



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPIRITU SANTO

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE MEDICINA

**EVALUACIÓN Y COMPLICACIONES DEL USO DE ALOINJERTO EN  
PLASTIA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**

TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO  
PREVIO A OPTAR EL GRADO DE MEDICINA GENERAL

**AUTOR:**

GEORGE EDWARD ZARAUZ VELIZ

**MATRICULA:**

2008100034

**TUTOR:**

DR. SALOMON ZURITA AVILES

SAMBORONDON, MAYO DE 2015

Guayaquil, de 18 de Mayo de 2015

Señor Dr.

Pedro Barberán Torres

Decano de la Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de Especialidades Espíritu Santo

Ciudad.-

De mi consideración:

Por medio de la presente, yo George Edward Zarauz Veliz, estudiante egresada de la Facultad de Ciencias Médicas “Enrique Ortega Moreira”, me dirijo a usted por motivo de la entrega de mi tesis de grado y de los documentos pertinentes que a continuación adjunto.

Atentamente

---

George Edward Zarauz Veliz

C.I. 1205385758

Código estudiantil - 2008100034

Teléfono – 0991881176

E-mail: gezv\_1991@hotmail.com

Guayaquil, de 18 de Mayo de 2015

Señor Dr.

Pedro Barberán Torres

Decano de la Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de Especialidades Espíritu Santo

Ciudad.-

De mi consideración:

Por medio de la presente, yo Dr. Salomon Zurita Aviles en mi calidad de tutor del Trabajo de titulación denominado “**Evaluación y Complicaciones del Uso de Aloiinjerto en plastia de Ligamento Cruzado Anterior**”, elaborado y presentado por el estudiante George Edward Zarauz Veliz a fin de obtener el título de Médico, me permito informar a ustedes que el mencionado trabajo ha sido revisado por SafeAssign y cumple con todos los requisitos académicos para ser sometido a la presentación pública y evaluación por medio del jurado calificador que se designe.

Atentamente

---

Dr. Salomon Zurita Aviles  
E-mail:salomonzurita@hotmail.com

## **DEDICATORIA**

Este trabajo es dedicado para mi familia que ha estado presente a lo largo de mi preparación profesional, brindado el apoyo que he requerido en todo momento.

**George Edward Zarauz Veliz**

## RECONOCIMIENTO

Agradezco a mis padres, Natasha de Jesus Veliz Quintana y George Edward Zarauz Aguayo, que han creído en mí y apoyado constantemente a lo largo de mi vida.

Agradezco a mi tutor, el Dr. Salomon Zurita Aviles por haberme guiado en la elaboración de esta investigación científica.

## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: EL PROBLEMA	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Descripción del problema	5
1.3. Alcance y delimitación del objeto	6
1.4. Preguntas de investigación	6
1.5. Objetivos generales y específicos	6
1.5.1. Objetivo General	6
1.5.2. Objetivos Específicos	6
1.6. Justificación	7
1.6. Formulación de la hipótesis	7
CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL	8
2.1. Marco Teórico	8
2.1.1. Historia de la plastia de LCA	8
2.1.2. Lesión del Ligamento Cruzado Anterior	18
2.1.3. Anatomía, comportamiento y función del LCA	22
2.1.4. Efecto del LCA en la cinemática de la rodilla	25
2.1.5. Incidencia de la lesión del LCA	27
2.1.6. Etiopatogenia de la rotura de LCA	29
2.1.7. Presentación de la lesión de LCA	31
2.1.8. Grados de la lesión de LCA	32
2.1.9. Evolución de la rotura de LCA	33
2.1.10. Opciones de injertos para la plasta de LCA	34
2.1.11. Métodos de evaluación	40
2.1.12. Rehabilitación	43
2.2. Marco Conceptual	44
2.3. Marco Legal	47
CAPITULO III: METODOLOGÍA	52

3.1. Diseño de la investigación	52
3.1.1. Tipo de investigación	52
3.1.2. Matriz de conceptualización y operacionalización de las variables	53
3.2. Población	54
3.3. Criterios de inclusión	54
3.4. Criterios de exclusión	54
3.5. Instrumentos de recolección de datos	55
3.6. Técnicas de Investigación y pasos a utilizar	55
CAPITULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	56
4.1. Análisis	56
4.2. Discusión	69
CAPITULO V: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA SITUACIÓN PRÁCTICA	71
5.1. Conclusiones y recomendación	71

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Descripción de pacientes en cuanto al sexo y la puntuación obtenida del test de Tegner Lysholm_____	57
TABLA 2. Descripción del número y porcentaje de pacientes de sexo femenino en relación a presentación de complicaciones mediante el Test de Tegner Lysholm_____	59
TABLA 3. Descripción del número y porcentaje de pacientes de sexo masculino en relación a presentación de complicaciones mediante el Test de Tegner Lysholm_____	61
TABLA 4. Descripción de la relación entre el esfuerzo físico laboral y la puntuación obtenida del Test de Lysholm en paciente de sexo femenino._____	63
TABLA 5. Descripción de la relación entre el esfuerzo físico laboral y la puntuación obtenida del Test de Lysholm en paciente de sexo masculino._____	65
TABLA 6. Descripción del porcentaje de pacientes que presentan complicaciones dependiendo del sexo._____	67



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Población excluida del estudio	56
GRÁFICO 2. Descripción del porcentaje de pacientes en cuanto al sexo y la puntuación obtenida del test de Tegner Lysholm	57
GRÁFICO 3. Descripción del porcentaje de pacientes de sexo femenino en relación a la presentación de complicaciones mediante el Test de Tegner Lysholm	59
GRÁFICO 4. Descripción del porcentaje de pacientes de sexo masculino en relación a la presentación de complicaciones mediante el Test de Tegner Lysholm	62
GRÁFICO 5. Descripción de la relación entre el esfuerzo físico laboral y la puntuación obtenida del Test de Lysholm en paciente de sexo femenino.	64
GRÁFICO 6. Descripción de la relación entre el esfuerzo físico laboral y la puntuación obtenida del Test de Lysholm en paciente de sexo masculino.	66
GRÁFICO 7. Descripción del porcentaje de pacientes que presentan complicaciones dependiendo del sexo.	68

## **RESUMEN**

### **Objetivo**

El presente trabajo científico fue realizado para determinar la evolución y complicaciones del uso de Aloinjerto en pacientes que han sido sometidos a plastia de Ligamento Cruzado Anterior a fin de contribuir al mayor uso de este tipo de injerto

### **Materiales y métodos**

Se hizo mediante llamadas telefónicas al total de pacientes seleccionados valorando el Test de Tegner Lysholm y una breve historia clínica que contribuyan a la comprobación de los objetivos específicos.

### **Resultados**

Se tuvieron datos de los 72 pacientes estudiados, 24 de sexo femenino y 48 de sexo masculino. De los cuales la media de la valoración funcional mediante el Test de Tegner Lysholm es de 94 independientemente del sexo de los pacientes. Por otro lado, se obtuvieron de las 24 pacientes de sexo femenino, un 70.83% presentaron complicaciones, mientras que de los 48 pacientes de sexo masculino un 79.16% presentaron complicaciones

### **Conclusiones y recomendaciones**

Se obtuvieron datos donde los pacientes seleccionados fueron el doble de sexo masculino en comparación con el femenino. La presentación de complicaciones fue mayor en hombres que en mujeres. Sin embargo, este dato al ser analizado se observó que no influía en la puntuación de la valoración funcional mediante el test de Tegner Lysholm independientemente del sexo de los pacientes. Se recomienda realizar un estudio que permita un mayor seguimiento del paciente e incluir mayor numero de población.

## **INTRODUCCIÓN**

En la presente investigación científica se busca comprobar que el uso del aloinjerto en la plastia de ligamento cruzado anterior brinda mejor recuperación funcional y menor presentación de complicaciones en pacientes de sexo femenino con relación al sexo masculino, en los pacientes seleccionados.

Se obtuvieron los pacientes mediante una selección previa de una base de datos de pacientes del consultorio del Dr. Salomon Zurita Aviles de la Clínica Kennedy de la Alborada de la ciudad de Guayaquil, que fueron intervenidos quirúrgicamente utilizando aloinjerto en la plastia de ligamento cruzado anterior en el periodo del 2012 - 2014.

Se buscaron datos y se les realizó un test a cada paciente para analizar posteriormente y comprobar la hipótesis planteada. Se tabularon los datos obteniendo significantes resultados que promovieron a la comprobación de dicha hipótesis.

Esta investigación brinda resultados que permiten tener un acercamiento a las posibles complicaciones que pueden presentar los pacientes que hayan sido intervenidos quirúrgicamente o que necesiten de este tipo de intervención, y además, brinda información acerca de la evolución que puede llegarse a tener utilizando este tipo de injerto mediante la valoración funcional con el Test de Tegner Lysholm.

## **CAPITULO I: EL PROBLEMA**

### **1.1. Antecedentes**

Hay informes contradictorios sobre el rendimiento, la respuesta inmune, incorporación y las tasas de rotura recurrente del aloinjerto cuando se utilizan para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA). Se evaluó el resultado clínico de una serie de casos donde se usó aloinjerto durante una cirugía de LCA. Los pacientes que se sometieron al estudio tuvieron que ser evaluados en un mínimo de 2 años con exámenes físicos, evaluación radiológica, evaluación subjetiva, resultados de test (Bernard R. Bach, Jr. 2005).

De los 59 pacientes que fueron sometidos al procedimiento con aloinjerto, 94% quedó en su mayoría satisfecho o completamente satisfecho. La puntuación media de Lysholm fue de 82 no hubo signos de rechazo e injerto o infección. La evaluación por parte radiográfica mostró ensanchamiento poco frecuente del túnel (Bernard R. Bach, Jr. 2005).

Se concluyó que el uso de aloinjerto fresco no congelado para la reconstrucción de LCA es un procedimiento exitoso para restaurar la estabilidad en pacientes seleccionados para dicho procedimiento (Bernard R. Bach, Jr. 2005).

Citando otro estudio donde se comparó la incidencia de infección bacteriana en reconstrucción de LCA con autoinjerto vs aloinjerto, se completó una revisión de 801 pacientes que se sometieron a reconstrucción de LCA entre 2001 y 2005, La recolección de datos incluyó datos demográficos del paciente, comorbilidades, antibióticos preoperatorio, tipo de fijación y la aparición de la infección postoperatoria. De los 801 paciente sometidos al procedimiento incluyeron 628 aloinjertos de los cuales 4 confirmaron la infección (0,6%), 170 autoinjertos de los

cuales 2 confirmaron la infección (1,2%) y 3 reconstrucciones combinadas. El análisis reveló que la reconstrucción del LCA mediante aloinjerto tiene la mitad de riesgo de infección en comparación con el autoinjerto con respecto a este estudio (Katz LM. 2008).

Con respecto al costo un estudio comparó el costo económico asociado a la reconstrucción de LCA comparando autoinjerto vs aloinjerto, todas las operaciones se llevaron a cabo en el Sur de los EEUU. Se evaluaron datos de costo recogidos de un grupo de 122 pacientes que participaron en un ensayo clínico donde 86 pacientes usaron autoinjerto de Hueso – Tendón Rotuliano – Hueso y 37 pacientes usaron aloinjerto de tendón de Aquiles (1 paciente se sometió a dos procedimientos con aloinjerto), se compararon los grupos con respecto a edad, sexo, raza y la ocupación. El valor estimado para la reconstrucción de LCA era de 4.622 dólares por aloinjerto y de 5.694 dólares. Esto se debió a que con el autoinjerto hay un mayor tiempo de quirófano y una mayor probabilidad de hospitalización durante su estancia hospitalaria. (Cole DW. 2005)

En otro estudio se realizó una revisión sistemática para identificar estudios en los que los resultados de la reconstrucción del LCA se informaron por sexo en un mínimo de dos años. Los resultados del estudio fueron revisados, y se realizó un meta-análisis cuando los datos eran suficientemente homogéneos (Katz LM. 2008).

