción del ligamento cruzado anterior y vuelta al deporte actividad: el control postural como clave del éxito	10
3.1.3. Aplicación de pruebas funcionales para la detección de asimetrías en jugadores de fútbol.....	11
3.2. Marco Teórico	12
4.2.1. Anatomía de la Rodilla.....	12
4.2.2. Anatomía del LCA	15

3.2.3.	Cinética de la rodilla	16
3.2.4.	Biomecánica del ligamento cruzado anterior	18
3.2.5.	Artroscopia de ligamento cruzado anterior	19
3.2.3.	Hop Test	20
4.3.	Marco Legal.....	22
4.3.1.	Constitución de la República del Ecuador	22
4.3.2.	Ley Orgánica De La Salud	22
5.	FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	23
6.	CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	24
7.	METODOLOGÍA	25
8.	RESULTADOS	28
8.1.	Análisis e interpretación de Resultados	28
9.	CONCLUSIONES	34
10.	RECOMENDACIONES	35
PROPUESTAS DE TRATAMIENTO PARA INESTABILIDAD DE RODILLA POSTARTROSCOPIA DE LCA		36
Titulo		36
Objetivos		36
Objetivo General		36
Justificación.....		36
PLAN DE EJERCICIOS PARA LA INESTABILIDAD DE RODILLA		37
Introducción		38
Entrenamiento Funcional		38

Aplicación Clínica.....	40
Etapa Temprana.....	41
Etapa intermedia.....	44
BIBLIOGRAFIA.....	48
ANEXOS.....	53

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de variables	24
Tabla 2. Pacientes por sexo	28
Tabla 3. Grupo etario	29
Tabla 4. Estabilidad e Inestabilidad en sexo masculino.....	32
Tabla 5. Estabilidad e Inestabilidad en sexo masculino.....	32

INDICE DE GRAFICOS

Figura 1. Porcentajes de estabilidad e inestabilidad del grupo de pacientes.....	28
Figura 2. Pacientes por sexo.....	28
Figura 3. Grupo en rango de edades.....	29
Figura 4. Porcentajes en Hop Single Test	30
Figura 5. Porcentaje en Hop Triple Test	30
Figura 6. Crossover Hop Test	31
Figura 7. 6 mts Hop Test.....	31
Figura 8. Estabilidad e Inestabilidad en sexo masculino.	32
Figura 9. Estabilidad e Inestabilidad en sexo femenino.....	33

RESUMEN

La estabilidad de la rodilla es un factor que se ve afectado posterior una lesión de ligamento cruzado anterior (LCA), después de una artroscopia y de los procesos de rehabilitación es importante que se valore la estabilidad de la articulación ya que esto nos permitirá prevenir lesiones futuras en los momentos de actividad física, por lo cual el Hop Test es una herramienta importante que se conforman de 4 pruebas que ayudan a determinar la simetría entre miembro afecto y no afecto. **Objetivo:** Determinar el nivel de estabilidad de miembros inferiores con el Hop Test en pacientes de 18-40 años post artroscopia de ligamento cruzado anterior (LCA) del Centro de Terapia Jorge Andrade”. **Metodología:** El estudio es descriptivo y transversal por la valoración de la estabilidad en miembros inferiores en la población muestra. **Resultados:** Se realizó la evaluación a 50 pacientes en el centro de “Terapia Jorge Andrade”, los cuales tenían como característica común, artroscopia de LCA, y finalizando su terapia física recomendada por el médico especialista, en esto se encontró que, del grupo de pacientes, un 72% presentan una “Estabilidad” en su rodilla, mientras que el porcentaje restante 28% “Inestabilidad”. **Conclusión:** La estabilidad de la rodilla puede ser cuantificada por medio del Hop Test en pacientes con artroscopia de LCA.

PALABRAS CLAVES: Rodilla, Estabilidad, Hop Test, Artroscopia, Evaluación.

ABSTRACT

The stability of the knee is a factor that is affected after an anterior cruciate ligament (ACL) injury, after an arthroscopy and rehabilitation processes it is important that the stability of the joint be taken or assessed since this It will allow us to prevent future injuries during physical activity, which is why the Hop Test is an important tool that is made up of 4 tests that help determine the symmetry between the affected and non-affected limb. **Objective:** To decide the level of stability of the lower limbs with the Hop Test in patients aged 18-40 years after anterior cruciate ligament (ACL) arthroscopy at the Jorge Andrade Therapy Center. **Methodology:** The scope of this study is descriptive of a cross-sectional type, so the assessment of stability in the lower limbs in the sample population will be conducted once, after having completed the recovery time after anterior cruciate ligament arthroscopy surgery (ACL). **Results:** The evaluation was carried out on 50 patients in the "Terapia Jorge Andrade" center, which had as a common characteristic, ACL arthroscopy, and finishing their physical therapy recommended by the specialist doctor, in this it was found that, of the group of patients, 72% present a "stability" in their knee, while the remaining percentage 28% "instability". **Conclusion:** The stability of the knee can be quantified by the Hop Test in patients with ACL arthroscopy.

KEYWORDS: Knee, Stability, Hop Test, Arthroscopy, Evaluation.

INTRODUCCIÓN

La artroscopia de rodilla es como práctica estándar un método en la reparación del ligamento cruzado anterior en atletas que desean volver a las actividades de alto nivel, pero los resultados funcionales después de la reconstrucción de ligamento cruzado anterior (RCLA) no son los deseables, dentro de los reportes después de este tipo de procedimientos se nota debilidad en relación cuádriceps y su fuerza, patrones de movimientos anormales y el funcionamiento de la rodilla por debajo de lo que cataloga normal, en meses posteriores y años a lo que fue el procedimiento. Se han detectado asimetrías modificables en relación a la extremidad no afecta en personas que se repite la lesión después de RLCA primaria (1).

La asimetría o una función en desequilibrio entre los miembros inferiores puede llegar afectar el rendimiento deportivo e incrementa la incidencia en las lesiones, el realizar un estudio de las asimetrías funcionales nos proporciona una valiosa información que se puede utilizar en un pronóstico y diagnóstico (2).

Los estudios que se realizan pueden ser para ver el progreso y la evaluación en un paciente dedicado al deporte, donde obtiene por la parte técnica información de tipo objetiva con lo cual se puede comparar en diferentes momentos de una temporada o en determinados momentos de tipo puntual, como es en el caso del return to play o vuelta a jugar después de que deportista haya sufrido una lesión (2).

El equilibrio de manera general entre la fuerza explosiva entre una extremidad y otra, se encuentra relacionada con la conservación de las propiedades biomecánicas de la parte muscular, pero una diferencia entre extremidad y otra puede traer consecuencias de tipo negativas que aumentan el riesgo de lesiones (3).

Aunque el predominio unilateral o una función asimétrica muestran diferencias trascendental, se observan respuestas de tipo motoras en forma negativas, lo que incrementa el riesgo de otra lesión, además de aumentar la fatiga periférica y la sobrecarga de las propiedades musculoesqueléticas (3).

En la parte deportiva, la asimetría entre extremidades puede llegar a ser de tipo natural donde se reflejan las demandas del deporte, con el caso del beisbol o tenis, donde el jugador tendrá una mayor proporción de masa muscular y fuerza en comparación con el brazo contralateral, y por lo tanto se observará o se dará una fuerza asimétrica funcional entre los miembros superiores (2).

Por otro lado tenemos al Hop Test que es una prueba donde nos dará potencia y que también ayuda a evaluar el control neuromuscular, la fuerza y la confianza del paciente en la extremidad afectada con relación a la no afectada (4) .

El hop test es una prueba que consiste en una serie de saltos, de tipo monopodal, donde se incorpora variedad de patrones en los movimientos, dentro de los cuales tenemos; cambios de dirección, la velocidad que se utiliza en el desplazamiento, aceleración-deceleración del movimiento; las cuales están imitando a los requerimientos de la estabilidad dinámica de la rodilla dentro de una actividad deportiva (2).

La utilización del hop test comúnmente es para determinar la condición y preparación del deportista durante el proceso de recuperación y adaptación después de una lesión siendo esta una prueba que se utiliza frecuentemente en el proceso del retorno al juego, sobretodo en casos de rodilla en especial con el LCA (2).

Se debe considerar valores críticos a partir de donde se puede tener el riesgo de tener una lesión. Asimetrías que van del 15% o más están asociadas con los jugadores que han tenido lesiones recientes, mientras que valores que van menos del 10% se asocia con deportistas que no tienen lesiones (2) .

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El ligamento cruzado anterior (LCA) tiene gran importancia ya que es el encargado del mantenimiento de la estabilidad anteroposterior de la articulación femoro tibial la cual con el pasar del tiempo ha sido ampliamente documentada, que en conjunto con el ligamento cruzado posterior constituyen dos de los principales estabilizadores primarios de la rodilla (5).

En los últimos años en Colombia se han presentado casos de lesión del LCA en adultos ya sea que practiquen algún deporte o cualquier actividad física, estas lesiones al no ser bien tratadas desde un inicio tienden a distenderse dicho ligamento, en donde se tiene que recurrir a cirugía. Actualmente se han usado diversas técnicas quirúrgicas por vía artroscópica que son empleadas cuando se decide realizar reconstrucción del LCA, en donde el principal objetivo es restaurar la biomecánica de la rodilla, proveerle una adecuada estabilidad y una función libre de dolor para retornar al nivel funcional previo a la lesión (6).

En una investigación sobre las asimetrías musculares entre miembros inferiores, tenemos que, en Barcelona, España se realizó un estudio en donde se evaluó un total de 27 jugadores de hockey sobre patines mediante el test de “Salto unilateral con contra movimiento” (SLCJ), “Batería de saltos” (Hop Test) y “Cambio de dirección” (COD), en donde se obtuvieron los siguientes resultados, se encontraron diferencias significativas entre la pierna sana y la pierna afecta en todas las pruebas registradas (COD, Hop Test y SLCJ). Los valores medios de asimetría (ASI) variaron entre el 4,93% y el 9,60% dependiendo del test. También se muestra un porcentaje de jugadores con un porcentaje de asimetría (ASI) superior al 10-15%, considerado un posible factor de riesgo de lesiones deportivas (7).

En cuanto a las diferentes pruebas que existen para medir tanto el nivel de estabilidad, funcionalidad, fuerza, asimetría muscular, etc., de miembros inferiores y a pesar de la prevalencia de lesiones en rodilla no existe un estudio en donde demuestre las cifras establecidas de valoración de la estabilidad de miembros inferiores en Ecuador. La cual el presente trabajo está orientado a determinar el nivel de estabilidad de miembros inferiores en los pacientes adultos de 18-40 años, de tal manera que mediante los resultados obtenidos con el Hop Test ver las diferencias en este caso en

el miembro inferior sano y el afecto y así reincorporar al paciente a sus actividades deportivas.

Por eso es importante incluir el Hop Test al final del proceso de rehabilitación ya que son, una serie de test funcionales del miembro inferior que consisten en una serie de saltos horizontales a una pierna que implican una variedad de patrones de movimiento (cambios de dirección, velocidad en desplazamiento, aceleración-deceleración del movimiento), que simulan las demandas de la estabilidad dinámica de la rodilla durante actividades. Se utilizan para evaluar la estabilidad, la fuerza muscular y la habilidad de tolerar cargas relacionadas con las actividades deportivas específicas de las dos piernas (7).

Formulación del Problema

¿Cuál será el nivel de estabilidad que existe en miembros inferiores en pacientes post artroscopia de LCA?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Determinar el nivel de estabilidad de miembros inferiores con el Hop Test en pacientes de 18-40 años post artroscopia de ligamento cruzado anterior (LCA) del Centro de Terapia Jorge Andrade”.

2.2. Objetivos específicos

1. Realizar la respectiva historia clínica.
2. Evaluar la estabilidad de miembros inferiores de los pacientes post artroscopia de ligamento cruzado anterior (LCA) mediante el uso del Hop Test.
3. Analizar los resultados obtenidos y asociarlos a los niveles de estabilidad en miembros inferiores.

