



**BENEMERITA UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE PUEBLA
FACULTAD DE MEDICINA**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES AL SERVICIO DE LOS PODERES DEL ESTADO DE
PUEBLA**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE:
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA**

**TITULO DE LA TESIS:
RESULTADOS FUNCIONALES A 1 AÑO EN PACIENTES POST OPERADOS
POR ROTURA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR CON APLICACIÓN DE
INJERTO AUTOLOGO VS HETEROLOGO EN HOSPITAL ISSSTEP**

PRESENTA: DR. NUMA POMPILIO CANO ZAGO

**ASESOR EXPERTO:
DR. JOSE ALEJANDRO REYES GUERRERO**

**ASESOR METODOLÓGICO
DR. MIGUEL ANGEL MARTÍNEZ ROMERO**

PUEBLA DE ZARAGOZA

ENERO 2022

RESUMEN:

RESULTADOS FUNCIONALES A 1 AÑO EN PACIENTES POST OPERADOS POR ROTURA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR CON APLICACIÓN DE INJERTO AUTOLOGO VS HETEROLOGO EN HOSPITAL ISSSTEP.

CANO ZAGO NUMA POMPILIO *, REYES GUERRERO JOSE ALEJANDRO **,
MARTINEZ ROMERO MIGUEL ANGEL ***

RESIDENTE DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA*, MEDICO
ORTOPEDISTA**, MEDICO EN EPIDEMIOLOGIA***.

INTRODUCCION:

El ligamento cruzado anterior (LCA) es el ligamento en rodilla que se lesiona con más frecuencia, se estima que 35 de cada 100.000 personas de todas las edades sufren la lesión, las mujeres tienden a sufrirlo de 2 a 8 veces mas que los hombres. Con ciertos deportes, el sexo femenino confiere un riesgo significativamente mayor de rotura del LCA independientemente de la edad.

Si bien la incidencia general de lesiones del ligamento cruzado anterior es aproximadamente igual para los atletas, tanto femeninos como masculinos, esto se debe al número desproporcionado de lesiones por contacto entre los jugadores masculinos de fútbol americano.

OBJETIVO: Evaluar los resultados funcionales de pacientes post operados para plastia de ligamento cruzado anterior con aplicación de injerto óseo autólogo vs heterólogo en Hospital de especialidades 5 de mayo ISSSTEP de marzo del 2018 a noviembre del 2021.

MATERIAL Y MÉTODOS: Estudio observacional, prospectivo, comparativo y longitudinal en pacientes del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital 5 de mayo ISSSTEP con rotura de ligamento cruzado anterior tratados mediante plastia con injerto autólogo o heterólogo con un periodo comprendido de marzo del

2018 a noviembre del 2021, los tipos de injertos utilizados fueron Injerto autólogo de semitendinoso – recto interno y el Injerto heterólogo de tendón de tibial anterior, y con esto evaluar la funcionalidad del paciente post operado.

Los pacientes fueron protocolizados para evaluación clínica para el protocolo quirúrgico. La información demográfica y clínica será obtenida del expediente clínico institucional además del interrogatorio directo y exploración física.

RESULTADOS:

En el análisis de los resultados funcionales de la plastia de LCA con aplicación de injerto óseo autólogo vs heterólogo en Hospital de especialidades 5 de mayo ISSSTEP de marzo del 2018 a noviembre del 2021, se seleccionaron 50 pacientes cumplen con los criterios, el promedio de edad en los pacientes fue de 34.5 ± 7 años, con una mínima de 18 y máxima de 45 años.

En el análisis descriptivo general se detectó que el sexo masculino representó el 74% (37), mientras el sexo femenino fue del 26%.

El lado afectado de los pacientes post-operados para plastia LCA fue el lado derecho e izquierdo en el 50% (25), mientras el tipo implante fue autólogo de pata de ganso en el 72% (36) y heterólogo tibial anterior en el 28%

CONCLUSIONES

Se concluye que los resultados funcionales de pacientes post operados de plastia de ligamento cruzado anterior con aplicación de injerto óseo autólogo vs heterólogo en Hospital de especialidades 5 de mayo ISSSTEP de marzo del 2018 a noviembre del 2021, se analizaron 50 pacientes, con la edad promedio de 34.5 ± 7 años, principalmente del sexo masculino con el 74%, femenino con el 26%, el lado derecho e izquierdo fue del 50%, el tipo implante fue autólogo de pata de ganso en el 72% y heterólogo tibial anterior en el 28%.

AGRADECIMIENTOS:

A mi padre, Numa Pompilio Cano Elizondo por su amor incondicional, así como su apoyo durante la carrera y por haber sido el mejor maestro dentro de este ámbito medico.

A mi madre, María Guadalupe Zago Barbizan por su apoyo en momentos difíciles, así como su confianza y sabios consejos de vida.

A mis hermanos Marco Piero Cano Zago, Maria Fernanda Cano Zago, por su gran apoyo y admiración, por luchar juntos y por nunca dejarme solo en ningún momento.

A mis maestros, por compartir sus enseñanzas, sus valores, así como la infinidad de consejos los cuales que me fueron brindados durante mi residencia, por ser no solo excelentes ortopedistas sino también excelentes seres humanos.

Gracias Dr. Guillermo Pantoja Lome, Dr. José Alejandro Reyes Guerrero, Dr. Joaquín Cosme Candía, Dr. Roberto Romero Torres, Dra. Viridiana Castillo Salazar, Dr. Luis Gabriel González Casanova.

A mis compañeros: Andy Stephen Lozano Villalobos, Oscar Olvera Guerrero, Omar Aguayo Llamas, Cesar Martínez Galeno, Raúl Hernández Hernández.

Al personal del instituto: Personal de enfermería, Médicos internos de pregrado, Residentes de otros servicios, Personal de enseñanza.

A mi universidad: Benemérita Universidad Del Estado De Puebla, Por el apoyo que se nos brindo durante este tiempo, así como por haber sido alumno de dicha universidad durante la carrera.

INDICE

ANTECEDENTES	6
JUSTIFICACION	21
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
HIPÓTESIS.....	23
OBJETIVOS.....	24
GENERAL.....	24
ESPECIFICOS.....	24
MATERIAL Y MÉTODOS	25
DISEÑO DEL ESTUDIO.....	25
UNIVERSO.....	25
ÁREA GEOGRÁFICA.....	25
TIEMPO	25
VARIABLES.....	25
DESCRIPCIÓN DE LA MANIOBRA DE INTERVENCIÓN.....	25
CRITERIOS DE SELECCIÓN	26
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	26
CRITERIOS DE EXCLUSION	26
CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	26
VARIABLES.....	27
RIESGOS, COSTOS Y BENEFICIOS DEL ESTUDIO	27
ASPECTOS ÉTICOS.....	28
RESULTADOS	29
DISCUSIÓN.....	36
CONCLUSIONES.....	39
RECOMENDACIONES	40
ANEXOS.....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

ANTECEDENTES

La rotura del ligamento cruzado anterior (LCA), tiene actualmente una importancia epidemiológica grande, ya que se ha demostrado que cada año una de cada 3 mil personas sufre la rotura de LCA. ¹

La primera descripción del LCA se le atribuye a Galeno, la cirugía de LCA tiene bases históricas claras las cuales tiene cerca de 100 años. Pero no fue sino hasta 1917 que a Hey-Groves que se le consideró el padre de las plastias. ¹

Los ligamentos cruzados son órganos sensores los cuales están encargados de regular la biomecánica articular, así como periarticular de la rodilla para la correcta distribución de las fuerzas tensiones articulares. En la reconstrucción de LCA existen muchas técnicas quirúrgicas empleando así diferentes tipos de injertos y de fijaciones. Hoy en día, el injerto con pata de ganso, así como el de tendón rotuliano, son los mas usados. ¹

EMBRIOLOGÍA:

En el día 33-35 de gestación se delimita de forma clara la anatomía del fémur, tibia y peroné, para el día 39 ya están formados los cóndilos femorales, la rotula y el tendón poplíteo. Para el día 40, Scott (1942), la rodilla se flexiona y la cápsula se fibrosa y comienza a formarse, para el día 47-48 la rodilla es similar anatómicamente a la del adulto. ^{1,2}

