



TESINA

**Presentada para acceder al título de grado de la carrera de
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**

Título:

**“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas
amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”**

Autores:

Mendicino, Matías Santiago. N°5382

Pulido, Diego Andrés. N°5339

Director:

Lic. Belmonte, Agustín Ramiro

Fecha de Presentación:

Santa Fe, 12/10/2021

Firmas de autores


Mendicino Matías


DIEGO PULIDO

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

AGRADECIMIENTOS

Estas simples palabras, que se escriben al final y se leen al principio, están aquí para agradecer a todas las personas que, de una u otra forma hicieron posible esta Tesina y Carrera Universitaria.

En primer lugar y más importante queremos agradecer a nuestras familias que nos han dado la oportunidad de poder estudiar esta carrera que tanto nos apasiona, nos han acompañado durante este largo camino, nos han apoyado y guiado ante cada situación desfavorable, que no bajemos los brazos y sigamos adelante.

A nuestros compañeros de cursado, que con el paso del tiempo se fueron convirtiendo en amigos, que siempre estuvieron para darnos una mano cada vez que se la necesitaba, por hacer el día a día algo maravilloso.

A nuestros amigos de toda la vida, con quien hemos compartido todo nuestro esfuerzo y sacrificio y nos han escuchado y ayudado en muchas situaciones.

A nuestro director y profesor Agustín Belmonte que nos brindó todo su apoyo y dedicación para que podamos llegar a esta etapa final.

A todos los docentes que han pasado durante todos los años de carrera, que nos han brindado sus conocimientos, nos han formado como personas y profesionales.

¡GRACIAS A TODOS!

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

RESUMEN

Introducción: Las lesiones de ligamento cruzado anterior (LCA) son comunes entre los atletas, personas jóvenes y activas que realizan deporte de forma amateur. Después de una lesión de LCA, la reconstrucción quirúrgica será el tratamiento estándar para pacientes activos con inestabilidad de rodilla, seguido por un programa de rehabilitación para ayudar a la recuperación funcional que será un elemento esencial en el postoperatorio. Antes de volver al deporte se deben realizar pruebas de rendimiento físico o funcional para evaluar la función física del paciente y su disposición para volver al deporte después de la reconstrucción quirúrgica.

Objetivo general: El objetivo de este trabajo de investigación fue analizar, a través de un estudio de campo, los resultados de la evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs entre 20 a 30 años de la ciudad de Santa Fe que se sometieron a cirugía de ligamento cruzado anterior.

Material y métodos: Se realizó un estudio de campo donde un total de 10 personas de sexo masculino con un rango etario de 20 a 30 años de edad fueron reclutadas para este trabajo. Los mismos eran deportistas amateurs residentes en la provincia de Santa Fe Capital.

Resultados: Los participantes lograron obtener valores de LSI >90 % en las pruebas de salto, demostrando una simetría y rendimiento funcional ideal entre la extremidad operada y sana. La única prueba que demostró una diferencia significativa fue la prueba de salto único para la distancia. En el SEBT modificado se obtuvieron también valores de LSI > 90%, donde la dirección de alcance anterior fue la única donde se observó una diferencia. Los resultados del IKDC 2000 muestra que el 90% de los participantes lograron obtener valores entre el 85 y 90%.

Conclusión: Se puede concluir que la totalidad de los participantes lograron la simetría ideal entre la extremidad operada y sana, sin diferencias entre los tipos de injerto. En el SEBT modificado la dirección de alcance anterior fue aquella en la se observaron los menores porcentajes de LSI en comparación con las direcciones PM y PL. En el IKDC 2000 se pudo encontrar que el 90% de los participantes tenían puntuaciones por encima del rango normal según edad y sexo (86.2 %).

Palabras claves: Ligamento cruzado anterior – Hop test - Limb symmetry index – Star Excursion Balance Test – IKCD 2000 – Return to sport.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

ABREVIATURAS

Frase completa	Abreviatura
Ligamento cruzado anterior	LCA
Reconstrucción de ligamento cruzado anterior	ACLR
Retorno al deporte	RTS
Start Excursion Balance Test	SEBT
Hueso – Tendón – Hueso	HTH
Semitendinoso / Recto Interno	ST/RI
Single Hop Test	SHT
Triple Hop Test	THT
Cross over Hop Test	CHT
6 Timed Hop Test	6THT
Postero-Lateral	PL
Postero-Medial	PM
Índice de simetría de las extremidades	LSI

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	4
II.a. General:	4
II.b. Específicos:	4
III. MARCO TEÓRICO	5
III.a. Control Motor	5
III.b. Anatomía y Biomecánica del LCA.	6
III.c. Epidemiología de la lesión de LCA.	7
III.d. Etiopatogenia de la Lesión de LCA.	7
III.e. Lesiones asociadas	9
III.f. Factores de riesgo.	11
III.g. Diagnóstico.	12
III.g 1. Síntomas.	12
III.g 2. Examen físico.	12
III.g 3. Exámenes complementarios:	14
III.h. Reconstrucción quirúrgica del LCA.	14
III.i. Test de valoración funcional.	17
III.i 1. Hop Test o pruebas de salto.	17
III.i 2. Star Excursión Balance Test (Test de la estrella Modificado, SEBT).	19
III.j. Escala de valoración funcional.	20
III.j 1. IKDC 2000	20
IV. JUSTIFICACIÓN	22
V. MÉTODO	23
V.a. Revisión de la literatura	23
V.b. Trabajo de campo.	25
VI. RESULTADOS	29
VI.a. Distancia alcanzada durante los Hop Test.	29
VI.b. Distancia alcanzada por cada participante durante los hop test y valoración del índice de simetría.	31
VI.c. Distancia alcanzada en el test de la estrella modificado	36
VI.d. Distancia alcanzada por cada participante en el test de la estrella modificado y valoración de índice de simetría.	38
VI.e. Resultados formulario IKDC 2000.	45

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

VII. DISCUSIÓN	46
VII.a. Limitaciones al trabajo de investigación.	52
VIII.CONCLUSIÓN	54
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
X. ANEXOS	61
X.a. Modelo de Carta de aval del Director de la Tesina para su presentación final.	61
X.b. DOCUMENTACION DEL PROCESO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	62
X.c. 2000 IKDC	64

I. INTRODUCCIÓN

Las lesiones de ligamento cruzado anterior (LCA) son comunes entre los atletas, personas jóvenes y activas que realizan deporte de forma amateur. Después de una lesión de LCA, la reconstrucción quirúrgica será el tratamiento estándar para pacientes activos con inestabilidad de rodilla, seguido por un programa de rehabilitación para ayudar a la recuperación funcional que será un elemento esencial en el postoperatorio.⁽¹⁾ El objetivo principal de la cirugía de reconstrucción es restablecer la estabilidad de la articulación de la rodilla, recuperar los niveles normales de actividad y volver a los niveles de rendimientos previos a la lesión.⁽²⁾ Algunos autores sugieren que el autoinjerto Hueso-Tendón-Hueso es la elección más favorable debido a la incorporación más rápida del injerto, una mayor proporción de pacientes que regresan a los niveles de actividad previos a la lesión y, potencialmente un riesgo menor de rotura del injerto. Sin embargo, otros prefieren los autoinjertos de isquiotibiales debido a la baja morbilidad del sitio donante, el dolor anterior en rodilla, el déficit de fuerza de los extensores y la osteoartritis.⁽³⁾

La mayoría de las lesiones de LCA (74%) ocurren dentro de los primeros dos años después del retorno al deporte (RTS). La razón de esta alta tasa de nuevas lesiones es multifactorial, uno de los factores que contribuyen pueden ser las asimetrías de movimiento relacionadas después de la reconstrucción quirúrgica. Estos déficits pueden haber estado presentes antes de la lesión y exacerbados por el procedimiento quirúrgico.⁽⁴⁾ Por lo tanto, un conjunto de variables puede influir en la capacidad de un paciente para un RTS, así como su predisposición a volver a lesionarse, tales como: preoperatorio (edad, rehabilitación preoperatoria, extensión de rodilla y control neuromuscular), intraoperatorio, factores tivo (elección del injerto) y postoperatorio (factores de rehabilitación y psicológicos).⁽⁵⁾

Las alteraciones neuromusculares que resultan en déficits de fuerza de cuádriceps son comunes después de la reconstrucción quirúrgica, lo que puede contribuir a las deficiencias funcionales. Esto será preocupante dadas las altas demandas que se imponen a la articulación de la rodilla durante la actividad deportiva de alta intensidad.⁽²⁾ La articulación de la rodilla lesionada debe ser equivalente a su lado contralateral con respecto al rango de movimiento, la fuerza y la función. Si existen diferencias en el control neuromuscular entre las piernas dominantes y no

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

dominantes, pueden tener implicaciones importantes para el entrenamiento específico y la rehabilitación de los atletas.⁽²⁾

Estas alteraciones persistentes en las extremidades alteradas durante las actividades de salto y aterrizaje son componentes clave de un mayor riesgo de lesión secundaria después del ACLR.⁽⁶⁾ La rehabilitación posoperatoria puede abordar estas deficiencias, permitiendo así un regreso seguro al deporte y / o la actividad física. Un momento crítico hacia el final de un extenso curso de rehabilitación es la autorización de médicos y especialistas en rehabilitación para liberar a los atletas después de la reconstrucción quirúrgica a un retorno seguro al deporte.⁽⁴⁾

A pesar de los datos recientes, todavía existe una baja utilización de pruebas objetivas para ayudar en el proceso de toma de decisiones para volver al deporte después de la ACLR, siendo el tiempo desde la cirugía a menudo la única variable considerada. Lo que no está claro es cuántos de estos pacientes regresan al deporte, y si lo realizan, con una función física adecuada. Por lo tanto, muchos pacientes pueden volver al deporte con problemas persistentes de fuerza y rendimiento, lo que aumenta el riesgo de volver a lesionarse. No todas las personas recuperan la función satisfactoria de la rodilla después de la reconstrucción del LCA.

Las deficiencias o las medidas de rendimiento físico que predicen la función exitosa de la rodilla se pueden utilizar para optimizar la rehabilitación y maximizar la función de la rodilla después de la reconstrucción del LCA. Por lo tanto, antes de volver al deporte se deben realizar pruebas de rendimiento físico o funcional para evaluar la función física del paciente y su disposición para regresar a la actividad deportiva después de la reconstrucción quirúrgica. Estas pruebas a menudo se agrupan en forma de batería de pruebas. Los resultados de las pruebas individuales se informan con frecuencia como un índice de simetría de la extremidad (LSI) que tiene como objetivo garantizar que la extremidad operada alcance un nivel aceptable de fuerza o función para minimizar el riesgo de uso excesivo y / o más lesiones al volver al deporte o trabajo arduo.⁽⁶⁾

Las pruebas de salto con una sola pierna (Hop Test) son medidas basadas en el rendimiento funcional que se utilizan para evaluar la combinación de fuerza muscular, control neuromuscular, confianza en la extremidad y capacidad para tolerar

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

cargas relacionadas con actividades deportivas específicas, de uso común, utilizadas comúnmente para cuantificar el rendimiento de la rodilla en pacientes después de la reconstrucción. A su vez pueden capturar las asimetrías de las extremidades en pacientes luego de la intervención quirúrgica. Además, los déficits de las extremidades involucradas se pueden detectar con pruebas de salto de una sola pierna, lo que indica que esas personas pueden necesitar intervenciones más específicas para reducir las diferencias entre las extremidades. También se pueden usar en poblaciones sanas para evaluar la simetría de las extremidades y predecir la fuerza y la potencia muscular.

Otra prueba utilizada es el Test de la estrella modificado (Star Excursion Balance Test SEBT) siendo éste una herramienta de evaluación funcional confiable para evaluar la estabilidad dinámica de las extremidades inferiores y el control neuromuscular, que abarca la fuerza, coordinación, equilibrio y flexibilidad después de una lesión de la extremidad inferior. Otra medida de resultado específica de la rodilla para evaluar los síntomas, la función y actividad deportiva es el formulario subjetivo de rodilla del comité internacional de documentación (IKDC 2000). Esta se utiliza con frecuencia para evaluar la función de la rodilla en pacientes después de la reconstrucción del LCA y contiene elementos muy relevantes para las personas con un LCA reconstruido.⁽⁷⁾

Siendo así, de acuerdo a lo expresado anteriormente surge el siguiente interrogante: ¿Cuáles son los resultados de la evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs entre 20 a 30 años de la ciudad de Santa Fe que se sometieron a cirugía de LCA?

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

II. OBJETIVOS

II.a. General:

- Analizar, a través de un estudio de campo, los resultados de la evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs entre 20 a 30 años de la ciudad de Santa Fe que se sometieron a cirugía de ligamento cruzado anterior.

II.b. Específicos:

- Valorar el índice de simetría de la extremidad (LSI).
- Analizar los resultados de la aplicación de los Hop Test en pacientes que se sometieron a diferentes técnicas quirúrgicas (Hueso-Tendón-Hueso, Semitendinoso-Recto Interno).
- Evaluar la función auto informada de la rodilla mediante la IKDC 2000 y analizar su relación con los resultados de la aplicación de los Hop Test.
- Analizar los resultados de la aplicación del Test de la estrella modificado (Star Excursión Balance Test SEBT) en pacientes que se sometieron a cirugía de LCA.

III. MARCO TEÓRICO

III.a. Control Motor.

El control motor se lo define como el estudio de la causa y naturaleza del movimiento. Cuando hablamos de él, en realidad nos referimos a dos aspectos importantes: el primero se asocia con la estabilización del cuerpo en el espacio, o sea, el control motor aplicado al mantenimiento de la postura y del equilibrio y el segundo se relaciona con el desplazamiento del cuerpo en el espacio, o sea, con el control motor aplicado a un movimiento específico.

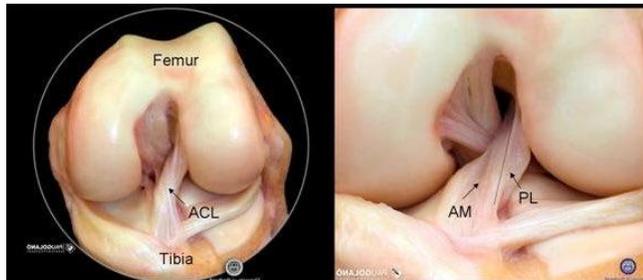
Es un término utilizado en fisioterapia, para designar a los procesos que realizan las diversas estructuras corporales, en conjunto con el sistema nervioso central, la vía motora y la sensitiva con respecto al movimiento.⁽⁸⁾ Resultado de distintos procesos motores, cognitivos y sensoriales dada la naturaleza y la complejidad del movimiento, así como de sistemas que interactúan para que se realice el más simple movimiento.⁽⁹⁾ El principal fundamento que tiene el control motor, es que tiene como objetivo la acción motora, lo cual se refiere al modo en que la persona se relaciona con el entorno y con las exigencias que provienen del mismo.