3. JUSTIFICACIÓN

La rotura del LCA es una lesión comúnmente relacionada al deporte. El tratamiento quirúrgico estándar de esta patología es la reconstrucción utilizando autoinjerto o aloinjerto. La lesión del LCA se evidencia frecuentemente en pacientes que practican deportes en los cuales se realiza movimientos de pivote o cambios de dirección, como por ejemplo en baloncesto, fútbol americano o fútbol (8).

El LCA, posee funciones muy importantes tales como la estabilización de la rodilla, rotación y en la traslación de esta, además de la eliminación de gestos como el varo y el valgo, cuando está en posición de extensión. El principal objetivo de la reparación es el de la recuperación de sus propiedades como la tensión adecuada, trayecto natural, la fijación y la anatomía de la rodilla (9).

La ruptura del LCA, es una de las lesiones que se manifiestan en personas con actividades deportivas o físicas dando esto una incidencia en población que de cada 10.000 habitantes 3 presentan lesiones en este ligamento, esta incidencia va en aumento en deportes de contacto, en donde su gesto deportivo son cambios abruptos de movimientos, ejemplo en baloncesto, futbol y otros deportes. Estudios realizados en España en un periodo de 5 años mostraron una incidencia de lesiones de 6/100 jugadores donde el 67% estaba asociado con lesiones de trauma directo (10).

La ruptura del LCA, tiene una importancia epidemiológica que de primer orden, donde estima que solo en Estados Unidos, 1 de cada 3000 personas sufre lesión del LCA de tipo ruptura, y visto desde otro punto solo en este país anualmente se realizan 100.000 reconstrucciones del LCA, donde los resultados positivos oscilan entre 75% al 90% (11).

Una ruptura del LCA produce alteraciones en diferentes áreas como la parte del patrón de la marcha, alteración en la fuerza que se ejecuta contra el suelo, el tipo de pisada, la simetría en ambas extremidades y en la parte repetitiva del gesto de la marcha, alteración en rotación de la rodilla en eje sagital y en el equilibrio con apoyo bipodal. Teniendo lo anterior en cuenta es necesario determinar estudios efectivos en

la evaluación anatómica y funcional del paciente que presente ruptura del LCA, se puede sugerir el planteamiento de estudios de alteración de la estabilidad rotacional en estrés y la medición del equilibrio monopodal (12).

En el caso del Hop Test son pruebas funcionales que consiste en saltos de tipo monopodales horizontales (despegue y aterrizaje con el mismo miembro inferior), que demandaran valores de fuerza, potencia, control, coordinación y confianza, este tipo de prueba es utilizada frecuentemente para identificar la existencia de asimetrías en las extremidades inferiores, dando cuantificación a estas a través del índice de simetría que no es más un índice indicador valido y fiables al momento de determinar la funcionabilidad de una pierna respecto a la otra (13).

El Hop Test se ha recomendado como una de las pruebas para evaluación y que es fiable a la hora de permitir el “return to play” de deportistas tras una lesión del ligamento cruzado anterior, actualmente se comparan los resultados con el miembro no afecto en el caso de una lesión, esta prueba es de tipo crucial y que puede utilizar en pretemporadas para obtener valores de referencia antes de una lesión (14).

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Marco Referencial

4.1.1. Pruebas unilaterales de la función de las extremidades inferiores como indicadores pronósticos de resultados futuros relacionados con la rodilla después de una lesión del ligamento cruzado anterior: una revisión sistemática y metaanálisis de 13 150 adolescentes y adultos

Este estudio tiene como objetivo investigar la capacidad pronóstica de las pruebas de saltos individuales (Hop Test), el rendimiento funcional después de una lesión del LCA, el diseño, revisión sistemática con metaanálisis y recolección de fuentes de datos obtenidos hasta junio del 2021. Los criterios de elegibilidad, estos estudios informan asociaciones entre la función unilateral de las extremidades inferiores (pruebas de salto), después de una lesión del LCA, y resultados futuros menor o igual a 3 meses relacionados con la rodilla. En cuanto a los resultados de 42 estudios incluidos, todos evaluaron la prueba de salto hacia delante y 32 evaluaron un aprueba de salto hacia delante repetido (salto cruzado, salto triple, salto cronometrado de 6 metros), principalmente dentro de un año después de una lesión/RCLA (15).

Los resultados de estos metaanálisis indican que una mayor simetría de las extremidades con un solo salto hacia delante y hacia adelante repetido se asocia con mayores probabilidades del return to play dentro de 1 a 3 años después de una lesión de LCA, una simetría mayor entre las extremidades de un solo salto hacia adelante y hacia adelante repetidas se asoció con mejores síntomas y función también dentro de 1 a 37 años después de la lesión del LCA (15).

La simetría de las extremidades superiores en un salto hacia adelante repetido no parece estar asociada con mayores probabilidades de rehabilitación exitosa sin reconstrucción del LCA (15).

Lograr una simetría de las extremidades $\geq 90\%$ en el salto de un solo lado hacia adelante se asoció con una reducción de las probabilidades de osteoartritis de rodilla entre 5 y 37 años después de la lesión del LCA (15).

En conclusión, una evidencia de certeza muy baja sugiere que las pruebas de salto de avance simple y de avance repetido son indicadores pronósticos de resultados

importantes relacionados con la rodilla en individuos después de una lesión del LCA y pueden ayudar a estratificar a los individuos en riesgo de resultados deficientes para orientar las intervenciones de rehabilitación (15).

4.1.2. Reconstrucción del ligamento cruzado anterior y vuelta al deporte actividad: el control postural como clave del éxito

En este estudio trata del riesgo de volverá desgarrarse el LCA después de una reconstrucción, y su influencia por varios factores hormonales, neuromusculares, biomecánicos y anatómicos, teniendo en cuenta un factor de pronóstico negativos más importantes que aumenta notablemente el riesgo de que se vuelva a romper el LCA, en la presencia de abducción de rodilla en el momento (KAM; siglas en inglés e knee-abduction momento) , que puede medir inmediatamente sobre ambos pies después de un salto vertical. Se evaluó el efecto en los valores postoperatorios de KAM según el tipo de injerto utilizado para RCLA (tendón isquiotibial vs tendón rotuliano) con un protocolo de rehabilitación específico centrado en la recuperación de la fuerza muscular, la propiocepción y la estabilización articular (1).

Dentro de la metodología de este estudio va desde noviembre del 2010 hasta septiembre del 2012, se inscribieron 40 atletas recreativas femeninas con evidencia clínica y de imagen con lesión del LCA y se aleatorizaron en dos grupos; un grupo de paciente se sometió a una reconstrucción con un injerto de tendón isquiotibial y el segundo con un injerto de tendón rotuliano. Se adoptaron programas de rehabilitación personalizado centrado en la propiocepción, y los resultados clínicos [Comité Internacional de Documentación de la Rodilla (IKDC) y puntajes de Lysholm] y el rendimiento en la prueba funcional de estabilidad (Hop Test; salto con una sola pierna, salto cronometrado, triple salto cruzado; y prueba KAM) se evaluaron antes de la operación a los tres y seis meses después de la operación (1).

En los resultados de este estudio se demostró que todos los pacientes manifestaron mejoras clínicas, estadísticamente significativas después de la operación en relación con los valores preoperatorios. No se observaron diferencias intergrupales significativas en todas las puntuaciones clínicas y pruebas funcionales, con excepción del valor registrado para la prueba KAM ($P < 0,0001$) (1).

Como conclusión de este estudio la RCLA mediante injerto de tendón rotuliano seguida de una rehabilitación centrada en la fuerza, propiocepción y restauración de la estabilidad puede producir valores satisfactorios de KAN dentro del rango fisiológico (1).

4.1.3. Aplicación de pruebas funcionales para la detección de asimetrías en jugadores de fútbol.

El objetivo de esta investigación fue detectar las asimetrías en jugadores de fútbol a través de las pruebas de evaluación neuromuscular Single Hop Test for Distance (SHTD), Triple Hop Test for Distance (THTD) y cuatro test unilaterales del conjunto de pruebas Functional Movement Screen (FMS) (2).

Dentro de los materiales y métodos en este estudio fueron un total de 22 jugadores del mismo club, 12 a un equipo filial y 10 al primer equipo, con edades de 17 y 32 años y que fueron evaluados (edad: 21.5 ± 4.0 años; altura: 179.2 ± 5.7 cm; peso: 74.5 ± 6.0 kg). Todos los jugadores realizaron los test y fueron examinados siguiendo los registros de evaluación a cada una de las pruebas correspondientes (2).

Como resultado no se hallaron diferencias significativas en cuanto a lo que es el rendimiento obtenido en cada uno de los Hop Test realizado por los jugadores, en cuanto al FMS, se manifestaron diferencias significativas en 3 de las 4 pruebas realizada, obteniendo así resultados mejores en relación a la puntuación de estos jugadores pertenecientes al primer equipo (2).

En discusión y conclusión en la utilización de ambos métodos de evaluación se detectaron asimetrías en los jugadores evaluados con factor de riesgo que se asocia a una lesión. Y posteriormente se podría establecer diseños de entramientos específicos para mejorar la simetría entre extremidades con el objetivo de reducción el riesgo de una lesión y el mejora en el rendimiento deportivo (2).

4.2. Marco Teórico

4.2.1. Anatomía de la Rodilla

La articulación de la rodilla es aquella que une el fémur con la tibia, por la dirección de las diáfisis entre estos huesos, esta unión forma un ángulo de tipo obtuso, donde esta lateralmente abierto entre 170 a 175 grados, presentando así un valgo de tipo fisiológico. En una vista de perfil el fémur y la tibia se encuentra en una alineación, que en ciertas circunstancias como el genu recurvatum existe un ángulo de tipo obtuso de 175 grados abierto hacia delante (16).

La rodilla también se puede conceptualizar como dos articulaciones; la primera la tibiofemoral y la otra la patelofemoral. La articulación tibiofemoral permite la transmisión del peso corporal del fémur a la tibia al mismo tiempo que proporciona una rotación de la articulación en un plano sagital similar a una bisagra junto con un pequeño grado de rotación de tipo axial de la tibia (17).

La rodilla es un componente esencial importante en la parte de cadena cinética en lo que corresponde a los miembros inferiores, ya que da permiso para que el individuo realice actividades como caminar, correr, subir, o bajar escaleras, arrodillarse o sentarse, y su compleja anatomía dan dos funciones como la movilización y la estabilización (18).

4.2.1.1. Superficies articulares

Cóndilos Femorales, son dos formaciones de gran tamaño, convexas en dirección anteroposterior y transversal, recubiertos por cartílago (16). Estos cóndilos entran en contacto con la tibia transfiriendo el peso del cuerpo del fémur a la extremidad siguiente, estos cóndilos están separados por una hendidura, la cual se denomina la fosa o escotadura intercondíleas, dando así un condilo lateral el cual es plano en parte lateral y no prominente en relación con el medial el cual es más robusto y sólido. Este último se proyecta de una manera medial y hacia abajo en tal grado que, a pesar de la oblicuidad del cuerpo del fémur, su cara inferior de la parte distal del fémur es totalmente horizontal. En una vista lateral estos cóndilos medial y lateral el primero presenta una prominencia conocida con el tubérculo del aductor y el lateral es más prominente en comparación del medial (19).

Las **carillas glenoideas**, que pertenecen a la tibia son ligeramente cóncavas en dirección transversal, en el caso de la glenoide interna es cóncava en una dirección anteroposterior, mientras que la externa es plana siendo ligeramente convexa, en esta se acentúan tejido cartilaginoso el cual es interrumpido en la parte central, donde aparece la región de la espina interglenoidea. Por delante los cóndilos femorales presentan unión mediante una carilla articular, la cual se denomina tróclea femoral, donde se da integración a la articulación femoro-rotuliana (16).