HISTOLOGÍA:

El ligamento cruzado anterior es un tejido conectivo denso que contiene fibroblastos y haces de colágeno de tipo 1 en su 70 %, así como también proteoglicanos. Según Scott (1992) la ordenado en fascículos, cuyo diámetro es de aproximadamente 250 milimicras. Dentro de las propiedades del ligamento cruzado anterior destacan:

- Anisótropo
- Visco elástico
- Deformación progresiva ^{1,2}

ANATOMÍA:

La anatomía y la biomecánica de rodilla y los ligamentos cruzados tiene comienzo con los hermanos Weber–Wilhelm, profesor de física en Gotinga, y Eduard, profesor de anatomía en Leipzig. ^{2,3}

La anatomía del ligamento cruzado anterior es compleja ya que es una estructura intraarticular y extra sinovial, que se localiza en la escotadura intercondílea de la rodilla, que se dispone de forma oblicua, en su inserción a nivel de la región antero medial de la tibia, y va atrás, arriba y afuera, hasta su porción medial del cóndilo lateral del fémur. ^{2,3}

El LCA es aproximadamente 5/3 del LCP siendo esto una de las características importantes de la rodilla y determinante de la funcionalidad de los cruzados y de la forma de los cóndilos femorales. ³

El cruzado anterior tiene una estructura multifibrilar en dónde se identifican 2 fascículos mantienen tensiones distintas en la flexión y extensión, los cuales son el fascículo anteromedial y el posterolateral, que también se observan en el desarrollo en la etapa del feto. ³

Los fascículos AM y PL tiene su función en la inserción tibial y determinada los movimientos de flexión y extensión de rodilla, siendo la porción antero-medial la estabilizadora en la maniobra cajón anterior, con la rodilla en flexión que va de los 0° a los 90°. ³

Su biomecánica es diferente en los diferentes grados de movilidad ya que el fascículo postero lateral se ve tensado en la extensión y el antero medial lo hace en la flexión, la inserción femoral del cruzado anterior se coloca más horizontalmente tensando el fascículo antero medial y relajando las fibras postero lateral, la restricción de la rotación medial es controlada por el fascículo postero lateral.⁴

BIOMETRIA DE LCA

En estudios de Bonnel y cols., (1984) reportaron como las mediciones anatómicas del cruzado anterior son analizadas por resonancia magnética en cadáveres lograron demostrar que longitud del LCA tiene valores entre 22 y 41 mm y el ancho de 7 a 12 mm, la sección transversa del cruzado anterior se sitúa entre 28 y 57 mm, mientras que otros autores obtuvieron valores entre 31 a 38 mm y su ancho medio es de 11 mm.⁴

VASCULARIZACIÓN:

La articulación de la rodilla recibe aporte sanguíneo por parte de las arterias geniculadas, siendo afluentes de la arteria poplítea. Las ramas son: geniculada magna, geniculada superior, geniculada media, geniculada inferior.⁴

INERVACIÓN:

Su enervación es dada por distintos nervios, Kennedy y cols. (1982) publicaron que vienen de nervios aferentes posteriores como lo son: articular posterior y obturador Así como de nervios anteriores como: femoral, saneo y peroné común.⁴

BIOMECÁNICA Y FUNCIÓN

La biomecánica según la American Society of Biomechanics es la ciencia la cual estudia la función y estructura de los sistemas biológicos mediante sistemas mecánicos.⁴

Para Insall (1984), las actividades posturales de la rodilla deben soportar cargas durante la bipedestación, así como permitir movimiento armónico dentro de sus 3 compartimientos.^{4,5}

La rodilla se ve presentada con movilidad en los 3 planos: sagital, horizontal, frontal. Smillie (1962), publico que el cruzado anterior es el responsable, durante la flexión, del deslizamiento del cóndilo hacia delante mientras que, durante la extensión, el LCP es el encargado de deslizar el cóndilo hacia atrás, impidiendo la rotación axial interna y la externa, con la rodilla en extensión.⁵

La lesión del LCA no suele produce importantes variaciones e la rotación articular ya que los ligamentos cruzados ofrecen la estabilidad fundamentalmente en dirección de anterior a posterior. El cruzado anterior es tensado en el movimiento de flexo-extensión de la rodilla y actúa como una estructura que limita la hiperextensión de la rodilla y por lo tanto previene el deslizamiento hacia atrás del fémur sobre la tibia.⁶

Evitando así la rotación excesiva de la tibia sobre el fémur y manteniendo la estabilidad en valgo y varo. La relación entre la elongación y la flexión está influida por la cinemática particular de la articulación, en la forma de las superficies articulares, de las fuerzas musculares, de las solicitantes, en varo o en valgo, y por los momentos de rotación tibial.⁶

Los ligamentos cruzados son dispuestos de tal manera que en todas las posiciones hay alguna porción de ellos en tensión. Por su parte, Beynnon (1980), en un estudio demuestra que, en personas sanas, con la rodilla entre 10° y 20° de flexión y un peso de 5 kg colgado de la pierna, la deformación del LCA es significativamente superior que cuando se realiza el mismo movimiento activo y sin soportar peso.⁶

También durante la contracción isométrica del músculo cuádriceps, entre 15° y 30° de flexión, la deformación del LCA es mucho mayor que cuando la rodilla está en flexión entre 60° a 90°, sin mostrar diferencias con respecto a la movilidad con el músculo relajado. Cada fascículo del LCA tiene una función en la estabilidad de la articulación de la rodilla. Cuando la rodilla está en extensión las fibras de los dos fascículos del LCA están paralelas y se encuentran en tensión, pero el fascículo PL está más tenso que el AM; esta tensión permanece alta en el PL hasta los 45° de flexión. ⁶

Además, el punto de inserción de las fibras neutras es conocido como punto isométrico. Las fibras que se insertan por delante de la fibra neutra en la tibia se insertan posterior en el fémur y las fibras posteriores en la tibia se insertan por delante en el fémur, esta disposición minimiza los cambios de longitud durante la flexión de las fibras no isométricas. ⁶

CINEMÁTICA

Las consecuencias de la sección del LCA sobre la cinemática articular de la rodilla ha sido también el objetivo de diferentes estudios. Sabemos que se producen alteraciones como son aumentos significativos de las amplitudes en todas las pruebas de laxitud articular a excepción de las rotaciones, interna y externa, a 90°. ⁶

Cuando el LCA está roto hay un mayor desplazamiento anterior de la tibia, a 20° de flexión, que se atribuye a la fuerza del músculo. Clínicamente, el promedio de desplazamiento anterior de la tibia resultante de una contracción aislada del m. cuádriceps, en pacientes con lesión unilateral del LCA, es de 4,5 mm mayor en la rodilla lesionada que en la normal. ⁶

Además, la rotura de los dos ligamentos cruzados alterara el mecanismo extensor de la rodilla al cambiar el patrón de contacto tibio-femoral y la eficacia del mecanismo del músculo cuádriceps. También se observaro un aumento del 8% en

la VO₂max durante la carrera en pacientes con deficiencia del cruzado anterior. Igualmente se ha puesto de manifiesto la persistencia de un déficit del control rotacional tras la reconstrucción del cruzado anterior lo que ha modificado las técnicas actuales, intentando incrementar la estabilidad rotacional. ^{6,7}

ROTURA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

EPIDEMIOLOGIA:

El ligamento cruzado anterior (LCA) es el ligamento en rodilla que se lesiona con más frecuencia, se estima que 35 de cada 100.000 personas de todas las edades sufren la lesión, las mujeres tienden a sufrirlo de 2 a 8 veces más que los hombres. Con ciertos deportes, el sexo femenino confiere un riesgo significativamente mayor de rotura del LCA independientemente de la edad. Además, de las gimnastas, las jugadoras de fútbol y baloncesto sufren significativamente más lesiones del ligamento cruzado anterior que sus contrapartes masculinas respectivamente. ^{6,7}

Si bien la incidencia general de lesiones del ligamento cruzado anterior es aproximadamente igual para los atletas, tanto femeninos como masculinos, esto se debe al número desproporcionado de lesiones por contacto entre los jugadores masculinos de fútbol americano. ^{6,7}