Se extrajeron los datos y se desarrollaron hojas de cálculo sobre la base de las recomendaciones aceptadas. Se recogieron datos como el diseño del estudio, datos demográficos del paciente, la técnica quirúrgica, la incidencia de injerto y de la ruptura del LCA contralateral, las mediciones objetivas de laxitud en la exploración física, y puntuaciones de resultados informados por los pacientes (John Ryan. 2014).

Se identificaron trece estudios. El meta-análisis no reveló diferencias en el riesgo de fracaso del injerto en 8 estudios, el riesgo de rotura del LCA contralateral en tres estudios, o laxitud de la rodilla post-operatorio en la exploración física en seis estudios. No hubo evidencia de una diferencia clínicamente importante en los resultados informados por los pacientes en función del sexo (John Ryan. 2014).

Los resultados de la reconstrucción del LCA fueron similares en los pacientes masculinos y femeninos (John Ryan. 2014).

El uso de aloinjertos aumentó: entre 1986 y 1996, la reconstrucción primaria con aloinjertos era del 2%, creció hasta el 14% entre 1996 y 2001, alcanzando el 36% entre 2002 y 2005 (Bach BR. 2005).

La evolución de estos pacientes que fueron sometidos a plastia con aloinjerto fue de gran significancia ya que pudieron recuperar de manera mas próxima su función y no presentar mayores complicaciones que con otros métodos (Bach BR. 2005).

No se han comprobado diferencias en los pacientes sometidos a plastia con aloinjerto en tanto al sexo y la edad en la que han sido intervenidos (M Pajares-López. 2004).

Basándome en la literatura se han desarrollado dos sistemas de reconstrucción del LCA, las técnicas intraarticulares y extraarticulares, y por ocasiones se ha utilizado una combinación de ambas (Adachi N. 2004).

Las técnicas intraarticulares actúan sobre la tibia intentando simular el LCA, mientras que las técnicas extraarticulares lo hacen a cierta distancia de la inserción del LCA. Las técnicas extraarticulares intentan

prevenir el pivot shift sin embargo, no están justificadas en las roturas aisladas del LCA (Abush TS y col. 2012).

## **1.2. Descripción del problema**

En la actualidad practicar deporte o realizar alguna rutina de ejercicios resulta ser un hábito, cada vez más personas de todas las edades lo practican. Dentro de este panorama son frecuentes los traumas y lesiones de diferentes tipos y magnitudes, una de estas son las lesiones del ligamento cruzado anterior que provocan molestias importante en la estabilidad de la rodilla,

El ligamento cruzado anterior es la estructura anatómica más frecuentemente lesionada después de los meniscos, su incidencia es alta y de no ser corregido de forma adecuada los resultados de esta patología pueden ser desfavorables.

Las lesiones del Ligamento Cruzado Anterior son un problema de salud que provoca limitación del estado físico y funcional del paciente, con el tiempo la no corrección de esta patología puede llevar a una pérdida completa de la función de este ligamento en la articulación.

Para el tratamiento quirúrgico de esta patología existen varias técnicas y tipos de injertos que pueden ser utilizados para la plastia del LCA, donde dependerá del paciente junto con el médico decidir que elementos y procedimiento quirúrgico podrán ser empleados en la resolución de su problema, basándose en las ventajas y desventajas que se puedan obtener de cada método.

## **1.3. Alcance y delimitación del objeto**

En esta investigación científica serán tomados en cuenta los pacientes que han sido intervenidos quirúrgicamente para plasta del ligamento cruzado anterior usando aloinjerto en la clínica Kennedy de la alborada de la ciudad de Guayaquil - Ecuador en el periodo de 2012 - 2014.

Una delimitación del estudio es la pequeña población que se encontró al momento de recopilar los datos de pacientes que hayan sido intervenidos. Otra delimitación es la falta de interacción física con el paciente lo que podría alterar el entendimiento acerca de las preguntas que va contestando.

#### **1.4. Preguntas de investigación**

- ¿Cuáles son las complicaciones del uso del aloinjerto en plastia del ligamento cruzado anterior en los pacientes intervenidos en la clínica Kennedy de la alborada en el periodo de 2012 - 2014?
- ¿Cuál es la relación de la presentación de complicaciones con respecto al sexo de los pacientes?
- ¿Cuál es el parámetro funcional valorado en la escala de Tegner Lysholm, que se presenta con mayor frecuencia en los pacientes?

#### **1.5. Objetivos de la investigación**

##### **1.5.1. Objetivo General**

- Determinar las complicaciones del uso de Aloinjerto en pacientes que han sido sometidos a plastia de Ligamento Cruzado Anterior a fin de contribuir al mayor uso de este tipo de injerto

##### **1.5.2. Objetivo Específico**



- Valorar el test de Tegner Lysholm al total de pacientes obtenidos.
- Describir la tasa de éxito mediante valoración del nivel de función que predomina en los pacientes, posterior a la intervención quirúrgica.
- Determinar el parámetro funcional con mayor porcentaje de aparición en los pacientes del postquirúrgico.

## **1.6. Justificación**

Esta investigación es necesaria para aportar con información que permite un enfoque diferente en la elección de los elementos del procedimiento quirúrgico para la plastia de ligamento cruzado anterior, permitiendo que el aloinjerto sea considerado y tener un enfoque de las posibles complicaciones que podrían presentarse.

Se realiza también con el fin de extender el conocimiento en la sociedad médica acerca de las posibles complicaciones que pueden presentarse posterior a esta intervención.

Con este estudio se espera que las estadísticas favorezcan el uso de aloinjertos en plastia de LCA en los diferentes tipos de pacientes para la práctica médica en los años posteriores.

## **1.7. Formulación de la hipótesis**

El uso de aloinjerto en plastia de Ligamento Cruzado Anterior brinda mejor recuperación funcional y menor presentación de complicaciones en los pacientes de sexo femenino con relación al sexo masculino, de los pacientes seleccionados en el estudio.

## **CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL**

### **2.1. Marco Teórico**

#### **2.1.1. Historia de la plastia de LCA**

Los ligamentos cruzados se han conocido desde tiempos antiguos y su anatomía se describe en el papiro Smith (3000aC). Hipócrates también menciona la subluxación de la articulación de la rodilla con la patología de ligamento, pero Claudio Galeno médico griego del Imperio Romano, fue el primero en describir la verdadera naturaleza del LCA (S. M. Strickland, 2003).

Antes de la descripción de Galeno, se creía que los ligamentos cruzados eran parte del sistema nervioso, pero él fue el primero en describir al LCA como una estructura que soportan articulación y evita el movimiento anormal de la rodilla (S. M. Strickland, 2003).

En 1836, los hermanos Weber observaron un movimiento anormal anteroposterior de la tibia luego de la lesión del LCA, ellos también describieron el mecanismo de deslizamiento de la rodilla y el patrón de tensión de los diferentes haces de los ligamentos cruzados, fueron los primeros en describir que cada haz del LCA se tensa en diferentes grados de flexión de la rodilla (S. M. Strickland, 2003).

En 1845, Amade Capó, publicó sus primeros estudios para el mecanismo de las lesiones de la rodilla en su tratado sobre el tratamiento de enfermedades de las articulaciones. La primera descripción registrada de ruptura de LCA era por Stark en 1850 (V. Chouliaras. 2005).

En 1875, el griego Georgios C. Noulis describe la técnica de la prueba de Lachman por primera vez. En 1879, Paul Segond describe la

factura por avulsión del margen anterolateral de la meseta tibial. Esto se asocia habitualmente con lesión de LCA (V. Chouliaras. 2005).

En 1900, Batalla informó por primera vez una reparación del LCA. Fue hecho dos años antes durante el tratamiento para la luxación de la rodilla. Los resultados fueron satisfactorios. Batalla publicó el primer informe y Mayo-Robson realizó la primera reparación (V. Chouliaras. 2005).

En 1903, se informó de la reparación de los dos ligamentos cruzados de la rodilla en un paciente de 41 años de edad. Se realizó un diagnóstico de ruptura de LCA y LCP. Luego de algunas semanas de inmovilización con yeso, la rodilla se recuperó y le permitió trasladarse, posterior a esto el paciente informó a los seis años que su rodilla se encuentra bien (V. Chouliaras. 2005).

Posteriormente en el mismo año, F. Lange intentó reemplazar un LCA utilizando seda trenzada como sustituto del ligamento. Esto finalmente fracasó. La importancia del LCA fue reconocida por Fick en 1911 (M. Marcacci. 2003).

En 1913, Getjes produjo detalles de la rotura de los ligamentos cruzados. Se discute la función de los mecanismos de rotura de ligamento, de estudios en cadáveres. Abogó por la reparación del daño agudo y del tratamiento conservador para las rupturas crónicas. En 1916, Jones había comentado que la sutura de los ligamentos es absolutamente inútil. Esta observación fue confirmada 60 años más tarde por Feagin y Curl cuando publicaron el seguimiento a largo plazo de unos pacientes que habían tenido la reparación del LCA durante sus años universitarios (M. Marcacci. 2003).

En 1912, KH Giertz operó a una niña de 13 años de edad, con una rodilla totalmente inestable. Ella tuvo artritis séptica de la rodilla cuando tenía 1 de edad. En primer lugar, se corrigió la deformidad en flexión fija de 45° por una osteotomía. Dos semanas más tarde, se estabiliza la rodilla con tiros libres transplantadas de la fascia lata. Después de la operación la niña era asintomática y no asistió para el seguimiento durante seis meses (M. Marcacci. 2003).

En 1917, Hey Groves publicó un breve informe de caso sobre la reconstrucción de LCA. Donde se separa fibras de fascia lata a partir de sensación y se dirige a través de un túnel en la tibia. En el año siguiente, Smith publicó un artículo que informa sobre nueve casos que había tratado con esta técnica, el crítico el carácter incompleto de la reconstrucción, alegando que no logró fortalecer el ligamento colateral medial (LCM). Un año más tarde, Hey Groves presentó más de 14 casos en que se modificó su técnica al dejar el injerto unido a la tibia y separados superiormente, siguiendo la misma ruta que en los casos anteriores. En 1920, Hey Groves fue primero en establecer claramente que la flexión y extensión de la rodilla afectan a la tensión en el LCA (M. Marcacci. 2003).

En 1934, el italiano Riccardo Galeazzi cirujano ortopédico describe una técnica para la reconstrucción del LCA utilizando el tendón semitendinoso. El tendón fue liberado de su unión músculo-tendinosa Y se coloca por vía intraarticular a través de un túnel del hueso de un diámetro aproximado de 5 mm en la epífisis tibial Y un túnel a través del cóndilo femoral lateral, donde se fija al periostio. Galeazzi utiliza tres incisiones: uno para la extracción del tendón semitendinoso, otra para la artrotomía, y una tercera lateralmente para su fijación. Puso un yeso durante cuatro semanas. Se operó en 1932 tenía un seguimiento de 18 meses Y el resultado final fue una rodilla estable con la extensión completa y solo una reducción leve de flexión. Galeaza fue el primero que

publicó el uso de autoinjerto isquiotibial en reconstrucción del LCA (H. Asagumo. 2007).