La **rotula o patela** es el hueso sesamoideo más grande del cuerpo humano su ubicación esta por delante de la articulación de la rodilla detrás del tendón del músculo cuádriceps femoral, dando un punto de unión para el tendón del cuádriceps y para el ligamento rotuliano, la función de la rótula radica principalmente en mejorar la capacidad de extensión del cuádriceps, además esta protege al tendón del cuádriceps de las fuerzas de fricción al minimizar la parte de contacto entre el tendón y el fémur actuando como escudo óseo para las estructuras profunda de la rodilla (20).

Los **meniscos** son estructuras fibrocartilaginosas (medial y lateral) en forma de medialuna que en conjunto cubren el 70% de la superficie articular de la meseta tibial donde su principal función es la transmisión de carga y absorción de impactos a través de la articulación tibiofemoral. Con porciones más gruesas en la periferia de la articulación, dando mejora a la congruencia articular de la meseta tibial, actuando con un mecanismo estabilizador secundario en la articulación (21).

En una parte porcentual el 70% de cada menisco comprende una red de colágeno tipo I dispuesta principalmente en una dirección circunferencial, los 2/3 internos de los meniscos adultos son avasculares y están denominado como zona blanca, donde se estima que se recibe nutrición a través de la difusión por el líquido sinovial. En cuanto al 1/3 periférico de los meniscos adultos se denomina zona roja y es porque presenta una vascularización y esta irrigado a través de ramas de las arterias geniculares medial y lateral (21).

En los 2/3 de periferia de los meniscos estos contienen terminaciones nerviosas libres de tipo nociceptivas, pero en la parte de astas anteriores y posteriores estos contienen mecanorreceptores dando a estos la función propioceptiva. El borde exterior del menisco medial está firmemente adherido a la cápsula articular y a las fibras profundas del ligamento colateral medial (MCL), lo que lo hace menos móvil que el

menisco lateral, que no se conecta con el ligamento colateral lateral (LCL) y tiene una articulación más suelta. uniones con la cápsula articular (21).

Además de sus uniones a la meseta tibial a través de sus astas anterior y posterior, los márgenes anteriores de los meniscos están conectados por el ligamento intermeniscal transverso. Por el contrario, el cuerno posterior del menisco lateral se conecta al fémur a través de los ligamentos menisconfemorales y al tendón poplíteo adyacente (21).

4.2.2.1. Estructuras Fibrosas y Serosas

La **cápsula articular** es estructuralmente delgada, y está incluso ausente en ciertos lugares y extraordinariamente reforzada en otros. Falta en la cara posterior del tendón del cuádriceps, donde se encuentra la bolsa serosa subcuadricipital, que comunica ampliamente con la cavidad articular. Distalmente a dicho tendón la cápsula presenta un gran agujero que se ajusta a la circunferencia de la rótula, y, más distalmente aún, entre ésta y la tuberosidad anterior de la tibia, a los bordes del ligamento rotuliano. Por detrás de la articulación, la cápsula está muy engrosada en cada cóndilo femoral, formando las cáscaras condíleas, siendo más débil entre ambas, aunque está reforzada por los ligamentos poplíteos oblicuo y arqueado y, caudal a ellos, por el músculo poplíteo (22).

La inserción femoral de la cápsula pasa entre el borde periférico del cartílago articular y la superficie, áspera y rugosa, de los epicóndilos, y en la tibia se fija periféricamente al borde del cartílago de las carillas glenoideas. Aparte de las inserciones óseas, la cápsula se fija en el borde periférico de ambos meniscos y en la cara profunda del ligamento colateral interno, que salta desde el epicóndilo interno hasta la tuberosidad interna de la tibia. Por contra, el ligamento colateral externo, en su trayecto entre el epicóndilo externo y la apófisis estiloides del peroné, no se adhiere a la cápsula articular (16).

Los **LCA y LCP**, ocupan gran parte de la fosa intercondílea, donde se cruzan en su proyección oblicua entre sus inserciones tibiales y femorales. El LCA va desde inferior a superior desde la superficie pre-espinosa hacia atrás y afuera, hasta la cara axial del cóndilo externo, mientras que el LCP lo hace desde la superficie retrospinal, hacia adelante y adentro, hasta la cara axial del cóndilo interno. Ambos se encuentran

en la parte central de la articulación, rodeados por anterior y lateral por un pliegue de la membrana sinovial que se invagina desde la pared posterior de la cápsula. La rótula está sujeta a la cápsula articular por su circunferencia y tanto el tendón del cuádriceps como el ligamento rotuliano, que la fijan proximal y distalmente, se consideran como las dos partes de un sistema ligamentoso en cuyo seno se ha desarrollado la rótula como un hueso sesamoideo. Además, lateralmente, parten de la rótula dos expansiones triangulares, las aletas rotulianas, que, a modo de refuerzos de la propia cápsula, la unen a ambos epicóndilos y los ya citados ligamentos meniscorrotuliano (16).

La **membrana sinovial** cubre la cara profunda de la capsula, la parte proximal de los meniscos y demás elementos que están dentro de la articulación de la rodilla. Aparte de este pliegue que rodea al LCA, y apartado por la parte posterior de los compartimientos femoro-tibiales, existe un pliegue extra por la parte anterior que rodea a la grasa Hoffa, esta se proyecta hacia atrás, el cual se denomina al **ligamento adiposo, que** llega hasta la fosa intercondílea y hacia anterior dos pliegues que suben a lo largo de los bordes laterales de la rótula y se denominan ligamentos alares (16) .

4.2.2. Anatomía del LCA

El LCA toma su origen en la meseta tibial, exactamente en la parte anterior y entre las eminencias intercondíleas. Se proyecta hacia posterior para insertarse en la porción posteromedial del cóndilo femorolateral, estudios anteriores han encontrado que hasta un 26% de las articulaciones de la rodilla poseen un LCA de un solo haz y que también existen rodillas que poseen un tercer haz intermedio, sin embargo, en lo general se comprende que el LCA está compuesto por dos haces (23) .

Estos dos haces, el haz anteromedial y el haz posterolateral, reciben así sus nombres por las inserciones con relación en la tibia. Específicamente, los tubérculos intercondíleos medial de la tibia se han descrito la relación con los sitios de inserción distal de ambos haces del LCA. En el fémur, la cresta intercondílea y la cresta es utilizada para identificar los puntos de unión precisos de ambos haces en el cóndilo femoral lateral. El sitio de unión de estos haces del LCA están separados por la cresta bifurcada lateral que esta justo posterior del intercondíleo lateral (23).

Investigaciones anatómicas del LCA y sus haces han demostrado que la longitud del LCA varía entre 31 a 38 mm y de 10 a 12 mm de ancho, mientras que el

haz anteromedial y posterolateral varían de 6 a 7 mm y de 5 a 6 mm de ancho respectivamente. Dentro de las funciones del ACL, estas tienen un doble propósito; primero la prevención de la traslación hacia anterior de la tibia sobre el fémur y conserva el movimiento biomecánico normal de la rodilla para prevenir daño meniscal (23).

Los dos paquetes que componen el ACL, poseen funciones únicas que permiten la biomecánica normal que posee el LCA, el haz anteromedial está tenso en flexión, mientras que el haz posterolateral se encuentra tenso en extensión, el LCA posee su propia membrana sinovial, pero aún se considera intraarticular. La irrigación que posee el LCA, está dada por la arteria genicular media, mientras que también recibe suministro a través de la vaina sinovial. La inervación está dada por el nervio tibial, que proporciona mecanorreceptores que atribuyen la función propioceptiva del LCA. Hay fibras dolorosas mínimas en el LCA, lo que explicaría porque rara vez hay dolor después de una rotura aguda del LCA hasta el desarrollo de una hemartrosis (23).

4.2.3. Cinética de la rodilla

La función de la rodilla es compleja debido a las articulaciones mediales y laterales asimétricas y la parte mecánica rotuliana en la parte anterior. Cuando comienza la flexión en la posición de cadena cerrada o de carga de peso, el hueso fémur rueda hacia atrás sobre el hueso de la tibia y está rota lateralmente y se abduce con respecto a la tibia. En cadena abierta, como patadas, la flexión se inicia de la tibia sobre el fémur, dando como resultado un movimiento tibial hacia adelante rotación medial y aducción. Caso contrario en extensión, el fémur gira hacia anterior, rota medialmente y se aduce en un movimiento de cadena cerrada, la tibia gira hacia posterior, rota lateralmente y se abduce en cadena abierta (24).

En el contacto femoral junto con la tibia se mueve hacia atrás durante la flexión y hacia anterior en el momento de la extensión. A través de 120 grados de extensión, en el movimiento anterior es el 40% de la longitud de la meseta tibial. Otra teoría que surge es que una vez completada la flexión, el fémur termina en flexión máxima simplemente deslizándose hacia anterior (24).

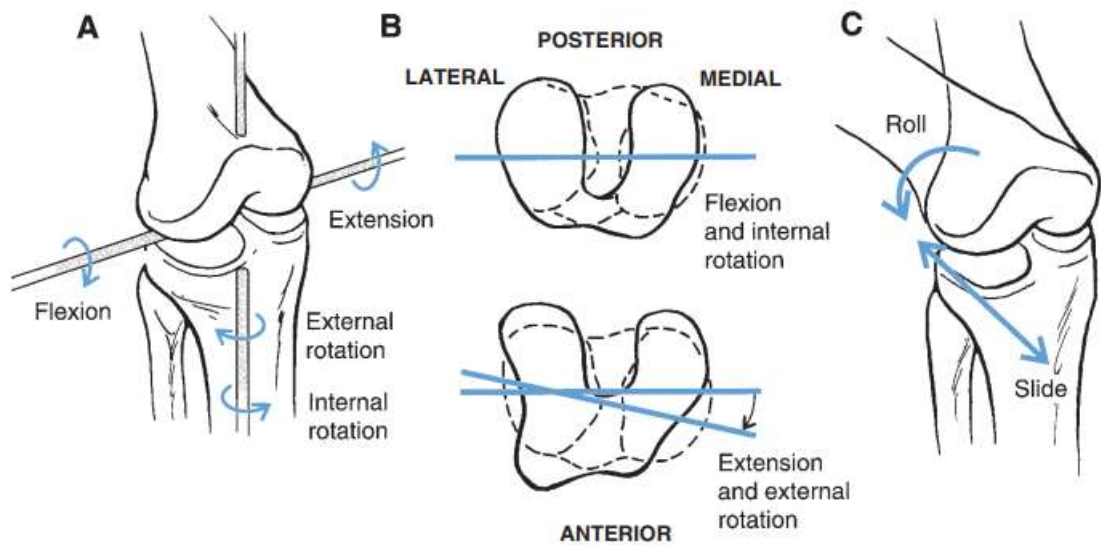


Gráfico 1. (A) Los movimientos en la articulación de la rodilla son flexión y extensión y rotación interna y externa. (B) Cuando la rodilla se flexiona, se acompaña de una rotación interna de la tibia sobre el fémur (sin carga de peso). En extensión, la tibia rota externamente sobre el fémur. (C) También hay movimientos de traslación del fémur en la superficie de la meseta tibial. En flexión, el fémur rueda y se desliza hacia atrás (24).

La rotación de la rodilla se crea gracias a la mayor parte del movimiento del cóndilo lateral de la tibia a lo largo del doble de distancia. La rotación ocurre con la articulación presenta algunos grados de flexión, por lo que nos indica que no existe rotación en la posición extendida y bloqueada. En el caso de la rotación tibial interna esta ocurre en una dorsiflexión y pronación del pie, En unos 6 grados de movimiento subastragalino dan como resultados 10 grados de rotación interna, por otro lado, la rotación externa de la tibia también está acompañada de la flexión plantar y la supinación del pie. En unos 34 grados de supinación existen 58 grados de rotación externa. La rotación que se da en los últimos 20 grados de extensión se denomina el mecanismo tornillo. Este mecanismo de fijación tornillo es un punto donde los cóndilos medial y lateral se bloquean para formar la posición compacta de la articulación de la rodilla. Este mecanismo mueve la tuberosidad tibial hacia lateral y producto de esto se da un desplazamiento hacia medial en la articulación de la rodilla (24).