El desequilibrio muscular se puede presentar de diferentes maneras: la compensación es una de las primeras manifestaciones de este desbalance, alterando los patrones básicos de movimiento. Esta compensación está vinculada entre otras presentaciones del patrón motor disfuncional, con la latencia de inicio de la activación muscular, acción que obliga al sistema motor a buscar engramas ya preestablecidos para resolver la demanda solicitada. En este contexto, sujetos con lesión de LCA, se ve la necesidad de sumar, al protocolo de evaluación para el retorno deportivo, la valoración de disfunciones en los patrones de movimiento básicos, que más allá de la condición cuantitativa de los actores principales (músculos específicos), pueden quedar alteradas las acciones que permiten la adecuada coordinación, inicio y tiempo de activación, del patrón funcional.⁽¹⁰⁾

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

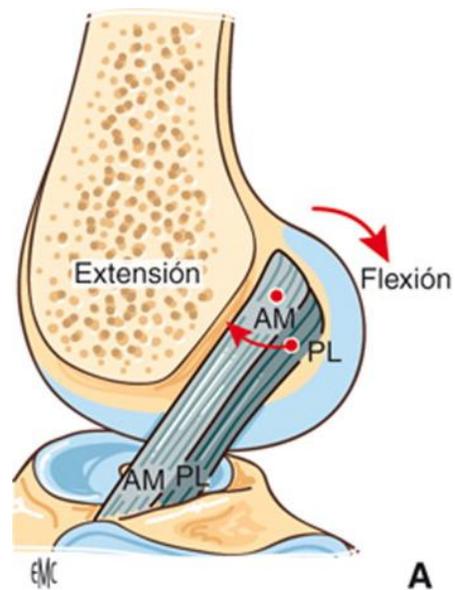
III.b. Anatomía y Biomecánica del LCA.

El LCA tiene su origen en el área medial del cóndilo femoral lateral y se inserta en el centro de la eminencia de la meseta tibial junto al cuerno anterior del menisco lateral. Su estructura se ha descrito como dos haces funcionales: el haz antero medial (AM) y el postero lateral (PL).⁽¹¹⁾ Ambos haces se originan en el lado postero medial del cóndilo femoral lateral y se insertan en una región inmediatamente anterior a la eminencia tibial intercondiliar.⁽¹²⁾ El origen femoral se describió como de forma ovalada con un diámetro longitudinal de 18 mm y un ancho de aproximadamente 11 mm. Estos dos haces se han asociado con diferentes roles en la estabilización antero posterior y rotacional de la articulación, por ende, su principal función es proporcionar estabilidad frente a la traslación tibial anterior (ATA) y la rotación interna.⁽¹¹⁾



La biomecánica es una de las claves principales para el funcionamiento y la estabilidad de las articulaciones. La rodilla es una de las principales, donde su estabilidad y movimiento están controlados por ligamentos, uno de los más importantes, el LCA.

La estructura ovalada/plana del LCA juega un papel importante en la estabilización de la articulación de la rodilla bajo diferentes ángulos de flexión y, por lo tanto, compensa el desplazamiento de los ejes de flexión de la rodilla. El haz PL tiene efectos estabilizadores particulares sobre las fuerzas antero posterior y rotacional en posiciones cercanas a la extensión. Mientras que el haz AM parece tener más influencia en el control de ángulos de flexión más altos.⁽¹¹⁾ El haz PL está tenso en la extensión completa de la rodilla, relajado entre 5 y 6 mm en flexión media, y luego se tensa un poco más allá de la flexión de rodilla de 90°. Por el



“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

contrario, el haz AM esta tenso en todo el rango de flexo-extensión, tendiendo a estar más tenso con la rodilla flexionada con cambios de longitud de solo 2-3 mm.⁽¹³⁾

III.c. Epidemiología de la lesión de LCA.

Las lesiones de rodilla son una de las lesiones deportivas más comunes que sufren los atletas y en muchos casos pueden requerir intervención quirúrgica, una de las más comunes, es el desgarro del LCA con alrededor de 200.000 lesiones anuales en los Estados Unidos. La mayoría de los que cursan con esta lesión tienen entre 15 y 25 años. El LCA en la mayoría de los casos requiere de una intervención quirúrgica seguida de un programa de rehabilitación intensivo durante un periodo prolongado. El atleta lesionado que se sometió al programa de reconstrucción y rehabilitación tardó alrededor de un año en recuperarse y aproximadamente el 82% de ellos pudo volver a la actividad deportiva, y ese porcentaje fue mucho menor para aquellos que han regresado a las actividades competitivas (44%).⁽¹⁴⁾

Las rupturas de LCA se producen comúnmente durante los deportes que involucran actividades de corte, salto, aterrizaje y pivote (básquet, fútbol, hockey, etc.). Durante las últimas dos décadas, se ha informado de un aumento de ésta lesión entre los atletas jóvenes, donde alrededor del 70% de las mismas son más frecuentes en futbolistas en comparación con otros deportes.⁽¹⁴⁾

Los estudios de ACLR indican una alta incidencia de casos de re-roturas, siendo el riesgo más alto durante los primeros 12 meses después de la cirugía. La tasa de nuevas lesiones en el primer año después de ACLR es dos veces más frecuentes en comparación con las rodillas no lesionadas.⁽⁶⁾

III.d. Etiopatogenia de la Lesión de LCA.

Varios estudios clasificaron la lesión de LCA en dos categorías: lesiones por contacto y sin contacto. Las lesiones debido a saltos, aterrizajes o cambios rápidos de dirección se consideran lesiones sin contacto, mientras que las lesiones por contacto ocurren debido a un golpe directo en la rodilla o debido al choque de jugador-jugador.⁽¹⁴⁾



Figure 1: Mecanismo de lesión por contacto directo.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

La situación de lesión involucra dos jugadas habituales en la actividad deportiva: la caída a una pierna de un salto y el desmarque o cambio de dirección. En ambas se producen una desaceleración brusca que se traduce en una carga axial articular en respuesta a la fuerza de reacción del piso.

Los estudios destacan que el valgo asociado a la rotación interna son la combinación que mayor tensión genera en el LCA. Cuando la fuerza que es capaz de

tolerar el ligamento es superada, éste sufre su ruptura. Se calcula que



Figure 2 Mec. de lesión de LCA durante una acción de desaceleración en fútbol. se puede apreciar el valgo de rodilla combinado con una rotación externa de la tibia.

esto sucede en los primeros 30 a 50 milisegundos desde el contacto con el suelo. Sin el LCA y favorecido por la tracción anterior del cuádriceps, se produce la traslación anterior tibial con la respectiva luxación a posterior del cóndilo interno. Al reducirse el cóndilo externo con el interno luxado se genera una rotación externa tibial e interna femoral, produciendo el valgo y rotación externa que son exagerados por el gesto deportivo de cambio de dirección.⁽¹⁵⁾

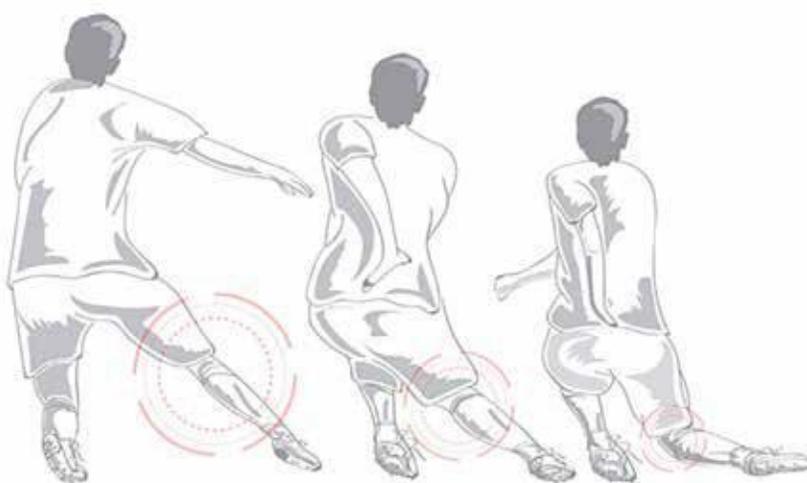


Figure 3 A-B-C

Situación de lesión en la que (A) el jugador posiciona el pie lejos de su centro de gravedad, por delante del cuerpo (B) con tilt homolateral del torso sobre el lado afectado con colapso en valgo de rodilla (C) luego de la lesión del LCA en la posición final en valgo y rotación externa.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

A su vez, son varios los mecanismos que pueden comprometer al LCA, bien de forma aislada o en combinación con otras estructuras adyacentes:

- Mecanismo con rodilla en semiflexión, valgo forzado y rotación externa de la tibia; ocurre cuando el paciente deportista se impulsa en un salto y cae sobre una de las piernas con el miembro adelantado, rodilla semi flexionada y en valgo, y con la tibia y pie en rotación externa; el muslo con su potente musculatura rota hacia interno y al no seguirle el pie, que está en rotación externa, se rompe el LCA en su parte alta y puede acompañarse de la parte posterior del menisco externo.
- Mecanismo con rodilla en ligera flexión, varo forzado y rotación interna de la tibia, provocará una lesión del LCA, luego una lesión del LLE y rotura meniscal interna o externa.
- Mecanismo con rodilla en extensión y valgo forzado; provocará una lesión del LLI y secundariamente una lesión del LCA o LCP
- Mecanismo con rodilla en extensión y varo forzado; producirá lesión del LLE, LCP y LCA.
- En el plano frontal puro, un hiperextensión puro brusca puede provocar una lesión pura del LCA.⁽¹⁶⁾

III.e. Lesiones asociadas

Un traumatismo combinado en valgo y rotación interna sin contacto de la rodilla se describe como uno de los mecanismos más frecuentes de rotura del LCA. Este complejo mecanismo de trauma rotacional indica que se deben examinar otras estructuras para determinar si se lesionaron cuando se sospecha una ruptura del LCA, teniendo muy presente la posibilidad de que haya lesiones concomitantes.

- Ligamento Colateral Medial (LCM): La rotura del LCM es un posible resultado frecuente del componente de tensión en valgo de un traumatismo del LCA típico. La co-incidencia de rotura del MCL se informó en uno de cada cinco casos cuando se rompió el LCA. Una inestabilidad medial supervisada y mantenida después de la reconstrucción del LCA puede dar como resultado una cinemática inferior y un cesamiento

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

persistente, a pesar de la suficiente estabilidad anteroposterior y de rotación del pivote.

- Menisco Medial: Las lesiones concomitantes del menisco interno se notifican en el 18-54% de los casos y tienen una comorbilidad con los desgarros agudos y crónicos del LCA de hasta el 90%. Una posible causa de esta correlación en el traumatismo agudo en valgo y rotación interna podría ser el mecanismo de inestabilidad medial repentina con fuerzas de cizallamiento anteroposterior y rotacional posteriores cuando se rompe el LCA. Este trauma por cizallamiento podría incluso verse reforzado por una rotura del MCL acompañante. Con inestabilidad persistente del LCA, un eje rotatorio desplazado y puntos de contacto dan lugar a una vía de flexión alterada del cóndilo femoral medial y aumentan el riesgo de lesiones secundarias del menisco medial.
- Menisco Lateral: Las lesiones de menisco lateral se informan con tasas concomitantes del 17% -51%, que es un poco menos frecuente que los desgarros de menisco medial en casos de ruptura aguda del LCA, pero también a menudo causada por el típico valgo interno. El riesgo de lesión del menisco lateral parece correlacionarse con un hematoma óseo lateral coexistente, que está indicado en una resonancia magnética. Además, al igual que el menisco medial, el menisco lateral proporciona una estabilidad significativa. Una raíz meniscal lateral deficiente evoca inestabilidad rotacional del pivote de la rodilla.
- Ligamento Colateral Lateral (LCL): Las lesiones concomitantes del ligamento colateral lateral (LCL) son raras y pueden deberse a lesiones por luxación antero lateral de la rodilla. Sin embargo, el LCL es un estabilizador importante para la articulación.
- Artrosis secundaria: La osteoartritis secundaria se observa a menudo después de una ruptura del LCA. Se encontró que la inestabilidad persistente de rotación del pivote después de una ruptura del LCA es un factor predictivo de osteoartritis y satisfacción subjetiva.
- Lesiones asociadas del cartílago articular: Luego del trauma agudo que produce la lesión del LCA se han reportado lesiones del cartílago articular en el 6-22% de los casos, frecuencia que es aún mayor en los casos

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

crónicos. Con la RM se han detectado contusiones óseas subcondrales en el 48-90% de los pacientes con lesiones del LCA.⁽¹¹⁾

III.f. Factores de riesgo.

Los factores de riesgo de lesión de LCA se pueden dividir en: factores intrínsecos, que se originan dentro del cuerpo humano, incluida la estructura anatómica de los huesos de la rodilla, la fuerza muscular, la resistencia, la propiocepción y la activación muscular. Otros pueden incluir el sexo, IMC, la nutrición y las propiedades físicas del LCA. Por otro lado, los factores extrínsecos son externos al cuerpo del atleta, incluido el tipo de calzado, el tipo de superficie de campo, el deporte, y la posición del jugador. También hay muchos factores que siguen siendo controvertidos, como la fatiga y el nivel de forma física.⁽¹⁴⁾

Entre los factores 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. Aunque hay distintas opiniones respecto a cómo el valgo estático de la rodilla condiciona un riesgo de lesión del LCA, la mayoría de las lesiones se producen con un componente de valgo dinámico que forma parte del mecanismo de la lesión.

La pronación excesiva del pie se ha correlacionado en numerosas series con un incremento del riesgo de lesión por el aumento de la torsión tibial interna, pero otros estudios han llegado a la conclusión de que la pronación subtalar y de escafoides se relaciona con laxitud articular también a nivel de los ligamentos de la rodilla (sin antecedentes de lesión del LCA). En general, se sugiere que cuanto más prona un atleta, mayor laxitud de la articulación de la rodilla y más asociación con lesión del LCA.⁽¹⁷⁾

La relación entre el índice de masa corporal (IMC) y el riesgo de lesión no es concluyente, e incluso algunos la descartan. Entre las mujeres deportistas con un IMC

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

superior a la media se registra una disminución de la velocidad de flexión de la rodilla en el aterrizaje, lo cual puede favorecer una lesión del LCA.⁽¹⁸⁾

III.g. Diagnóstico.

III.g 1. Síntomas.

El paciente relata habitualmente el mecanismo descrito, asociado a dolor e incapacidad para seguir realizando la actividad dada una sensación de inestabilidad. Clásicamente debido a la hemartrosis secundaria existe la aparición de derrame intraarticular de rápida instalación en el curso de las primeras horas. A menudo, después de mejorar la hinchazón inicial, los pacientes son capaces de soportar su peso, pero se quejan de inestabilidad o sensación de fallo. Los movimientos que implican ponerse de cuclillas, girar y dar pasos laterales, y realizar actividades como bajar escaleras, en las que el peso del cuerpo se coloca en la pierna afectada, pueden provocar tal inestabilidad.

III.g 2. Examen físico.

- ✓ **Inspección:** En lesiones agudas se presenta un aumento de volumen en la rodilla afectada, dificultad para realizar la carga por dolor y un rango de movilidad reducida.
- ✓ **Palpación:** Debe orientarse a la confirmación del derrame y la búsqueda de puntos dolorosos, clásicamente a nivel del cóndilo y platillo externo y del ligamento colateral medial, ambos explicados por el mecanismo de valgo forzado. También pueden encontrarse otras áreas sensibles en el caso del varo, hiperflexión e hiperextensión.
- ✓ **Pruebas específicas:**
 - ❖ **Prueba de Lachman (prueba del cajón en extensión):** Una de las pruebas más sensibles para sospechar la rotura de LCA. Consiste en flexionar la rodilla 20-30°, sujetar con una mano el extremo distal del muslo, y con la otra, el extremo proximal de la tibia. Con el pulgar de la mano colocado sobre la tuberosidad tibial se debe realizar en forma simultánea un movimiento hacia



Figure 4: Prueba de Lachman

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

anterior de tibia dejando con la otra mano el muslo fijo, observando y siento el grado de desplazamiento de la misma. Un desplazamiento mayor a 5mm suele ser significativo.