En 1939, Macey informó sobre el curso del tendón semitendinoso para la reconstrucción de LCA. Sólo la parte tendinosa del músculo semitendinoso fue tomada. Durante muchos años se creía que Macey fue el primero en usar tendones del músculo semitendinoso ya que la comunidad ortopédica no había podido tomar en consideración la publicación de Galeazzi 5 años antes (H. Asagumo. 2007).

En 1950, Lindemann utiliza el tendón semitendinoso como estabilizador dinámico del LCA en las rodillas deficientes. Augustine informó de un procedimiento similar. McMaster et al. en 1974 utilizó el tendón del músculo Grácil (H. Asagumo. 2007).

En 1935, Campbell informó el primer uso de un injerto de tibia de la tercera parte medial del tendón rotuliano, el retináculo prepatelar, y una porción del tendón del cuádriceps. Esta técnica implicó la perforación de dos túneles, uno en la tibia y uno en el fémur. El injerto se sutura al periostio en el extremo proximal del túnel femoral. El procedimiento de manera inmediata no logró la aprobación. Fue presentado de nuevo por Macintosh unos años mas tarde (H. Asagumo. 2007).

En 1944, Abbott señaló que, en ausencia de una fractura, el examen del articulación de la rodilla era muy a menudo superficial, con muchos patrones de lesión ligamentos agrupados y tratados inadecuadamente. Advirtió que para evitar el desarrollo posterior de un articulación inestable dolorosa con cambios posteriores y la incapacidad permanente, habría que tener mayor precisión el diagnóstico y la terapia sería una necesidad en una articulación inestable (G. Bellier. 2004).

En 1963, Jones publicó una nueva técnica quirúrgica para la reconstrucción de LCA. El comentario que, si bien la necesidad de ahí la necesidad de una reconstrucción quirúrgica en un LCA irreparablemente roto, había una necesidad de una técnica satisfactoria para abordar el problema. La técnica descrita se consideró más simple que las técnicas anteriores. Jones describió su técnica por tener la mayor aplicación para viejas lesiones. El procedimiento utiliza una incisión pararrotoiana medial que se extiende desde una porción distal de la rótula hacia una porción distal del tubérculo tibial. Luego de la perforación de un túnel femoral, el tercio medio del tendón rotuliano se incide en toda su longitud, con las incisiones continuas proximalmente a través de la rótula y en el tendón del cuádriceps. Una sierra se utiliza para cortar un bloque triangular del hueso de la corteza superficial de la rótula en líneas con las incisiones longitudinales.

La superficie articular de la rótula no se rompe. De esta manera se crea un injerto que consiste de un bloque de hueso de la rótula y el tercio central del tendón rotuliano, que todavía está en continuidad con la tibia a través de la inserción tibial del tendón rotuliano. Este injerto se pasa entonces a través del túnel femoral cuando se tira del tendón rotuliano y la decisión de la piel a continuación. Jones informó sobre 11 pacientes que se sometieron este procedimiento con buenos resultados (G. Bellier. 2004).

La crítica de la técnica centrada en el hecho de que debido a que el injerto fue tan corto, el túnel femoral tuvo que ser perforado en el margen anterior de la primera categoría y no en la inserción del LCA. La técnica era simple, sin embargo, causó trauma quirúrgico mínimo y una amplia aceptación (G. Bellier. 2004).

Bruckner describe una técnica similar en 1966, utilizando el tercio medio en el tendón rotuliano. El injerto junto que en un bloque de hueso

rotuliano, fue dejado en la tibia y luego pasado a través de un túnel tibial, dando al injerto mayor longitud. Luego de ser pasado a través de la articulación, el injerto se coloca entonces en el fémur Y se asegura a la cara lateral del cóndilo femoral lateral con suturas que pasan a través de un botón (G. Bellier. 2004).

Para 1969, Franke había desarrollado aún más la técnica descrita Jones y Bruckner. Franke enero en el uso del injerto hueso rotuliano-tendón-hueso que consta de un cuarto del tendón rotuliano con bloques de hueso derivados de la rótula y la tibia proximal en los extremos opuestos del injerto. Su injerto se fijó con una pieza en forma de cuña de hueso anclado en la meseta tibial y un pedazo de hueso implantado en el cóndilo femoral. Aunque es muy similar a las técnicas de Jones y Bruckner, esta fue la primera descripción de un injerto utilizado de esta manera (K. Yasuda. 2006).

Marshall et al. En 1979 utilizó el tercio central del tendón rotuliano, pero lo dejó de estar adjunto Y agregaron para la longitud una tirada del tendón del cuádriceps que se fija en el cóndilo lateral del fémur. Por la década de 1990 la técnica de usar hueso patelar-tendón-hueso desde el tercio central de la rotura se convirtió en el gold standard del tratamiento. Esta técnica se denomina en términos generales el procedimiento de Jones en referencia al trabajo pionero realizado por Kenneth Jones en la década de 1960. Era popular porque era muy relativamente simple Y yo consistentemente buenos resultados. Durante este periodo investigadores idearon el tornillo de interferencia de metal como una forma de fijación tibial y femoral del injerto (K. Yasuda. 2006).

Benson sugirió el potencial de la importancia biológica Y biomecánica del carbono puro en 1971. Durante la década de 1970 y principios de 1980 un grupo de Cardiff experimento excesivamente con el uso de implantes de carbono como un agente para la inducción de la

nueva síntesis del tendón. Jenkins sostuvo que ya que una alta proporción de los tejidos de los organismos vivos se compone de compuestos de carbono no sería quizás sorprendente que los implantes del elemento puro debe ser bien tolerados por estos tejidos.

Los resultados iniciales fueron prometedores como nuevo tendón que se forma alrededor de los injertos de carbono a los tres meses después de la implantación y sin disfunción obvio. Jenkins et al. Llego a la conclusión de que el carbono filamentosos es aceptado en los tejidos vivos con prácticamente ninguna reacción adversa y que se puede utilizar para inducir la formación de nuevo tendón o ligamento con una fuerza física igual a la del estructura normal. Los implantes fueron muy bien tolerados en el modelo ovino con respecto a la respuesta de cuerpo extraño (K. Yasuda. 2006).

En 1983 Rushton et al. Informado de la clínica, artroscópica, Y los hallazgos listo lógicos en 10 rodillas que se habían sometido a la reconstrucción utilizando un injerto de fibra de carbono. Los injertos de fibras de carbono se había implantado en 39 pacientes Y los 10 casos denunciados habían experimentado el dolor y las molestias después del operación. Todos estos días pacientes tenían sinovitis con evidencia de fibra de carbono en articulación. Debes en cuando la fibra tiñe la fibra a articular y los meniscos. La muesca femoral de algunos pacientes contenía inflamación sinovial. Dicha membrana se tiñó de color negro.

En algunos pacientes un nuevo ligamento parecía haberse formado pero un suave sondeo reveló que se trata de una funda delgada, Rosa que cubre sin cambios al injerto de fibra de carbono. Histológicamente dos pacientes mostraron una respuesta fibroblástica a la fibra de carbono. Cinco pacientes mostraron evidencia de inflamación sinovial crónica y la proliferación papilar de la membrana sinovial estaba presente en todas las 10 rodillas. Reacción al cuerpo extraño de células gigantes fue leve a los



filamentos de fibra de carbono Y se observó en células de la superficie de la membrana sinovial, en los macrófagos, y alrededor de algunos fragmentos de fibra de carbono. Otras complicaciones incluyen la ulceración de la piel (K. Yasuda. 2006).

Durante la década de 1980 hubo un interés notable desarrollado en el uso de tejido de aloinjerto para la reconstrucción del LCA. Los primeros estudios experimentales publicados sobre las propiedades mecánicas, biológicas y funcionales fueron compensatorios y esto llevó adoptar aloinjertos en la reconstrucción de LCA en los seres humanos (K. Yasuda. 2006).

Webster y Werner en 1983 llevar a cabo un estudio en perros donde se conservan tendones flexiones de las patas delanteras y patas traseras de perros mestizos. Estos tendones se liofilizaron y luego se descongelaron, se rehidrataron, y se implantaron en perros como un sustituto del injerto LCA. El propósito del estudio fue a terminar si estos injertos funcionaron así como los autoinjertos con el tiempo.

El uso de aloinjertos en teoría sería disminuir la morbilidad quirúrgica asociado con la conservación de autoinjertos y permitiría también precisar el tamaño del injerto, la forma y cantidad para ser implantado. Webster y Werner reportaron resultados preliminares similares a los de injerto de tendón rotuliano para la fuerza del injerto y similares a un ligamento normal (S.-J. Kim. 2006).

En 1985, Curtis et al. Informó en un estudio similar, donde se implantaron injertos de fascia lata liofilizados en los perros como un injerto sustituto de LCA. Se encontró que todos los injertos estaban intactos sin evidencia manifiesta de incompatibilidad biológica. Las rodillas muestran solamente inestabilidad leve a pruebas clínicas sin evidencia de artrosis. Shino et al. Hizo eco de estos resultados. No encontraron diferencias

significativas entre las propiedades mecánicas de los aloinjertos y autoinjertos, así como también reportaron evidencia de rechazo del implante (S.-J. Kim. 2006).

Nikolaou et al. En 1986 parecía tan seguro sobre el futuro de los aloinjertos liofilizados que trataron de diseñarte implementar en modelo experimental para probar la viabilidad de criopreservadores. Se utilizaron grupos de perros para evaluar el efecto de la criopreservación sobre la fuerza de ligamentos y comparar el desempeño relativo de ambos transplantes de hasta 18 meses después del implantación. Los ligamentos se examinaron mecánicamente, histológicamente, y microangiográficamente. Se informó de que el almacenamiento no tuvo efecto sobre las propiedades mecánicas O estructuras del ligamento. La integridad mecánica de los aloinjertos fue similar a la de los autoinjertos, tanto con el logro de casi el 90% de la fuerza ligamentosa (S.-J. Kim. 2006).

En 1987 Jackson et al. Reportó resultados decepcionantes de injerto implantado con hueso liofilizado en cabras. Por 1991, el mismo grupo informó de resultados mucho mejores en un ensayo similar mediante el cual el material de injerto se congeló in situ y después se somete a un proceso de congelación y descongelación posteriormente con lo que se desvitaliza el material del injerto. Esto resultó en un aumento significativo de la fuerza del injerto y una disminución en la laxitud de la rodilla a las 6 semanas y seis meses.

Los autores dedujeron que la pérdida de fuerza vista en pacientes que usaron aloinjertos después del operación no era un resultado del proceso de congelación y revascularización, Sino más bien la consecuencia de la orientación adecuada y tensado del injerto. Llegaron a la conclusión de que las técnicas de implantación que proporcionan

precisamente la orientación adecuada Y el tensado del injerto pueden reducir al mínimo la pérdida de fuerza (P. U. Brucker. 2006).

Durante la década de 1980, las técnicas para la reconstrucción de LCA artroscópica se estaban volviendo cada vez más popular. Había dos escuelas distintas de pensamiento con respecto a esto. Algunos cirujanos prefieren el método de afuera hacia adentro, donde el ligamento se encamina en la articulación a través de un túnel femoral. Sin embargo otros cirujanos prefieren la técnica de adentro hacia afuera, donde el ligamento se dirige desde el interior de la articulación en una toma femoral.