Los datos están limitados por la ausencia de un mecanismo de vigilancia estándar para la población general. Existen registros de lesiones sufridas por atletas universitarios y de secundaria de los Estados Unidos, pero representan un pequeño porcentaje del número total de lesiones. La gran mayoría de los desgarros del LCA se producen por lesiones deportivas sin contacto. ^{6,7}

Según el sistema de vigilancia de lesiones de la National Collegiate Athletic Association (NCAA), que ha rastreado todas las lesiones asociadas con el atletismo universitario desde 1988, los jugadores de fútbol americano sufren la mayor cantidad de desgarros del ligamento cruzado anterior, pero estos son predominantemente lesiones de contacto. ^{6,7}

Las atletas sufren tasas más altas de lesión del LCA por exposición atlética en todos los deportes. Un atleta que participa en un solo juego o práctica equivale a una exposición. Entre los esquiadores, los esquiadores alpinos recreativos tienen la mayor incidencia de rotura del ligamento cruzado anterior, mientras que los esquiadores recreativos expertos tienen la menor incidencia. Los esquiadores alpinos de competición sufren lesiones del LCA a un ritmo elevado. Los participantes en el hockey sobre hielo femenino y el béisbol masculino tienen una baja incidencia.⁷

Dentro de los manejos terapéuticos de la rotura de ligamento cruzado anterior el Gold standard es la reconstrucción del ligamento esto para proporcionar mejor estabilidad.⁷

La reconstrucción de aloinjerto tiene la ventaja de la eliminación de la morbilidad del sitio donante, así como menor dolor post quirúrgico y con un periodo de rehabilitación mas rápido, pero con desventajas como reacción y rechazo y también su difícil disponibilidad.⁷

En un análisis hecho en 2009 se demostró que no existen diferencias significativas a corto plazo entre uso de aloinjerto y autoinjerto, pero Lysholm demostró que el autoinjerto es ligeramente mejor al aloinjerto.⁷

FACTORES DE RIESGO:

Como se comento anteriormente, la rotura del LCA es mas común en el sexo femenino que en el masculino cuando se participa en los mismos deportes. Aproximadamente el 70% de las lesiones son lesiones sin contacto, los factores de riesgo se dividen en: ambiental, anatómicos, hormonales y biomecánica.⁷

FACTORES AMBIENTALES:

La población femenina tiene mayor riesgo de lesiones del LCA sin contacto, estos cambios dependen de una combinación de atributos físicos y biomecánicos.⁸

FACTORES ANATÓMICOS

Las diferencias entre la anatomía ósea masculina y femenina y la alineación de la rodilla sirven como puntos clave para el estudio de las disparidades del género en las lesiones del LCA sin contacto. ⁸

El ángulo Q se forma trazando una línea que va de la espina ilíaca anterosuperior hasta la rótula y una segunda línea desde la rótula hasta el tubérculo tibial. La pelvis relativamente ancha y el fémur corto de las mujeres crean un ángulo Q más grande. Aunque algunos investigadores afirman que existe una asociación entre un ángulo Q más grande y un mayor riesgo de desgarro del LCA, no existe evidencia convincente para sustentar esta afirmación. ⁸

Otra diferencia anatómica es la disminución de la anchura en la escotadura intercondilea del fémur distal en mujeres, que algunas investigaciones asocian con el desgarro del LCA. ⁸

Sin embargo, otros refutan esta asociación y el papel potencial del ancho de la muesca sigue siendo discutible. Independientemente, el ancho de la muesca, como el ángulo Q, no se puede modificar. ⁸

FACTORES HORMONALES

El estrógeno y la relaxina séricos ejercen efectos sobre la fuerza y flexibilidad de los tejidos blandos, incluidos los ligamentos, y pueden influir en la función neuromuscular, aunque estos efectos y su impacto en la lesión del LCA siguen siendo poco claros y controvertidos. Los estudios difieren en sus conclusiones sobre la relación entre el riesgo de lesión del LCA y las fluctuaciones de los estrógenos durante el ciclo menstrual. ⁸

Los anticonceptivos orales modulan los efectos hormonales sobre los tejidos blandos y varios estudios observacionales sugieren que pueden disminuir el riesgo de rotura del cruzado anterior, pero los resultados de otros estudios refutan este

concepto. El uso de anticonceptivos orales para disminuir el riesgo de lesiones del LCA sigue siendo controvertido y requiere más estudios.⁸

FACTORES BIOMECÁNICOS Y NEUROMUSCULARES:

En estudios que comparan los géneros y su susceptibilidad a la lesión del LCA, los investigadores han observado diferencias en la fuerza muscular relativa y la biomecánica de desaceleración, pivote y aterrizaje. Estos factores parecen jugar un papel importante en el riesgo de lesión del LCA en las atletas.⁹

Los factores importantes incluyen:

- Debilidad de los isquiotibiales y reclutamiento insuficiente
- Angulación en valgo de la rodilla durante el aterrizaje o cambio de dirección
- Debilidad de los rotadores externos de la cadera y reclutamiento insuficiente
- Debilidad de los músculos centrales⁹

El dominio del cuádriceps se refiere al grupo de músculos que se utiliza preferentemente para controlar la desaceleración. Varios estudios biomecánicos han encontrado que en las atletas, el grupo de cuádriceps generalmente se contrae primero durante la desaceleración, mientras que en los hombres el grupo de isquiotibiales generalmente se contrae primero.⁹

Los estudios también sugieren que las mujeres generalmente tienen isquiotibiales más débiles y mayores desequilibrios de fuerza entre los dos grupos de músculos, y tales desequilibrios aumentan la inestabilidad de la rodilla. Estos hallazgos sugieren un papel importante en la prevención de lesiones del LCA para los ejercicios que corrigen la debilidad y el desequilibrio muscular relativo.⁹

Las diferencias de género en el reclutamiento de grupos musculares se extienden más allá de la desaceleración. La coactivación de los isquiotibiales y cuádriceps protege la rodilla mejorando el control y la estabilidad. Las atletas femeninas que

demuestran dominio del cuádriceps también exhiben isquiotibiales débiles o poco reclutados, lo que limita el potencial de tal coactivación.⁹

Las diferencias de género también se manifiestan en las relaciones de disparo medial a lateral del cuádriceps, lo que conduce a una disminución del control de las fuerzas ejercidas en el plano coronal de la rodilla. Durante los aterrizajes en salto, muchas atletas femeninas demuestran una menor proporción de reclutamiento de cuádriceps medial a lateral y una mayor activación de sus isquiotibiales laterales, en comparación con los atletas masculinos.⁹

Este desequilibrio produce un aumento de la angulación en valgo en la rodilla, este momento en valgo durante los cambios repentinos de dirección o el aterrizaje aumenta sustancialmente la tensión ejercida sobre el LCA.⁹

PLASTIA: ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Históricamente se desarrollaron dos sistemas de reconstrucción del cruzado anterior, las técnicas intra-articulares y extra-articulares, y en ocasiones se ha utilizado una combinación de ambas, las técnicas intraarticulares actúan sobre la tibia intentando simular el LCA, mientras que las técnicas extra-articulares lo hacen a cierta distancia de la inserción del propio LCA, las técnicas extra-articulares tratan de prevenir el pivot shift.¹⁰

Sin embargo, no están justificadas en las roturas aisladas del LCA, tampoco se ha encontrado diferencias al añadir un refuerzo extra-articular a una técnica intraarticular. Además, de no aportar ninguna ventaja mecánica, estos pacientes presentan un 40% de síntomas residuales como consecuencia de la técnica extra-articular, la cirugía se indicaba cuando la sintomatología de la insuficiencia del LCA era lo suficientemente grave como para interferir en las actividades del diario. En 1918, Alwyn Smith, extrayendo una porción rectangular distal de la cintilla iliotibial, trataba tanto el ligamento lateral interno (LLI) como el LCA. Como ocurrió con Hey-Groves, obtuvo resultados satisfactorios, aunque se debe resaltar su protocolo de

rehabilitación y estimulación eléctrica en el post quirúrgico; además, describió la reparación del LCA con múltiples suturas de seda fijadas con grapas metálicas, pero no fueron utilizadas debido a la fuerte sinovitis que producían. ¹⁰