- ❖ **Cajón anterior:** Consiste en flexionar la rodilla 90°, fijar el tobillo a la camilla, y desplazar la tibia hacia anterior al traicionar con las manos a nivel de la tuberosidad tibial anterior. Ambas maniobras se deben realizar con el paciente relajado y comparando con la rodilla contralateral para evitar equivocaciones



Figure 5: Cajón anterior.

en casos de hiperlaxitud. En las lesiones recientes es frecuente que el cajón anterior con 90° de flexión tenga un resultado negativo, porque con este grado de flexión el paciente no consigue evitar el dolor y se contrae de forma refleja para evitarlo.

- ❖ **Pivot shift:** Esta prueba busca comprobar la inestabilidad antero posterior, rotacional y medial asociada a la lesión de LCA. Paciente en decúbito dorsal con



Figure 6: Pivot Shift.

la extremidad extendida, el examinador levanta la pierna, en este momento si existe una lesión de LCA la tibia se subluxa hacia anterior. A continuación, manteniendo la rodilla extendida se ejerce una fuerza de valgo y rotación interna. Dado que el LCA aporta a la estabilidad en valgo y rotación la subluxación tibial aumenta. Desde esta posición de extensión, valgo y rotación interna el examinador flexiona la rodilla y en este momento la subluxación tibial se reduce sintiendo el paciente y el evaluador un chasquido o resalto. Se trata por lo tanto de una prueba dinámica donde la reducción de la subluxación tibial se asemeja, pero en forma inversa a los episodios de inestabilidad descrito

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

por el paciente. La presencia de éste signo evidente es altamente específico de una rotura del LCA.⁽¹⁹⁾

III.g 3. Exámenes complementarios:

- **Radiografía:** Se debe realizar una radiografía simple para detectar la presencia de otras lesiones asociadas, por ejemplo, la fractura de Segond que es una fractura avulsiva a nivel del platillo tibial externo muy sugerente de ruptura de LCA, como también descartar otras fracturas: espinas tibiales en pacientes con esqueleto inmaduro o fracturas de platillos tibiales en pacientes mayores.
- **Resonancia magnética nuclear (RMN):** es el método de elección por imágenes de lesión de LCA. Tiene una especificidad, sensibilidad y una precisión de alrededor del 90%, ya que confirma la rotura del LCA y además permite descartar lesiones asociadas de ligamentos, meniscos o lesiones del cartílago articular.
- **Artroscopia:** se utiliza como el estándar de oro en caso de duda diagnóstica ya que su sensibilidad oscila en un 92 a 100%. Contrasta los resultados y descarta dudas anteriormente visualizadas en la RMN.⁽²⁰⁾

III.h. Reconstrucción quirúrgica del LCA.

Un desgarro de LCA a menudo conduce a una inestabilidad funcional de la rodilla, lo que interfiere con la práctica de deportes y actividades de la vida diaria. Una rodilla con deficiencia de LCA predispone a desgarros de meniscos y cartílagos, lo que aumenta el riesgo de aparición temprana de osteoartritis. Restaurar la laxitud de la articulación de la rodilla para mejorar la función subjetiva de la rodilla es el objetivo principal de la reconstrucción de LCA (ACLR).⁽²¹⁾

El tratamiento quirúrgico consiste normalmente en el reemplazo del ligamento lesionado mediante una plastia de sustitución. Según su origen se pueden clasificar en:

- **Plastia Autóloga:** proveniente del propio paciente.
- **Aloplastia o aloinjerto:** proveniente de otra persona, normalmente de un donante.
- **Plastia heteróloga:** proveniente de animales.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

- **Plastia artificial:** de origen sintético.

Se considera que, para dar una recomendación del injerto a utilizar, es preciso definir ¿qué es un injerto ideal? Este busca reunir las siguientes condiciones:

- ✚ Reproducir las condiciones biomecánicas del LCA original.
- ✚ Mínima morbilidad del sitio donante.
- ✚ Lograr una fijación estable.
- ✚ Promover una incorporación biológica rápida.
- ✚ Permitir una rehabilitación acelerada.

Plastia Autóloga

Las plastias autólogas son en general las más aceptadas por su excelente biocompatibilidad, la disponibilidad inmediata durante la técnica y su precio sin competencia. Además, no puede transmitir enfermedades pero, sin embargo, existen riesgos durante la extracción del injerto y pueden producir daño o debilidad en el tendón usado.(22)

Las más usadas son:

- **Hueso-Tendón- Hueso:** obtenida del tercio central del tendón rotuliano con sus correspondientes fragmentos óseos de polo inferior de rótula y tuberosidad tibial.
- **Semitendinoso- Recto interno:** doblados sobre sí mismos, donde todo el conjunto conforma una plastia muy consistente que viene a llamarse plastia en 4 bandas, debido a la disposición de los 4 segmentos de tendón obtenido.

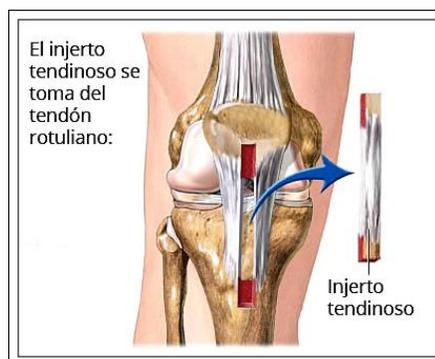


Figure 7: Ilustración injerto HTH.

Aunque persiste la controversia sobre las ventajas y desventajas específicas, claramente el resultado adverso más significativo después de la reconstrucción del LCA es la rotura del injerto y la posterior cirugía de revisión.(3)

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

Respecto al uso de HTH, técnica descrita inicialmente por Jones en el año 1963 y modificada por muchos autores en el tiempo, frecuentemente se le atribuye como ventaja la presencia de bloques óseos lo que permite una incorporación al túnel más rápido, mejor fijación y habitualmente no presentan dilatación de estos. La fijación más proximal evita el efecto bungee y limpiaparabrisas.

Desde el punto de vista biomecánico tiene ventajas funcionales como la de no alterar la fuerza de la musculatura isquiotibial, mejor resistencia rotacional y no altera la propiocepción; también presenta un menor índice de rotura, mayor resistencia a deportes de contacto, retorno deportivo precoz y menor índice de falla.

Frecuentemente se le atribuye como desventaja en su empleo el que presenta un mayor dolor post operatorio, una recuperación más lenta y un mayor edema de extremidad inferior.

El otro injerto de amplia difusión y que en el último tiempo tiene un mayor número de adeptos es el del Semitendinoso- Recto interno, siendo de más fácil obtención, de una técnica quirúrgica más simple y las características finales del injerto lo hacen parecer de mejor aspecto. El post operatorio es menos doloroso y la reincorporación laboral es más rápida, siendo una de las principales ventajas la preservación del aparato extensor, debido a esto, la utilización del mismo se ha hecho más popular en los últimos años. Además, tiene escasa morbilidad del sitio donante teniendo precaución en la rehabilitación evitando el trabajo intenso en la región posterior del muslo para no producir desgarros que suelen ocurrir entre la tercera y quinta semana de rehabilitación. El injerto suele ser de gran calidad, mantiene excelente vitalidad y permite una rehabilitación fácil, con poco dolor.

Dentro de las desventajas podemos mencionar la menor resistencia, esta se mejora con el empleo de un injerto cuádruple, llegando a una resistencia de 4090 N y una rigidez de 776 N/mm. Este injerto se emplea normalmente salvo alguna falla en la extracción que está determinada por la experiencia del cirujano, falla instrumental del tendón, mala calidad o mínimo grosor de los injertos. Otra de las desventajas de este tipo es la menor resistencia en la fijación, integración más lenta y mayor elongación lo que guarda relación con el método de fijación de la mayoría de los tejidos blandos.⁽²³⁾

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

III.i. Test de valoración funcional.

La reconstrucción quirúrgica del LCA no garantiza un retorno a los niveles previos de actividad, una buena función de la rodilla o una futura preservación de la articulación. Aunque volver a los niveles anteriores a la lesión o volver al deporte puede ser un objetivo a corto plazo después de la reconstrucción, la intención de volver a los deportes no predice el regreso real al juego. Los pacientes pueden reducir sus niveles de actividad por una variedad de razones, incluidas razones sociales, problemas de rodilla o miedo a sufrir una nueva lesión.

La edad, el sexo, el índice de masa corporal (IMC), el tabaquismo, las lesiones concomitantes y las deficiencias físicas antes y después de la cirugía son determinantes importantes de los resultados esperados y finales después de la reconstrucción del LCA, pero no explican completamente la variación observada en la función de la rodilla. Las medidas basadas en el rendimiento son indicadores importantes de la función de la rodilla después de la reconstrucción del LCA y capturan diferentes aspectos del rendimiento y la función generales de la rodilla a partir de las deficiencias físicas.

III.i 1. Hop Test o pruebas de salto.

Las pruebas de salto con una sola pierna son medidas basadas en el rendimiento funcional que se utilizan para evaluar la combinación de fuerza muscular, control neuromuscular, confianza en la extremidad y capacidad para tolerar cargas relacionadas con actividades deportivas específicas. Estas pruebas se utilizan comúnmente para cuantificar el rendimiento de la rodilla en pacientes después de la reconstrucción, teniendo el potencial como factores predictivos para identificar la función auto informada de la rodilla en individuos después de la reconstrucción del LCA. Estas pueden discriminar entre las personas que regresan al nivel de actividad anterior de las que no lo hacen después de una lesión o reconstrucción quirúrgica. Además, los déficits en las extremidades involucradas se pueden detectar, lo que indica que esas personas pueden necesitar intervenciones más específicas para reducir las diferencias entre las extremidades.

Estas consisten en 4 pruebas de saltos con una sola pierna validados en el siguiente orden:

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

- **Single Hop test (salto único para la distancia):** consiste en registrar la distancia conseguida por el deportista mediante el salto a una sola pierna, saltando lo más lejos posible y aterrizando en la misma pierna.
- **Cross-over hop test (salto cruzado para la distancia):** los pacientes se deben parar en una pierna, luego saltar lo más lejos posible hacia adelante 3 veces mientras cruzan alternativamente una franja marcada de 15 cm de grosor en el piso.
- **Triple Hop test (salto triple):** se realiza con el paciente parado sobre una pierna y realizando 3 saltos consecutivos lo más lejos posible en línea recta.
- **Timed Hop test (salto cronometrado de 6m):** los pacientes se paran sobre una pierna y luego saltan lo más rápido posible sobre una distancia marcada de 6 metros. El tiempo se registra con un cronómetro estándar donde éste se inicia cuando el talón del paciente abandona el suelo y se detiene cuando el paciente cruza la línea de meta.

El salto simple, el salto cruzado y el salto triple para la distancia se consideran exitosos si el aterrizaje es estable. Para que se considere una prueba válida, el aterrizaje debe ser en una extremidad, bajo el control completo del paciente. Si el paciente aterriza con un contacto temprano de la extremidad contralateral, pierde el equilibrio, toca la pared, o tiene saltos adicionales después del aterrizaje, el salto se repite.⁽²⁴⁾

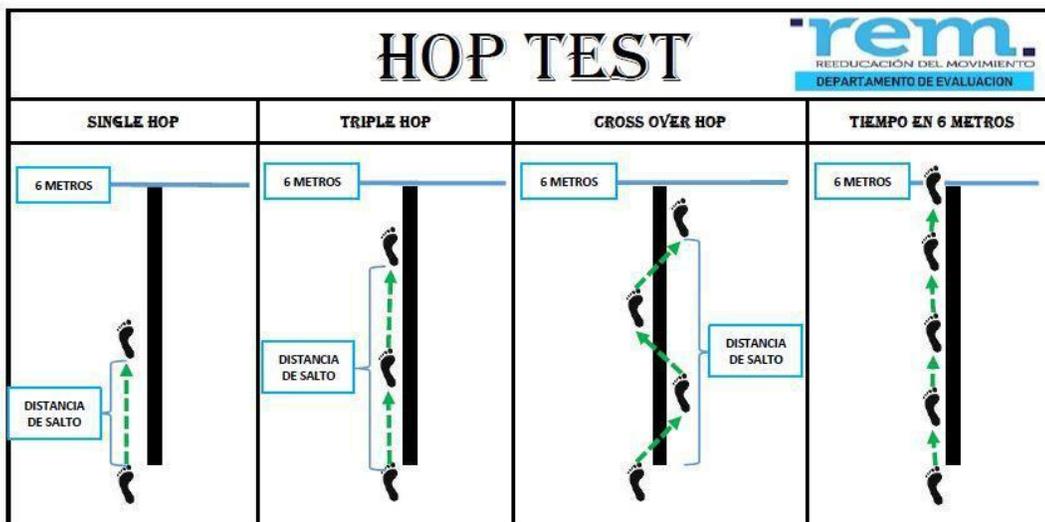


Figure 8: Ilustración de las 4 pruebas de salto.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

La comparación de la pierna lesionada con la no lesionada para el salto simple, el salto cruzado y el salto triple para la distancia genera el índice de simetría de las extremidades (LSI), que se expresa como un porcentaje (puntaje de rodilla ACLR dividido por rodilla contralateral, multiplicado por 100). Para el salto cronometrado de 6 m, el LSI se expresa como el porcentaje del tiempo promedio de salto de la extremidad no involucrada dividido por el tiempo promedio de salto de la extremidad involucrada. El LSI se utiliza para evaluar si la fuerza muscular y el rendimiento funcional de las extremidades inferiores son ideales o no, y se utiliza como un criterio importante para permitir que el paciente regrese temprano al deporte.⁽²⁾

Un LSI >90% en una batería de pruebas funcional (Hop Test) con frecuencia define funcionalmente la recuperación y autorización para volver al deporte. La simetría (> 90%) en las pruebas de salto se asocia con un riesgo reducido de lesiones, mejores síntomas informados por el paciente y calidad de vida y riesgo reducido de osteoartritis (OA).⁽²⁵⁾

III.i 2. Star Excursión Balance Test (Test de la estrella Modificado, SEBT).

La prueba de equilibrio de excursión en estrella modificada (SEBT) es una herramienta de detección funcional para evaluar la estabilidad dinámica de las extremidades inferiores y el control neuromuscular que abarca la fuerza, la coordinación, el equilibrio y la flexibilidad de las extremidades inferiores. Después de una lesión en la extremidad inferior, el SEBT modificado se usa para medir el alcance de los déficits restantes y para evaluar la recuperación. Se ha descubierto que el SEBT modificado es una herramienta de evaluación confiable con una alta confiabilidad de prueba-reprueba y se ha demostrado que discrimina el equilibrio dinámico y las estrategias de control neuromuscular entre las extremidades después de una lesión unilateral de las extremidades inferiores.

El SEBT se realiza colocando tiras de cinta adhesiva en el piso mientras el participante se para en el medio de la cuadrícula y llega lo más lejos posible en una dirección de alcance, tocando ligeramente hacia abajo para que el investigador pueda marcar y posteriormente medir la distancia de alcance.

Cada participante completa un SEBT modificado realizando alcances en tres direcciones, mientras usa zapatos deportivos. Para la prueba, cada participante

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

recibe una demostración visual e instrucciones verbales del examinador. Se indica a los participantes que se coloquen en posición de una sola extremidad con el aspecto más distal del dedo gordo del pie en el centro de una cuadrícula. Se indica a los participantes que realicen los alcances máximos con la extremidad sin apoyo en las direcciones anterior (ANT), posteromedial (PM) y posterolateral (PL), mientras se mantiene la postura de una sola pierna en la extremidad de prueba.