Se podría decir que una de las causas del movimiento son que la superficie del cóndilo lateral se cubre primero y se produce una rotación para acomodar la superficie más grande del cóndilo medial o que el LCA se llega a tensar antes de que se produzca la rotación, obligando al fémur a rotar sobre el cóndilo medial. Finalmente, se dice que los ligamentos cruzados se tensan en la extensión temprana y tiran de los cóndilos hacia direcciones opuestas, haciendo que se provoque la rotación. Este mecanismo de fijación se ve alterado en casos de lesión de LCA. El rango normal en movimiento de la articulación de la rodilla es aproximadamente de 130 a 145 grados y de 1 a 2 grados en hiperextensión (24).

4.2.4. Biomecánica del ligamento cruzado anterior

En una rodilla intacta, el LCA proporciona un gran soporte para la traslación anterior de la tibia y sobre todo en la rotación interna. Este papel se da gracias a las bases de los sitios de inserción anatómica descritos del LCA, la forma ovalada de los cóndilos y las características de tracción de ligamento. En extensión la traslación anterior tibial es muy poca, con un máximo alcance de 2mm, y proporciona soporte estando de pie. En varios ángulos de flexión y al aplicar una carga anteroposterior externa, la traslación anterior tibial puede aumentar 3 mm al caminar y hasta 5.5 mm bajo carga tibial hacia anterior. En caso de rotura esta traslación aumenta hasta 10 de 15 mm a 30 grados de flexión de la rodilla con cargas de 134 N de carga anterior. Sensores de fuerzas- momento de tipo robóticos han podido cuantificar la traslación anterior pasiva bajo la carga tibial anterior en rodilla de cadáveres en diferentes ángulos sin ver influenciados por fuerzas de músculos activos (25).

Sin estas fuerzas musculares, se encontró que la mayor traslación anterior tibial fue de 15 a 40 grados de flexión. De manera clínica, la traslación anterior tibial se prueba en diferentes ángulos de flexión. Tomando en cuenta la cinemática de ligamentos y musculo la traslación anterior tibial puede examinarse de una forma clínica con mayor precisión en ángulos cerca a la extensión entre 15 a 30 grados. En estudios avanzados se ha demostrado una gran importancia de los dos haces del LCA funcionales para la traslación anterior tibial y cambio de pivote en diferentes ángulos de flexión, mientras que, en estudios en cadáveres, se demostró un papel estabilizador del haz posterolateral en el control de la traslación anterior tibial, el haz anteromedial tiene mayor influencia en el control de ángulos donde la flexión es mayor. Por lo que

se concluye que cuando se detecta una traslación anterior tibial inestable en un examen de rodilla, se debe suponer una rotura parcial de un haz del LCA (25).

4.2.4.1. Función del ligamento cruzado anterior

El LCA, suprime el desplazamiento anterior de la tibia, también posee funciones de limitar la hiperextensión de la articulación de la rodilla, ser un auxiliar de uno de los ligamentos laterales, el colateral medial, donde da una estabilidad en el valgo, también permite un control de la tibia en el caso de torsión sobre el hueso del fémur, en una extensión que va de 0 a 30 grados (26).

4.2.5. Artroscopia de ligamento cruzado anterior

El objetivo principal en el caso de la reconstrucción del LCA es devolver la biomecánica de la articulación, proporcionar una correcta estabilidad y función sin dolor para darle un estado funcional antes de la lesión (6).

Las técnicas de reconstrucción de LCA, se han ido perfeccionándose con el pasar del tiempo hasta la actualidad, al principio esta técnica se realizaba de manera abierta para darle paso a la artroscopia, pero que sus bases son como de cirugía abierta, la técnica se basa en dos incisiones, una la perforación del túnel femoral que va de anterior hacia posterior que se da a través de una incisión en el muslo en su parte lateral; se han reportados excelentes resultados en esta técnica, también se ha visto en la necesidad de requerir otra incisión y de la disección en la región lateral muscular, esta técnica en la actualidad ha evolucionado a la preformación femoral de tipo transtibial (27).

La técnica transtibial ha tenido una amplia aceptación por ser sencilla y rápida, pero posee un problema de restaurar de manera estricta la anatomía normal del LCA, exactamente en la inserción femoral, hace más de diez años, se ha optado por realizar una perforación del túnel a través de un portal anteromedial, pero así mismo se ha dado la asociación en ciertos problemas técnicos que tienen que ver con las dificultades de llevar la rodilla a una hiperflexión. En 2001 Lubowitz explico la técnica todo-adentro por primera vez para la reconstrucción del LCA, donde se utiliza una broca retrograda especial que se arma dentro de la articulación de la rodilla y la cual permitía que la incisión sea de un centímetro, un hoyo tibial y uno femoral, después de esto el injerto se sujeta con tornillos de tipo interferencial especial (27).

La principal desventaja de la técnica todo-adentro, es que sigue siendo una técnica transtibial, esta técnica ha seguido en evolución y se ha comenzado a utilizar nueva tecnología, que se ha dado por nuevas brocadas y nuevas guías (27).

4.2.5.1. Técnica Quirúrgica

La conceptualización básica de la técnica quirúrgica es la realización de hoyos en lugar de túneles para conservar la cortical tibial y femoral. Teniendo en esto en cuenta cabe recalcar que es de vital importancia la preparación y la medición del injerto, ya que no habrá túneles donde se pueda tensionar el injerto, ya que si se deja un injerto largo tendrá como resultado una rodilla de tipo laxa, y por el contrario un injerto corto tendrá el problema de poco injerto en los hoyos (27) .

4.2.3. Hop Test

En las evaluaciones de tipo funcional de los miembros inferiores se tienen un sin número de herramientas (pruebas o test) que solo buscan demostrar el comportamiento motor de estas, algunas de estas pruebas de tipo cuantitativo son las pruebas de saltos, estas pruebas de salto se han convertido en una herramienta confiable al momento de la evaluación de saltos y estabilidad unipodal, este tipo de pruebas es utilizada postquirúrgicamente después de una reparación del LCA, como el principal criterio al momento del Return to Play.

En 1990, la pruebas de salto fueron descritas por Barber y colaboradores, pero también existen datos anteriores de la descripción de estas pruebas, pero no fue hasta el 2011 que Myer le dio como batería de evaluación al determinar la estructura de 4 saltos más utilizados, el Hop Test (28).

El hop test como se lo menciona en el párrafo anterior es una batería de prueba de salto, y el cual consiste en una serie de saltos de tipo unipodal, que integra variedad de patrones de movimientos, las cuales se asemejan a las demandas o requerimientos de la estabilidad de tipo dinámica de la rodilla, sobre todo en las actividades de tipo deportivo, donde se requiere fuerza y potenciación muscular, coordinación neuromuscular y estabilidad de los músculos y articulaciones para ser ejecutados de manera adecuada, este de tipo es muy útil ya que se requiere de mínimo equipo y tiempo para poder ser ejecutados (2).

Estas pruebas son utilizadas para la determinación del estado de un deportista y también se puede ejecutar durante el proceso de recuperación/readaptación después de una lesión, especialmente en lesiones de LCA (2).

Estas pruebas también son de utilización en una población sana, como test funcional cuyo único objetivo es detectar una simetría anormal del miembro inferior, existen valores que se pueden determinar críticos y por los que se puede llegar a tener una lesión, asimetrías del 15% están asociadas con jugadores que han llegado a tener una reciente lesión, mientras que menor a 10% se asocia a deportistas sin lesiones (2)

De la batería del Hop Test, se destacan 4:

1. Single Hop Test (SHT). Esta prueba reside en el registro de la distancia obtenida por el paciente/deportista a evaluar mediante un salto de una sola pierna (29).
2. Triple Hop Test (THT). En esta se mide la distancia que llega a obtener el paciente/deportista después de tres saltos en línea recta con una sola pierna (29).
3. Cross-over Hop Test (CHT). En esta tercera prueba se obtiene la distancia tras la ejecución de 3 saltos cruzados en una sola pierna (29).
4. Timed Hop Test (THT). En esta cuarta prueba se anota el tiempo que demora el paciente/deportista en recorrer 6 metros de distancia (29).

4.3. Marco Legal

4.3.1. Constitución de la República del Ecuador

Artículo 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud productiva. La prestación de servicios de salud regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia y bioética, con enfoque de género y generacional.

4.3.2. Ley Orgánica De La Salud

Art. 196.- La autoridad sanitaria nacional analizará los distintos aspectos relacionados con la formación de recursos humanos en salud, teniendo en cuenta las necesidades nacionales y locales, con la finalidad de promover entre las instituciones formadoras de recursos humanos en salud, reformas en los planes y programas de formación y capacitación.

Art. 363.- El Estado será responsable de: 1. Formular políticas públicas que garanticen la promoción, prevención, curación, rehabilitación y atención integral en salud y fomentar prácticas saludables en los ámbitos familiar, laboral y comunitario.

5. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

El nivel de estabilidad que existe en los pacientes post artroscopía es menor a 90 % en el miembro afecto y mayor al 90% en el miembro sano.

6. CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1. Cuadro de variables

Variable	Definición Conceptual	Indicadores	Tipo de Variables	Instrumentos
Estabilidad	Capacidad que tiene un cuerpo para poder mantener el equilibrio (30)	Porcentaje de diferencia entre el miembro sano y afecto	Cuantitativa	Hop Test
Asimetría	Diferencia entre dos lados o partes que debería estar iguales (31)	Medida en cm entre el miembro sano y afecto o porcentaje	Cualitativa	Historia Clínica, Hop Test
Sexo	Según la OMS, el "sexo" se refiere a las características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres (32).	Características fisiológicas y biológicas	Cualitativa	Historia clínica, examinación del paciente
Edad	Tiempo que ha vivido una persona (33)	Edad del paciente	Cuantitativa	Historia clínica, examinación del paciente

7. METODOLOGÍA

El alcance de este estudio es descriptivo de tipo transversal por lo que la valoración de la estabilidad en miembros inferiores en la población muestra se realizará una vez, después de haber cumplido el tiempo de recuperación tras la cirugía de artroscopia de ligamento cruzado anterior (LCA).

7.1. Población de estudio

La población para el estudio son los pacientes del centro de terapia Jorge Andrade y cuya muestra de estudio es de 50 pacientes con cirugía post artroscopia de ligamento cruzado anterior (LCA), que existen en el Centro de Terapia Jorge Andrade.

7.2. Criterios de inclusión

Paciente de 18 a 40 años con cirugía de artroscopia de ligamento cruzado anterior (LCA) después de su etapa de recuperación.

7.3. Criterios de exclusión

Se excluyo en este estudio pacientes como mujeres embarazadas, con obesidad y enfermedades crónicas adyacentes o musculoesqueléticas. Por lo cual para la selección de estos pacientes se realizará la respectiva historia clínica.

7.4. Variables

Las variables que se tendrán en cuenta son las siguientes:

- La estabilidad que se toma en cuenta como la capacidad de un cuerpo de mantener el equilibrio, la cual será medida con el Test de Hop con el resultado dada en porcentaje %.
- La asimetría que en el caso de este trabajo es la diferencia de tamaño que existe entre el grupo muscular de la pierna sana y la afecta, que será medida mediante la antropometría.
- Tipo de injerto se define como el tejido que se usó como remplazo para el ligamento cruzado anterior (LCA), en donde se debe tener en cuenta varios factores para saber a cuál es apto el paciente.

7.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

7.5.1. Técnica

La evaluación que se pretende realizar sobre la estabilidad en miembros inferiores primero será el Hop Test en donde se valorará la capacidad del paciente entre el miembro sano y el afecto al hacer un salto monopodal, salto triple monopodal, salto de crossover y el recorrido de 6m, midiendo la distancia del mismo en cm y en segundos respectivamente, luego se mide la asimetría muscular en miembros inferiores con el test antropométrico tanto a nivel de músculos recto femoral, vasto interno y gemelos. Al final se comparará primero los resultados del Hop Test para saber el porcentaje de estabilidad y luego con el test antropométrico ver si influye la falta de masa muscular en la inestabilidad que presente el paciente, para así poder saber si esta apto para volver a sus actividades físicas.