En 1920, Putti enfatizó en la utilización del tensor de la fascia lata y poco después hizo la recomendación en la utilización del tendón del músculo semimembranoso, mientras que Holzel, también en 1920, para reemplazar el ligamento dañado, introducía la parte libre de un menisco roto en asa de cubo. ¹⁰

Conseguir la estabilidad eliminando el pivot shift con los indicadores de un buen resultado quirúrgico. Si, por el contrario, el injerto queda demasiado tensado, se producirán alteraciones en el movimiento articular y la revascularización se ve afectada. Una idea estaba clara: la fijación correcta e isométrica del injerto era los factores técnicos más importantes para obtener buenos resultados. ¹⁰

Además, como también señalaron Hamada y colaboradores, la colocación de un injerto H-T-H exigía una buena adaptación entre el grosor del túnel y el del hueso para evitar zonas sin contacto entre las estructuras. ¹⁰

Todos estos puntos contribuyen no solo a la integración de la plastia, sino también al proceso de transformación de un tendón en un ligamento, lo que se dio en llamar «ligamentización». ¹¹

REPARACION PRIMARIA Y TIPOS DE INJERTO

Actualmente, el tercio medio del tendón rotuliano sigue siendo el injerto más utilizado para la reparación del LCA y el patrón con el que deben compararse los demás injertos. ¹¹

Efectivamente, este injerto fue el preferido por el 79,1% de los 249 cirujanos que participaron en una encuesta realizada en 2003 sobre el manejo de las lesiones del

cruzado anterior. En un estudio similar llevado a cabo por la Asociación Española de Artroscopia, el porcentaje de injertos rotulianos autólogos usados en ese país fue del 71.¹¹

Los aloinjertos en las cirugías primarias del LCA están justificados cuando el paciente presenta problemas para la toma de injertos autólogos (tendinitis, secuelas de Osgood- Slatter, etc.), si se necesita acortar el periodo de baja laboral o por motivos estéticos.¹¹

Sin embargo, estudios comparativos entre autoinjertos y 24 aloinjertos no han demostrado diferencias entre ambos tipos, lo que ha llevado a algunos autores a utilizarlo de forma rutinaria. Se han descrito métodos con injertos autólogos para reconstruir el LCA utilizando el tendón del músculo semitendinoso y también del recto interno, o ambos tendones de la pata de ganso, así como el tracto iliotibial y la fascia lata o el ligamento rotuliano. Son técnicas que generalmente ofrecen muy buenos resultados, pero no hay que olvidar que dañan una estructura no lesionada previamente.^{11,12}

INJERTO SINTÉTICO

El advenimiento de ligamentos artificiales data de los inicios del siglo xx cuando los hilos de plata y acero inoxidable, cuerdas de nylon y seda, y varias fibras sintéticas fueron utilizadas para crear injertos artificiales.^{11,12}

GORE TEX

Como las fibras de carbón fueron superadas y los cirujanos mejoraron sus técnicas de reconstrucción artroscópica del LCA, nuevos materiales surgieron.^{11,12}

DACRON

Un abordaje diferente en el desarrollo fue tomado para el ligamento de Dacron, inicialmente usado en lesiones de la articulación acromio clavicular y en las reconstrucciones tendinosas.^{11,12}

POLIÉSTER

Aparte del polipropileno, los únicos materiales implantados en los últimos años fueron compuestos de poliéster como Proflex y Trevira hochfest, siendo este último el que más ha perdurado en término de uso en cirugía ortopédica.^{11,12}

LEEDS - KEIO: PROMOVRIENDO EL CRECIMIENTO CELULAR

El ligamento Leeds-Keio fue desarrollado en 1982 con la colaboración de la Universidad de Keio (Japón) y la Universidad de Leeds, está hecho de un tejido de fibras de poliéster formando un haz tubular de 10 mm de diámetro.^{11,12}

DIAGNÓSTICO

Una buena historia clínica es fundamental en la evaluación de un trauma importante de la rodilla y constituye, posiblemente, el indicador más certero de ruptura del cruzado anterior. Un deportista que sufre caída sobre la pierna y escucha un ruido seco como chasquido y un consecuente dolor de rodilla, lo más probable es que haya presentado una ruptura del LCA, sea incapaz de continuar activo y desarrolle edema articular en las próximas 12 a 24 horas.¹²

Muchos pacientes refieren que sintieron cómo que la rodilla “se salió de su lugar”, con frecuencia la historia en el servicio de urgencias es la de un trauma por rotación de la rodilla, luego un sonido de tipo chasquido, la incapacidad funcional y el edema.

Aunque las rupturas del LCA se pueden producir en un contacto directo en la práctica del deporte, los mecanismos más comunes son la rotación sin que haya habido contacto y la desaceleración o hiperextensión súbitas.¹³

Es importante en el momento de la consulta preguntar por episodios previos similares de menor o igual sintomatología que pudieron ser diagnosticados como “esguinces” de los cuales el paciente “ya se había recuperado”. Otros pacientes pueden haber sido intervenidos quirúrgicamente por lesiones de los meniscos, y en dicho procedimiento pasó inadvertida la lesión del LCA, o el cirujano no consideró necesario reconstruirlo en ese momento. En el caso de la insuficiencia crónica del LCA la historia cambia: los pacientes informan episodios repetidos de que la rodilla “se les va” (giving way), o “se les dobla”, o “se les sale”. Los episodios de inestabilidad se relacionan con los saltos, los cambios de dirección y la desaceleración.¹³

Biomarcadores moleculares

Se ha demostrado que el marcador de CTX - II (colágeno de cartílago degradado - II) se libera al líquido sinovial, con valores máximos en cuestión de horas posterior a una lesión del LCA, manteniéndose elevados los valores por alrededor de 1 año respecto a grupo control. Existen muchos otros biomarcadores moleculares potenciales. En el líquido sinovial de pacientes con lesión crónica del LCA, se encontró concentración elevada de citocinas, tal como la interleucina 1-beta (IL-1 β) y factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α).¹³

Estudios de imagen

La resonancia magnética nuclear es el método de imagen de elección para diagnosticar las lesiones del LCA, permitiendo descartar, además, lesiones asociadas de ligamentos, meniscos, cartílagos y estructura ósea. La radiografía (Rx) simple es, habitualmente, el primer examen de imágenes efectuado en una rodilla

traumática, pues permite descartar fracturas y evaluar la congruencia articular, entre otras alteraciones. ¹⁴

La rotura del LCA puede producir signos indirectos e inespecíficos en la Rx simple, como un aumento de líquido articular por hemartrosis, que se ve en el 70% de las roturas agudas del LCA. ¹⁴

Prevención de lesiones del LCA

Hoy en día, la literatura contiene una gran cantidad de evidencia de que es posible prevenir las lesiones del LCA mediante la formación neuromuscular específica con una combinación de ejercicios de equilibrio, coordinación, fuerza, agilidad y polimétricos. ¹⁴

Debido a que las mujeres están en mayor riesgo de una lesión del LCA que los hombres cuando éstos participan en deportes de alto riesgo, la mayoría de estos estudios preventivos incluyen jugadores de fútbol femenino. Por otra parte, se ha demostrado que las mujeres atletas con mayor genu valgo durante una tarea de salto y aterrizaje están en mayor riesgo de lesión del ligamento cruzado anterior.¹⁴

JUSTIFICACION

Es fundamental realizar la investigación, debido a que la ruptura del ligamento cruzado anterior es una patología que tiene consecuencias funcionales, que limitan drásticamente la marcha, así como el deterioro de la calidad de vida en personas jóvenes que están sometidos a actividades deportivas. Este padecimiento es necesario la reconstrucción quirúrgica, como son las plastias de ligamento cruzado anterior mediante su reconstrucción, mediante el uso de injerto autólogo que es el Gold standard, pero se han empleado injertos heterólogos, que han demostrado tener mayor estabilidad que con el manejo conservador.