Las pruebas se descartan y repiten si el individuo no puede mantener la postura de una sola extremidad durante la prueba, las manos se despegan de las caderas, el talón del pie de apoyo no mantiene contacto con el suelo durante toda la prueba, el peso se desplaza en el pie de alcance en cualquiera de las 3 distancias, o la extremidad no regresa a la posición inicial antes de llegar en otra dirección. Este mismo proceso de prueba se repite en la extremidad opuesta.⁽²⁶⁾

El índice de simetría de la extremidad se calcula de la siguiente manera: (distancia alcanzada con la extremidad lesionada / distancia alcanzada con la extremidad no lesionada) x 100.⁽²⁷⁾

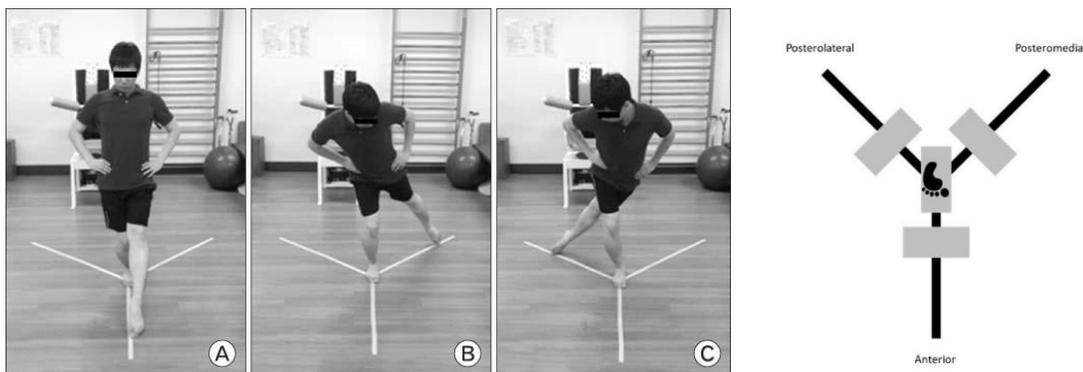


Figure 9: A. Dirección Ant. B. Dirección Post-Medial. C. Dirección Post-Lateral

III.j. Escala de valoración funcional.

III.j 1. IKDC 2000

El Formulario subjetivo de rodilla del Comité Internacional de Documentación de la Rodilla (IKDC2000) es una medida de resultado específica de la rodilla para evaluar los síntomas, la función y la actividad deportiva. El IKDC 2000 se utiliza con frecuencia para evaluar la función de la rodilla en pacientes después de la reconstrucción del LCA y contiene elementos de gran relevancia para las personas

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

con un LCA reconstruido, distinguiendo a los pacientes con más síntomas de rodilla de aquellos con menos síntomas, así como a aquellos con función de rodilla inferior de aquellos con función de rodilla superior. La base de datos normativa del IKDC 2000 se puede utilizar como estándar de resultados satisfactorios informados por los pacientes.⁽⁷⁾ Ha demostrado que es una medida de resultado válida para la función de la rodilla en la población con lesión del ligamento cruzado anterior (LCA). Además, los datos normativos de una población sin lesiones de rodilla están disponibles para la comparación, lo que permite identificar a los pacientes con función de rodilla autoinformada dentro o por debajo de los rangos normales.

El formulario completo del IKDC incluye un formulario demográfico, formulario para la evaluación de la salud actual, formulario para la evaluación subjetiva de la rodilla, formulario para la anamnesis de la rodilla, formulario para documentación de cirugía y formulario para el examen de la rodilla. Estos pueden usarse como formularios separados.

Los puntos de las respuestas a cada tema se calculan usando un método de números ordinales, de forma tal que se da 0 puntos a las respuestas que representan el nivel más bajo de funcionamiento o el nivel más alto de los síntomas.

El puntaje del Formulario para la Evaluación Subjetiva de la Rodilla se calcula al sumar los puntos de cada ítem individual, y luego se transforman los puntos a una escala que va de 0 a 100. Para calcular el puntaje de la versión actual del IKDC, simplemente se suman los puntos de cada ítem y se divide por el máximo de puntos posibles, que es 87:

Puntaje IKDC = Suma de los puntos / Puntaje máximo posible x 100

El puntaje transformado se interpreta como una medida de funcionalidad, de forma que un puntaje más alto representa niveles más altos de funcionalidad y niveles más bajos de los síntomas. Un puntaje de 100 puntos significa que no hay limitación en las actividades de la vida diaria o actividades deportivas y la ausencia de síntomas.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

IV. JUSTIFICACIÓN

Las rupturas del LCA se producen comúnmente durante los deportes que involucran actividades de corte, salto, aterrizaje y pivote. Desafortunadamente, la reconstrucción del LCA (ACLR) no garantiza que el paciente regrese al deporte.

A pesar de los datos recientes, todavía existe una baja utilización de pruebas objetivas para ayudar en el proceso de toma de decisiones para volver al deporte después de la ACLR, siendo el tiempo desde la cirugía la única variable considerada. Los estudios existentes que examinan la fuerza y la función muscular de las extremidades inferiores después de la ACLR, por lo general, se enfocan en la rehabilitación post operatoria antes de regresar al deporte. Lo que no está claro es cuántos de estos pacientes regresaron al deporte y si lo hicieron con una función física adecuada.

La rehabilitación puede ayudar a restaurar los déficits neuromusculares y, por lo tanto, explorar la simetría de las extremidades inferiores y su asociación con la rehabilitación en pacientes con ACLR a nivel comunitario, es de importancia crítica dado que éste es un momento en que los pacientes generalmente consideran un RTS (o ya tienen RTS). Es importante comprender si la función de la articulación de la rodilla está relacionada con otros factores clínicos que pueden proporcionar información sobre el estado funcional actual del paciente.

La literatura arroja resultados sobre el regreso al deporte después la ACLR para la población deportiva, pero los resultados pueden ser diferentes entre deportistas profesionales y amateurs. Sin embargo, pocos estudios consideran a los pacientes que practican deporte a nivel amateur. Por lo tanto, existen pocos datos sobre pacientes involucrados en actividades recreativas y su tasa de RTS, su rendimiento en RTS después de una lesión del LCA. Por esto lo que se pretende con este estudio es analizar los resultados de la evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs que se sometieron a cirugía de LCA.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

V. MÉTODO

V.a. Revisión de la literatura.

Para revisar la búsqueda bibliográfica se consultaron los artículos publicados en el periodo comprendido entre 2010 y 2021 en las siguientes bases de datos:

- Pubmed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
- Biblioteca virtual en salud: <https://bvsalud.org/>
- Biblioteca electrónica del MinCyT: <https://www.biblioteca.mincyt.gob.ar/>

En las bases de datos mencionadas, se utilizaron las siguientes palabras claves:

Términos DeCS:

- Ligamento cruzado anterior
- Volver al deporte
- Reconstrucción de ligamento cruzado anterior
- Anatomía
- Epidemiología
- Factores de riesgo

Términos MeSH:

- Anterior cruciate ligament
- Return to sport
- Anterior cruciate ligament reconstruction.
- Anatomy
- Epidemiology
- Risk Factors

Términos Libres:

- Ligamento cruzado anterior
- Volver al deporte
- Reconstrucción de ligamento cruzado anterior
- Hop test
- Limb symmetry
- Limb symmetry index

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

- Pruebas de salto
- Star Excursion Balance Test
- Test de excursión de la estrella
- Ikdc

Se incluyeron las mencionadas palabras claves para conectarlas a las diferentes combinaciones. Los conectores lógicos empleados fueron “AND”, “NOT” y “OR”.

En la base de datos de Pubmed, se realizó una búsqueda con diferentes combinaciones de palabras claves:

- “Anterior cruciate ligament [MeSH]” AND “Return to Sports [MeSH]” AND “Hop Test [Termino libre]” AND “Limb Symmetry [Término libre]”.
- “Ligamento cruzado anterior” [Término DeCS] AND “Volver al Deporte” [Termino MeSH] AND “Pruebas de salto” [Término libre]
- “Acl Reconstruction” [All Field] AND “Hop Test” [All Field] AND “Limb Symmetry Index” [All Field].
- “Anterior cruciate ligament [MeSH]” AND “Star Excursion Balance test”
- “Anterior cruciate ligament [MeSH]” AND “Anatomy [MeSH]”
- “Anterior cruciate ligament [MeSH]” AND “Epidemiology [MeSH]”
- “Anterior cruciate ligament [MeSH]” AND “Risk Factors [MeSH]”
- “Ligamento cruzado anterior” AND “Test de excursión de la Estrella”.
- “Anterior cruciate ligament [MeSH] “AND “Hop test” AND “Ikdc [Término libre]”

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

V.b. Trabajo de campo.

El trabajo es un estudio de campo observacional donde un total de 10 personas de sexo masculino con un rango etario de 20 a 30 años de edad fueron reclutadas para este trabajo. Los mismos eran deportistas amateurs residentes en la provincia de Santa Fe Capital.

Para poder formar parte de este trabajo se tuvieron en cuenta una serie de criterios, detallados a continuación:

- **Criterios de Inclusión:** Los criterios de inclusión fueron deportistas amateurs de sexo masculino con ruptura de LCA, con un tiempo post operatorio entre los 10 y 18 meses, edad entre 20 y 30 años de la ciudad de Santa Fe, con la intención de regresar a sus deportes.
- **Criterios de exclusión:** Los criterios de exclusión fueron lesiones de articulaciones adyacentes (cadera o pie) o la pierna contralateral. Pacientes con otras enfermedades ortopédicas, neurológicas o psiquiátricas. Y aquellos con negativa a participar de las evaluaciones y con altas probabilidades de perder seguimiento.

Todos los participantes del estudio firmaron un consentimiento informado en el cual se explicaba su participación en dicho estudio.

Cada participante fue citado en un lugar físico para llevar a cabo las evaluaciones, donde se le realizaron 2 test funcionales que evalúan la extremidad inferior y que tienen respaldo científico para evaluar la estabilidad dinámica de las extremidades inferiores y el control neuromuscular. Estos test fueron realizados por un profesional kinesiólogo, en este caso el director de tesina el Lic. Belmonte Agustín.

También cada deportista fue evaluado mediante la realización del formulario para la evaluación subjetiva de la rodilla (IKDC 2000), el cual se le entregó en forma impresa donde fue respondida antes de la realización de los test funcionales. Este mismo contó con una serie de preguntas para evaluar los síntomas, actividad deportiva y la funcionalidad de la rodilla. El puntaje del Formulario para la Evaluación Subjetiva de la Rodilla se calculó al sumar los puntos de cada ítem individual, y luego se transforman los puntos a una escala que va de 0 a 100.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

Los test realizados son: Hop Test (pruebas de salto) y Test de la estrella modificado (Star Excursión Balance Test SEBT). La evaluación se realizó tanto en la extremidad que fue sometida a cirugía como en la sana.

A la hora de evaluar los Hop Test, los pacientes realizaron 4 pruebas de saltos con una sola pierna: Single hop test (salto único para la distancia), Cross-over hop test (salto cruzado para la distancia), Triple hop test (salto triple) y Timed hop test (salto cronometrado de 6m).

- El salto único para la distancia se realizó con el paciente de pie sobre la pierna a evaluar, saltando lo más lejos posible y aterrizando en la misma pierna.
- Para el salto cruzado de distancia, los pacientes se pararon en una pierna, luego saltaron lo más lejos posible hacia adelante 3 veces mientras cruzaban alternativamente una franja marcada de 15 cm en el piso. Se registró la distancia total brindada hacia adelante.
- El triple salto de distancia se realizó con el paciente parado sobre una pierna y realizando 3 saltos consecutivos lo más lejos posible.
- Para el salto cronometrado de 6 m, los pacientes se pararon sobre una pierna y luego saltaron lo más rápido posible sobre una distancia marcada de 6 metros. El tiempo se registró con un cronómetro estándar. El cronómetro se puso en marcha cuando el talón del paciente abandonó el suelo y se detuvo cuando el paciente cruzó la línea de meta.



Figure 10: Salto único para la distancia (SHT).

Antes de comenzar a evaluar a cada participante se les permitió realizar dos o tres intentos de prueba para luego proceder a la realización de los mismos.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

Para que se considere una prueba válida, el aterrizaje debió ser en una extremidad, bajo el control completo del paciente. Si el paciente aterrizó con un contacto temprano de la extremidad contralateral, perdió el equilibrio, tocó la pared, o tuvo saltos adicionales después del aterrizaje, el salto se repitió.

Las puntuaciones de salto de una sola pierna se calcularon como el promedio de 2 ensayos medidos para cada extremidad, empezando con la extremidad sana para luego continuar con la que fue sometida a cirugía, con el dedo del pie delantero detrás de una línea de salida marcada. La distancia del salto se midió al centímetro más cercano desde la línea de salida hasta el talón del paciente con una cinta métrica estándar. Posteriormente se calculó la media de las dos mediciones de un único valor para la pierna sana y otro único valor para la pierna lesionada. Luego dividimos dichos valores y lo multiplicamos por 100 para obtener el porcentaje, generando el índice de simetría de las extremidades (LSI). Un LSI >90% en una batería de pruebas funcional (Hop Test) con frecuencia define funcionalmente la recuperación y autorización para volver al deporte.



Figure 11: Punto de partida Hop test.

A la hora de evaluar el gesto del test de la estrella modificada cada participante realizó alcances en 3 direcciones: anterior (ANT), posteromedial (PM) y posterolateral (PL), utilizando la pierna libre para alcanzar el punto más lejano con respecto al 0 cm. Se indicó a los participantes que se colocaran en posición de una sola extremidad con el aspecto más distal del dedo gordo del pie en el centro de una cuadrícula. Todos los participantes realizaron 3 ensayos de práctica para cada dirección, luego el examinador registró la distancia de 3 ensayos consecutivos en centímetros de la parte más distal del pie de alcance cuando entró en contacto con la cuadrícula en cada una de las 3 direcciones. Luego se promedió la mayor distancia alcanzada de los 3 intentos de cada miembro inferior de los participantes.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

Las pruebas se descartaron y repitieron si el individuo no pudo mantener la postura de una sola extremidad durante la prueba, las manos se despegaban de las caderas, el talón del pie de apoyo no mantenía contacto con el suelo durante toda la prueba, el peso se desplazaba en el pie de alcance en cualquiera de las 3 distancias, o la extremidad no regresaba a la posición inicial antes de llegar en otra dirección.

El índice de simetría de la extremidad se calculó de la siguiente manera: (distancia alcanzada con la extremidad lesionada / distancia alcanzada con la extremidad no lesionada) x 100, indicando el 100% una simetría de rendimiento perfecta entre los miembros afectados y no afectados.

Antes de comenzar a evaluar los test descritos anteriormente se los explicó verbalmente y luego demostrados prácticamente donde se le explica a cada participante cómo realizar cada test a evaluar. También se realizó una entrada en calor con movilidad articular.



Figure 12: SEBT Dirección ANT.



Figure 13: SEBT Dirección Post Med.



Figure 14: SEBT Dirección Post Lat.

VI. RESULTADOS

VI.a. Distancia alcanzada durante los Hop Test.

A continuación, se detalla los resultados de las pruebas de salto con los valores alcanzados por todos los participantes. En la siguiente tabla (Tabla 1) se encuentran las distancias medidas en centímetros para el Single Hop test, Triple Hop Test, Crossover Hop Test y el tiempo en segundos para el 6 Timed Hop Test que alcanzaron los 10 participantes en las dos condiciones de evaluación: Pierna Operada (PO) y Pierna Sana (PS). Cabe aclarar que desde el participante 1 al 6 fueron intervenidos quirúrgicamente con la técnica Semitendinoso-Recto interno, mientras que el resto de los participantes con la técnica Hueso-Tendón-Hueso.