La valoración consiste en las siguientes fases:

- Realizar la historia clínica.
- Explicar al paciente en que consiste el Test, detallando cada una de las pruebas: single, triple, crossover y el de 6 metros.
- Realizar 2 intentos de cada prueba en ambos miembros.
- Realizar el Test antropométrico en músculos recto femoral. Vasto interno y gemelos para ver si es que la inestabilidad se puede deber a una asimetría muscular entre ambos miembros.
- Anotar los puntajes obtenidos, sacar la media de entre los dos intentos y sacar el resultado final.

Análisis de Datos

Las pruebas de salto son el tipo preferido de prueba de rendimiento funcional debido a la utilización de la extremidad ilesa como control para comparaciones entre extremidades y como referencia para determinar el alta de rehabilitación. Es común calcular un índice de simetría de la extremidad calculado como el rendimiento de la prueba de salto de la extremidad afectada/rendimiento de la prueba de salto de la extremidad no afectada $\times 100\%$.

En condiciones normales el nivel de estabilidad debe ser mayor al 90%, menor a este porcentaje se considera que aún hay inestabilidad y que puede sufrir futuras lesiones.

7.5.2. Instrumentos

Historias clínicas: esto me va a permitir saber si el paciente cumple con los criterios de inclusión y exclusión.

Test antropométrico: Permite medir la diferencia de tamaño muscular que hay entre el lado dominante y no dominante la cual va a estar dada en cm.

Cinta métrica: Para medir la masa muscular.

Flexómetro: Para medir la distancia o recorrido que realiza el paciente.

Cintas adhesivas para delimitación en el piso: Para marcar el punto de salida, de llegada y la separación entre ellas.

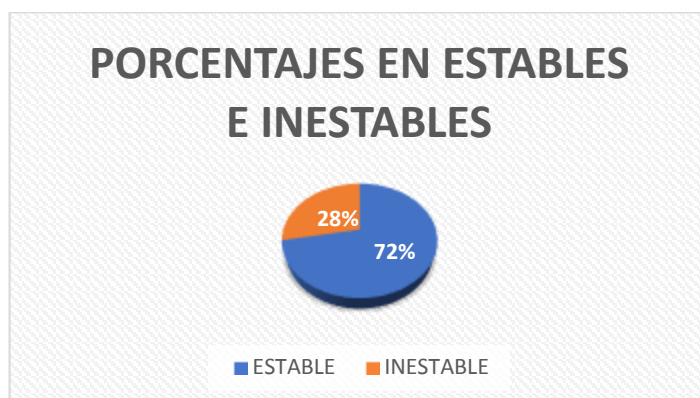
Fotocélula o cámara de alta velocidad con trípode: Para poder tener evidencia de la prueba realizada a cada paciente.

Cronómetro: Medir el tiempo que toma realizar la prueba.

8. RESULTADOS

Se realizó la evaluación a 50 pacientes en el centro de “Terapia Jorge Andrade”, los cuales tenían como característica común, artroscopia de LCA, y finalizando su terapia física recomendada por el médico especialista, en esto se encontró que, del grupo de pacientes, un 72% presentan una “Estabilidad” en su rodilla, mientras que el porcentaje restante 28% “Inestabilidad”.

Figura 1. Porcentajes de estabilidad e inestabilidad del grupo de pacientes

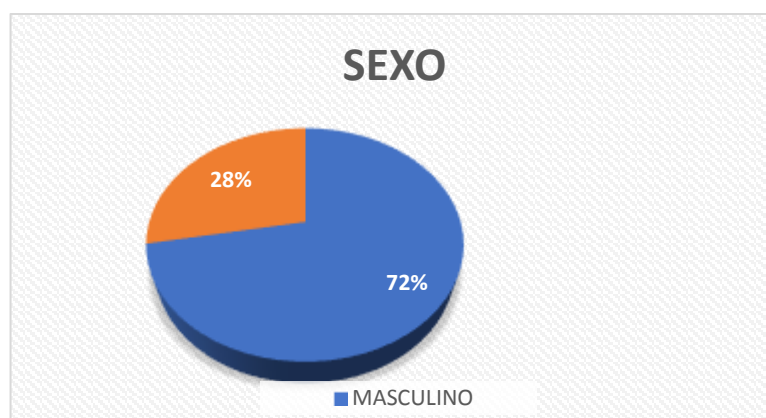


8.1. Análisis e interpretación de Resultados

Tabla 2. Pacientes por sexo

SEXO	
MASCULINO	36
FEMENINO	14

Figura 2. Pacientes por sexo



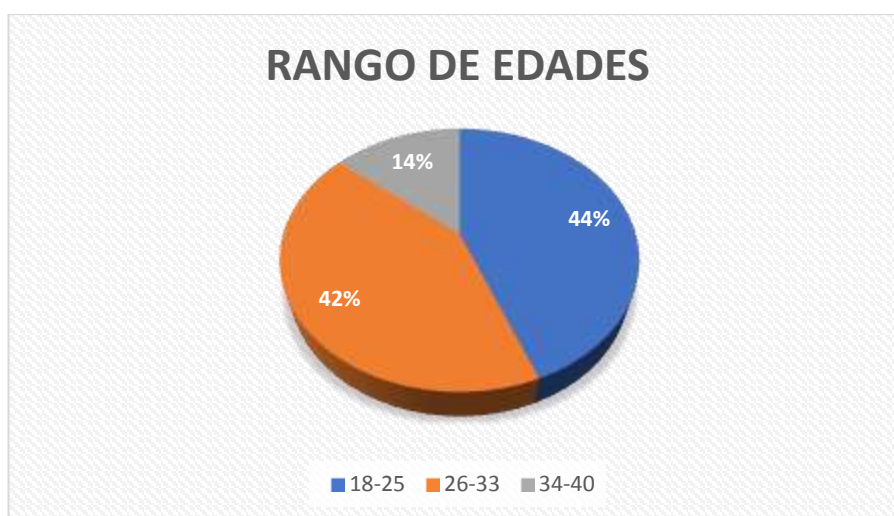
Análisis e Interpretación de Resultados: Del grupo de pacientes, que se evaluaron con el test de Hop, 72% corresponden al sexo masculino y el 28% al sexo femenino,

teniendo mayor representación este en el masculino en pacientes con artroscopia del LCA.

Tabla 3. Grupo etario

RANGO DE EDAD	
18-25	22
26-33	21
34-40	7

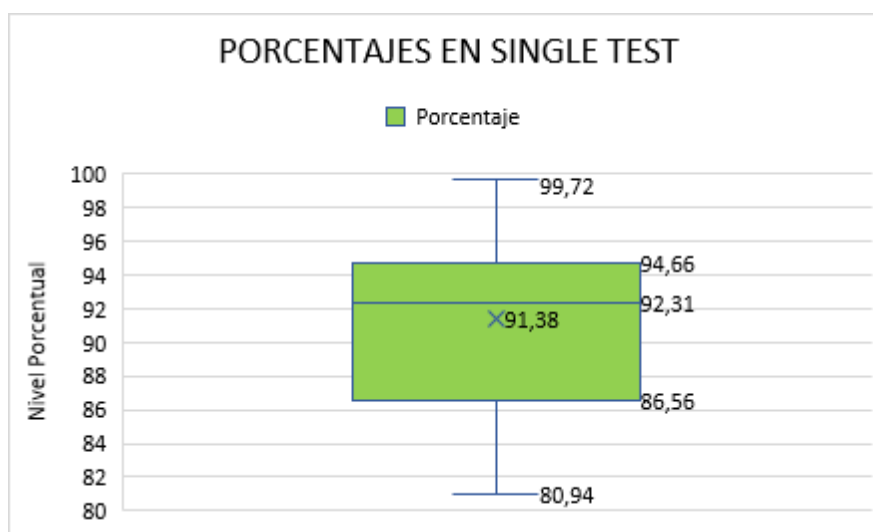
Figura 2. Grupo en rango de edades



Elaborado por: Melanny Guamán, (2023) egresada de la carrera de Fisioterapia.

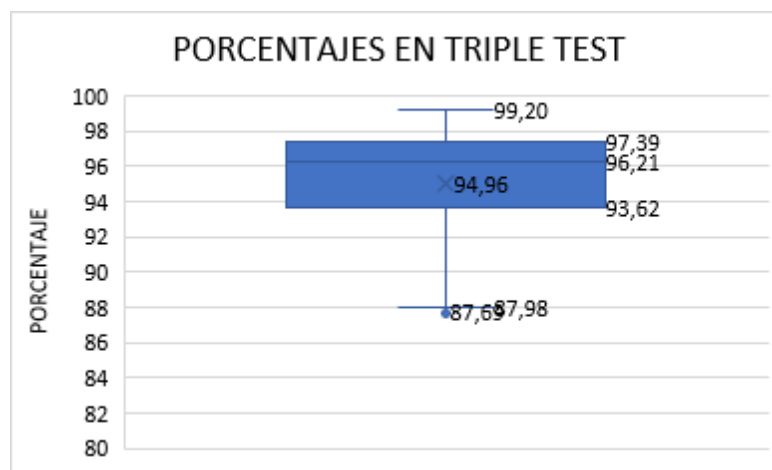
Análisis e Interpretación de Resultados: Se seleccionó al grupo de pacientes en 3 grupos etarios de 18 a 25 años, de 26 a 33 años y de 34 a 40 años. Con representación de 44% en el primer grupo, seguido por 42% con los pacientes entre 26 a 33 años y el último grupo represento un 14%.

Figura 3. Porcentajes en Hop Single Test



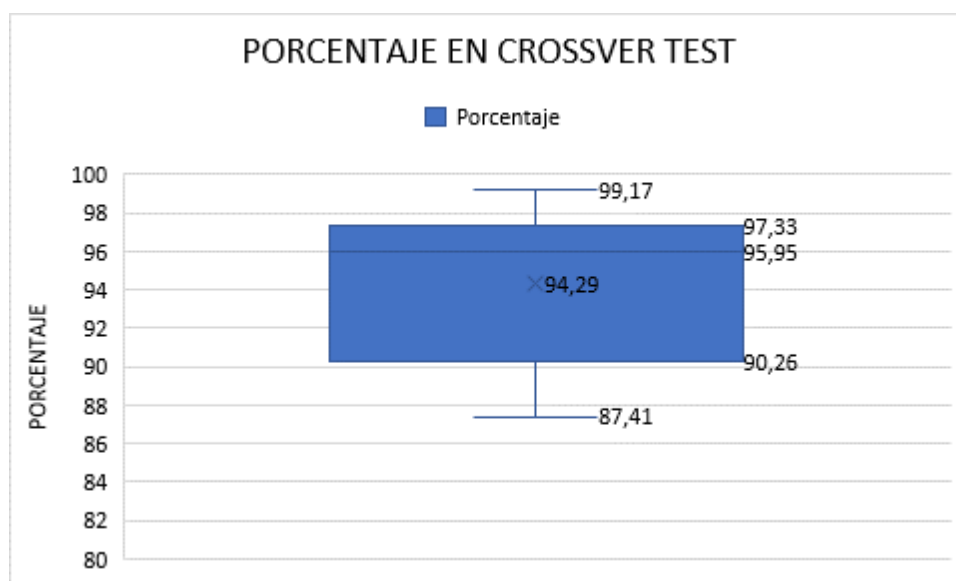
Análisis e Interpretación de Resultados: En el Hop single test, los pacientes presentaron un máximo de 99,72% en estabilidad como porcentaje máximo y un 80,94% como mínimo dando un promedio de 91,38% de estabilidad.