Su corrección se realiza sólo de manera quirúrgica, mediante diversas técnicas quirúrgicas, sin embargo, es necesario valorar el impacto que conlleva este padecimiento aunado al tipo de injerto.

La viabilidad de la investigación es adecuada, debido a que se tiene alta afluencia de pacientes que necesitan la reparación de la rotura de ligamento cruzado anterior mediante injerto, ya sea autólogo o heterólogo, que se valora en múltiples ocasiones en el postoperatorio, pero al año permite detectar los casos con recuperación total, con el uso de un plan de rehabilitación.

La trascendencia de la investigación permite detectar la mejor opción de injerto, para los pacientes jóvenes que acuden a la unidad hospitalaria por ruptura de ligamento cruzado anterior, aunado al personal médico especialista y médicos residentes que tienen la capacidad de realizar la aplicación de injertos autólogo o heterólogos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La rotura de ligamento cruzado anterior es una de las lesiones mas comunes a nivel mundial la cual oscila entre 35-40 por cada 100,000 personas de todas las edades, produciéndose más en edades productivas, en embargo, el uso del injerto autólogo o heterólogo han sido tema de contraste por la eficacia de cada tipo, por lo que se debe realizar la valoración funcional en el postoperatorio, en por ello, que se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los resultados funcionales a 1 año en pacientes post operados por rotura de ligamento cruzado anterior con aplicación de injerto autólogo vs heterólogo en Hospital ISSSTEP?

HIPÓTESIS

ALTERNA

- La plastia con injerto heterólogo para rotura de ligamento cruzado anterior tiene mejor resultado funcional en pacientes post operados.

NULA

- La plastia con injerto heterólogo para rotura de ligamento cruzado anterior NO tiene mejor resultado funcional en pacientes post operados.

OBJETIVOS

GENERAL

- Evaluar los resultados funcionales de pacientes post operados para plastia de ligamento cruzado anterior con aplicación de injerto óseo autólogo vs heterólogo en Hospital de especialidades 5 de mayo ISSSTEP de marzo del 2018 a noviembre del 2021.

ESPECÍFICOS

- Describir resultados clínicos y funcionales postquirúrgico de aplicación de injerto autólogo.
- Identificar los casos que presentaron dolor e inflamación posterior a la aplicación del injerto autólogo o heterólogo.
- Valorar la prevalencia de casos con inestabilidad posterior a la aplicación del injerto del ligamento cruzado anterior.
- Comparar los resultados clínicos y funcionales de ambos grupos de pacientes con la escala de Lysholm.

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO

- Estudio observacional, prospectivo, comparativo y longitudinal.

UNIVERSO

- Pacientes del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital 5 de mayo ISSSTEP con rotura de ligamento cruzado anterior tratados mediante plastia con injerto autólogo o heterólogo.

ÁREA GEOGRÁFICA

Hospital ISSSTEP 5 de mayo Puebla.

TIEMPO

Periodo comprendido de marzo del 2018 a noviembre del 2021

VARIABLES

VARIBLE INDEPENDIENTE

Injerto autólogo de semitendinoso – recto interno.

Injerto heterólogo de tendón de tibial anterior.

VARIABLE DEPENDIENTE

Funcionalidad del paciente post operado

DESCRIPCIÓN DE LA MANIOBRA DE INTERVENCIÓN

- Pacientes captados de la consulta externa de Ortopedia que hayan acudido a la clínica por rotura de ligamento cruzado anterior.
- Los pacientes fueron protocolizados para evaluación clínica para el protocolo quirúrgico.
- Se dió seguimiento para valorar resultados al año de ser operados.

- Se reclutó a todos los pacientes que hayan cumplido con los criterios de inclusión tras la realización de evaluación clínica elaborada por los médicos residentes de Ortopedia de Hospital 5 de Mayo ISSSTEP.
- La exploración y valoración fue realizada en las áreas de consulta externa del servicio de Ortopedia del Hospital ISSSTEP.
- La información demográfica y clínica será obtenida del expediente clínico institucional además del interrogatorio directo y exploración física.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes con rotura de ligamento cruzado anterior sometidos a evento quirúrgico para aplicación de injerto autólogo o heterólogo.
- Edad de 18 a 45 años.
- Pacientes menores a 1 año de inicio del padecimiento.
- Pacientes con expediente clínico completo.

CRITERIOS DE EXCLUSION

- Pacientes con mas de 1 año de evolución en padecimiento.
- Deformaciones congénitas.
- Pacientes no valorados en la consulta externa.
- Lesión multiligamentaria o fractura de espina tibial.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Fallecimiento.
- Paciente con expediente incompleto.
- Abandono de tratamiento
- Artrofibrosis.

VARIABLES

TABLA DE VARIABLES				
NOMBRE	DEFICIÓN CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento	Cuantitativo	Ordinal	18-45
SEXO	Diferencias biológicas entre hombre y mujer	Cualitativa	Nominal	HOMBRE MUJER
LEFS ESCALA FNCIONAL	Escala de función que evalúa dolor y funcionalidad	Cuantitativa	Nominal	80-60 EXECLLENTE 60-40BUENO MENOR DE 40 POBRE
TIEMPO QUIRÚRGICO	tiempo transcurrido en minutos desde la incisión hasta el final de cirugía	Cuantitativa	Ordinal	1 2 3...

RIESGOS, COSTOS Y BENEFICIOS DEL ESTUDIO

- Consideramos que existen pocas molestias en este estudio.
- Investigación de riesgo mínimo.
- No generaran costos
- No se ofrecerán compensaciones o reposiciones de gastos
- No se ofrecerán incentivos

ASPECTOS ÉTICOS

La investigación será realizada en base al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación, conforme el artículo 17, el cual clasifica a la investigación como sin riesgo, riesgo mínimo y riesgo mayor. A este estudio se le clasificó como de **“sin riesgo”** debido a que es parte de los estudios retrospectivos que emplean procedimientos comunes, como revisión del expediente clínico.

La información se adhiere al informe de Belmont el cual se enfoca en el respeto por las personas que participaran en la investigación, que haya beneficencia y justifica, mediante firma del consentimiento informado, que el paciente y su familiar entiendan el proceso de estudio, que sea de manera voluntaria y que entienda los riesgos, así como de los beneficios.

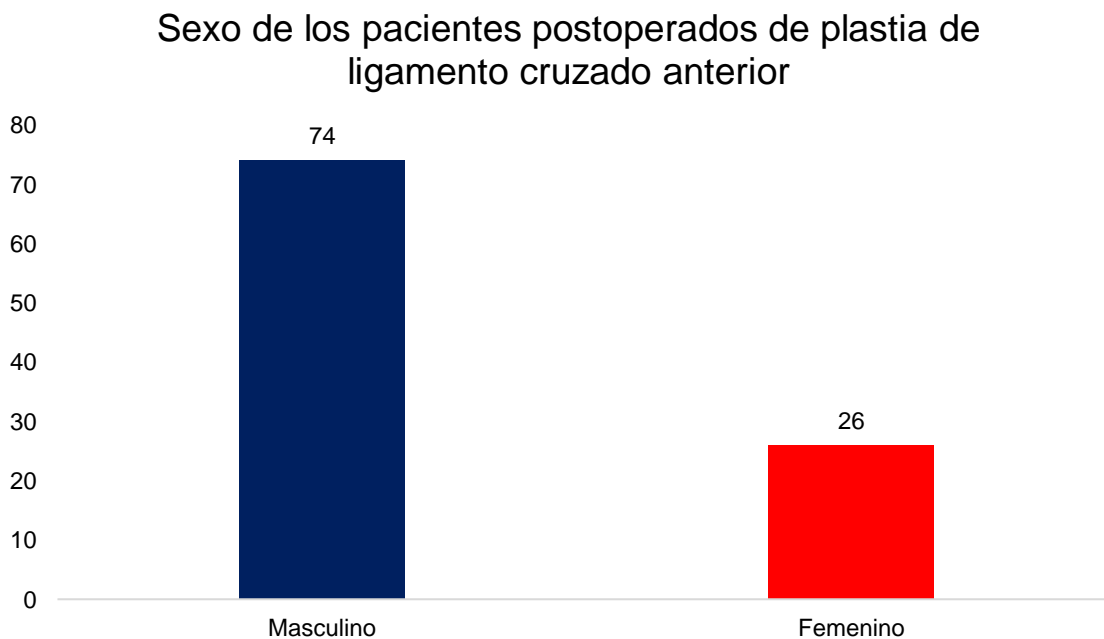
Se apega a la investigación al Código de Núremberg, en el que se deben tomaron las precauciones adecuadas, para proteger al sujeto implicado, para evitar algún tipo de lesión, incapacidad o muerte. El experimento debe ser conducido únicamente por personas científicamente calificadas. En todas las fases del experimento se requiere la máxima precaución y capacidad técnica de los que lo dirigen o toman parte en el mismo.