A pesar de las diferentes técnicas la década de 1980 fue una época en que la reconstrucción de LCA artroscópica se popularizó, dando lugar a una mejor comprensión del ligamento y su sitios de unión (P. U. Brucker. 2006).

El procedimiento tiene sus inconvenientes incluyendo dolor en la zona donante del injerto Y la rigidez dentro del aparato extensor de la rodilla. Esto llevó a la experimentación con el uso de injertos de tendón. En 2003 Marcacci et al. Describe un músculo grácil con doble haz Y el injerto semitendinoso que reclamaron garantizaron una reconstrucción más anatómica y evitar el uso de hardware para la fijación del injerto (J. H. Ahn. 2007).

La técnica está diseñada para reproducir el efecto cinemático de ambos paquetes del LCA con una reconstrucción de cuatro paquetes. Las modificaciones de esta técnica han sido descritas por varios autores. La investigación en esta área continúa y aunque muchos cirujanos ahora practican variaciones de esta técnica, muchos procedimientos de

reconstrucción de LCA están todavía usando injertos de hueso rotuliano-tendón- hueso (J. H. Ahn. 2007).

### **2.1.2. Lesión del Ligamento Cruzado Anterior**

La lesión de ligamento cruzado anterior es una de las lesiones traumáticas más frecuentes de la rodilla. Con frecuencia afecta a personas jóvenes y activas con largas jornadas de trabajo y deportistas. El aumento de la actividad deportiva en la población general, debido a la mejor educación en cuanto a la salud, ha aumentado la incidencia de las lesiones que involucran la rodilla. Se estima que su incidencia es de 0.3 por cada 1000 habitantes en el año, de las cuales el 80% se provoca sin contacto directo (Morales-Trevizo C. 2013).

El LCA es el principal estabilizador de la rodilla, debido a esta función que es fundamental y a la escasa capacidad de reparación intrínseca del LCA, hace que la resolución quirúrgica esté indicada en la mayoría de los pacientes que quieren seguir practicando deporte (Morales-Trevizo C. 2013).

De la mitad de todas las lesiones del LCA ocurren junto con daños a otras estructuras de la rodilla como el cartílago articular, menisco, otros ligamentos (Morales-Trevizo C. 2013).

Los ligamentos lesionados son considerados esguinces y se clasifican en una escala de gravedad, siendo el grado 1 el más leve y el el grado 3 el más severo. También existen los desgarros parciales del LCA pero son raros, la mayoría de las lesiones son completas o cerca de desgarros completos (Morales-Trevizo C. 2013).

El LCA puede ser lesionado de varias maneras ejerciendo ciertas actividades o movimientos bruscos tales como cambio de dirección

rápidamente, disminuir la velocidad al correr, aterrizar de un salto de forma incorrecta, detener repentinamente, contacto o colisión directa, entre otras. Otras causas también están involucradas como diferencias de alineación en la pelvis y las extremidades inferiores (Oiestad. 2011).

Cuando se lesiona el LCA los problemas funcionales de la rodilla deficiente surgen de la inestabilidad, sobre todo en las actividades que requieren un movimiento de pivote. Esto puede causar niveles de discapacidad que van desde la limitación de la actividad deportiva a la restricción de las actividades de la vida diaria. Un 70% de las lesiones de LCA ocurren durante una actividad deportiva, especialmente las relacionadas con el corte o torsión, como el esquí, el fútbol, el baloncesto o el fútbol. Lesiones de rodilla recurrentes secundarias a la inestabilidad pueden causar daños intraarticulares, en particular, las roturas de menisco y la osteoartritis (Oiestad. 2011).

Cuando existe ruptura del LCA por lo general es un acontecimiento repentino a menudo acompañado por un "pop" que es descrito por el paciente, y con frecuencia la deformación de la rodilla o el desplazamiento. En las próximas horas aparece el edema y hay limitación funcional temporal o permanente del miembro afecto. La rodilla puede sentirse inestable. Algunos pacientes pueden no presentar el cuadro clínico inmediatamente después de la lesión, pero pueden venir con varias semanas de evolución, meses o incluso años después de la rotura inicial. Por lo general, se describen episodios de la deformación de la rodilla o el desplazamiento, a menudo con inflamación recurrente (Oiestad. 2011).

En el examen físico se realiza la prueba de Lachman mediante la flexión de la rodilla a 30 grados, y el intento de desplazar la tibia en sentido anterior con relación al fémur, mientras se mantiene constante el mismo. Si existe un mayor desplazamiento de la rodilla afecta en

comparación con la rodilla opuesta, sobre todo si el punto final se siente esponjoso o blando, es sugerente de una ruptura del LCA (Strickland. 2003).

El objetivo de la reconstrucción del LCA es restaurar el ligamento de la rodilla evitando la inestabilidad, inactividad deportiva, la posibilidad de rotura meniscal o degeneración articular precoz (Strickland. 2003).

El tratamiento quirúrgico para la inestabilidad de la rodilla debido a la rotura del LCA, consiste normalmente en la sustitución del ligamento lesionado mediante una plastia de sustitución por medio de artroscopia (Morales-Trevizo C. 2013).

La reconstrucción de LCA es el sexto procedimiento más común realizado por los ortopedistas, con más de 100.000 reconstrucciones de LCA se realizan anualmente en los Estados Unidos. A pesar del éxito de este procedimiento con resultados buenos y excelentes que oscilan entre el 75% y 90%, hay fracasos. La definición de fracaso de reconstrucción de ACL incluye inestabilidad sintomática, dolor, disfunción a la extensión, y artrofibrosis. El mecanismo de fallo es a menudo difícil de determinar y puede ser multifactorial. Las fallas que se producen dentro de los 6 meses de la reconstrucción puede ser debido a la técnica quirúrgica, la incorporación incompleta del injerto, y la rehabilitación excesiva o retorno prematuro a la actividad física. Si el fallo se produce después del primer año, entonces es más probable debido a algún trauma. Después de la reconstrucción del LCA primaria, el 8% de las veces que el paciente relata inestabilidad recurrente es causada por el fracaso del injerto (Strickland. 2003).

Posterior a la intervención quirúrgica estos pacientes cursan por el desarrollo de sus capacidades funcionales, tanto deportiva como laboral, debido a esto es importante conocer los resultados que posiblemente

podrían brindarse con la resolución quirúrgica después de un tiempo determinado (Schwartz. 2006).

Los riesgos asociados con el uso de aloinjerto, siendo en particular la transmisión de la enfermedad, tanto bacterianas y virales, tales como VIH, hepatitis B y así sucesivamente. Para minimizar el riesgo de transmisión de enfermedades por el tejido de aloinjerto, la Asociación Americana de Bancos de Tejidos (AATB) y la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) establece las directrices de procesamiento de tejidos de aloinjerto. De acuerdo con esto, los bancos de tejidos adoptaron diversos métodos de procesamiento de tejidos, incluyendo la selección de donantes, técnica de recolección aséptica, y otras técnicas de esterilización, para asegurar la esterilidad del injerto (Schwartz. 2006).

La irradiación gamma, que tiene propiedades bactericidas, es actualmente la opción más popular para la esterilización de aloinjerto. Mientras que muchos estudios publicados han demostrado que la irradiación gamma altera significativamente las propiedades biomecánicas iniciales de aloinjerto en una forma dependiente de la dosis (Schwartz. 2006).

Durante la última década, el uso de aloinjertos se ha elevado, así como, el procesamiento de los injertos ha mejorado su perfil de seguridad. Los aloinjertos que comúnmente son usados incluyen los semitendinoso, Aquiles y los tendones rotulianos. Las principales desventajas del uso de los aloinjertos se refieren a un mayor costo, mayor tiempo de incorporación y a la esterilización con irradiación que puede alterar las propiedades biomecánicas del injerto.

Hay muchas ventajas potenciales para el uso de aloinjertos, donde se puede destacar la eliminación de morbilidad del sitio donante, sin debilitamiento del aparato extensor o flexor, menor incidencia de

artrofibrosis postoperatoria, tiempo de funcionamiento rápido, incisiones más pequeñas, menor dolor, posibilidad de personalizar bloques de hueso para llenar túneles expandidos, resultado estético mas satisfactorio, rehabilitación más fácil, mayor disponibilidad de injertos y por lo tanto más apropiado para la cirugía por lesión ligamentosa múltiple. (Kustos. 2004).

### **2.1.3. Anatomía, comportamiento y función del LCA**

En la rodilla existen cuatro ligamentos que unen el fémur con la tibia, brindando estabilidad a la articulación. Estos son el LCA, el ligamento cruzado posterior (LCP), el ligamento colateral interno (LCI) Y el ligamento colateral externo (LCE). Los ligamentos cruzados de la rodilla son los encargados de regular la cinemática articular y son estos los órganos sensores que informan de la musculatura periarticular influyendo sobre la posición de las superficies articulares, la dirección y la magnitud de las fuerzas, y de forma indirecta sobre la distribución de las tensiones articulares (Hashemi J. 2008).

Los ligamentos del articulación de la rodilla humana son estructuras constituidas por colágeno distribuido de forma homogénea, donde predomina el colágeno tipo I, que les confiere a estos sus propiedades de resistencia. Al comparar la densidad global del colágeno tipo I con el tipo III en el LCA, es menor que en el resto de los ligamentos de la rodilla. Existe mayor proporción de colágeno tipo I en los hombres en relación a las mujeres. Influirán de manera significativa la edad, masa corporal, talla y el índice de masa corporal a las diferencias entre el tipo de fibras de colágeno que se puedan encontrar en los ligamentos (Hashemi J. 2008).

Cada uno de los ligamentos cruzados presentan una doble oblicuidad, pues no sólo son oblicuos entre sí, sino también con sus homólogos colaterales, el LCA lo es con respecto al LCE mientras que el



LCP con el LCI. La relación con respecto a la longitud de ambos ligamentos es constante entre ellos (Hashemi J. 2008).

El LCA es una estructura clave en la articulación de la rodilla, se encuentra situada en la articulación de la rodilla, como su nombre lo indica por delante del ligamento cruzado posterior, su función es permitir la estabilidad de la rodilla, impedir el desplazamiento en sentido anterior de la tibia con relación al fémur y controlar en carga la laxitud en varo, valgo y rotación. Se extiende desde una amplia área anterior entre las eminencias intercondíleas de la tibia a una zona semicircular en la parte posteromedial del cóndilo femoral lateral. No sólo impide la traslación anterior de la tibia sobre el fémur sino que también permite la acción helicoidal de la rodilla (Steckel H. 2007).

Las otras estructuras que ayudan a la estabilidad de la rodilla y a un adecuado funcionamiento de la articulación son los cartílagos, meniscos y los diferentes grupos musculares (Steckel H. 2007).

Está formado de diversas fibras que absorben las sollicitaciones de tensión Durante el arco de movimiento de la rodilla. Se compone de dos paquetes que se denominan en función de sus adjuntos en el fémur y la tibia: una porción anteromedial (AM), y una posterolateral (PL) (Forriol F. 2008). Esta terminología está en función de su inserción en actividad y plasmada por su tensión funcional en tanto al movimiento de flexión de la rodilla, siendo así mismo la porción AM la estabilizadora del cajón anterior, con la rodilla en flexión entre 0° y 90° (Adachi N. 2004). Con la rodilla en extensión el haz AM y el haz PL están paralelos dijeron sobre uno mismo cuando se encuentra la rodilla en flexión. Esto quiero decir que al momento de ejercer la flexión de la rodilla se produce una torsión del ligamento de 180° (Zantop T. 2006).