Figura 5. Porcentaje en Hop Triple Test



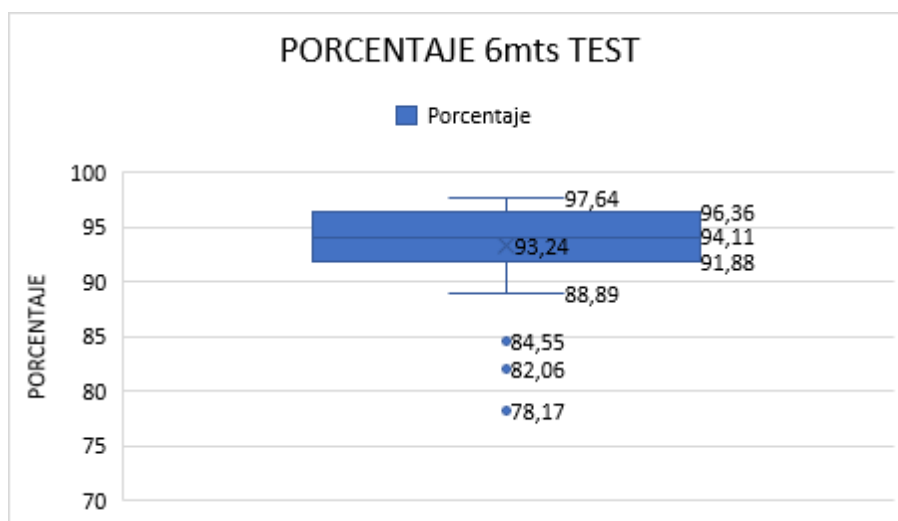
Análisis e Interpretación de Resultados: En la segunda de las pruebas de lo que corresponde al Hop Test, el Triple Hop Test, tenemos porcentajes de 99.2% de estabilidad como valor máximo, y 87,69 siendo esta ya una inestabilidad como valor mínimo y un promedio de 94,96% del grupo de pacientes que fueron evaluados.

Figura 6. Crossover Hop Test



Análisis e Interpretación de Resultados: En el Crossover Hop Test, el porcentaje máximo fue de 99,17% siendo este un nivel estable y un mínimo de 87,41% representando una inestabilidad, con un promedio de 94, 29% en los pacientes evaluados.

Figura 7. 6 mts Hop Test



Análisis e Interpretación de Resultados: En el caso de la última batería de prueba como es el 6 meters Hop Test, en la evaluación que se realizó al grupo de pacientes esta nos dio un porcentaje máximo de 97,64% correspondiendo a una estabilidad y un

78,17% como mínimo representando una inestabilidad. Así también el promedio correspondiente fue de 93,24%.

Tabla 4. Estabilidad e Inestabilidad en sexo masculino.

Estabilidad e Inestabilidad en sexo masculino	
ESTABLE	26
INESTABLE	10

Figura 8. Estabilidad e Inestabilidad en sexo masculino.



Análisis e Interpretación de Resultados: Dentro del sexo masculino, se evaluaron a 36 y sus resultados en cuanto a estabilidad e inestabilidad fueron los siguientes; 26 de ellos dieron resultados de estables después de ser evaluados con un porcentaje de 72% de los varones mientras que el grupo restante que fueron 10 pacientes continuaban con una inestabilidad a nivel de rodilla, representando un 28% de los pacientes de sexo masculino evaluados.

Tabla 5. Estabilidad e Inestabilidad en sexo femenino.

Estabilidad e Inestabilidad en sexo femenino	
ESTABLE	10
INESTABLE	4

Figura 9. Estabilidad e Inestabilidad en sexo femenino.



Análisis e Interpretación de Resultados: En el grupo de sexo femenino, se evaluaron a 14 pacientes donde el 10 de estos dieron resultados de estabilidad, representando un 71% mientras que 4, con un 29% seguían con inestabilidad a nivel de rodilla.

9. CONCLUSIONES

1. La estabilidad de la rodilla puede ser cuantificada por medio del Hop Test en pacientes con artroscopia de LCA.
2. Pacientes de sexo masculino tienen mayor incidencia de sufrir lesión de LCA.
3. Los tratamientos de rehabilitación que se han aplicado a los pacientes con artroscopia de LCA, ha resultado efectivos en un 72%, en relación con la estabilidad que presentan en su momento de su evaluación, basándose en los valores de la prueba.
4. En una comparación de las baterías del Hop Test, no existe diferencia significativa en sus promedios, indicando una buena confianza al arrojar resultados.
5. En nivel porcentual entre hombres y mujeres no existe mayor diferencia en presentar estabilidad de rodilla al momento de su evaluación.
6. El Hop test es un test de funcionabilidad que nos ayuda a determinar la estabilidad de la rodilla, al final del tratamiento fisioterapéutico y de rehabilitación de un paciente.

10. RECOMENDACIONES

1. Realizar mas investigaciones sobre la importancia del Hop Test y su influencia en la valoración de estabilidad de rodilla, ya que se podría considerar a esta prueba como estándar al momento de valorar simetrías de estabilidad en miembros inferiores.
2. Realizar la valoración de estabilidad de rodilla con el Hop test junto con otras pruebas como el cuestionario de Lysholm Knee Score para aumentar la confiabilidad de los resultados.
3. Realizar el Hop Test a pacientes que estén saliendo de sus programas de rehabilitación para verificar que están efectivo ha sido este.
4. No realizar las pruebas más de 2 veces por cada batería para evitar fatiga muscular.
5. Tomarse un respectivo descanso para evitar errores al momento de la toma de datos.
6. Se debe de explicar al paciente con ejemplo demostrativo como se realiza la prueba.
7. No se debe de realizar el Hop Test sin antes de haber llegado a una estabilidad de cadera correcta.
8. No realizar la prueba si el paciente presenta una dolor o inflamación.
9. Realizar la evaluación con ropa adecuada, ligera que no ejerza que permita el movimiento del paciente.

PROPUESTAS DE TRATAMIENTO PARA INESTABILIDAD DE RODILLA POSTARTROSCOPIA DE LCA

Título

Plan de ejercicios para la inestabilidad de rodilla

Objetivos

Objetivo General

Proveer un plan de tratamiento para los pacientes que presenten inestabilidad de rodilla en postartroscopia de LCA.

Objetivos Especifico

- Aplicar la propuesta de tratamiento en los pacientes que presenten inestabilidad.
- Planificar evaluaciones periódicas en los pacientes.
- Determinar el proceso de evolución mediante un seguimiento de las evaluaciones realizadas.

Justificación

La propuesta de este tratamiento está dirigida a los fisioterapeutas en el centro de terapia “Lcdo. Jorge Andrade” que aplican los tratamientos de fisioterapia y rehabilitación a los pacientes donde tienen relación directa con los pacientes que presentan esta condición de inestabilidad después de seguir con su tratamiento de rehabilitación.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**PLAN DE EJERCICIOS FISIOTERAPEUTICOS PARA
LA INESTABILIDAD DE RODILLA EN PACIENTES
CON POSTARTROSCOPIA DE LCA**



Autora: Guamán Gualoto, Melanny Sthefania

Introducción

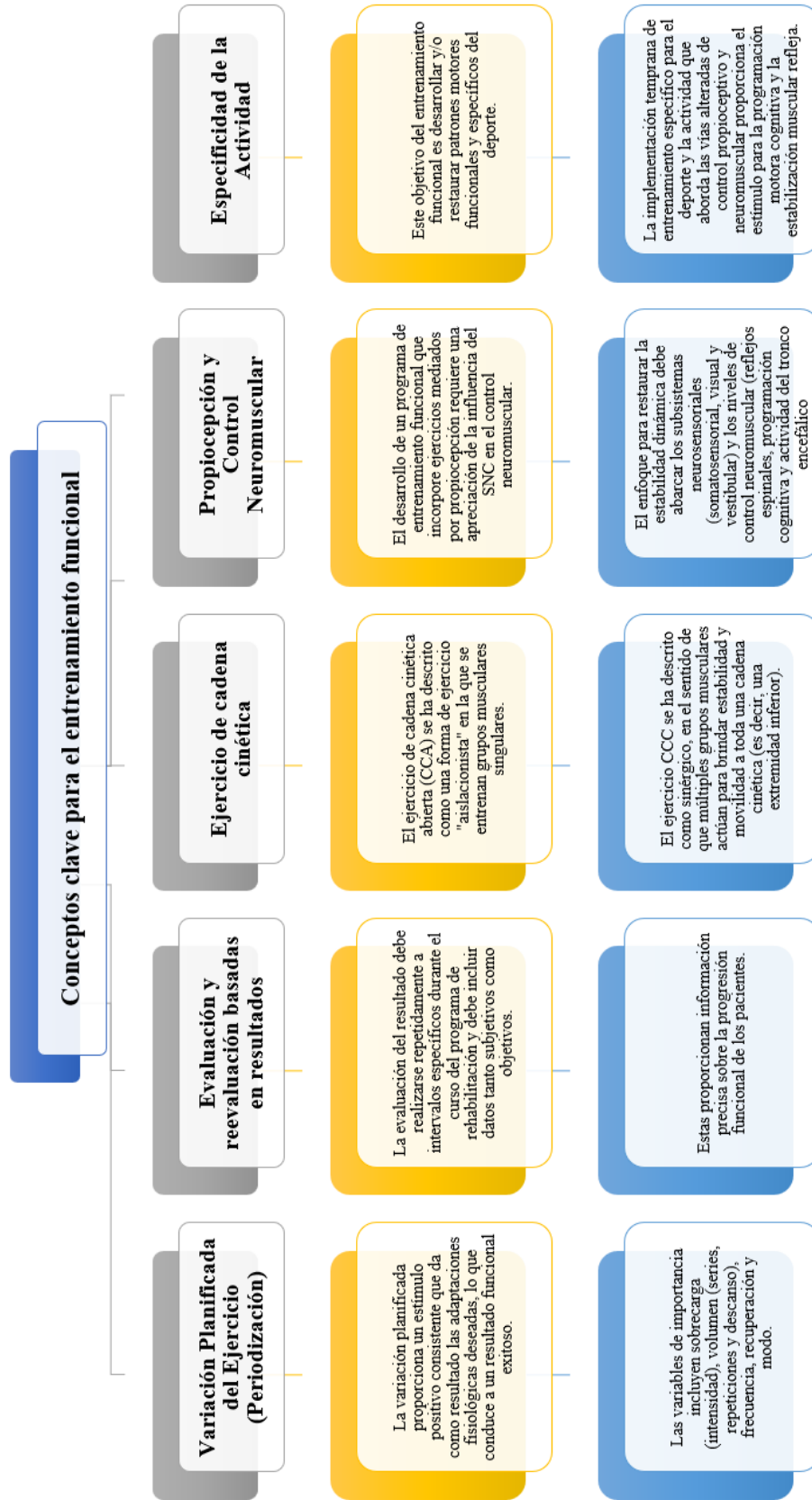
La función de tipo mecánica del LCA es evitar que la tibia se traslade hacia anterior de forma excesiva en grados que marquen la flexión. Una falla mecánica del LCA ocurre donde este es sometido a niveles de estrés que vayan alrededor de 1725 Newtons, mientras que otras lesiones como avulsiones óseas o micro fallas ligamentosas ocurren a niveles más bajos del antes mencionado (34).

Posterior a una lesión de LCA, se ha visto que la relación entre la estabilidad pasiva y activa funcional de la rodilla suele ser poca. Autores como Borsa ha propuesto que la inestabilidad funcional que se da en la lesión del LCA se puede producir por efectos combinados de una traslación tibial excesiva y una falta de “actividad muscular coordinada” para dar una estabilización a la articulación de la rodilla, también se cree que la falta de estabilización muscular coordinada antes mencionada se puede deber a una disminución o ausencia de retroalimentación sensorial del LCA al sistema neuromuscular (34).

Entrenamiento Funcional

El entrenamiento funcional en relación con el fin de restauración de la estabilidad articular ha recibido un interés en los últimos años. Este ha evolucionado a partir de la percepción de los programas tradicionales de rehabilitación donde no retornaban a los atletas un adecuado rendimiento deseado como se obtenía a los antes de una lesión. Y resultado de esto, los programas de entrenamiento actuales se están diseñando para complementar, en lugar de reemplazar los protocolos ya establecidos de rehabilitación (35).

Se debe de poner mucho énfasis en hacer coincidir las demandas neuromusculares y fisiológicas del ejercicio con las demandas que pueda tener un atleta de acuerdo con su deporte. Los programas de entrenamiento funcional deben de promover el entrenamiento de propiocepción y neuromuscular como componente integral del programa general de rehabilitación.