En la declaración de Helsinki, en el año de 2013, en su última actualización, refiere: el propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad. En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación.

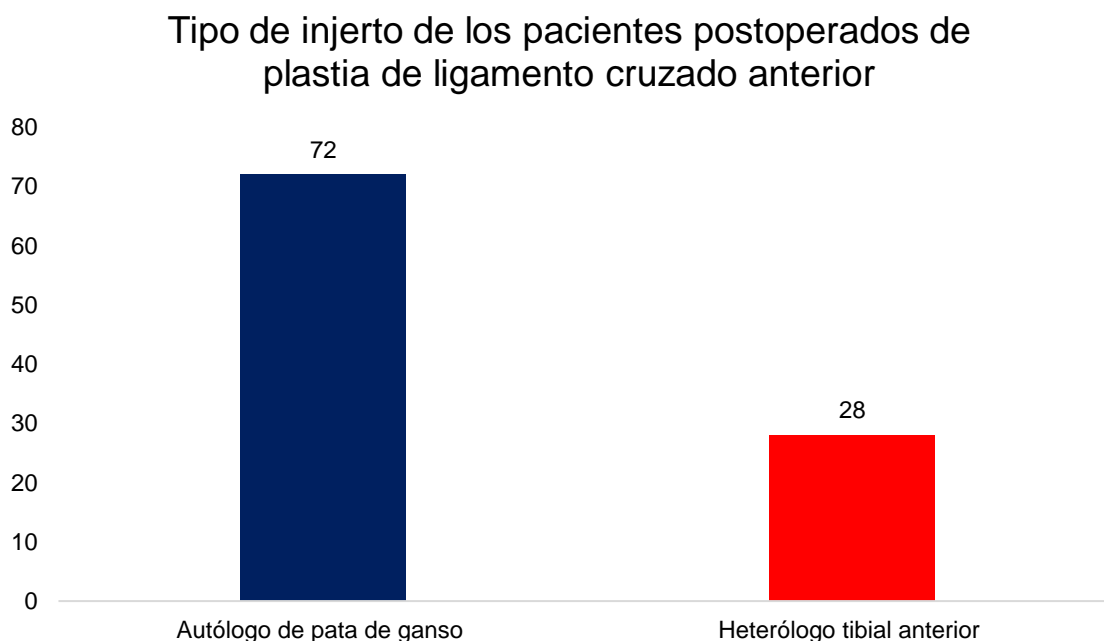
RESULTADOS

En el análisis de los resultados funcionales de la plastia de LCA con aplicación de injerto óseo autólogo vs heterólogo en Hospital de especialidades 5 de mayo ISSSTEP de marzo del 2018 a noviembre del 2021, se seleccionaron 50 pacientes cumplen con los criterios, el promedio de edad en los pacientes fue de 34.5 ± 7 años, con una mínima de 18 y máxima de 45 años.

En el análisis descriptivo general se detectó que el sexo masculino representó el 74%(37), mientras el sexo femenino fue del 26%(13). (Gráfica 1)



El lado afectado de los pacientes post-operados para plastia LCA fue el lado derecho e izquierdo en el 50% (25), mientras el tipo implante fue autólogo de pata de ganso en el 72%(36) y heterólogo tibial anterior en el 28%(14). (Gráfica 2)



En la evaluación de los pacientes que fueron analizados se detectó que el sexo más frecuente fue el masculino en aquellos que se les realizó colocación de injerto autólogo pata de ganso, en la prueba estadística aplicada de chi-cuadrada se obtuvo un valor de $p=0.210$, sin tener diferencia significativamente grande según el sexo. (Tabla 1)

Valor de $p=0.210$		Injerto		Total
		Autólogo pata de ganso	Heterólogo tibial anterior	
Sexo	Femenino	11	2	13
	Masculino	25	12	37
Total		36	14	50

Los pacientes que fueron analizados se detectó que el lado más frecuente fue el izquierdo en aquellos que se les realizó injerto heterólogo tibial anterior, en la prueba estadística aplicada de chi-cuadrada se obtuvo un valor de $p=0.173$, sin tener diferencia estadísticamente significativa según el sexo. (Tabla 2)

Valor de $p=0.173$		Injerto		Total
		Autólogo pata de ganso	Heterólogo tibial anterior	
Lado afectado	Lado derecho	20	5	25
	Lado izquierdo	16	9	25
Total		36	14	50

En los pacientes que fueron analizados se detecto que los casos que persistieron con rengueo fue más frecuente en aquellos con injerto autólogo pata de ganso, en la prueba estadística aplicada de chi-cuadrada se obtuvo un valor de $p=0.093$, sin tener diferencia estadísticamente significativa según la escala de Lysholm. (Tabla 3)

Valor de $p=0.093$		Injerto		Total
		Autólogo pata de ganso	Heterólogo tibial anterior	
Renguea	No	29	8	37
	Periódicamente	7	6	13
Total		36	14	50

En la revisión de los apartados de la escala de Lysholm se detectó que no hubo necesidad de utilizar soporte para caminar en todos los pacientes, en la prueba estadística aplicada de chi-cuadrada se obtuvo un valor de $p=0.150$, sin tener diferencia estadísticamente significativa según el tipo de injerto. (Tabla 4)

Valor de $p=0.150$		Injerto		Total
		Autólogo pata de ganso	Heterólogo tibial anterior	
¿Utiliza soporte para caminar?	No	36	14	50
Total		36	14	50

En la revisión de los apartados de la escala de Lysholm se detectó que los pacientes con sensación de que se trabe la rodilla fue ocasionalmente en aquellos con injerto autólogo pata de ganso, en la prueba estadística aplicada de chi-cuadrada se obtuvo un valor de $p=0.263$, no se tuvo diferencia estadísticamente significativa según el tipo de injerto. (Tabla 5)

Valor de $p=0.263$		autologo pata de ganso		Total
		Autólogo pata de ganso	Heterólogo tibial anterior	
¿Se le traba la rodilla?	No	7	1	8
	Siente sensacion pero no se traba	26	13	39
	Se traba ocasionalmente	3	0	3
Total		36	14	50

En la revisión de los apartados de la escala de Lysholm se detectó que los pacientes con sensación de inestabilidad fueron superiores en aquellos con injerto autólogo pata de ganso, en la prueba estadística aplicada de chi-cuadrada se obtuvo un valor de $p=0.004$, teniendo diferencia estadísticamente significativa por el tipo de injerto. (Tabla 6)

Valor de $p=0.004$		Injerto		Injerto
		Autólogo pata de ganso	Heterólogo tibial anterior	
Presenta inestabilidad	Nunca se le fue	8	5	13
	Algunas veces con el ejercicio violento	28	9	37
Total		36	14	50

En la revisión de los apartados de la escala de Lysholm se detectó que los pacientes con dolor de rodilla fueron inconstantes y ligeros con el ejercicio, y marcado durante actividad severa con el uso de injerto autólogo pata de ganso, al comparar con el injerto heterólogo tibial anterior se usó la prueba estadística chi-cuadrada se obtuvo un valor de $p=0.001$, teniendo diferencia estadísticamente significativa. (Tabla 7)

Valor de $p=0.001$		Injerto		Total
		Autólogo pata de ganso	Heterólogo tibial anterior	
¿Presenta dolor en su rodilla?	No	15	11	26
	Inconstante y ligero con el ejercicio	20	3	23
	Marcado durante actividad severa	1	0	1
Total		36	14	50