El fascículo PL se tensa en extensión y el AM lo hace en flexión. Cuando la rodilla está en flexión, la inserción femoral del LCA se dispone más horizontal tensando el haz AM y relajando las fibras del haz PL. La resistencia de la rotación interna está controlada por el haz PL (Steckel H. 2007).

Las mediciones anatómicas del LCA, en rodillas normales, estudiadas con resonancia magnética (RNM) muestran que el ligamento no es uniforme en su diámetro, va desde los 7 - 12 mm y, con respecto a su longitud va desde los 37 mm para las fibras más anteriores y va disminuyendo su progresivamente hasta los 24 mm que miden los más posteriores. El LCA es mas corto y estrecho que el LCP (Christel et al. 2008).

El origen del LCA en la cara interna del cóndilo femoral externo es una fosa elíptica con varios orificios vasculares. Las inserciones suelen ser, circulares u ovales y muy parecidas en tamaño. El PL tiene un origen distal Y ligeramente posterior en el fémur para terminar disponiéndose en la tibia en una posición posterior en relación al AM. El AM se origina en la parte más anterior y proximal del fémur y se inserta en la parte anterior de la espina tibial. (Edwards A. 2007).

Con respecto al área de inserción de las fibras del AM son aproximadamente del 52% aunque puede abarcar hasta el 67% de la superficie total, mientras que las áreas de inserción femoral del LCA para las fibras AM y PL son mayores en el hombre que en la mujer y así mismo diferentes de la rodilla izquierda con la derecha (Mochizuki T. 2006).

Las superficies de inserción del LCA tienen forma piriforme, semitriangular u ovoide, con la porción más ancha hacia adelante, con un eje mayor oblicuo de delante hacia atrás Y de fuera hacia adentro, que mide aproximadamente 16 mm, y un eje menor que mide 12 mm. Por otro

lado, no siempre es constante la forma de inserción, puede tener forma semicircular aunque con importantes variaciones individuales (Iwahashi T. 2008).

Cada haz del LCA tiene una función en la estabilidad de la articulación de la rodilla. Cuando la rodilla está en extensión las fibras de ambos están paralelas y se encuentran en tensión, pero el PL está más tenso que el AM, dicha tensión permanece alta en PL hasta los 45° de flexión. Luego al colocar la rodilla en flexión de 90°, las fibras PL se encuentran más relajadas y a su vez las fibras se encuentran en tensión máxima. Generalmente, el haz AM se tensa durante la flexión y el PL se encuentra más relajado, mientras que ocurre lo contrario al ejercer la extensión (Bach BR. 2005)

La deformación del LCA varía a lo largo de su longitud o de su sección, su longitud máxima es alcanzada cuando se completa la extensión, las fibras anteriores mantienen una longitud constante durante la flexión mientras que las posteriores disminuyen un 15% su longitud (Li G. 2004).

Su irrigación proviene de las ramas de la arteria genicular media que forma un envoltorio vascular sinovial alrededor del ligamento, sus ramas penetran en este formando una red vascular en el interior del mismo. La inervación depende del nervio tibial posterior, rama del nervio ciático. La mayoría de las fibras parecen tener una función vasomotora, aunque algunas fibras pueden tener capacidad propioceptiva o sensorial. Se pueden identificar dos tipos distintos de mecanorreceptores en el LCA: terminaciones Ruffini y corpúsculos de Pacini, estos elementos nerviosos constituyen un 1% del ligamento y un 3% del área de tejidos sinovial y subsinovial que lo rodea (Bonsfills N. 2008).

#### **2.1.4. Efecto del LCA en la cinemática de la rodilla**

Las consecuencias de la lesión del LCA sobre la cinemática articular de la rodilla ha sido también el objetivo de múltiples estudios. Al acontecer esta lesión se producen alteraciones tales como aumentos significativos de las amplitudes en las pruebas de laxitud articular a excepción de las rotaciones a 90°, interna y externa. El dato más significativo que se puede encontrar es la laxitud antero-posterior (Andriacchi TP. 2005).

La fuerza de contracción del músculo cuádriceps depende del ángulo de flexión particular mediado por el ligamento rotuliano, en efecto desplazarse hacia en los primeros 70° de flexión. Cuando hay rotura del LCA este desplazamiento anterior de la tibia es mayor. En pacientes con lesión unilateral del LCA, el promedio de desplazamiento anterior de la tibia resultante de una contracción aislada del músculo cuádriceps es de 4.5 mm mayor en la rodilla lesionada que en la normal (Brophy RH. 2008).

El test de Lachman y el cajón anterior, la tensión desarrollada en las fibras AM del LCA, a 15° de flexión eran mayores significativamente que las tensiones desarrolladas a 90° de flexión, con pequeñas variaciones de longitud lo que hizo que para valorar la tensión desarrollada en el LCA, la técnica se denominase isométrica. Al realizar el test de Lachman y la rotación interna a 30°, las fibras aumentan su longitud y deformación comparado con una plastia de LCA. Durante la rotación interna en extensión completa, las fibras se logran más que una plastia, las fibras centrales demuestran una mayor elongación y las fibras AM muestran mayor de formación que la plastia (Ristanis S. 2006).

En las actividades diarias los ligamentos cruzados tienen un papel importante. Al existir una rotura del LCA se puede entender modificaciones durante la marcha, subir y bajar escaleras, carrera, atribuidas a la eliminación de las sollicitaciones de cizallamiento anterior

sobre la tibia, donde se pueden describir perfiles electromiográficos anormales en pacientes con supuesta lesión. Por otro lado se puede alterar el mecanismo extensor de la rodilla al cambiar el patrón de contacto tibio-femoral Y la eficacia del mecanismo del músculo cuádriceps (Ristanis S. 2006)

El LCA es un ligamento biológicamente adaptado y mecánicamente bien diseñado para una actividad normal, mientras que al existir un aumento de la sollicitaciones de su función, como ocurre en el deporte, O se somete a posiciones inadecuadas puede romperse con mucha facilidad. La mayoría de las roturas de LCA ocurre por el apoyo monopodal o por frenar súbitamente al llevar una carrera aunque las condiciones que influyen en la deformación no se conocen (Shin CS. 2007)

Este ligamento es una estructura viscoelástica, con pequeñas variaciones de longitud en los movimientos articulares que presenta mecano receptores y vasos de pequeño tamaño, con puesto por dos componentes, por lo que es su reconstrucción deberá tomar en cuenta todos estos aspectos y tendrá que facilitar su reparación biológica y propioceptiva (Friedrich N. 2004).

#### **2.1.5. Incidencia de la lesión del LCA**

El desarrollo del conocimiento de los beneficios potenciales del ejercicio para la salud junto con el desarrollo de la sociedad de bienestar, favorece el acercamiento al deporte como forma de hábito y han llevado al aumento progresivo de la práctica deportiva diaria. Como consecuencia al abuso del tiempo o esfuerzo que implica realizar algún deporte o rutina de ejercicio, la incidencia de lesiones con el paso de los años ha aumentado. Se sugiere que entre el 20 y el 25% de las lesiones asociadas a este tipo de actividades se producen por sobrecarga, en los

adultos será con mayor frecuencia tras dos años de entrenamiento regular diario. El 80% de dichas lesiones se presentan en miembros inferiores y con mayor frecuencia en la rodilla (Owens BD. 2007).

La incidencia de lesiones del LCA varía en función del sexo, la edad, población, tipo de deporte y educación en cuanto a la prevención de lesiones. La incidencia en la población general varia entre 0.34/1000 y 0.8/1000 por año. Esto tomando en cuenta que la mayoría de veces sólo se recoge el número de las culturas que han sido intervenidas mas no de aquellos que tiene depresión y no han sido intervenidos o no han sido reportados (Granán LP. 2008).

La rotura del LCA es frecuente en adultos jóvenes Y adolescentes, generalmente entre las edades de 14 y los 45 años, es común en este grupo de edad, en parte, debido a su estilo de vida más activo así como una mayor participación en los deportes. En cuanto al sexo la incidencia de las lesiones también es determinante, es mayor es mayor el número de casos en los hombres debido a que hay más número de participantes de ellos en los deportes, sin embargo el riesgo de las mujeres es mayor con una relación 3:1 de forma global en los deportes de contacto, pero en función de la edad de los deportistas varía considerablemente (Prodromos CC. 2007).

La mayoría de las lesiones del LCA ocurre al practicar deportes de agilidad, y los deportes más frecuentemente reportado son el baloncesto, el fútbol y el esquí (Daniel DM. 2007).

Además del edad y el sexo se puede destacar que la actividad deportiva modificará también la incidencia de la lesión, el fútbol es el deporte con mayor incidencia de lesión del LCA, y existen otros deportes con elevado riesgo, así como también se ven comprometidos factores

como la experiencia y la habilidad al momento de practicar dichos deportes (Daniel DM. 2007).

#### **2.1.6. Etiopatogenia de la rotura de LCA**

Aproximadamente el 70% de las lesiones de LCA son producidas por mecanismo sin contacto. El mecanismo lesional suele ser la combinación del movimiento anterior de la tibia y el banco dinámico de la pierna, con la articulación próxima a la extensión junto con el aumento del tono del cuádriceps. Durante un salto, cruce o desaceleración, la mayor parte del peso recae en la extremidad inferior y en el pie aumentando el mecanismo de palanca, en conjunto este proceso condiciona una fuerza de tensión superior a la resistencia del ligamento lo que conlleva al origen de la rotura (Stijak L. 2008)

La mayoría de las roturas del LCA se producen por un apoyo monopodal o por frenar súbitamente. Es importante conocer cuáles son los factores de riesgo identificándose los factores internos y externos (Griffin LY. 2006):

Factores de riesgo interno: sólo aquellos factores anatómicos hormonales y estructurales no modificables que condicionan el desarrollo de lesiones ligamentos. Aunque estos factores no sean modificables es importante el conocimiento con el fin de poder identificar a aquellos individuos que tengan un mayor riesgo de lesión (Griffin LY. 2006).

Factores hormonales: aparentemente los estrógenos de forma individual, no son responsables de cambios estructurales metabólicos o mecánicos de los medicamentos más bien son unos cambios hormonales en conjunto que ocurren durante el periodo menstrual, esto produce un aumento del riesgo de elección en la fase preoperatoria comparada con la postovulatoria. Esto observando que en las mujeres los ligamentos

cruzados son más cortos, con menor resistencia lineal Y capacidad de absorción de energía, también tiene menos resistencia muscular Y son más laxos (Griffin LY. 2006).

Pueden estar relacionados con los componentes del mecanismo de la lesión los desequilibrios neuromusculares, las mujeres tienen una dominancia de cuádriceps mayor en los patrones neuromusculares que en los varones (Schmitz RJ. 2008)

Factores anatómicos: son factores de riesgo que demuestra las alteraciones de la postura, el espacio del cóndilo estrecho, la diferencia de longitud de los miembros inferiores, el componente rotacional de la tibia con respecto al fémur, estos factores son variables dependiendo el individuo (Schmitz RJ. 2008).