Cuadro 1. Conceptos clave para el entrenamiento funcional (35), Elaborado por Melanny Guamán, (2023).

Aplicación Clínica

Implementar un programa de entrenamiento funcional en etapa temprana y la progresión de este van a variar dependiendo del caso y el programa propuesto no es un determinado para la selección de tratamientos, esta implementación y progresión dependerán de la experiencia y preferencia del rehabilitador, así como la condición del paciente y capacidad de respuesta del ejercicio.

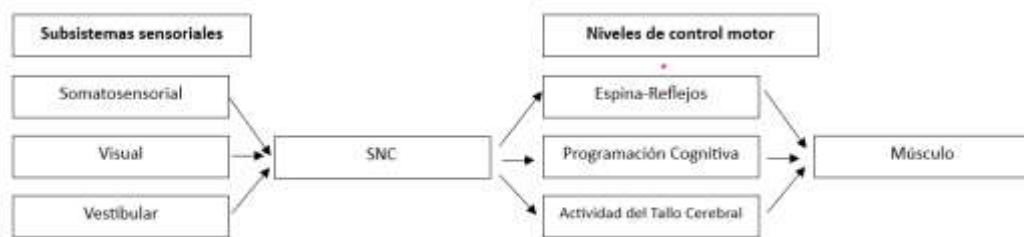
En el caso de los cirujanos ortopédicos actuales, todavía existe controversia sobre cuál es el momento adecuado después de la cirugía en el que deben iniciarse las tensiones funcionales y sobre todo después de la reconstrucción del LCA, por lo cual no se ofrece un tiempo continuo relativo a la implementación y progreso.

Se recomienda que la progresión sea basada en la evaluación de los resultados inmediatamente después que el paciente ya no presente dolor e inflamación, se debe de incorporar el ejercicio de resistencia al programa de rehabilitación.

El entrenamiento funcional debe ser de tipo progresivo y debe abordar sistemas sensoriales y niveles de control motor, ejercicios de transición deben estar incorporados en el plan de progresión para proporcionar un ajuste seguro y de tipo gradual a las nuevas demandas que se vayan a imponer.

Se deben tomar en cuenta criterios progresivos de tipo cualitativos y cuantitativos que nos garanticen los objetivos del tratamiento, el ejercicio de ser específico y que satisfagan las demandas metabólicas de la actividad.

Usando el paradigma propuesto por Lephart, se ha diseñado el siguiente programa de entrenamiento funcional donde se deben manipular cuidadosamente las vías de retroalimentación neurosensorial con el propósito de inducir patrones de control neuromuscular que ayuden a la estabilidad dinámica de la extremidad que se encuentra lesionada del LCA.



Cuadro 2. Paradigma clínico tomado de Human Kinetics de Lephars y Henry (36).

Se debe tomar en cuenta: conciencia cinestésica, estabilización dinámica, control neuromuscular reactivo y patrón motor funcional.

Etapa Temprana

En las etapas primeras del entramiento funcional, es recomendable no tener un mayor impacto, para que se evite la tensión no deseada en la articulación, además se debe tener una estabilidad central el cual nos permita una base pélvica estable, esta estabilidad en pelvis nos permite que los músculos biarticulares de la cadera y de la rodilla lleguen a trabajar de manera correcta en el momento de una relación de longitud y tensión a lo largo de un rango de movimiento deseado.

Esta primera etapa debe estar centrada en la mejora de la conciencia cinestésica y la resistencia muscular de la extremidad afectada.

Ejercicios para aplicar en esta etapa



Figura 2. Sentadilla con inclusión de resistencia externa



Figura 3. Sentadilla con resistencia isocinercial



Figura 4. Trabajo unipodal con perturbación externa.



Figura 5. Ejercicio de propiocepción unipedal

El esquema de progresión funcional en etapa temprana podría incluir la siguiente:

- Proceso de límites proximales a distales que sean estables e inestables. Un ejemplo inestable se puede obtener con un balón suizo entre la espalda y la pared y distalmente de pie sobre rollos de espuma o minitramp.
- Progresar de un patrón de movimiento estático a uno dinámico utilizando ejercicios concéntrico y excéntricos en un arco de movimiento (flexión de 30 a 120 grados).
- Progresión de ojos abiertos a ojos cerrados.
- Progreso avanzado de la resistencia del peso hacia una mayor carga con la utilización de pasos.
- Aplicación de fuerzas externas que perturben utilizando un cable deportivo.
- Integración de estímulos que distraigan, como lanzar una pelota u otra actividad que sean específicas del deporte.

También el deportista/paciente puede pasar de una maniobra de sentadilla con pared a una posición más erguida donde se vea el aumento del desafío funcional, se debe de seguir con el esquema de progresión

- Posición de una o dos extremidades.
- Ojos abiertos a ojos cerrados.

- Perturbación y resistencia externas.
- Estímulos que distraen.

Dentro de las readaptaciones de tipo neuromusculares se deben incluir la cinestesia y el control dinámico del músculo cuádriceps. Al progresar de una posición erguida, se debe comenzar la utilización de coactivación de cuádriceps e isquiotibiales para la ayuda de la estabilización dinámica de la articulación.

En las perturbaciones externas estas se aumentan en la actividad reactiva y preparatoria, estimulando así las vías reflejas que aumente la rigidez muscular. De igual manera, se debe aumentar la complejidad en la concentración de estímulos, haciendo referencia a la conciencia.

Si los déficits bilaterales superan el 30%, la progresión está contraindicada hasta que se demuestre una mejoría adecuada.

Etapa intermedia

En esta etapa se requiere que el paciente realice ejercicios de bajo a moderado impacto y resistencia con mayor duración y a su vez complejidad. La utilización de tabla deslizante es un excelente modo de entrenar la etapa intermedia. Se puede comenzar con poca resistencia y muchas repeticiones hasta llegar a acoplarse con la tarea y desarrollar programas motores.

En esta etapa de ejercicios se debe usar la sinergia de actividad muscular reactiva, preparatoria y consciente para impulsar el cuerpo lateralmente mientras se da la estabilización dinámica de la rodilla lesionada del LCA.

Ejercicios para aplicar en esta etapa



Figura 6. Salto unipodal con impulso.



Figura 7. Salto bipodal con TRX



Figura 8. Estocada con resistencia isocinercial



Figura 8. Saltos en Mini Tramp.

Las perturbaciones en esta etapa deben ser multidireccionales que aumenten la complejidad del ejercicio ayudando a la mejora del control neuromuscular, aquí se puede trabajar con los ojos abiertos o cerrados, en el último caso se debe realizar en un ambiente donde el paciente se sienta seguro.

En el caso de los ejercicios de estocada se pueden realizar en diferentes direcciones, comenzando por el peso corporal como resistencia. Las fuerzas de perturbaciones externas se pueden aplicar en forma de carga axial de la extremidad afectada.

Para avanzar a la última etapa, se deben realizar evaluaciones de resultados para garantizar que se hayan cumplido o excedido los criterios de progresión. Las medidas seleccionadas basadas en el desempeño y en el informe del paciente se utilizan como en la etapa inicial. Recomendamos que los déficits bilaterales no excedan el 20 % antes de la progresión en etapa tardía.

Etapa tardía

En la etapa tardía, se recomiendan la utilización de ejercicios pliométricos como movimientos de salto y salto, para entrenar los músculos de los miembros inferiores

para que respondan con rapidez y fuerza. En este caso la balística de este ejercicio mejora los movimientos de aceleración y desaceleración de las articulaciones, cargas excéntricas se deben enfatizar en esta etapa. Los protocolos de salto pueden comenzar con técnicas de despegue y aterrizaje de dos extremidades y progresar a la técnica unipodal.

Se puede comenzar con saltos en una sola dirección y progresar a un patrón multidireccional en una orientación con predeterminación o aleatoria.

Ya que se haya adaptado al ejercicio, se puede agregar la resistencia externa con peso, los ejercicios de rebote y salto en profundidad se consideran de alto impacto y recomendamos incluir este tipo de ejercicio al final de esta etapa.

Como se estableció anteriormente, el desafío del ejercicio se puede aumentar según sea lo necesario se van incorporando fuerzas de perturbación externa, con la alteración de las condiciones de contorno y agregando peso. Una vez que se demuestre el progreso considerable se debe implementar y seguir cuidadosamente un esquema de tipo gradual para volver a la práctica y competencias completas.

Se deben realizar evaluaciones de resultados para garantizar que el atleta esté listo para regresar a la práctica y la competencia. Déficit bilaterales debería ser menos del 10%.

BIBLIOGRAFIA

1. Papalia R, Franceschi F, Tecame A, D'Adamio S, Maffulli N, Denaro V. Anterior cruciate ligament reconstruction and return to sport activity: postural control as the key to success. *Int Orthop*. marzo de 2015;39(3):527-34.
2. Administrator. Troule, S.; Casamichana, D. (2016). Aplicación de pruebas funcionales para la detección de asimetrías en jugadores de fútbol. *Journal of Sport and Health Research*. 8(1):53-64. [Internet]. *Journal of Sport and Health Research*; [citado 12 de junio de 2023]. Disponible en: <http://www.journalshr.com/index.php/issues/2016/60-vol-8-n1-january-april-2016/231-troule-s-casamichana-d-2016-aplicacion-de-pruebas-funcionales-para-la-deteccion-de-asimetrias-en-jugadores-de-futbol-journal-of-sport-and-health-research-8153-64>
3. Rolong Donado C, Rebolledo Cobos RC. Relación entre asimetrías en diferentes pruebas de salto y lesiones musculoesqueléticas en futbolistas profesionales de Colombia. *Biociencias*. 2021;[24-44].
4. Hop Testing Normative Data and Testing Protocols [Internet]. [citado 22 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.philplisky.com/blog/hop-testing-protocols-for-return-to-sport>
5. D'Amato RJDG. Reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior con injerto autólogo de semitendinoso cuádruple. *Duazary*. 2011;8(1):34-41.
6. Jaramillo Quiceno GA, Orozco PD, Agudelo Zuluaga ID, Venencia AP, Castro Padilla JA. Reconstrucción anatómica del ligamento cruzado anterior. Técnica quirúrgica y reporte de casos. *Rev Colomb Ortop Traumatol*. 1 de junio de 2017;31(2):63-7.
7. Arboix-Alió J, Aguilera-Castells J, Rey-Abella F, Buscà B, Fort-Vanmeerhaeghe A. Asimetrías neuromusculares entre miembros inferiores en jugadores de hockey sobre patines. *RICYDE Rev Int Cienc Deporte*. 2018;XIV(54):358-73.
8. Plastia intraarticular con aumentación por rotura parcial proximal de ligamento cruzado anterior en pacientes adultos jóvenes | *Revista Ecuatoriana de Ortopedia y*

Traumatología. 13 de febrero de 2022 [citado 11 de junio de 2023]; Disponible en: <http://revistacientificaseot.com/index.php/revseot/article/view/168>

9. Julio Guamán, González AN, Jara IS, Bravo ACO, Martin LE, Hinojosa KAA, et al. Caracterización de los pacientes con lesión del ligamento cruzado anterior tratados con artroscopia en la Clínica Santa Ana, Cuenca-Ecuador. Arch Venez Farmacol Ter. 2018;37(3):293-8.

10. Brito DCO, Ordóñez SFR, Brito PRF. Tratamiento funcional de la lesión de ligamento cruzado anterior de la rodilla: una revisión. Cienc Al Serv Salud Nutr. 21 de noviembre de 2019;10(2):51-9.

11. Actualización en las Lesiones del Ligamento Cruzado Anterior. Análisis de los Resultados Mediante TAC y Escalas Clínicas - Revista de Artroscopía [Internet]. [citado 25 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.revistaartroscopia.com/ediciones-antiores/97-volumen-05-numero-1/volumen-21-numero-5/691-juan-diego-ayala-mejias>

12. Evaluación funcional de los pacientes con rotura del ligamento cruzado anterior. Estudio analítico transversal [Internet]. [citado 12 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-pdf-S1888441519301730>

13. Gómez Piqueras P, González Vllora S, Sanchez Gonzalez M, Sainz de Baranda Andújar M del P. Valoración funcional en futbolistas y su utilidad en la recuperación tras una lesión. Sport TK Rev Euroam Cienc Deporte. 2020;9(1):15-25.