Los datos fueron obtenidos mediante la observación visual directa de la máxima distancia alcanzada teniendo en cuenta el protocolo de evaluación, donde los valores fueron analizados mediante funciones en planilla de Excel.

Tabla 1: Distancia alcanzada en las pruebas de salto en las dos condiciones de evaluación.

PIERNA OPERADA											
Hop Test	Particip 1	Particip 2	Particip 3	Particip 4	Particip 5	Particip 6	Particip 7	Particip 8	Particip 9	Particip 10	Media
	cm										
Single Hop Test	108	110	139	120	136	118	105	105	109	105	117,70
	114	114	146	125	137	120	110	113	105	115	
Triple Hop Test	397	500	500	512	495	490	390	385	380	390	455,55
	415	510	542	549	552	502	395	390	385	432	
Crossover Hop Test	434	542	495	461	430	480	425	430	347	386	445,48
	395,5	490	492	495	435	485	430	440	385	432	
	seg	Media									
6 Timed Hop Test	3,1	2,7	1,87	1,84	1,85	3	3	3,1	2,96	2,61	2,47
	2,57	2,25	1,89	1,93	1,86	2,8	2,8	2,2	2,9	2,25	

PIERNA SANA											
Hop Test	Particip 1	Particip 2	Particip 3	Particip 4	Particip 5	Particip 6	Particip 7	Particip 8	Particip 9	Particip 10	Media
	cm										
Single Hop Test	137	140	142	145	150	140	135	135	119	112	139,08
	142,5	145	150	155	158	145	140	139	134	118	
Triple Hop Test	446	530	508	565	590	540	430	420	415	421	491,90
	445	545	549	568	600	555	435	425	420	431	
Crossover Hop Test	420	544	505	492	457	500	455	450	370	419	470,10
	439	543	500	514	524	500	455	460	408	447	
	seg	Media									
6 Timed Hop Test	3,45	2,38	1,65	1,82	2,15	2,5	2,5	2,4	2,59	2,35	2,25
	2,64	2,05	1,48	1,63	1,71	2,6	2,2	2,2	2,55	2,15	

VI.b. Distancia alcanzada por cada participante durante los hop test y valoración del índice de simetría.

A continuación, se detalla los resultados de las pruebas de salto con los valores alcanzados por cada uno de los participantes y la valoración de índice de simetría de las extremidades (LSI). Cabe aclarar que un LSI >90% sugiere que ambas extremidades son relativamente simétricas en las pruebas funcionales y con frecuencia define funcionalmente la recuperación y autorización para volver al deporte.

En la siguiente tabla (Tabla 2) se describe las distancias medidas en centímetros para el Single Hop test (SHT), Triple Hop Test (THT), Crossover Hop Test (CHT) y el tiempo en segundos para el 6 Timed Hop Test (6THT) y el LSI por cada participante en las dos condiciones de evaluación: Pierna Operada (PO) y Pierna Sana (PS).

Tabla 2: Distancia alcanzada por cada participante en las pruebas de salto y el LSI

	Hop Test		INTENTO 1	INTENTO 2	Media	Índice de Simetría
			cm	cm		
Participante 1	Single Hop Test	Operada	108	114	111,00	79,43
		Sana	137	142,5	139,75	
	Triple Hop Test	Operada	397	415	406,00	91,13
		Sana	446	445	445,50	
	Crossover Hop Test	Operada	434	395,5	414,75	96,57
		Sana	420	439	429,50	
	Hop test		seg	seg	Media	Índice de Simetría
	6 Timed Hop Test	Operada	3,1	2,57	2,84	93,10
		Sana	3,45	2,64	3,05	
	Media Hop Test					

Se puede observar en la tabla 2 donde el participante 1 obtuvo un LSI >90% tanto en el THT, CHT y el 6THT, sugiriendo como bien se explicó anteriormente, una simetría y un rendimiento funcional ideal entre la extremidad operada y la sana. No así para el SHT donde obtuvo un LSI de 79.43 % indicando una asimetría entre ambas extremidades. Igualmente se puede contemplar una media entre las cuatro pruebas salto con un LSI >90%.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

Participante 2	Hop Test		INTENTO 1	INTENTO 2	Media	Indice de Simetría
			cm	cm		
Single Hop Test	Operada		110	114	112,00	78,60
	Sana		140	145	142,50	
Triple Hop Test	Operada		500	510	505,00	93,95
	Sana		530	545	537,50	
Crossover Hop Test	Operada		542	490	516,00	94,94
	Sana		544	543	543,50	
Hop test			seg	seg	Media	Indice de Simetría
6 Timed Hop Test	Operada		2,7	2,25	2,48	111,74
	Sana		2,38	2,05	2,22	
Media Hop Test						94,81

Para el participante 2 se puede observar un LSI > 90% para el THP, CHT y 6THT, mientras que para el SHT logró un LSI de 78,6%. Igualmente se puede notar una media entre las cuatro pruebas con un LSI >90% (94,81%).

Participante 3	Hop Test		INTENTO 1	INTENTO 2	Media	Indice de Simetría
			cm	cm		
Single Hop Test	Operada		139	146	142,50	97,60
	Sana		142	150	146,00	
Triple Hop Test	Operada		500	542	521,00	98,58
	Sana		508	549	528,50	
Crossover Hop Test	Operada		495	492	493,50	98,21
	Sana		505	500	502,50	
Hop test			seg	seg	Media	Indice de Simetría
6 Timed Hop Test	Operada		1,87	1,89	1,88	120,13
	Sana		1,65	1,48	1,57	
Media Hop Test						103,63

Para el participante 3 se puede observar un LSI >90% para todas las pruebas de salto, indicando una simetría y un rendimiento funcional ideal entre ambas extremidades; con su respectiva media general del 103%.

Participante 4	Hop Test		INTENTO 1	INTENTO 2	Media	Indice de Simetría
			cm	cm		
Single Hop Test	Operada		120	125	122,50	81,67
	Sana		145	155	150,00	
Triple Hop Test	Operada		512	549	530,50	93,65
	Sana		565	568	566,50	
Crossover Hop Test	Operada		461	495	478,00	95,03
	Sana		492	514	503,00	
Hop test			seg	seg	Media	Indice de Simetría
6 Timed Hop Test	Operada		1,84	1,93	1,89	109,28
	Sana		1,82	1,63	1,73	
Media Hop Test						94,90

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

Se puede observar que el participante obtuvo un LSI < 90% (81%) para el SHT, mientras que para las restantes pruebas logró superar el valor de referencia. Consiguiendo una media general del 94%.

	Hop Test		INTENTO 1	INTENTO 2	Media	Indice de Simetría
			cm	cm		
Participante 5	Single Hop Test	Operada	136	137	136,50	88,64
		Sana	150	158	154,00	
	Triple Hop Test	Operada	495	552	523,50	87,98
		Sana	590	600	595,00	
	Crossover Hop Test	Operada	430	435	432,50	88,18
		Sana	457	524	490,50	
	Hop test		seg	seg	Media	Indice de Simetría
	6 Timed Hop Test	Operada	1,85	1,86	1,86	96,11
		Sana	2,15	1,71	1,93	
	Media Hop Test					

El participante 5 obtuvo un LSI < 90% tanto para el SHT, THT y CHT, mientras que para el 6THT logro un 96%. Considerando los valores tomados como referencia se observa una asimetría entre ambas extremidades en las 3 pruebas nombradas anteriormente; igualmente se puede observar una media general del 90%.

	Hop Test		INTENTO 1	INTENTO 2	Media	Indice de Simetría
			cm	cm		
Participante 6	Single Hop Test	Operada	118	120	119,00	83,51
		Sana	140	145	142,50	
	Triple Hop Test	Operada	490	502	496,00	90,59
		Sana	540	555	547,50	
	Crossover Hop Test	Operada	480	485	482,50	96,50
		Sana	500	500	500,00	
	Hop test		seg	seg	Media	Indice de Simetría
	6 Timed Hop Test	Operada	3	2,8	2,90	113,73
		Sana	2,5	2,6	2,55	
	Media Hop Test					

Se puede observar como el partícipe obtuvo un LSI < 90% para el SHT, mientras que, para las pruebas restantes, así como también la media general logró superar el valor de referencia.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

	Hop Test		INTENTO 1	INTENTO 2	Media	Indice de Simetría
			cm	cm		
Participante 7	Single Hop Test	Operada	105	110	107,50	78,18
		Sana	135	140	137,50	
	Triple Hop Test	Operada	390	395	392,50	90,75
		Sana	430	435	432,50	
	Crossover Hop Test	Operada	425	430	427,50	93,96
		Sana	455	455	455,00	
	Hop test		seg	seg	Media	Indice de Simetría
	6 Timed Hop Test	Operada	3	2,8	2,90	123,40
		Sana	2,5	2,2	2,35	
	Media Hop Test					96,57

El participante 7 obtuvo un LSI > 90% para el THT, CHT y el 6THT, no así para el SHT donde alcanzó un LSI <90 (78 %). Igualmente consiguió una media general de 96% demostrando una simetría entre ambas extremidades en la totalidad de las pruebas.

	Hop Test		INTENTO 1	INTENTO 2	Media	Indice de Simetría
			cm	cm		
Participante 8	Single Hop Test	Operada	105	113	109,00	79,56
		Sana	135	139	137,00	
	Triple Hop Test	Operada	385	390	387,50	91,72
		Sana	420	425	422,50	
	Crossover Hop Test	Operada	430	440	435,00	95,60
		Sana	450	460	455,00	
	Hop test		seg	seg	Media	Indice de Simetría
	6 Timed Hop Test	Operada	3,1	2,2	2,65	115,22
		Sana	2,4	2,2	2,30	
	Media Hop Test					95,52

Al igual que el participante anterior, obtuvo valores similares en todas las pruebas. Consiguiendo también una media general de LSI >90% (95%).

	Hop Test		INTENTO 1	INTENTO 2	Media	Indice de Simetría
			cm	cm		
Participante 9	Single Hop Test	Operada	109	105	107,00	84,58
		Sana	119	134	126,50	
	Triple Hop Test	Operada	380	385	382,50	91,62
		Sana	415	420	417,50	
	Crossover Hop Test	Operada	347	385	366,00	94,09
		Sana	370	408	389,00	
	Hop test		seg	seg	Media	Indice de Simetría
	6 Timed Hop Test	Operada	2,96	2,9	2,93	114,01
		Sana	2,59	2,55	2,57	
	Media Hop Test					96,07

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

El participante 9 obtuvo un LSI >90% para el THT, CHT y 6THT, mientras que para el SHT logro un valor de 84%. Nuevamente en la media general se puede notar un LSI de 96%.

	Hop Test		INTENTO 1	INTENTO 2	Media	Indice de Simetría	
			cm	cm			
Participante 10	Single Hop Test	Operada	105	115	110,00	95,65	
		Sana	112	118	115,00		
	Triple Hop Test	Operada	390	432	411,00	96,48	
		Sana	421	431	426,00		
	Crossover Hop Test	Operada	386	432	409,00	94,46	
		Sana	419	447	433,00		
	Hop test		seg	seg	Media	Indice de Simetría	
	6 Timed Hop Test	Operada	2,61	2,25	2,43	108,00	
		Sana	2,35	2,15	2,25		
	Media Hop Test						98,65

Se puede observar como el participante 10 obtuvo un LSI > 90% en todas las pruebas de salto sugiriendo una simetría y un rendimiento funcional ideal entre ambas extremidades.

En la siguiente tabla (Tabla 3) se describe una media general de LSI con los resultados obtenidos en cada prueba de salto según el procedimiento quirúrgico utilizado.

Tabla 3: Media general LSI ST/RI – HTH.

Hop Test	PIERNA OPERADA	PIERNA SANA	MEDIA LSI ST-RI
Single Hop Test	124,9	145,7916667	85,67019148
Triple Hop Test	497	536,75	92,59431765
Crossover Hop Test	469,5416667	494,8333333	94,88885147
6 Timed Hop Test	2,305	2,198333333	104,8521607
Media Hop Test			94,50

Hop Test	PIERNA OPERADA	PIERNA SANA	MEDIA LSI HTH
Single Hop Test	108,375	131,7	82,28929385
Triple Hop Test	393,375	424,625	92,6405652
Crossover Hop Test	424	446,4	94,98207885
6 Timed Hop Test	2,762	2,404	114,8918469
Media Hop Test			96,20

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

Allí se puede contemplar que tanto el grupo de participantes que han sido sometidos a la técnica quirúrgica ST/RI como HTH lograron obtener valores de LSI > 90 % para el THT, CHT y 6THT, mientras que para el SHT obtuvieron puntajes menores al valor de referencia. Asimismo, se puede observar una media general de 94.5 % para el grupo ST/RI y de 96.2% para el grupo HTH.

VI.c. Distancia alcanzada en el test de la estrella modificado.

A continuación, se detalla los resultados del test de la estrella con los valores alcanzados por todos los participantes. En la siguiente tabla (Tabla 4) se encuentran las distancias medidas en centímetros que alcanzaron los 10 participantes, en las 3 direcciones y en las dos condiciones de evaluación: Pierna operada (PO) y Pierna Sana (PS).

Tabla 4: Distancia alcanzada en el test de la estrella modificado en las dos condiciones de evaluación.

PIERNA OPERADA											
DIRECCIÓN	Particip 1	Particip 2	Particip 3	Particip 4	Particip 5	Particip 6	Particip 7	Particip 8	Particip 9	Particip 10	Promedio
ANTERIOR	60	55	71	50	58	50	65	75	56	90	67,333333
	65	58	87	55	57	55	70	77	60	106	
	65	60	92	58	54	55	70	80	60	106	
POST-MEDIAL	114	111	102	125	105	100	110	115	72	113	111,63333
	123	116	103	125	110	102	113	119	82	128	
	134	126	106	114	117	105	115	121	88	135	
POST-LATERAL	94	134	111	113	124	110	110	100	74	115	115,16667
	102	154	121	116	115	120	115	115	80	125	
	117	160	130	116	117	125	115	115	80	132	

PIERNA SANA											
DIRECCIÓN	Particip 1	Particip 2	Particip 3	Particip 4	Particip 5	Particip 6	Particip 7	Particip 8	Particip 9	Particip 10	Promedio
ANTERIOR	70	65	75	68	65	60	88	90	62	106	78,9
	75	68	90	70	60	68	90	93	64	115	
	78	70	96	72	60	70	93	95	67	124	
POST-MEDIAL	132	118,5	106	124	118	110	130	130	75	125	121,48333
	140	131	112	122	121	110	135	132	82	128	
	150	150	115	123	120	115	140	135	86	129	
POST-LATERAL	114	127	118	115	121	120	120	120	75	114	119,08333
	122	131	126	117	121	126	125	124	80	118	
	128	134,5	133	128	118	130	126	130	85	126	

VI.d. Distancia alcanzada por cada participante en el test de la estrella modificado y valoración de índice de simetría.

A continuación, se detalla los resultados del test de la estrella modificado con los valores alcanzados por cada uno de los participantes y la valoración del LSI. Cabe aclarar que un LSI de 100% indica una simetría de rendimiento perfecta entre la extremidad operada y sana.

En la siguiente tabla (Tabla 5) se describen las distancias medidas en centímetros para la dirección anterior, postero-medial (PM), postero-lateral (PL) y el LSI por cada participante en las dos condiciones de evaluación: Pierna Operada (PO) y Pierna Sana(PS).