Factores de riesgo externos: factores modificables por el individuo, están involucrados el entorno social y deportivo, la experiencia, nivel de competición, estos van a influir el desarrollo de la lesión siendo más frecuente en la población profesional. Otros factores que pueden ser tomados en cuenta son el tipo de calzado deportivo, ya que puede dar determinantes de desarrollo de lesiones ligamentosas de la rodilla (McDevitt ER. 2004)

El no uso por falta de educación para practicar ciertos deportes donde se debe llevar sistemas de protección externos para protegerse de las lesiones, puede ser un determinante a la hora de inconvenientes en la práctica deportiva. Las condiciones meteorológicas a las que se puede someter la persona durante la práctica deportiva puede con llevar a ciertos tipos de lesiones por el efecto mecánico el calzado deportivo y la superficie en las diferentes situaciones que se encuentre sometido (McDevitt ER. 2004).



### **2.1.7. Presentación de la lesión de LCA**

La presentación clínica de la lesión de LCA se produce ya sea como una lesión aguda o como un problema más crónico de inestabilidad recurrente (Petersen W. 2006).

Lesión aguda: los pacientes con daño agudo se presentan después de un episodio de inestabilidad previamente inscrito. Más del 50% de estos pacientes afirman haber sentido un estallido al momento que se produjo la lesión. Hasta el 80% de estos pacientes desarrollan una hemartrosis rápida durante las siguientes 4 horas. La aparición de la lesión del LCA puede ser tan alta en todas las hemartrosis y debe ser excluidas dentales lesiones (Petersen W. 2006).

Observar lesiones asociadas un hallazgo común. Las rupturas de meniscos ocurre en aproximadamente el 50% de los casos, con una incidencia ligeramente mayor de roturas meniscales laterales cuando se compara con la lesión de menisco medial. Otra patología incluye hematomas en hasta del 70% de los casos lesión de ligamento colateral medial y verdaderas fracturas de las mesetas tibiales o cóndilos femorales (Petersen W. 2007).

Los signos clínicos en la fase aguda incluye una gran hemartrosis, rango limitado de movimiento y fragilidad de la articulación (Petersen W. 2007).

Diferentes test pueden ayudar en el diagnóstico. Una prueba de Lachman, la prueba de extensión dinámica, Y la prueba del cajón anterior, puede evaluar la traslación anterior de la tibia. Así mismo, existen otros test que sirven para cuantificar el grado de inestabilidad y evaluar la inestabilidad rotacional (Petersen W. 2007).

Lesión crónica: produce una inestabilidad de carácter crónico que tiende a tener episodios repetitivos particularmente cuando se quiere realizar maniobras donde se involucra la función del LCA. Puede estar asociado con dolor al movimiento relacionado con roturas de menisco o osteoartrosis temprana. Derrames recurrentes y una historia de bloqueo son también importantes en la evaluación de lesiones asociadas (Lee W. 2004).

En las presentaciones crónicas se hace una evaluación similar, si se piensa en algún trauma meniscal se debe buscar con la palpación y la maniobra de McMurray. Pruebas de desplazamiento se realizan más fácilmente y pueden proporcionar una mejor indicación del grado de inestabilidad rotatoria. La prueba de Lachman puede ser negativa en los casos crónicos. Las lesiones del LCA pueden dejar cicatrices en el LCP, lo que limita la traslación anterior de la tibia (Lee W. 2004).

#### **2.1.8. Grados de la lesión de LCA**

Una lesión de LCA es clasificada como esguince de grado I, II y III .

- Esguince de grado I: a este se llama cuando se estira las fibras del ligamento pero no hay desgarro. Existe inestabilidad y edema leve (S. M. Strickland, 2003).
- Esguince de grado II: las fibras de ligamento son parcialmente desgarradas y puede asociarse hemorragia. Existe edema moderado con ligera pérdida de la función. La articulación puede sentirse inestable o al momento de realizar alguna actividad puede aparecer esta inestabilidad. Habrá mayor traslación anterior con respecto al examen físico. Al realizar la prueba de Lachman y la prueba de cajón el paciente referirá dolor (S. M. Strickland, 2003).

- Esguince de grado III: las fibras de ligamento se encuentran desgarradas en otras palabras esta roto. Hay inestabilidad pero no mucho dolor, especialmente con la comparación de la gravedad de la lesión. Puede haber un ligero o gran edema. el ligamento no puede ejercer su función. Existe inestabilidad rotaciones según lo indica una prueba de desplazamiento. la hemartrosis ocurre luego de 1 o 2 horas (S. M. Strickland, 2003).

La avulsión de LCA se produce cuando el ligamento se desgarrar con parte del hueso del fémur o la tibia. Este tipo de lesión es mas común en niños que en los adultos (S. M. Strickland, 2003).

#### **2.1.9. Evolución de la rotura de LCA**

El manejo de la rotura de LCA ha mejorado debido a los avances técnicos diagnósticos y quirúrgicos, así como también, debido al evaluación que han brindado los resultados pero tratamientos conservadores. Frente a una rotura del LCA, la decisión de la intervención quirúrgica se debe estudiar en base a la literatura científica sobre el tratamiento conservador frente a la reconstrucción quirúrgica (S. M. Strickland, 2003).

La historia natural de una lesión del LCA sin intervención quirúrgica varilla de un paciente a otro y depende del nivel de actividad del paciente, el grado de las lesiones y síntomas de inestabilidad (S. M. Strickland, 2003).

El pronóstico para un ligamento parcialmente desgarrado es a menudo favorable pero esa condición es poco frecuente. Después de una ruptura completa del LCA algunos pacientes no son capaces de participar en los deportes que implican ciertos tipos de movimiento, mientras que otros tienen inestabilidad incluso durante actividades normales como

caminar. Hay algunos individuos que raramente puede participar en otros deportes sin ningún síntoma de inestabilidad, esta variabilidad se relaciona con la gravedad de la lesión, así como las demandas físicas del paciente (Neuman P. 2008).

Aproximadamente la mitad de las lesiones de LCA ocurre en combinación con daños a otras estructuras. El daño secundario puede ocurrir en pacientes que han repetido episodios de inestabilidad debido a la lesión previa. Con la inestabilidad crónica, hasta un 90% de los pacientes tendrá daños de menisco luego de una reevaluación a los 10 o más años de la lesión inicial. Del mismo modo la prevalencia de las lesiones del cartílago articular aumenta hasta el 70% en los pacientes que tienen una deficiencia de LCA por mas de 10 años (Neuman P. 2008).

El resto de las lesiones relacionadas con la rótula: lesiones condrales, edema óseo, contusión o derrame intraarticular, tiene un significado clínico aún incierto pero puede ser modificadores para cambios degenerativos articulares posteriores (Neuman P. 2008).

Estudios con respecto a la rotura del LCA que no fueron intervenidas señalan que posterior a dos décadas de la lesión, los pacientes pueden presentar cierto grado de degeneración articular, incluso cierto porcentaje llegar a desarrollar una osteoartritis (OA) (Neuman P. 2008).

Se estima que al haber una lesión en el LCA lo que provoca una alteración en la estabilidad de la rodilla puede llegar a contribuir al desarrollo de OA (Neuman P. 2008).

#### **2.1.10. Opciones de injertos para la plasta de LCA**

- Injerto del Tendón Rotuliano

El injerto de tendón rotuliano ha sido la elección para las reconstrucciones de LCA desde que se comenzó a realizar desde los 80s. Ha sido utilizado por los cirujanos desde entonces y sigue siendo el injerto de elección para un elevado número de de ortopedistas que realizan esta cirugía con regularidad. Este injerto ha demostrado excelentes resultados quirúrgicos con tasas de éxito del 90 - 95% en términos de regresar a su funcionalidad previa a la lesión (Spindler. 2004).

Este injerto se puede extraer mediante incisiones horizontales sobre cada extremo del tendón, el tercio medio del tendón es de aproximadamente 10 - 11 mm de ancho y se retira a lo largo de 2 - 2,5 cm con bloques de huesos largos en la continuidad de cada extremo del injerto de la tuberosidad tibial y de la superficie exterior de la rotula. Este injerto esta compuesto por puntos muy fuertes de inserción de los tejidos blandos del tendón en el hueso (Spindler. 2004).

Dentro de las ventajas que puede tener este injerto es que es bastante fuerte, solo se debe fijar el bloque de hueso en el túnel del hueso que debe ser insertado. un tornillo es insertado simplemente al lado del hueso que debe ser sujetado y ajustado al hueso (Spindler. 2004).

Las fibras del tendón rotuliano son aseguradas y son estables para comenzar el movimiento y soportar la carga cuando este debe tolerarlo. Hay recuperación del hueso alrededor de 6 - 8 semanas (Beard, D.J. 2001).

Sin embargo, este injerto no es perfecto, puede estar asociado dolor al sitio de donde se extrae el injerto. Hay mayor atrofia inicial, esto puede requerir terapia física mas prolongado para recuperarse. La incisión es mas grande y casi todos los pacientes tienen una perdida de la sensibilidad justo en el área de la incisión. Hay riesgos de rotura del

tendón rotulado, fractura de la rotula durante la operación y también luego de la operación. Dentro de los problemas con los injertos de tendón rotuliano es la incidencia de dolor anterior de rodilla cuando los pacientes tratan de regresar a sus actividades deportivas (Beard, D.J. 2001).

Algunos pacientes pueden ser candidatos para que sean operados con este injerto. los pacientes que tienen historia de tendinitis rotuliana, dolor patelofemoral crónica o la artritis de la articulación. Aquellos pacientes que necesitan arrodillarse para ejercer alguna tipo de trabajo en especial deben evitar este tipo de injerto debido a sus molestias (Beard, D.J. 2001).

El injerto de tendón rotuliano es una opción segura y eficaz para la reconstrucción de LCA. Con respecto a los pacientes que tienen una actividad física tienen gran evolución en todos los niveles de su actividad atlética (Beard, D.J. 2001).

- Injerto de tendón isquiotibial

Hay variaciones para la utilización de este tipo de injertos. Se utiliza un injerto del tendón del músculo semitendinoso y recto interno porque esto proporciona la resistencia a la tracción más fuerte para el injerto (Eriksson, K. 2001).

Antes la fijación de los tendones isquiotibial se realizo mediante la colocación de suturas grandes en los extremos del injerto y sujetar estos alrededor de un tornillo fuera de los túneles óseos. Para este método es necesaria la inmovilización y rehabilitación retardada pronta para evitar que haya algún inconveniente con los puntos de sutura. Nuevas técnicas de fijación isquiotibiales han evolucionado para igualar e incluso superar la resistencia a la extracción inicial del tendón rotuliano. Tornillos de

interferencia especiales diseñados para no cortar los tendones isquiotibiales son ahora capaces de fijar el tendón en el túnel óseo casi como a la fijación ósea del tendón rotuliano (Eriksson, K. 2001).

Estos tornillos son biorreabsorbibles y incluso ciertos de ellos vienen impregnados con un estimulante del crecimiento óseo, para fomentar el crecimiento óseo en el injerto, así como la resorción del tornillo (Eriksson, K. 2001).

La fijación del injerto en el túnel del hueso que se realiza acorta la longitud funcional el injerto Y de esta manera se reduce el efecto amortiguador. Los injertos isquiotibiales requieren una decisión menos extensa y suelen ser menos doloroso para su extracción. El post operatorio es a menudo más cómodo con esta elección del injerto. Debido a que no hay una alteración del tendón rotuliano, al parecer provoca menos dolor de rodillas durante los primeros meses en los que al paciente se le permite regresar a su actividad deportiva. Esta decisión está lejos de la rótula y de esta manera la sensación es más cómoda al momento de arrodillarse (Eriksson, K. 2001).