En la revisión de los apartados de la escala de Lysholm se detectó que los pacientes con presencia de inflamación en la rodilla fueron superiores en aquellos con injerto autólogo pata de ganso, al comparar con la prueba estadística chi-cuadrada se obtuvo un valor de $p=0.050$, teniendo diferencia estadísticamente significativa por el tipo de injerto. (Tabla 8)

Valor de $p=0.050$		Injerto		Total
		Autólogo pata de ganso	Heterólogo tibial anterior	
¿Presenta inflamación en su rodilla?	No	24	13	37
	Con actividad severa	12	1	13
Total		36	14	50

En la revisión de los apartados de la escala de Lysholm se detectó que los pacientes con empeoramiento al subir las escaleras fueron en aquellos con injerto autólogo pata de ganso, al comparar con el tipo de injerto con el uso de la prueba estadística chi-cuadrada se obtuvo un valor de $p=0.364$, teniendo diferencia estadísticamente significativa. (Tabla 9)

Valor de $p=0.364$		Injerto		Injerto
		Autólogo pata de ganso	Heterólogo tibial anterior	
Puede subir escaleras	Sin problema	33	14	47
	Empeoro ligeramente	3	0	3
Total		36	14	50

En la revisión de los apartados de la escala de Lysholm se detectó que los pacientes que tuvieron la capacidad de ponerse en cuclillas hubo empeoramiento con el uso de injerto autólogo pata de ganso, al comparar con el injerto heterólogo tibial anterior se usó la prueba estadística chi-cuadrada se obtuvo un valor de $p=0.514$, teniendo diferencia estadísticamente significativa. (Tabla 10)

Valor de $p=0.514$		Injerto		Total
		Autólogo pata de ganso	Heterólogo tibial anterior	
Es capaz de ponerse en cuclillas	Sin problema	34	14	48
	Empeoro ligeramente	2	0	2
Total		36	14	50

DISCUSIÓN

La ruptura del ligamento cruzado anterior es frecuente en pacientes que practican actividad deportiva intensa, lo que conlleva la necesidad de reconstrucción, este se puede realizar con apoyo de injertos de tipo autólogo o heterólogo, estos han sido evaluados a nivel internacional demostrando que las tasas de fracaso son aproximadamente del 6% y 7%, respectivamente, aunque existen otros factores para decidir el tipo de injerto, como es el costo, lesiones adyacentes, tamaño o posición del túnel, como lo reporta Waugh N y cols.¹⁵

Shumborski S y cols., analizaron a 211 pacientes de 13 a 25 años de edad que se sometieron a reconstrucción primaria del LCA con aloinjerto, se tuvo en el 23.5% rotura del injerto, se separaron en una sola hebra (tendón rotuliano y de Aquiles) y multicadena (tibial anterior y posterior), mientras aquellos con los injertos de donantes femeninas con edad superior a los 50 años tuvieron tasas altas de ruptura en comparación con donantes masculinos de cualquier edad y mujeres más jóvenes, los aloinjertos reportaron adecuados resultados, aunado que reducen la morbilidad, al comparar con los resultados obtenidos en esta investigación se detectó que la edad promedio fue superior con 34.5 ± 7 años, con la aplicación de injertos de tipo autólogo de pata de ganso pero con mayor presencia de comorbilidades a comparación de los pacientes que se les colocó injerto heterólogo tibial anterior.¹⁶

Smith PA y cols., reportaron que los desgarros del ligamento cruzado anterior está asociado directamente con lesiones deportivas, pero al ser tratados con tejido de aloinjerto, se ha reportado que la mayor tasa de fracaso sucede en aquellos con comorbilidades a pesar ser jóvenes, aunado a que los pacientes que se les aplicó injerto heterólogo tiene adecuados resultados si se mantiene una remodelación lo más conservadora posible,¹⁷ lo que concuerda con lo obtenido en esta investigación, al tener casos satisfactorios en aquellos con injerto autólogo y heterólogo, que al realizar adecuada remodelación demostraron tener beneficios a

un año de ser operados. Estos resultados se refuerzan con lo reportado por Indelli PF y cols., que analizaron pacientes sometidos a reconstrucción primaria del LCA utilizando autoinjertos y aloinjertos del tendón de Aquiles, estos últimos aplicados para pacientes mayores o con menores demandas físicas, debido a una tasa de incorporación biológica más lenta, aunque la edad promedio de los pacientes fue de 36 años, con una mínima de 17 y máxima de 50 años, teniendo resultados favorables en el 94% y similares con los obtenidos en esta investigación. ¹⁸

Shun-Li K y cols., reportaron como la reconstrucción primaria del LCA se ha realizado utilizando tejidos de autoinjerto, mientras que los aloinjertos se han limitado a casos de revisión y pacientes mayores o con menores demandas físicas, pero al evaluar la efectividad del aloinjerto de tendón de Aquiles criopreservado en la reconstrucción primaria del LCA en 50 atletas con un nivel de actividad extenuante o moderado antes de la lesión, evaluados por de 3-5 años, se obtuvo como resultado que la edad promedio fue de 36 años, el resultado fue casi normal en el 94% de los pacientes, 92% regresaron a su mismo nivel de actividad deportiva anterior a la lesión, el ensanchamiento promedio del túnel tibial fue de 2.7 mm, no se tuvo una correlación significativa entre el aumento del tamaño del túnel y un resultado clínico deficiente, demostrando que se pueden obtener resultados favorables con aloinjertos de tendón de Aquiles, resultados superiores a los obtenidos en esta investigación al dar seguimiento solo de un año a 50 pacientes, el injerto autólogo de pata de ganso fue del 72% y heterólogo tibial anterior en el 28%, teniendo en el primer grupo de pacientes mayor proporción de casos con dolor, inflamación e inestabilidad con diferencia estadísticamente significativa. ¹⁹

Goetz G y cols., evaluaron el uso de injertos para los pacientes que debutaron con desgarró del ligamento cruzado anterior, como son los tendones isquiotibiales o rotulianos autólogos, como lo reporta Bjornsson y cols., quienes compararon 20 pacientes con el uso de tendones isquiotibiales con el tendón rotuliano y no se tuvieron diferentes en la tasa de fracaso o complicaciones, con el uso del tendón del cuádriceps muestra funcionalidad equivalente, el diámetro del injerto parece

influir en el riesgo de falla, aquellos injertos con ocho milímetros de diámetro o más tienen tasas de falla más bajas que los injertos más delgados, además, no se encontraron diferencias significativas en la tasa de pacientes que usaron isquiotibiales contralaterales autólogos en comparación con el uso de aloinjertos, demostrando que el uso de estos injertos tienen mejores resultados clínicos, diferentes a los obtenidos en esta investigación, al tener menos casos de inflamación, dolor e inestabilidad con injertos heterólogos.^{20,21}

CONCLUSIONES

Se concluye que los resultados funcionales de pacientes post operados de plastia de ligamento cruzado anterior con aplicación de injerto óseo autólogo vs heterólogo en Hospital de especialidades 5 de mayo ISSSTEP de marzo del 2018 a noviembre del 2021, se analizaron 50 pacientes, con la edad promedio de 34.5 ± 7 años, principalmente del sexo masculino con el 74%, femenino con el 26%, el lado derecho e izquierdo fue del 50%, el tipo implante fue autólogo de pata de ganso en el 72% y heterólogo tibial anterior en el 28%.

No se encontró diferencias entre el tipo de injerto y su funcionalidad a un año según el sexo ($p=0.210$), no hubo predilección por el lado afectado ($p=0.173$), así como la persistencia del rengueo independientemente el tipo de injerto ($p=0.093$), pero sin necesidad de utilizar un soporte para caminar ($p=0.150$), aunque se les trabe la rodilla ($p=0.263$).

Con el empleo de la escala de Lysholm se detectó que los pacientes con sensación de inestabilidad fueron superiores en aquellos con injerto autólogo pata de ganso ($p=0.004$), con persistencia del dolor de rodilla con actividad severa ($p=0.001$) e inflamación ($p=0.050$).

A pesar de cumplir un año del postoperatorio de los pacientes que fueron sometidos a la colocación de injerto autólogo se tuvo empeoramiento al subir las escaleras en aquellos con pata de ganso, al comparar con injerto heterólogo ($p=0.364$), similar al ponerse en cuclillas ($p=0.514$).