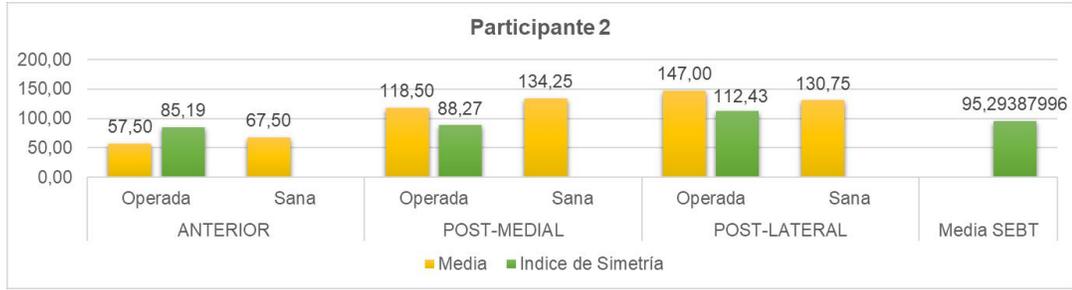
SEBT		INTENTO 1	INTENTO 2	INTENTO 3	Media	Indice de Simetría
		cm	cm	cm		
ANTERIOR	Operada	60	65	65	62,50	84,46
	Sana	70	75	78	74,00	
POST-MEDIAL	Operada	114	123	134	124,00	87,94
	Sana	132	140	150	141,00	
POST-LATERAL	Operada	94	102	117	105,50	87,19
	Sana	114	122	128	121,00	
Media SEBT						86,53093484



Se puede observar en la gráfica de la tabla 5 donde el participante 1 obtuvo un LSI de 84% para la dirección anterior, mientras que para las direcciones PM y PL alcanzó un LSI de 87%. Obteniendo una media entre las 3 direcciones del 86%.

SEBT		INTENTO 1	INTENTO 2	INTENTO 3	Media	Indice de Simetría
		cm	cm	cm		
ANTERIOR	Operada	55	58	60	57,50	85,19
	Sana	65	68	70	67,50	
POST-MEDIAL	Operada	111	116	126	118,50	88,27
	Sana	118,5	131	150	134,25	
POST-LATERAL	Operada	134	154	160	147,00	112,43
	Sana	127	131	134,5	130,75	
Media SEBT						95,29387996

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”



Para el participante 2 se puede observar un LSI del 85 y 88 % para la dirección anterior y PM respectivamente, mientras que para la dirección PL obtuvo un 112%. Obteniendo una media del 95% para las 3 direcciones.

SEBT		INTENTO 1	INTENTO 2	INTENTO 3	Media	Indice de Simetría
		cm	cm	cm		
ANTERIOR	Operada	71	87	92	81,50	95,32
	Sana	75	90	96		
POST-MEDIAL	Operada	102	103	106	104,00	94,12
	Sana	106	112	115		
POST-LATERAL	Operada	111	121	130	120,50	96,02
	Sana	118	126	133		
Media SEBT						95,15174025



El participante 3 obtuvo un LSI de 95 % para la dirección anterior, 94 y 96 % para la dirección PM y PL respectivamente. A su vez, logró una media general de 95%.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

Participante 4	SEBT		INTENTO 1	INTENTO 2	INTENTO 3	Media	Indice de Simetría
			cm	cm	cm		
ANTERIOR	Operada		55	55	58	56,50	80,71
	Sana		68	70	72	70,00	
POST-MEDIAL	Operada		125	125	114	119,50	96,76
	Sana		124	122	123	123,50	
POST-LATERAL	Operada		113	116	116	114,50	94,24
	Sana		115	117	128	121,50	
Media SEBT							90,57136748



Se puede observar cómo el participante 4 obtuvo un LSI de 80% para la dirección anterior, mientras que para la dirección PM fue del 96 % y la PL de 94%. Igualmente logró una media general de 90%

Participante 5	SEBT		INTENTO 1	INTENTO 2	INTENTO 3	Media	Indice de Simetría
			cm	cm	cm		
ANTERIOR	Operada		58	57	54	56,00	89,60
	Sana		65	60	60	62,50	
POST-MEDIAL	Operada		105	110	117	111,00	93,28
	Sana		118	121	120	119,00	
POST-LATERAL	Operada		124	115	117	120,50	100,84
	Sana		121	121	118	119,50	
Media SEBT							94,57



El participante 5 obtuvo un LSI del 89% para la dirección anterior, 93% para la dirección PM y de 100% para la dirección PL, indicando una simetría perfecta entre ambas extremidades para dicha dirección. A su vez consiguió una media general del 94%

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

SEBT		INTENTO 1	INTENTO 2	INTENTO 3	Media	Indice de Simetría
		cm	cm	cm		
ANTERIOR	Operada	50	55	55	52,50	80,77
	Sana	60	68	70	65,00	
POST-MEDIAL	Operada	100	102	105	102,50	91,11
	Sana	110	110	115	112,50	
POST-LATERAL	Operada	110	120	125	117,50	94,00
	Sana	120	126	130	125,00	
Media SEBT						88,62678063



Se puede observar en este caso como el participante obtuvo valores del 80% para la dirección anterior y de 91 y 94 % para las direcciones PM y PL respectivamente. En esta oportunidad logró una media general de 88%.

SEBT		INTENTO 1	INTENTO 2	INTENTO 3	Media	Indice de Simetría
		cm	cm	cm		
ANTERIOR	Operada	65	70	70	67,50	74,59
	Sana	88	90	93	90,50	
POST-MEDIAL	Operada	110	113	115	112,50	83,33
	Sana	130	135	140	135,00	
POST-LATERAL	Operada	110	115	115	112,50	91,46
	Sana	120	125	126	123,00	
Media SEBT						83,12746111



El participante 7 obtuvo un LSI de 74% para la dirección anterior y 83% para la dirección PM, mientras que para la dirección PL se puede observar un valor de 91%. Obteniendo una media general del 83%.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

Participante 8	SEBT		INTENTO 1	INTENTO 2	INTENTO 3	Media	Indice de Simetría
			cm	cm	cm		
ANTERIOR	Operada		75	77	80	77,50	83,78
	Sana		90	93	95	92,50	
POST-MEDIAL	Operada		115	119	121	118,00	89,06
	Sana		130	132	135	132,50	
POST-LATERAL	Operada		100	115	115	107,50	86,00
	Sana		120	124	130	125,00	
Media SEBT							86,28012919



Para el participante 8 se puede observar que obtuvo un LSI del 83% para la dirección anterior, 89% para la PM y 86% para la dirección PL. Logrando una media general del 86%.

Participante 9	SEBT		INTENTO 1	INTENTO 2	INTENTO 3	Media	Indice de Simetría
			cm	cm	cm		
ANTERIOR	Operada		56	60	60	58,00	89,92
	Sana		62	64	67	64,50	
POST-MEDIAL	Operada		72	82	88	80,00	99,38
	Sana		75	82	86	80,50	
POST-LATERAL	Operada		74	80	80	77,00	96,25
	Sana		75	80	85	80,00	
Media SEBT							95,18378754



El participante 9 obtuvo un LSI del 89 % para la dirección anterior, mientras que para la dirección PM y PL registro un valor del 99 y 96% respectivamente, logrando casi una simetría perfecta entre ambas extremidades. La media general para éste fue del 95%.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

Participante 10	SEBT		INTENTO 1	INTENTO 2	INTENTO 3	Media	Indice de Simetría
			cm	cm	cm		
ANTERIOR	Operada		90	106	106	98,00	85,22
	Sana		106	115	124	115,00	
POST-MEDIAL	Operada		113	128	135	124,00	97,64
	Sana		125	128	129	127,00	
POST-LATERAL	Operada		115	125	132	123,50	102,92
	Sana		114	118	126	120,00	
Media SEBT							95,25728442



Se puede observar cómo el participante 10 obtuvo un LSI del 85% para la dirección anterior, mientras que para la dirección PM y PL logró un valor del 97 y 102%. La media general obtenida fue del 95%.

En la siguiente tabla (Tabla 6) se describe una media general de LSI con los resultados obtenidos en cada dirección de alcance según el procedimiento quirúrgico utilizado.

Tabla 6: Media general LSI ST/RI – HTH.

SEBT	PIERNA OPERADA	PIERNA SANA	MEDIA LSI ST/RI
ANTERIOR	61,38888889	71,11111111	86,328125
POST-MEDIAL	113,2222222	123,1944444	91,90529876
POST-LATERAL	121,0555556	123,8888889	97,71300448
MEDIA SEBT			91,98

SEBT	PIERNA OPERADA	PIERNA SANA	MEDIA LSI HTH
ANTERIOR	76,25	90,58333333	84,17663293
POST-MEDIAL	109,25	118,9166667	91,87105816
POST-LATERAL	106,3333333	106,3333333	100
MEDIA SEBT			92,02

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

Se puede contemplar que el grupo ST/RI obtuvo valores de LSI de 86% para la dirección anterior, 91 y 97 % para la dirección PM y PL respectivamente. Obteniendo una media general de 91.98%.

Mientras que el grupo HTH logró obtener valores de 84% para la dirección anterior, 91 y 100 % para las direcciones PM y PL. Asimismo lograron obtener una media general de 92.02%.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

VI.e. Resultados formulario IKDC 2000.

A continuación, en la siguiente tabla (Tabla 7), se detallan los resultados del formulario subjetivo de rodilla del Comité Internacional de Documentación de la Rodilla alcanzado por todos los participantes. Cabe recordar que para calcular el puntaje del formulario se suman los puntos de cada ítem y se divide por el máximo de puntos posibles, que es 87. El puntaje transformado se interpreta como una medida de funcionalidad, de forma que un puntaje más alto representa niveles más altos de funcionalidad y niveles más bajos de los síntomas. Un puntaje de 100 puntos significa que no hay limitación en las actividades de la vida diaria o actividades deportivas y la ausencia de síntomas.

Tabla 7: Resultados formulario IKDC 2000 alcanzado por todos los participantes.

IKDC 2000	PUNTAJE	MEDIA
Particip 1	61	70,114943
Particip 2	75	86,206897
Particip 3	77	88,505747
Particip 4	77	88,505747
Particip 5	79	90,804598
Particip 6	75	86,206897
Particip 7	76	87,356322
Particip 8	79	90,804598
Particip 9	76	87,356322
Particip 10	77	88,505747

Se puede observar cómo el 90% de los participantes obtuvieron puntajes entre 85 y 90%, acercándose al valor máximo de 100 puntos, bien como se explicó anteriormente, en la cual indica que no hay limitación en las actividades de la vida diaria o actividades deportivas y ausencia de síntomas. Mientras que uno de los participantes logró obtener un puntaje de 70%, lo cual se relaciona con los valores de LSI obtenidos durante las pruebas de salto ya que, a pesar de que supero el valor de referencia de 90%, fue el participante con el menor puntaje en referencia a los demás. Asimismo, se obtuvo una media general de todos los participantes del 86.4 %.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

VII. DISCUSIÓN

La pregunta de investigación planteada al inicio de este trabajo fue: ¿Cuáles son los resultados de la evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs entre 20 a 30 años de la ciudad de Santa Fe que se sometieron a cirugía de LCA? Para poder resolver este interrogante se fijó como objetivo general analizar, a través de un estudio de campo, los resultados de la evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs entre 20 a 30 años de la ciudad de Santa Fe que se sometieron a cirugía de ligamento cruzado anterior.

De acuerdo al interrogante planteado se comenzó evaluando a los participantes mediante los Hop Test (pruebas de salto), en las dos condiciones de evaluación y valorando el índice de simetría de las extremidades, como se detalló anteriormente en la investigación.

Ted Sueyoshi et al. ⁽²⁸⁾ en el año 2017 realizó un estudio cuyo objetivo era investigar los resultados de las pruebas de fuerza de rodilla isocinética y de salto con una sola pierna en atletas que se sometieron a reconstrucción del ligamento cruzado anterior (ACLR) al regresar a la práctica deportiva. Esta investigación utilizó criterios de inclusión similares a nuestro trabajo. Allí participaron 29 atletas de secundaria y universitarios que se sometieron a ACLR con un injerto de isquiotibiales y tendón rotuliano. En el momento del regreso a la práctica deportiva, los pacientes fueron evaluados con una serie de 4 pruebas de salto con una sola pierna, así como con pruebas de fuerza de flexión y extensión isocinética de rodilla. Los resultados mostraron que los participantes lograron la simetría deseada de las extremidades en el rendimiento de la prueba de salto en una sola pierna, pero que la única prueba que mostró una diferencia estadísticamente significativa fue la prueba de salto cronometrada de 6m, lo cual difiere con lo desarrollado en nuestro trabajo, ya que la prueba que mostró una diferencia de simetría entre las extremidades fue la prueba de salto único para la distancia donde se obtuvo una media general entre el 82 y 85%, mientras que las demás pruebas superaron el valor de referencia de 90% de LSI.

Este mismo autor se planteó como objetivo secundario comparar los resultados de la prueba por tipo de injerto (tendón rotuliano o tendón de la corva). Los resultados de la prueba de salto mostraron que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre el injerto de tendón rotuliano y el injerto de tendón de la corva en

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

la rodilla reconstruida de los participantes del estudio. Esto coincide parcialmente con los resultados de nuestro trabajo donde la media general de LSI para los participantes que se sometieron a cirugía con la técnica ST/RI fue del 94.5%, mientras que para la técnica HTH fue del 96.2%.

Otro estudio realizado por **Jay R. Ebert et al.** ⁽⁵⁾ en el año 2017, el cual tuvo como propósito investigar la fuerza y la simetría funcional durante una serie de evaluaciones clínicas comúnmente empleadas en pacientes con ACLR a nivel comunitario (en oposición a los atletas de élite o pacientes que siguen regímenes de rehabilitación sólidos como parte de ensayos específicos). Allí participaron aquellos pacientes que fueron sometidos a ACLR únicamente con autoinjerto de isquiotibiales. Los resultados mostraron que las LSI medias para las cuatro pruebas de salto fueron <90 % (86%) lo cual difiere con lo planteado en un nuestro estudio ya que los participantes obtuvieron una media del 94,5% en este grupo de pacientes lo cual sugiere una simetría y un rendimiento funcional ideal entre la extremidad operada y la sana. A su vez, el mismo autor encontró que un 36% de los participantes tenían un LSI<90% para el salto único para la distancia, lo cual en este aspecto coincide con nuestro estudio, donde se puede contemplar una media del 85% para esta prueba específica.

Jay R Ebert et al. ⁽²⁹⁾ en el año 2021 planteó como propósito principal de estudio investigar la capacidad de ocho pruebas de salto para identificar la asimetría funcional de las extremidades en pacientes después de ACLR. Las ocho pruebas de salto funcional incluyeron: 1) Salto único para la distancia (SHT), 2) Salto cronometrado de 6 m (6THT), 3) Salto triple para la distancia (THT), 4) Salto triple cruzado para la distancia (CHT), 5) Salto medial único para distancia (MHD), 6) Salto lateral único para distancia (LHD), 7) Salto con contra movimiento de una sola extremidad para altura (SLCMJ) y 8) Prueba de salto rápido cronometrado (TSHT). Los resultados encontraron que la mayoría de los participantes alcanzaron puntuaciones LSI >90% en las cuatro pruebas de salto informadas con mayor frecuencia (SHT, THT, CHT, 6THT), lo cual coincide parcialmente con lo expresado en nuestro estudio donde los participantes superaron el valor de referencia de LSI. Cabe aclarar que, como bien se explicó anteriormente, sólo se encontró una diferencia en el salto único para la distancia.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

Este mismo autor llegó a la conclusión de que si bien, las cuatro pruebas más informadas y empleadas con mayor frecuencia demostraron un promedio de LSI >90 % y las menos informadas (MHD, LHD, SLCMJ y TSHT) obtuvieron resultados significativamente más bajos, los resultados actuales sugerirían que las últimas cuatro pruebas de salto son mejores para identificar la asimetría funcional de lado a lado en pacientes que siguen ACLR.