Hay menor atrofia del cuádriceps ya que, el mecanismo extensor de este músculo no se altera. Hay mayor retorno de la fuerza del cuádriceps y esto permite que los pacientes puedan volver al deporte uno o dos veces en comparación con los del injerto del tendón rotuliano (Eriksson, K. 2001).

En los pacientes jóvenes que han tenido desgarro del LCA, este método es una buena opción debido aquí no hay extremos óseos del injerto, lo que podría alterar las zonas de crecimiento de los huesos. Esto podría resultar en deformaciones angulares o acortamientos de la extremidad. Dentro de las desventajas está la cicatrización del tejido blando al hueso. Este proceso biológico se estudia para aprender que

puede crear el ambiente óptimo para la curación de estos tendones dentro del túnel creado. Factores como la longitud, el diámetro y el efecto de movilización conjunta también generan en gran medida una problemática para este método (Eriksson, K. 2001).

Un fenómeno conocido como ensanchamiento del túnel se puede ver a los tres meses luego de la reconstrucción con este método. Es una condición en donde la rodilla reconstruida en las imágenes muestra alteraciones. El proceso biológico que conduce a la ampliación del túnel puede llevar a una reacción inflamatoria que compromete al tejido blando.

La ventaja que puede presentar es que al momento de ser extraído el tejido se debe tener cierta experiencia quirúrgica. Pueden existir errores en la zona de disección durante el proceso de extracción. Hay una técnica diferente para fijar el tendón de la rodilla una vez que el extremo femoral ha sido segura (Eriksson, K. 2001).

Podría existir una pérdida permanente de la fuerza de los isquiotibiales por lo general alrededor de un 10% luego de la recuperación, esto para los atletas puede ser considerable al momento de ser el deporte. Pacientes con antecedentes de un desgarro isquiotibial recurrente significativo deberían utilizar una opción alternativa del injerto (Eriksson, K. 2001).

- Injerto del tendón del Caudriceps

Opción más para la reconstrucción de ligamento es el tendón del cuádriceps. Consiste en la recolección de una tira del extremo del tendón del cuádriceps, con un bloque del hueso en la superficie superior de la rótula.

Lo cual produce un injerto de tejido blando en un extremo que tiene el otro con el hueso (Westerheide, K.J. 2002).



Para la extracción de un injerto del cuádriceps se hace justo por encima de la rótula y en algunas ocasiones se puede colocar transversalmente a través de la rodilla. Es una decisión más pequeña que la utilizada para el tendón rotuliano y tiene que ser colocado abajo de la tibia para la perforación del túnel tibial. Ese raro que al momento de realizar la decisión se produzca el entumecimiento del tendón del cuádriceps (Westerheide, K.J. 2002).

Este tipo de injertos tienen allá de sección transversal más extensa que un injerto de tendón rotuliano pero tienen la misma resistencia a la tracción. Ya que el bloque del hueso proviene del polo superior de la rótula se puede obtener un injerto incluso si no ha sido retirado previamente de un injerto de tendón rotuliano. Normalmente este tipo de pacientes no tienen síntomas de tendinitis rotuliana y si demasiadas molestias en la rodilla son capaces de ponerse en distintas posiciones que comprometen a la articulación (Westerheide, K.J. 2002).

Fijación del injerto en los túneles óseos utilizar las técnicas que ya se emplea para los tendones de la rótula y los isquiotibiales. Intervienen aquí tornillos de interferencia y métodos utilizados para la fijación del injerto en el hueso (Rossi MJ. 2002).

Como desventaja podemos canalizar que son similares a los del injerto del tendón rotuliano. Hay que reconstruir el área de extracción del injerto y las complicaciones que puede existir con la fijación son considerables (Westerheide, K.J. 2002).

- Aloinjerto

Al referirnos a este tipo de injertos estamos dejando a un lado todos los tipos de injertos que hemos tratado con anterioridad, ya que aquellos son autoinjertos, esto quiere decir, que son donados por el mismo paciente

implementados es si mismo. Esta alternativa usa tejido de un cadáver para ser implementado en su cuerpo. Se puede utilizar el tendón rotuliano, tendón isquiotibial y también tendón de Aquiles para ser insertados y fijados mediante las distintas técnicas que existen.

Las ventajas que podemos tener en la aplicación de los aloinjertos son obvias, ya que no hay cicatrices extracción el injerto y esto disminuye el dolor para el paciente. Con respecto a la cirugía el tiempo es más corto, ya que el paciente no experimenta la extracción del injerto, hay menos molestias durante la operación así como también durante su postoperatorio, la rigidez de las articulaciones y atrofia del músculo cuádriceps se reduce significativamente (Westerheide, K.J. 2002).

Este tipo incierto es una buena opción cuando la disponibilidad de tejido de un paciente es limitada. Cuando hay múltiples reconstrucciones de ligamentos que necesitan varios injertos (Westerheide, K.J. 2002).

Dentro de las desventajas en el uso de aloinjertos son el riesgo de contraer algún tipo de infección del tejido del cadáver tales como la hepatitis y el VIH que puede ser transmitido con resultados fatales para el paciente. Infecciones bacteriana puede ser una posibilidad y aunque no provoque mucho daño a la vida del paciente puede resultar es una pérdida de tiempo con respecto a causar algún tipo de complicación Durante la cirugía con el postoperatorio (Westerheide, K.J. 2002).

#### **2.1.11. Métodos de evaluación**

- Escala de Tegner Lysholm

La escala de Tegner Lysholm te Utiliza para clasificar la capacidad funcional resultante de la intervención quirúrgica en los pacientes. Cada

uno es analizado por separado y también como puntuación global (Prins M. 2006).

Esta escala se complementa por los pacientes mediante un auto test, luego se debe realizar un registro y análisis con el cuestionario original (Prins M. 2006).

Se evalúan los criterios tales como, cojera, soporte, bloqueos, inestabilidad, dolor, hinchazón, subir escaleras, agacharse. Se considera normal una función con puntuación total de 100, donde por encima de 90 se considera excelente, entre 84 y 90 podemos hablar de una función buena, entre 65 y 83 es regular la funcionabilidad del ligamento y, por debajo de 65 es mala el nivel funcional que tiene el ligamento (Prins M. 2006).

- Prueba de Lachmann

El paciente se encuentra en decúbito supino con articulación flexionada alrededor de los 15 a 30°, con la mano el médico debe sujetar el fémur y con la otra ejercerá fuerza para realizar una especie de movimiento de la tibia hacia delante. Si hay lesión del ligamento se produce un desplazamiento de la tibia con respecto al fémur de aproximadamente 3 a 5 cm, este test se debe comparar con la rodilla sana. Es una prueba de clasificación de la inestabilidad anteroposterior de la rodilla que se usa generalmente en la valoración clínica debido a su facilidad Y también se puede valorar la estabilidad tras la reconstrucción de ligamento. Los resultados esta medición van a depender de la impresión del examinador y de su experiencia (Jain DK. 2009).

Este test se clasifica como + (<5mm), ++ (5 - 10 mm), 0 +++ (>10mm),. La sensibilidad y especificidad de la prueba en la valoración de la rotura de ligamento es elevada y mayor aún si se realiza bajo

anestesia. Es una de las pruebas más sensibles para el diagnóstico manual de las roturas crónicas del ligamento (Jain DK. 2009).

- Prueba de Pivot-Shift

O también llamada prueba de Galway. Se realiza con el paciente en decúbito supino con la rodilla inicialmente en extensión. El explorador va a sujetar con una mano el cóndilo femoral interno Y con el pulgar al para la interlínea externa y unión tibio-peroneal. Con su otra mano tendrá la pierna en rotación interna y abducción. En esta posición se flexionará la rodilla, cuando hay una rotura del ligamento, la tibia se subluxa hacia adelante en la posición de extensión a través de la maniobra de valgo.

Con una flexión de 20 a 40° en abducción, valgo y manteniendo la rotación interna se reduce la luxación de la tibia que se desplaza hacia atrás, por acción de la cintila iliotibial, que se desliza desde la posición de extensión ventral hacia el epicóndilo lateral por detrás del eje de flexión mediante un aumento progresivo de la misma, va a desplazar la cabeza tibial nuevamente en dirección dorsal. Dependerán de la magnitud de la subluxación anterior el grado de reducción y flexión. En caso de que se produzca un pequeño movimiento anterior, la reducción aparecerá antes. Con respecto a estudios en cadáveres sobre biomecánica del ligamento hay diversas situaciones que no puede ser valoradas con este signo (Ladero F. 2006).

El grado de desplazamiento se mide según el grado de subluxación y la posición de la pierna: grado I: se evidencia poco a simple vista la subluxación pero es palpable, Grado II: se observa y se palpa, Grado III: se evidenciara el desplazamiento en posición neutra, acentuando la rotación interna. Este nivel sea asocia a lesiones de estructuras posteromediales y laterales, además de la rotura del LCA (Ladero F. 2006).

Esta prueba presenta elevada especificidad en pacientes que tienen un riesgo en el diagnóstico clínico de la rotura de LCA. Es el más específico utilizado sobre poblaciones específicas y por personal entrenado. Ayuda a la selección de pacientes para futuras pruebas diagnósticas en la práctica clínica (Ladero F. 2006).

- Prueba de cajón anterior

En esta prueba el paciente deberá colocarse en de cúbito supino, flexionando las caderas a 45°, con las rodillas lesionadas a 90° y las plantas de los pies sobre la mesa de exploración. Las manos se colocaran alrededor de la rodilla con los pulgares alrededor de la línea articular medial y lateral Y los ingleses sobre las inserciones mediales y laterales de los músculos femorales posteriores. Traccionando con ambas manos en la tibia hacia el explorador, se observará el desplazamiento anterior tibial y se compara con la rodilla contralateral. Esta prueba es patológica cuando hay un deslizamiento mayor a los 3 mm (Boyer P. 2004).

Esta prueba es específica aun más cuando se realiza bajo anestesia. La sensibilidad y especificidad para esta prueba cuando es realizada bajo anestesia es de alrededor el 93% y el 100%, esto quiere decir que de esta manera se considera que presenta una elevada especificidad y sensibilidad en cuanto al diagnóstico de la laxitud del LCA de manera crónica, mientras que al realizar esta prueba sin ningún tipo de anestesia su especificidad Y sensibilidad en el ámbito ambulatorio para esta prueba es del 100% Y el 90% específicamente (Boyer P. 2004).

### **2.1.12. Rehabilitación**

La terapia física es crucial para el éxito de la plastia de LCA, el ejercicio debe comenzar inmediatamente después de la cirugía y esto

depende de la dedicación del paciente. Dentro de los primeros 14 días la herida se debe mantener limpia y se debe ayudar a que la rodilla se extienda completamente y restaurar el control del cuádriceps (Boyer P. 2004).

Debe colocarse algo frío en el sitio de la herida para reducir el edema y el dolor, usar aparatos ortopédicos en el postoperatorio y el uso de máquinas que ayuden al movimiento de la rodilla (Boyer P. 2004).

Los objetivos son que el paciente pueda regresar a su función deportiva cuando hay dolor o edema cuando se haya alcanzado un buen rango de movimiento de la rodilla, y la fuerza muscular, la resistencia y recuperar el funcionamiento del miembro afecto. La estabilidad puede ayudarse mediante ejercicios diseñados para mejorar el control de la rodilla (Boyer P. 2004).