14. García-Bol F, Posada-Franco V, Roldán-Valero A, Del Caño-Espinel R. Hop test as a tool for the assessment and prevention of injuries in footballers during preseason. Orthop J Sports Med. 1 de junio de 2018;6(6_suppl3):2325967118S00044.

15. West TJ, Bruder AM, Crossley KM, Culvenor AG. Unilateral tests of lower-limb function as prognostic indicators of future knee-related outcomes following anterior cruciate ligament injury: a systematic review and meta-analysis of 13 150 adolescents and adults. Br J Sports Med [Internet]. 20 de enero de 2023 [citado 5 de junio de 2023]; Disponible en: <https://bjsm.bmj.com/content/early/2023/01/19/bjsports-2022-105736>

16. Ratto GD, Cascales MM, Marín MAFV, Alemán AC. Anatomía y biomecánica de la articulación de la rodilla.
17. Flandry F. Normal Anatomy and Biomechanics of the Knee. 2011;19(2):11.
18. García Fernández M, NPunto. Abordaje fisioterapéutico en la artroplastia total de rodilla. abordaje fisioter en artroplastia total rodilla. 17 de noviembre de 2020;0(0):1-0.
19. Panesso MC, Trillos MC, Guzmán IT. Biomecánica clínica de la rodilla. :41.
20. Cox CF, Sinkler MA, Hubbard JB. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Knee Patella. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citado 25 de junio de 2023]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519534/>
21. Raj MA, Bubnis MA. Knee Meniscal Tears. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citado 25 de junio de 2023]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK431067/>
22. Almeida AKA, Santana JD de la R, López LES, Anglin MFP, Gonzales DL. La articulación de la rodilla: lesión del ligamento cruzado anterior. Rev Científica Estud 2 diciembre. 31 de marzo de 2020;3(1 (2020)):38.
23. Hassebrock JD, Gulbrandsen MT, Asprey WL, Makovicka JL, Chhabra A. Knee Ligament Anatomy and Biomechanics. Sports Med Arthrosc Rev. septiembre de 2020;28(3):80.
24. Hamill J, Knutzen K, Derrick T. Biomechanical Basis of Human Movement: Section I: Foundations of Human Movement, and Section II: Functional Anatomy. Wolters Kluwer Health; 2020. 951 p.
25. Domnick C, Raschke MJ, Herbort M. Biomechanics of the anterior cruciate ligament: Physiology, rupture and reconstruction techniques. World J Orthop. 18 de febrero de 2016;7(2):82-93.
26. Calvo Fernández Y, Lago Rodríguez Á. Programa preventivo de lesión de ligamento cruzado anterior en fútbol femenino durante períodos de confinamiento. MHSalud. diciembre de 2022;19(2):127-47.

27. Reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior con técnica Todo-Adentro. GraftLink: Técnica Quirúrgica - Revista de Artroscopía [Internet]. [citado 18 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.revistaartroscopia.com.ar/ediciones-antteriores/ediciones-antteriores/2011/volumen-18-numero-3/46-volumen-05-numero-1/volumen-18-numero-3/278-reconstruccion-del-ligamento-cruzado-anterior-con-tecnica-todo-adentro-graftlink-tecnica-quirurgica>
28. Ajrpt A, Malerba LAM. Pruebas de salto. Argent J Respir Phys Ther. 3 de agosto de 2020;2(2):52-5.
29. ¿Qué son los Hop Test? [Internet]. 2018 [citado 12 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/que-son-los-hop-test>
30. Grupo Sobre Entrenamiento (G-SE) [Internet]. [citado 26 de junio de 2023]. Propiocepción, Equilibrio, Estabilidad, Estabilidad estática y dinámica. ¿Todo es lo mismo? Disponible en: <https://g-se.com/propiocepcion-equilibrio-estabilidad-estabilidad-estatica-y-dinamica-todo-es-lo-mismo-bp-N57cfb26d41282>
31. Molina JMDC. Asimetrías musculares: Pautas y Métodos avanzados de compensación (Simposio - D. Marchante/Explosivo) [Internet]. Entrenador personal madrid | entrenador personal online | formación en entrenamiento. 2015 [citado 26 de junio de 2023]. Disponible en: <https://josemief.com/asimetrias-musculares-simposio/>
32. Glosario de Conceptos [Internet]. [citado 1 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.ine.es/DEFIne/es/concepto.htm?c=4484&op=30081&p=1&n=20>
33. ASALE R, RAE. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. [citado 1 de septiembre de 2023]. edad | Diccionario de la lengua española. Disponible en: <https://dle.rae.es/edad>
34. Dhillon MS, Bali K, Prabhakar S. Proprioception in anterior cruciate ligament deficient knees and its relevance in anterior cruciate ligament reconstruction. Indian J Orthop. 1 de agosto de 2011;45(4):294-300.
35. Borsa PA, Sauers EL, Lephart SM. Functional Training for the Restoration of Dynamic Stability in the PCL-Injured Knee. J Sport Rehabil. 1 de noviembre de 1999;8(4):362-78.

36. Lephart SM, Henry TJ. The Physiological Basis for Open and Closed Kinetic Chain Rehabilitation for the Upper Extremity. *J Sport Rehabil.* 1 de febrero de 1996;5(1):71-87.

ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

Consentimiento Informado

Fecha: Mayo del 2023

Yo **Jorge Andrade Rosales** declaro que he sido informado acerca de la valoración fisioterapéutica por parte de la estudiante de la carrera de Fisioterapia de la **Universidad Católica de Santiago de Guayaquil**, con fines netamente médicos.

De esta manera autorizo, a la estudiante **Melanny Sthefania Guaman Gualoto** a utilizar los datos obtenidos en la valoración fisioterapéutica que me ha sido practicada, así como registro audiovisual, fotos y los demás datos que se llegasen a suministrar.

Por lo tanto, otorgo de forma libre mi consentimiento para la utilización médica de la información recolectada.

En conformidad con lo anteriormente expresado y como aceptación, presento mi firma como sigue.

J.C. Jorge Andrade Rosales
FISIOTERAPISTA
C.O.P.F. ESP. 2003.5750.07.00.124
C.O.P.F. 170001-000000000000000000


Ldo. Jorge Andrade Rosales
Director Centro de Terapia Física "Jorge Andrade"

Anexo 2. Esquema del Hop Test

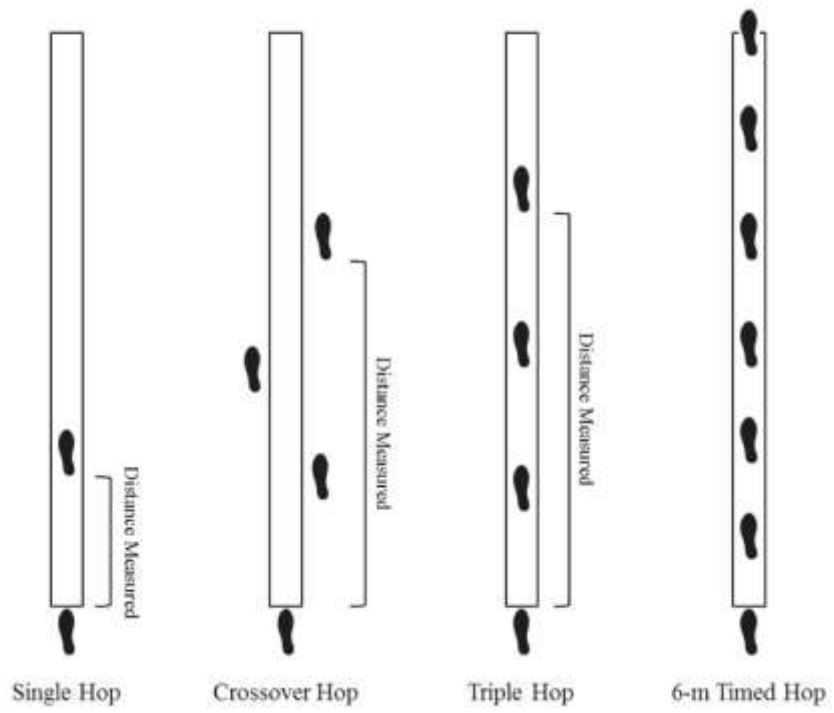


Figura 9. Single-Legged Hop Tests, 2013, Elizabeth Wellsandt

Anexo 3. Evidencia fotográfica.



Fotografía 1 y 2. Explicación del Hop Test a paciente.



Fotografía 3 y 4. Ejecución del Hop Test por parte de Alexis Zapata



Fotografía 5. Medición de resultados



Fotografía 6 y 7. Ejecución del Hop Test y toma de resultados a deportista de la FEDEGUAYAS.



Fotografía 8 y 9. Ejecución del Hop Test y toma de resultados a paciente con Postartroscopia.



Fotografía 8 y 9. Ejecución del Hop Test y toma de resultados a jugadora del Barcelona SC.

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Guaman Gualoto, Melanny Sthefania** con C.C. 0954600219 autora del trabajo de titulación: **Valoración del nivel de estabilidad en miembros inferiores con el Hop Test en pacientes post artroscopía de ligamento cruzado anterior (LCA), mayo-septiembre año 2023** previo a la obtención del título de Licenciada en Fisioterapia en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 8 de septiembre del 2023

f. _____

Guaman Gualoto, Melanny Sthefania

C.C: 0954600219

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Valoración del nivel de estabilidad en miembros inferiores con el Hop Test en pacientes post artroscopía de ligamento cruzado anterior (LCA), mayo-septiembre año 2023.		
AUTOR(ES)	Guaman Gualoto, Melanny Sthefania		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Villacrés Caicedo, Sheyla Elizabeth		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias Médicas		
CARRERA:	Carrera de Fisioterapia		
TÍTULO OBTENIDO:	Licenciada en Fisioterapia		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	8 de septiembre del 2023	No. DE PÁGINAS:	60
ÁREAS TEMÁTICAS:	Fisioterapia, Deporte, Traumatología		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Rodilla, Estabilidad, Hop Test, Artroscopia, Evaluación.		
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>La estabilidad de la rodilla es un factor que se ve afectado después de una lesión de ligamento cruzado anterior (LCA), después de una artroscopia y de los procesos de rehabilitación es importante que se tome o se valore la estabilidad de la articulación ya que esto nos permitirá prevenir lesiones futuras en los momentos de actividad física, por lo cual el Hop Test es una herramienta importante que se conforman de 4 pruebas que ayudan a determinar la simetría entre miembro afecto y no afecto. Objetivo: Determinar el nivel de estabilidad de miembros inferiores con el Hop Test en pacientes de 18-40 años post artroscopia de ligamento cruzado anterior (LCA) del Centro de Terapia Jorge Andrade”. Metodología: El alcance de este estudio es descriptivo de tipo transversal por lo que la valoración de la estabilidad en miembros inferiores en la población muestra se realizará una vez, después de haber cumplido el tiempo de recuperación tras la cirugía de artroscopia de ligamento cruzado anterior (LCA). Resultados: Se realizo la evaluación a 50 pacientes en el centro de “Terapia Jorge Andrade”, los cuales tenían como característica común, artroscopia de LCA, y finalizando su terapia física recomendada por el médico especialista, en esto se encontró que, del grupo de pacientes, un 72% presentan una “Estabilidad” en su rodilla, mientras que el porcentaje restante 28% “Inestabilidad”. Conclusión: La estabilidad de la rodilla puede ser cuantificada por medio del Hop Test en pacientes con artroscopia de LCA.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-986569160	E-mail: mguaman200115@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Grijalva Grijalva, Isabel Odila		
	Teléfono: +593-999960544		
	E-mail: Isabel.grijalva@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			