Sofía A. Xergia et al. ⁽³⁰⁾ llevó a cabo un estudio donde su objetivo fue evaluar la asimetría del rendimiento de la prueba de salto, la fuerza muscular y el comportamiento cinemático después de ACLR con un injerto hueso-tendón rotuliano-hueso (HTH) 6 a 9 meses después de la cirugía. Esta investigación utilizó criterios de inclusión similares a los de nuestro trabajo. Participaron 22 sujetos de sexo masculino que tenían ACLR usando autoinjerto de HTH. Las pruebas utilizadas en esta investigación fueron el salto único, el triple salto y el salto cruzado donde cada participante realizó 3 ensayos de práctica y 3 ensayos de prueba para cada uno de los diferentes saltos. Luego se calculó el LSI de la misma manera en la que se realizó nuestro estudio. Si bien esta investigación se basó en analizar también la fuerza muscular y comportamiento cinemático y no incluyó el 6THT, los resultados encontraron que solo un 5% de los participantes obtuvieron un LSI superior al 90% en las pruebas de salto, lo cual difiere con lo analizado en nuestro estudio ya que este grupo de participantes logro obtener valores de LSI > 90% tanto en la prueba de salto triple como salto cruzado, con una diferencia identificada en el salto único para la distancia donde el valor obtenido fue del 82%. Obteniendo una media general entre las pruebas del 90%.

En un estudio llevado a cabo por **Dai sugimoto et al.** ⁽³¹⁾ en el año 2018 propuso como objetivo comparar los déficits de equilibrio y de salto entre las extremidades no afectadas y reconstruidas en cada tipo de autoinjerto. Aproximadamente 6-9 meses después de ACLR, se midieron bilateralmente el test de la estrella modificado y 4 tipos de pruebas de salto. Si bien este estudio incluyó un tercer injerto, nuestro análisis se basó en los dos injertos especificados anteriormente. Los resultados encontrados fueron que tanto en el grupo de los pacientes intervenidos con la técnica HTH y ST/RI se observaron déficits significativos en el salto único, salto triple y salto cruzado. Con respecto a lo planteado en dicho estudio, solo podemos coincidir con la diferencia

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

encontrada en el salto único para la distancia, donde se obtuvo valores <90%, mientras que para las demás pruebas no se encontró una diferencia significativa.

El segundo test evaluado fue el test de la estrella modificado. Después de una lesión en la extremidad inferior, el SEBT modificado se usa para medir el alcance de los déficits restantes y para evaluar la recuperación.

Un estudio realizado por **Sarah Clagg et al.** ⁽²⁶⁾ en el año 2015 planteó como objetivo comparar el rendimiento en la prueba de equilibrio de excursión en estrella modificada (SEBT) entre participantes con reconstrucción del ligamento cruzado anterior (ACLR) en el momento del regreso al deporte y participantes de control ilesos. Participaron 66 sujetos ACLR y 47 participantes ilesos que actuaron como grupo control. Para el SEBT modificado, se registraron las distancias de alcance anterior, posteromedial y posterolateral. Se calcularon tres medidas diferentes para cuantificar el rendimiento en el SEBT modificado: distancias de alcance normalizadas, una puntuación compuesta e índices de simetría de extremidades. Los resultados encontrados demostraron que la distancia de alcance anterior en el grupo ACLR fue menor que en el grupo control sin diferencias en las direcciones PM y PL. Si bien en nuestro estudio no se compararon los resultados con un grupo control ileso, lo encontrado en nuestro análisis coincide con lo planteado con dicho autor ya que se encontró una menor distancia de alcance anterior obteniendo una media de 67.3 cm para la pierna sana y de 78,9 cm para la pierna operada.

El mismo autor encontró que los participantes con injerto HTH obtuvieron peores resultados en la distancia de alcance PL (90%) en comparación con aquellos con injertos de isquiotibiales (97%). En este aspecto diferimos con lo expuesto por el autor, ya que en nuestro análisis los participantes con injerto HTH obtuvieron un LSI de 100% y aquellos con injerto de isquiotibiales lograron un 97%, por lo tanto, consideramos que no es una diferencia estadísticamente significativa. Al mismo tiempo se observó una media general de 91,98 % para el grupo ST/RI y un 92.02% para el grupo HTH.

Nuevamente **Dai sugimoto et al** ⁽³¹⁾ en donde comparó los déficits de equilibrio entre las extremidades no afectadas y reconstruidas en cada tipo de injerto, llegó a la conclusión que el grupo HTH mostró una disminución significativa en alcanzar el

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

rendimiento en la prueba de equilibrio dinámico en comparación con el grupo ST/RI. En este aspecto diferimos con lo planteado por el autor, ya que los resultados obtenidos no demuestran esa diferencia planteada, en donde se encontró que los participantes del grupo HTH lograron una media general de 92.02% mientras que el grupo ST/RI obtuvo un 91.98%.

De la misma forma el autor también encontró que el grupo HTH mostró un déficit significativo (6.7%) en la distancia de alcance anterior. Nuevamente diferimos en este aspecto ya que en nuestro análisis se observa una media general de 86% para el grupo ST/RI y del 84 % para el grupo HTH en dicha dirección de alcance.

En lo que respecta con la escala de valoración funcional, el IKDC 2000 se utiliza con frecuencia para evaluar la función de la rodilla en pacientes después de la reconstrucción del LCA y contiene elementos de gran relevancia para las personas con un LCA reconstruido.

En el año 2014 **David Logerstedt et al.** ⁽³²⁾ propuso como objetivo determinar si la función auto informada de la rodilla evaluada con el IKDC 2000 podría discriminar entre el rendimiento exitoso y no exitoso en las pruebas de retorno a los criterios de actividad (RTAC) después de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. Ciento cincuenta y ocho atletas de nivel I / II 6 meses después de la reconstrucción del LCA y 141 atletas 12 meses después de la reconstrucción del LCA completaron una batería de prueba funcional para determinar la disposición para volver a la actividad y el IKDC 2000 para determinar la función de la rodilla auto informada. En dicho estudio se han definido operacionalmente rangos normales en la IKDC 2000 como puntuaciones mayores que o igual al 15 percentil (edades entre 25 a 34 años, 86,2%). Los resultados encontraron que los participantes que fueron clasificados con función de rodilla auto informada dentro de los rangos normales según su puntaje IKDC 2000 en la prueba de 6 y 12 meses tuvieron LSI significativamente más altos para las 4 pruebas de salto de una sola pierna. A su vez los pacientes con puntuaciones IKDC bajas tenían más probabilidades de fallar la RTAC que los pacientes con puntuaciones IKDC normal. En base a lo que se analizó en nuestro estudio coincidimos con lo planteado por el autor ya que encontramos que el 90% de los participantes tenían puntuaciones por encima del rango normal desarrollado por el autor (86.2%) y al mismo tiempo los participantes lograron obtener valores de LSI por

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

encima de 90%, lo cual indica que han superado la prueba y como bien se explicó en reiteradas oportunidades representa una simetría y un rendimiento funcional ideal entre la extremidad operada y la sana.

Algo interesante para analizar es que el autor plantea en su estudio que a pesar de los resultados obtenidos la toma de decisiones para volver a las actividades no puede basarse únicamente en las puntuaciones normales del IKDC2000, lo cual coincidimos en que dicho cuestionario puede ser clínicamente relevante para poder determinar la aprobación de la batería de pruebas, pero se debe utilizar como un complemento más que ayude a la aprobación para volver al deporte. Mientras que la administración de las pruebas objetivas se debe utilizar para determinar qué factores deben abordarse y qué intervenciones adicionales pueden implementarse.

En el estudio de **Sofía A. Xergia et al.** ⁽³⁰⁾, utilizado anteriormente para un análisis, reiteramos que participaron 22 sujetos de sexo masculino que tenían ACLR usando autoinjerto de HTH. Las pruebas utilizadas en esta investigación fueron el salto único, el triple salto y el salto cruzado. Antes de la evaluación los participantes completaron dos escalas de valoración funcional, entre ellas, el IKDC 2000. Los resultados encontraron que el grupo ACLR tenía una puntuación media de 72.4%, lo que indicaba que la mayoría estaba por debajo del percentil 15 (86.2 %). Además, recordamos que solo el 5% de los partícipes tenían puntuaciones de rendimiento de salto que estaban por encima del 90 % de LSI tomado como referencia para superar la prueba. Es este aspecto diferimos con lo desarrollado por el autor ya que, como bien se puede notar en nuestro análisis este grupo de integrantes logró obtener porcentajes en el IKDC 2000 superiores al 86.2%, valor tomado como referencia para un puntaje normal. Esto concuerda con los resultados obtenidos en las pruebas de salto donde los participantes obtuvieron un valor de LSI >90 % para todas las pruebas considerando una simetría y rendimiento funcional ideal.

Emily K. Reinke et al. ⁽³³⁾ planteó como objetivo examinar la relación específica entre las mediciones observadas y las mediciones informadas por el paciente al menos 2 años después de la reconstrucción del LCA. Este estudio comparó los resultados funcionales en pacientes con reconstrucción primaria del LCA utilizando cuatro pruebas de salto funcional administradas por el médico y tres herramientas de resultados informadas por el paciente, entre ellas el IKDC 2000. Los resultados

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

observados fueron que con el IKDC la mayoría de los pacientes con reconstrucción del LCA se ubicaron entre los percentiles 25 y 50 (92% y 100%) informados para poblaciones normales de edad similar. (34) En este aspecto podemos diferir con el autor, ya que en base a lo que se analizó en nuestro estudio podemos observar que solo un participante logro obtener un valor superior a 90%, mientras que los demás lograron porcentajes entre 85 y 88%.

Por último, para finalizar, en lo que respecta a la valoración del índice de simetría de las extremidades, **Brooke E. Patterson et al.** ⁽²⁵⁾ en su estudio titulado “ El índice de simetría de la extremidad en una batería de prueba funcional mejora entre uno y cinco años después de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior, principalmente debido al empeoramiento de la función de la extremidad contralateral” destacó que el LSI no se debe usar de forma aislada ya que puede indicar o sobreestimar una mejora en la capacidad funcional después del ACLR. Al mismo tiempo, **Jay R. Ebert et al.** ⁽⁵⁾ en su estudio plantea que los LSI no tienen en cuenta la asimetría que pudo haber existido antes de la lesión inicial, ni el posible des acondicionamiento del lado no operado después de la cirugía. Estas son barreras que se encuentran al evaluar los resultados en pacientes a nivel comunitario que no tienen medidas de referencia (es decir, antes de la lesión). De acuerdo a lo expresado por los autores, consideramos que a pesar de que se obtuvieron resultados objetivos mediante la valoración del LSI, coincidimos que no se debería utilizar como un único criterio para considerar una vuelta al deporte, sino que se deberían sumar otras herramientas de evaluación para poder generar un análisis mucho más profundo en lo que respecta a la temática, entre ellas, la valoración de la fuerza muscular, un análisis cinemático de la extremidades mediante la utilización de un softwares de análisis de movimiento (Dartfish, Kinovea, Human Motion, etc.).

VII.a. Limitaciones al trabajo de investigación.

A medida que se fue desarrollando este trabajo, tuvo una serie de limitaciones, una de ellas fue la población elegida, la cual fue solo de sexo masculino resultando una limitación extrapolar los datos obtenidos para la población de sexo femenino. Por lo tanto, lo que se sugiere como futuras líneas de investigación es estudiar lo que sucede en este grupo y analizar una posible relación entre ambos sexos.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

Otra limitación fue la variabilidad en los tiempos postoperatorios de los participantes, si bien casi la totalidad de los partícipes fueron evaluados entre los 12 y 18 meses posteriores a la cirugía, sería interesante en una futura investigación proponer un rango más específico de tiempo y realizar el respectivo análisis.

VIII.CONCLUSIÓN

En base al análisis e interpretación de los datos plasmados en la presente investigación y de acuerdo con la pregunta de investigación planteada se concluye que la totalidad de los participantes lograron una simetría ideal entre la extremidad que ha sido sometida a cirugía y la sana durante las pruebas de salto en una sola pierna (Hop Test), alcanzando un nivel aceptable de fuerza y/o función. A su vez, se identificó que la única prueba que mostró una diferencia de simetría entre las extremidades fue la prueba de salto único para la distancia (SHT) donde el 80% de los participantes obtuvieron valores de LSI < 90%. El reconocer este déficit funcional para esta prueba específica aporta un valor importante, lo que indica que los participantes puedan necesitar intervenciones más específicas para reducir las diferencias entre las extremidades y así mejorar la capacidad para volver al deporte de forma más segura.

De la misma manera se concluye que no se observaron diferencias significativas en los resultados entre aquellos participantes que se sometieron a cirugía de LCA con el injerto HTH y aquellos con ST/RI, donde se registraron valores de LSI de 94.5% para el grupo ST/RI y 96.20% para el grupo HTH. A pesar de que persista la controversia sobre las ventajas y desventajas específicas sobre cada tipo de injerto, claramente el resultado adverso más significativo después de la reconstrucción quirúrgica será la rotura del injerto y la posterior cirugía de revisión. Por lo tanto, la comparación del rendimiento funcional durante las pruebas de salto entre los dos tipos de injerto puede mejorar la comprensión de los verdaderos déficits funcionales que pueden surgir o persistir en pacientes post ACLR.

En lo que respecta a la evaluación mediante el SEBT modificado se llega a la conclusión de que los participantes lograron un rendimiento funcional óptimo durante su ejecución. De la misma manera se identificó que la dirección de alcance anterior fue aquella en la que se observaron los menores porcentajes de LSI en comparación con las direcciones PM y PL. De manera similar que las pruebas de salto, no se encontraron grandes diferencias de simetría entre los grupos con injerto de HTH y ST/RI, donde se pudo observar una media general de LSI de 91.98 % en el grupo ST/RI y 92.02 % en el grupo HTH.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

A partir de las respuestas recabadas mediante el IKDC 2000 pudo identificarse que el 90% de los participantes tenían puntuaciones por encima del rango normal según edad y sexo (86.2 %) lo cual se asemeja con los resultados obtenidos mediante la valoración del índice de simetría durante las pruebas de salto, lo cual se recuerda que los participantes obtuvieron valores $>$ a 90% en donde se indica una simetría y un rendimiento funcional ideal entre la extremidad operada y sana. Del mismo modo se puede concluir que dicho formulario se puede emplear como herramienta de evaluación para determinar la aprobación de la batería de pruebas, pero que no se debe destinar como único método de prueba, si no que debería ser un complemento evaluativo más que permita un análisis más profundo.