RECOMENDACIONES

La evidencia sugiere que la reconstrucción del ligamento cruzado anterior con injerto autólogo funciona adecuadamente, sin embargo, se debe realizar la valoración integral y las características antropométricas de los pacientes, para decidir si es viable el uso de injerto heterólogo.

Existe evidencia que los aloinjertos se asocian con un riesgo significativamente mayor de falla a comparación de los autoinjertos, con una mayor tasa de rotura en pacientes jóvenes y más activos.

Aquellos pacientes con injertos heterólogos se asocian con un mayor costo, riesgo elevado de transmisión de enfermedad y ninguna diferencia significativa en los resultados clínicos, por ello, se sugiere el uso de injerto autólogo, este es el estándar de oro y debería ser la primera opción para la reconstrucción primaria.

Se recomienda la continuidad de la investigación, para la ampliación de la muestra, así como el análisis meticuloso de los injertos heterólogos, debido a que los pacientes jóvenes se tiene evidencia de resultados desfavorables a comparación de los autólogos, necesitando reintervención por ruptura, por tal motivo los pacientes deben estar completamente informados sobre la fuente del tejido donante y los riesgos potenciales, aunado al cumplimiento del protocolo de rehabilitación y revisiones.

ANEXOS

ESCALA DE LYSHOLM

SCORE DE LYSHOLM		
Paciente:	N° de identificación:.....	
Médico:.....	Examinador:.....	Fecha:.....
Código del test:		
RENGUEA?		
<input type="checkbox"/> No (5)		
<input type="checkbox"/> Periódicamente (3)		
<input type="checkbox"/> Constantemente (0)		
Utiliza SOPORTE PARA CAMINAR?		
<input type="checkbox"/> No (5)		
<input type="checkbox"/> Bastón o muleta (2)		
<input type="checkbox"/> No puede apoyar el M.I. (0)		
SE TRABA LA RODILLA?		
<input type="checkbox"/> No (15)		
<input type="checkbox"/> Siente sensación pero no se trava (10)		
<input type="checkbox"/> Se trava ocasionalmente (6)		
<input type="checkbox"/> Se trava frecuentemente (2)		
<input type="checkbox"/> Está trabada al Examen Físico		
PRESENTA INESTABILIDAD?		
<input type="checkbox"/> Nunca se le fue (25)		
<input type="checkbox"/> Algunas veces con el ejercicio violento		
<input type="checkbox"/> Frecuentemente con el ejercicio u otra actividad (No puede hacer deportes) (15)		
<input type="checkbox"/> Ocasionalmente con actividades de la vida diaria (10)		
<input type="checkbox"/> En forma frecuentemente con actividades de la vida diaria (5)		
<input type="checkbox"/> A cada paso (0)		
PRESENTA DOLOR EN SU RODILLA?		
<input type="checkbox"/> No (25)		
<input type="checkbox"/> Inconstante y ligero con el ejercicio (20)		
<input type="checkbox"/> Marcado durante actividad severa (15)		
<input type="checkbox"/> Marcado durante y después de caminar más de 2 km. (10)		
<input type="checkbox"/> Marcado durante y después de caminar menos de 2 km. (5)		
PRESENTA INFLOAMACIÓN EN SU RODILLA?		
<input type="checkbox"/> No (10)		
<input type="checkbox"/> Con actividad severa (6)		
<input type="checkbox"/> Con actividad habitual (2)		
<input type="checkbox"/> Constantemente (0)		
PUEDE SUBIR ESCALERAS?		
<input type="checkbox"/> Sin problemas (10)		
<input type="checkbox"/> Empeoró ligeramente (6)		
<input type="checkbox"/> Un escalón por vez (2)		
<input type="checkbox"/> Imposible (0)		
ES CAPAZ DE PONERSE EN CUCLILLAS?		
<input type="checkbox"/> Sin problemas (5)		
<input type="checkbox"/> Empeoró ligeramente (4)		
<input type="checkbox"/> Más allá de 90° (2)		
<input type="checkbox"/> Imposible (0)		
<i>Este estudio reúne un puntaje máximo total de 100 puntos.</i>		

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ayala-Mejías JD, García-Estrada GA, Alcocer Pérez-España L. Lesiones del ligamento cruzado anterior. *Acta Ortop. Mex.* 2014;28(1):57-67
2. Sanchis Alfonso V, Gomar Sancho F. Anatomía descriptiva y funcional del ligamento cruzado anterior. Implicaciones clínico-quirúrgicas. *Rev Esp Cir Osteoart.* 1992;27(1):33-42.
3. Cooper AD, Khoury MA. Ligamento Cruzado Anterior. *Artroscopia.* 1996;3(7):1-6.
4. Leyes M, Forriol F. Historia de la reparación del ligamento cruzado anterior. *Rev Esp Artrosc Cir Articul.* 2017;24(Supl.1):38-58
5. Garín Zertuche DE, Reyes Padilla E, Penagos Paniagua A. Lesión del ligamento cruzado anterior. Opciones actuales de tratamiento en el deportista. *Orthotips.* 2016;12(2):88-95.
6. Rabat C, Gonzalo Delgado P, Bosch OE. Signos de rotura del ligamento cruzado anterior en radiografía Simple. *Revista Chilena de Radiología.* 2008;14(1):11-13.
7. Barclay F, Leunda J, Cavallo J, Rodríguez Rey J, Marangon L. Ligamento Cruzado Anterior Anatomía y Ciencias básicas aplicadas a la Técnica quirúrgica. *Rev Arg. Artroscopia.* 2020;16(1):1-8.
8. Chan D. Tratamiento de las lesiones del ligamento cruzado anterior con la técnica de Rodríguez Baltar-Chan. 2016;60(1):30-44.
9. Álvarez López A, García Lorenzo Y. Lesiones del ligamento cruzado anterior. 2015;19(1):1-4.
10. Yañez RD, Ocaranza DD, Dolz RL. Elección del injerto en cirugía de reconstrucción de ligamento cruzado anterior. *Artroscopia.* 2016;17(3):1-6.
11. Márquez Arabia JJ, Márquez Arabia WH. Lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla. *Iatreia.* 2009;22(3):256-271.
12. Álvarez R, Gómez G, Pachano Pastrana A. Actualización bibliográfica del mecanismo de lesión sin contacto del LCA. 2018;25(1):51-58.

13. Morales López JL. Rotura del ligamento cruzado anterior. *Anatomía*. 2016;1(1):1-6.
14. Roman Salas VE, Oliveira DE, Lima V, Duarte-Junior A, et al. Quadriceps autograft in anterior cruciate ligament reconstruction: a literature review. *Rev Bras Med*. 2020;26(1):58-62.
15. Waugh N, Mistry H, Metcalfe A, Colquitt J, Loveman E, Smith NA, Royle P. Autograft or allograft for reconstruction of anterior cruciate ligament: a health economics perspective. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2019;27(1):1782–1790
16. Shumborski S, Salmon LJ, BappSci P. Allograft Donor Characteristics Significantly Influence Graft Rupture After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in a Young Active Population. *The American Journal of Sports Medicine*. 2020;48(10):2401–2407.
17. Smith PA, Bley JA. Allograft Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Utilizing Internal Brace Augmentation. *Arthroscopy Techniques*. 2016;5(5):1143-1147.
18. Indelli PF, Dillingham MF, Fanton GS, Schurman DJ. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Cryopreserved Allografts. *Clin Orthop*. 2004;420(1):1-8.
19. Shun-Li K, Zhi-Fang Y, Guang-Zhi N, Bo Y, Hai-Liang L. Autograft versus allograft in anterior cruciate ligament reconstruction. A meta-analysis with trial sequential analysis. *Medicine*. 2016;95(38):1-8.
20. Goetz G, Villiers C. Allograft for anterior and posterior cruciate ligament reconstruction Systematic Review. *Ludwig Boltzmann Institut*. 2019;1(1):1-130.
21. Stephenson M. Allograft for use in primary anterior cruciate ligament reconstruction. Evidence-based review. 2016;1(1):1-42.