Por último, con respecto a la utilización de la valoración del índice de simetría de las extremidades se puede aportar que, a pesar de obtener resultados satisfactorios y objetivos, este parámetro no se debería utilizar como un único criterio para considerar una vuelta al deporte, si no que se debería sumar al análisis otras herramientas evaluativas importantes, entre ellas, la valoración de la fuerza muscular, un análisis cinemático de las extremidades mediante algún software para analizar y observar profundamente la mecánica de ejecución de determinados movimientos para optimizar el rendimiento y evitar posibles lesiones.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rambaud AJM, Rossi J, Neri T, Samozino P, Edouard P. Evolution of Functional Recovery using Hop Test Assessment after ACL Reconstruction. *Int J Sports Med.* 2020;41(10):696-704.
2. Souissi S, Chaouachi A, Burnett A, Hue O, Bouhlel E, Chtara M, et al. Leg asymmetry and muscle function recovery after anterior cruciate ligament reconstruction in elite athletes: a pilot study on slower recovery of the dominant leg. *Biol Sport.* 2020;37(2):175-84.
3. Samuelsen BT, Webster KE, Johnson NR, Hewett TE, Krych AJ. Hamstring Autograft versus Patellar Tendon Autograft for ACL Reconstruction: Is There a Difference in Graft Failure Rate? A Meta-analysis of 47,613 Patients. *Clin Orthop.* 2017;475(10):2459-68.
4. Welling W, Benjaminse A, Seil R, Lemmink K, Gokeler A. Altered movement during single leg hop test after ACL reconstruction: implications to incorporate 2-D video movement analysis for hop tests. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* 2018;26(10):3012-9.
5. Ebert JR, Edwards P, Yi L, Joss B, Ackland T, Carey-Smith R, et al. Strength and functional symmetry is associated with post-operative rehabilitation in patients following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26(8):2353-61.
6. Edwards PK, Ebert JR, Joss B, Ackland T, Annear P, Buelow J-U, et al. Patient Characteristics and Predictors of Return to Sport at 12 Months After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: The Importance of Patient Age and Postoperative Rehabilitation. *Orthop J Sports Med.* 2018;6(9):2325967118797575.
7. Logerstedt D, Grindem H, Lynch A, Eitzen I, Engebretsen L, Risberg MA, et al. Single-legged hop tests as predictors of self-reported knee function after anterior cruciate ligament reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study. *Am J Sports Med.* 2012;40(10):2348-56.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

8. Control motor [Internet]. [citado 18 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/control-motor>
9. Control Motor. Definición, teorías, hipótesis e implicaciones clínicas. [Internet]. [citado 18 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/control-motor-definicion-teorias-hipotesis-e-implicaciones-clinicas>
10. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord.* diciembre de 1992;5(4):383-9; discussion 397.
11. Domnick C, Raschke MJ, Herbolt M. Biomechanics of the anterior cruciate ligament: Physiology, rupture and reconstruction techniques. *World J Orthop.* 2016;7(2):82-93.
12. Siegel L, Vandenakker-Albanese C, Siegel D. Anterior cruciate ligament injuries: anatomy, physiology, biomechanics, and management. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med.* 2012;22(4):349-55.
13. Amis AA. The functions of the fibre bundles of the anterior cruciate ligament in anterior drawer, rotational laxity and the pivot shift. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* 2012;20(4):613-20.
14. Alsubaie SF, Abdelbasset WK, Alkathiry AA, Alshehri WM, Azyabi MM, Alanazi BB, et al. Anterior cruciate ligament injury patterns and their relationship to fatigue and physical fitness levels - a cross-sectional study. *Medicine (Baltimore).* 2021;100(1): e24171.
15. Álvarez DR, Gómez DG, Pastrana DAP. Actualización bibliográfica del mecanismo de lesión sin contacto del LCA. 2018;5.
16. Esther Díaz Mohedo. Manual de Fisioterapia en Traumatología [Internet]. 1.^a ed. Barcelona; 2015 [citado 10 de agosto de 2021]. 191 p. Disponible en: https://drive.google.com/file/d/1hy87ICZDI6E5-dEN3mH6NS0CwwOgAnFB/view?usp=drive_web&usp=embed_facebook

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

17. Woodford-Rogers B, Cyphert L, Denegar CR. Risk factors for anterior cruciate ligament injury in high school and college athletes. *J Athl Train*. 1994;29(4):343-6.
18. Hernández Hermoso J, Monllau García JC. Lesiones ligamentosas de la rodilla [Internet]. 2012 [citado 10 de agosto de 2021]. Disponible en: <http://site.ebrary.com/id/11335472>
19. Morán O&. *Ortopedia y Traumatología Básica*. Mario Orrego; 2014. 170 p.
20. TNSEA.pdf [Internet]. [citado 5 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/462199/TNSEA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
21. Cristiani R, Sarakatsianos V, Engström B, Samuelsson K, Forssblad M, Stålmán A. Increased knee laxity with hamstring tendon autograft compared to patellar tendon autograft: a cohort study of 5462 patients with primary anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. 2019;27(2):381-8.
22. 71-TESIS-DEFINITIVA-AAU-efisioterapia.pdf [Internet]. [citado 5 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.efisioterapia.net/sites/default/files/g/articulos/graficos/c2012/71-TESIS-DEFINITIVA-AAU-efisioterapia.pdf>
23. Elección del injerto en cirugía de reconstrucción de ligamento cruzado anterior - Revista de Artroscopía [Internet]. [citado 5 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.revistaartroscopia.com/ediciones-antteriores/64-volumen-05-numero-1/volumen-17-numero-3/599-eleccion-del-injerto-en-cirurgia-de-reconstruccion-de-ligamento-cruzado-anterior>
24. Logerstedt D, Grindem H, Lynch A, Eitzen I. Single-legged Hop Tests as Predictors of Self-reported Knee Function After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Am J Sports Med*. octubre de 2012;40(10):2348-56.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

25. Patterson BE, Crossley KM, Perraton LG, Kumar AS, King MG, Heerey JJ, et al. Limb symmetry index on a functional test battery improves between one and five years after anterior cruciate ligament reconstruction, primarily due to worsening contralateral limb function. *Phys Ther Sport Off J Assoc Chart Physiother Sports Med.* 2020; 44:67-74.
26. Clagg S, Paterno MV, Hewett TE, Schmitt LC. Performance on the modified star excursion balance test at the time of return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2015;45(6):444-52.
27. Dobija L, Reynaud V, Pereira B, Van Hille W, Descamps S, Bonnin A, et al. Measurement properties of the Star Excursion Balance Test in patients with ACL deficiency. *Phys Ther Sport Off J Assoc Chart Physiother Sports Med.* 2019;36:7-13.
28. Sueyoshi T, Nakahata A, Emoto G, Yuasa T. Single-Leg Hop Test Performance and Isokinetic Knee Strength After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Athletes. *Orthop J Sports Med.* 14 de noviembre de 2017;5(11):2325967117739811.
29. Ebert JR, Du Preez L, Furzer B, Edwards P, Joss B. Which Hop Tests Can Best Identify Functional Limb Asymmetry in Patients 9-12 Months After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Employing a Hamstrings Tendon Autograft? *Int J Sports Phys Ther.* 1 de abril de 2021;16(2):393-403.
30. Xergia SA, Pappas E, Zampeli F, Georgiou S, Georgoulis AD. Asymmetries in functional hop tests, lower extremity kinematics, and isokinetic strength persist 6 to 9 months following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther.* marzo de 2013;43(3):154-62.
31. Sugimoto D, Heyworth BE, Brodeur JJ, Kramer DE, Kocher MS, Micheli LJ. Effect of Graft Type on Balance and Hop Tests in Adolescent Males Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Sport Rehabil.* 1 de julio de 2019;28(5):468-75.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

32. Logerstedt D, Stasi SD, Grindem H, Lynch A, Eitzen I, Engebretsen L, et al. Self-reported Knee Function Can Identify Athletes Who Fail Return to Activity Criteria up to 1 Year after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. A Delaware-Oslo ACL Cohort Study. J Orthop Sports Phys Ther. diciembre de 2014;44(12):914-23.
33. Reinke EK, Spindler KP, Lorring D, Jones MH, Schmitz L, Flanigan DC, et al. Hop tests correlate with IKDC and KOOS at minimum of 2 years after primary ACL reconstruction. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. noviembre de 2011;19(11):1806-16.
34. Anderson AF, Irrgang JJ, Kocher MS, Mann BJ, Harrast JJ, International Knee Documentation Committee. The International Knee Documentation Committee Subjective Knee Evaluation Form: normative data. Am J Sports Med. enero de 2006;34(1):128-35.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

X. ANEXOS

X.a. Modelo de Carta de aval del Director de la Tesina para su presentación final.

Sr. Director de la
Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría
Prof. Dr. Carlos Cagnone

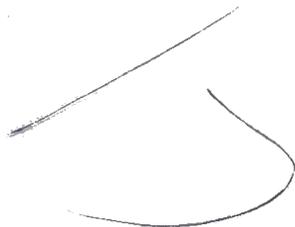
Santa fe, 12 de octubre de 2021

S _____ / _____ D

De mi mayor consideración:

Me dirijo a Ud. Con motivo de informarle en mi calidad de Director de la tesina de graduación titulada “Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”, cuya autoría corresponde a Mendicino, Matias Santiago y Pulido, Diego Andrés que la misma cumple con los requisitos necesarios para su presentación final.

Sin otro particular, lo saluda atte.



Firma:

Aclaración:

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

X.b. DOCUMENTACION DEL PROCESO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

A. información para el participante.

TITULO DEL TRABAJO: “Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”.

PROFESIONAL RESPONSABLE:

Estamos invitando a participar en el estudio “Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior” a realizarse en Santa Fe Capital, que tiene como objetivo analizar, a través de un estudio de campo, los resultados de la evaluación del control de la extremidad inferior en deportistas amateurs entre 20 a 30 años de la ciudad de Santa Fé que se sometieron a cirugía de LCA, qué puede ser beneficiosa para deportistas amateurs que hayan sufrido ruptura de LCA y para Licenciados en Kinesiología y Fisiatría. Como parte del estudio se le hará un test de evaluación: uno de ellos serán los Hop Test, que constan de 4 pruebas se saltos: (1) el salto único, (2) el salto temporizado de 6 m, (3) el salto triple y (4) el triple salto cruzado. También llevarán a cabo la realización del Test de la estrella Modificado. Y una encuesta que es el formulario para la evaluación subjetiva de la rodilla (IKDC 2000). El estudio que se le realizará no implica riesgos ni molestias para usted. La participación en esta investigación puede ser beneficiosa para usted y se espera que los resultados que se obtengan con el estudio sean beneficiosos para las personas con el problema de salud en estudio. Su participación es voluntaria; usted tiene el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento si así lo decide, sin que se resienta la atención que se le brinda en el efector. Si usted tiene dudas acerca del estudio o por los estudios realizados puede concurrir cualquier día al hospital y contactar al profesional responsable del estudio para aclarar sus dudas; los datos de los profesionales a cargo figuran en la Hoja de firmas. La información que se recabe es estrictamente confidencial y se aplicará para dar respuesta a los objetivos del trabajo. En consecuencia, la información que se elabore como resultado de la presente investigación será enunciada en un sentido general y no habrá ninguna referencia a cuestiones individuales o personales. Los resultados que se logren podrán ser presentados en congresos y/o publicaciones y la identidad del paciente y de su familia no será revelada y su privacidad será preservada.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

DOCUMENTACION DEL PROCESO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

B. Hoja de firmas

Me explicaron y leí antes de firmar sobre la participación en este trabajo de investigación. Entendí que se trata “Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”. Sé que puedo decidir libremente mi participación en este estudio y que, aunque decida no participar más en algún momento, continuaré recibiendo la atención habitual. La participación es voluntaria y entendí que toda información personal que se recolecte es confidencial, y que no se me identificará en ningún momento. He leído y comprendido la información contenida en este formulario; he podido hacer todas las preguntas que creí necesarias. Acepto y doy mi consentimiento a que mi hijo participe del mismo.

Firma del participante:

Lugar y fecha:

Aclaración:

DNI:

Firma de testigo:

Lugar y fecha:

Aclaración:

DNI:

Profesional que participo del proceso de Consentimiento informado

Firma:

Aclaración:

Lugar y fecha:

Para preguntas o información usted puede tomar contacto con:

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

X.c. 2000 IKDC

FORMULARIO PARA LA EVALUACIÓN SUBJETIVA DE LA RODILLA

Nombre completo:

Fecha de Hoy:

Fecha de la lesión:

SÍNTOMAS

Evalúe sus síntomas según el mayor nivel de actividad al cual usted cree que podría funcionar sin sentir molestias significativas, incluso aunque usted no esté realizando actividades de este nivel en la actualidad.

1. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede realizar sin tener dolor significativo de rodilla?

4 Actividades físicas de muy alta intensidad tales como saltar o girar, como en el básquetbol o fútbol.

3 Actividades físicas de alta intensidad, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis.

2 Actividades físicas de moderada intensidad tales como trabajo físico moderado, correr o trotar.

1 Actividades físicas de liviana intensidad, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio (jardín).

0 No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas anteriormente debido al dolor de rodilla.

2. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿cuán frecuentemente ha tenido dolor?

Nunca 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 constantemente

3. Si usted tiene dolor, ¿cuán fuerte es el dolor?

Ningún dolor 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 el peor dolor imaginable

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

4. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿cuán rígida o hinchada ha estado su rodilla?

4 Nada

3 Levemente

2 Moderadamente

1 Mucho

0 En Extremo

5. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad física que usted puede realizar sin que la rodilla se le hinche significativamente?

Actividades físicas de muy alta intensidad tales como saltar o girar, como en el básquetbol o fútbol.

Actividades físicas de alta intensidad, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis.

Actividades físicas de moderada intensidad tales como trabajo físico moderado, correr o trotar.

Actividades físicas de liviana intensidad, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio (jardín).

No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas anteriormente debido a hinchazón en la rodilla.

6. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿se le ha bloqueado o trabado temporalmente la rodilla?

SI NO

7. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede realizar sin que la rodilla se sienta inestable?

Actividades físicas de muy alta intensidad tales como saltar o girar, como en el básquetbol o fútbol.

Actividades físicas de alta intensidad, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis.

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

Actividades físicas de moderada intensidad tales como trabajo físico moderado, correr o trotar.

Actividades físicas de liviana intensidad, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio (jardín).

No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas anteriormente debido a la inestabilidad de la rodilla.

ACTIVIDADES DEPORTIVAS

8. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer rutinariamente?

Actividades físicas de muy alta intensidad tales como saltar o girar, como en el básquetbol o fútbol.

Actividades físicas de alta intensidad, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis.

Actividades físicas de moderada intensidad tales como trabajo físico moderado, correr o trotar.

Actividades físicas de liviana intensidad, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio (jardín).

No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas anteriormente debido a la inestabilidad de la rodilla.

9. ¿Cómo su rodilla afecta en su capacidad para:

		Sin dificultad	Dificultad mínima	Dificultad moderada	Dificultad extrema	No puedo hacerlo
a.	¿Subir escaleras?	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
b.	¿Bajar escaleras?	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
c.	¿Arrodillarse?	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
d.	¿Hacer una sentadilla?	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
e.	¿Sentarse con las rodillas dobladas?	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
f.	¿Levantarse de una silla?	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
g.	¿Correr en línea recta?	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
h.	¿Saltar y caer sobre la pierna afectada?	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
i.	Detenerse bruscamente o comenzar a caminar/correr rápidamente	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>

“Evaluación del control motor de la extremidad inferior en deportistas amateurs sometidos a cirugía de ligamento cruzado anterior”

FUNCIONALIDAD

10. ¿Cómo calificaría usted la funcionalidad de su rodilla, usando una escala de 0 a 10, donde 10 es funcionalidad normal y excelente, y 0 es la incapacidad de realizar alguna de sus actividades diarias habituales, lo cual podría incluir deportes?

FUNCIONALIDAD ANTES DE QUE TUVIERA LA LESIÓN EN LA RODILLA:

no podía hacer actividad 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 no tenía limitación

FUNCIONALIDAD ACTUAL DE LA RODILLA

No puedo realizar actividad 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 sin limitación