## 2.2. Marco Conceptual

- **Aloinjerto:** Injerto proveniente de un cadáver, tratado para ser usado en el paciente.
- **Plastia:** Es reparación de un órgano a causa de pérdida parcial de sustancia.
- **Ligamento Cruzado Anterior:** Es uno de los ligamentos que conforman la articulación de la rodilla.
- **Osteoartritis:** Es una enfermedad de las articulaciones que afecta al cartílago principalmente.

- **Respuesta Inmune:** la manera en que el cuerpo reconoce y se protege a si mismo contra los diferentes microorganismos o sustancias que pueden alterar la función del organismo.
- **Cartílago articular:** Es un cartílago hialino que amortigua la sobrecarga de la superficie de contacto y permite el desplazamiento de la superficies óseas durante el movimiento
- **Meniscos:** son cartílagos en forma de semluna que rellenan espacios entre superficies articulares del cuerpo. estabilizan la articulación y sirven de tope para los movimientos exagerados.
- **Esguince:** Distensión ligamentosa que se encuentra alrededor de una alteración y se clasifican en 3 grados.
- **Desgarro Parcial:** Se considera cuando es un esguince de grado II. El ligamento se estira y queda suelto.
- **Desgarro Completo:** Se considera desgarro completo a un esguince grado III, cuando se encuentra dividido en 2 partes.
- **Hemartrosis:** Presencia de sangre dentro de la articulación.
- **Edema:** Es la acumulación de liquido en el espacio intercelular o intersticial.
- **Artroscopía:** Es un tipo de endoscopía que sirve para visualizar la articulación.
- **Irradiación Gamma:** Es un método físico que sirve para la esterilización de los injertos.

- **Artrofibrosis de la rodilla:** pérdida del movimiento articular después de un traumatismo o intervención quirúrgica.
- **Colágeno tipo I:** Es un tipo de colágeno presente en el tendón, se presenta en forma de fibras y su función principal es la resistencia al estiramiento.
- **Varo:** Giro hacia adentro de alguna estructura.
- **Valgo:** Giro hacia afuera de alguna estructura.
- **Capacidad propioceptiva:** Es una sensibilidad particular donde el organismo tiene la percepción de si en su relación al mundo exterior.
- **Prueba de Lachman:** es una prueba médica utilizada para examinar el ligamento cruzado anterior de la rodilla.
- **Maniobra de McMurray:** Es una maniobra que sirve para evaluar los meniscos.
- **Subluxación:** Es un desplazamiento de una articulación por estiramiento de tejidos blandos.
- **Avulsión:** Es una lesión en el hueso, en el que se arranca por acción de un ligamento o tendón.
- **Sinovitis:** Es una inflamación de la membrana que recubre las articulaciones.



- **Fascia lata:** Es un músculo que se encuentra en la parte superior y lateral del muslo de forma delgada y aplanada.
- **Microangiografía:** Es la obtención de imágenes de las estructuras vasculares de pequeño calibre.
- **Pivot - Shift:** es una prueba que se utiliza para la valoración de la lesión o laxitud del ligamento cruzado anterior.

### **2.3. Marco Legal**

Art. 61.- Las instituciones públicas y privadas, los profesionales de salud y la población en general, reportarán en forma oportuna la existencia de casos sospechosos, probables, compatibles y confirmados de enfermedades declaradas por la autoridad sanitaria nacional como de notificación obligatoria y aquellas de reporte internacional. Las instituciones y profesionales de salud, garantizarán la confidencialidad de la información entregada y recibida.

Art. 62.- La autoridad sanitaria nacional elaborará las normas, protocolos y procedimientos que deben ser obligatoriamente cumplidos y utilizados para la vigilancia epidemiológica y el control de las enfermedades transmisibles, emergentes y reemergentes de notificación obligatoria, incluyendo las de transmisión sexual.

Garantizará en sus servicios de salud, atención, acceso y disponibilidad de medicamentos, con énfasis en genéricos, exámenes de detección y seguimiento, para las enfermedades señaladas en el inciso precedente, lo cual también debe garantizar el sistema nacional de seguridad social.

Art. 63.- La autoridad sanitaria nacional en coordinación con otros organismos competentes ejecutará campañas de información y educación dirigidas al personal de salud y a la población en general, para erradicar actitudes discriminatorias contra las personas afectadas por enfermedades transmisibles.

Art. 64.- En casos de sospecha o diagnóstico de la existencia de enfermedades transmisibles, el personal de salud está obligado a tomar las medidas de bioseguridad y otras necesarias para evitar la transmisión y propagación de conformidad con las disposiciones establecidas por la autoridad sanitaria nacional.

Art. 65.- Los gobiernos seccionales deben cumplir con las disposiciones emanadas por la autoridad sanitaria nacional para evitar la proliferación de vectores, la propagación de enfermedades transmisibles y asegurar el control de las mismas.

Art. 66.- Las personas naturales y jurídicas, nacionales y extranjeras, que se encuentren en territorio ecuatoriano deben cumplir las disposiciones reglamentarias que el gobierno dicte y las medidas que la autoridad sanitaria nacional disponga de conformidad con el Reglamento Sanitario Internacional, los convenios internacionales suscritos y ratificados por el país, a fin de prevenir y evitar la propagación internacional de enfermedades transmisibles.

Art. 67.- El Estado reconoce al contagio y la transmisión del VIH-SIDA, como problema de salud pública.

La autoridad sanitaria nacional garantizará en sus servicios de salud a las personas viviendo con VIH-SIDA atención especializada, acceso y disponibilidad de medicamentos antiretrovirales y para

enfermedades oportunistas con énfasis en medicamentos genéricos, así como los reactivos para exámenes de detección y seguimiento.

Las responsabilidades señaladas en este artículo corresponden también al sistema nacional de seguridad social.

Art. 68.- Se suministrará la anticoncepción que corresponda, previo consentimiento informado, a mujeres portadoras de VIH y a aquellas viviendo con SIDA. Esto incluye anticoncepción de emergencia cuando el caso lo requiera, a juicio del profesional responsable de la atención.

Art. 69.- La atención integral y el control de enfermedades no transmisibles, crónico - degenerativas, congénitas, hereditarias y de los problemas declarados prioritarios para la salud pública, se realizará mediante la acción coordinada de todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud de la participación de la población en su conjunto.

Comprenderá la investigación de sus causas, magnitud e impacto sobre la salud, vigilancia epidemiológica, promoción de hábitos y estilos de vida saludables, prevención, recuperación, rehabilitación, reinserción social de las personas afectadas y cuidados paliativos.

Los integrantes del Sistema Nacional de Salud garantizarán la disponibilidad y acceso a programas y medicamentos para estas enfermedades, con énfasis en medicamentos genéricos, priorizando a los grupos vulnerables.

Art. 81.- Prohíbese la comercialización de componentes anatómicos de personas vivas o fallecidas. Ninguna persona podrá ofrecer o recibir directa o indirectamente beneficios económicos o de otra índole, por la entrega u obtención de órganos y otros componentes anatómicos de personas vivas o fallecidas.

Art. 82.- La donación de órganos u otros componentes anatómicos de una persona viva, requiere de su expresa autorización, manifestada en forma libre y voluntaria.

Igualmente se podrá realizar entre personas con antígenos de histocompatibilidad entre donante y receptor, siempre que el primero exprese su deseo de ser donante voluntario.

La autoridad sanitaria nacional promoverá campañas para la donación voluntaria de órganos y tejidos.

Art. 83.- La utilización de órganos u otros componentes anatómicos de una persona con muerte cerebral confirmada de acuerdo a la regulación pertinente, se realizará si en vida la persona expresó su consentimiento, en la cedula de identidad y/o ciudadanía u otro documento legal, o se cuente con la autorización de las personas facultadas por ley.

Art. 84.- La autoridad sanitaria nacional, normará, licenciará y controlará el funcionamiento de los servicios de salud especializados, públicos y privados, para el ejercicio de actividades relacionadas con el trasplante de órganos u otros componentes anatómicos. Igualmente controlará el ejercicio profesional de quienes realicen dichas actividades.

Art. 85.- La autoridad sanitaria nacional normará la organización de los bancos de tejidos y de células, bajo los parámetros técnicos y estándares que se establezcan para el efecto.

La asignación de órganos u otros componentes anatómicos debe realizarse bajo los parámetros nacionales e internacionales, establecidos por un sistema nacional creado para este efecto.

Art. 86.- Los xenotrasplantes podrán realizarse únicamente cuando se garanticen condiciones científicas y tecnológicas que aseguren la calidad del procedimiento con sujeción a principios bioéticos, y estarán sujetos a la autorización de la autoridad sanitaria nacional a través del organismo competente.

## **CAPITULO 3: METODOLOGÍA**

### **3.1. Diseño de la investigación**

En el presente estudio se recolectará información de los pacientes que han sido sometidos al uso de aloinjerto en plastia de ligamento cruzado anterior en la Clínica Kennedy de la Alborada de la Ciudad de Guayaquil en el periodo 2012 – 2014, para obtener los correspondientes datos que aportarán la información necesaria al presente estudio, se realizará una encuesta de vocabulario y nomenclatura general donde el paciente pueda contestar de manera eficaz y segura, entendiendo de la mejor manera lo que el documento desea plantear y a su misma vez el encuestador tenga la seguridad de que se están obteniendo y recabando las respuestas necesarias para el trabajo correspondiente, se obtendrán ciertos datos importantes de la evolución de su operación, mediante la cual se valorará al paciente usando el Test de Tegner – Lysholm (Gráfico 1), que da una calificación detallada en base a distintas opciones que se presentan por cada pregunta que sea planteada, este Test se realizará por medio de llamadas telefónicas a cada uno de los mismos, posteriormente serán analizados los resultados obtenidos en conjunto con los datos de afiliación tales como sexo y relación del esfuerzo físico laboral con la ocupación, serán tabulados para la obtención y presentación de los resultados finales.

#### **3.1.1. Tipo de investigación**

Este es un estudio retrospectivo, observacional y transversal Es retrospectivo porque se incluyen pacientes que ya fueron intervenidos en el pasado. Es observacional porque estima la frecuencia de complicaciones presentadas en los pacientes estudiados. Es transversal porque solamente se interviene una vez durante el estudio.

**3.1.2. Matriz de conceptualización y operacionalización de las variables.**

	Definición conceptual	Definición operacional	Instrumento de medición
Test de Tegner Lysholm  Variable Dependiente	Sirve para clasificar la capacidad funcional resultante de la intervención quirúrgica en los pacientes.	Variable de tipo cuantitativa realizado por una encuesta al paciente.	Llamada telefónica
Aloinjerto  Variable Independiente	Injerto proveniente de un cadáver, tratado para ser usado en el paciente.	Variable de tipo cualitativa	Revisión de record quirúrgico
Sexo  Variable Independiente	Características biológicas y fisiológicas que diferencian a hombres y a mujeres	variable de tipo cualitativa define al sexo como masculino o femenino	Historia Clínica

	Definición conceptual	Definición operacional	Instrumento de medición
Esfuerzo físico laboral  Variable Dependiente	Tipo de acción física que requiera mayor gasto energético que en las actividades realizadas en la vida fuera del ambiente laboral	Variable de tipo cualitativo donde se determina si existe o no esfuerzo físico laboral	Historia Clínica

### 3.2. Población

Se incluirá en el estudio a pacientes del consultorio del Dr. Salomon Zurita Aviles que, han sido intervenidos en la Clínica Kennedy de la Alborada de la Ciudad de Guayaquil dentro del periodo de Enero 2012 a Diciembre de 2014.

### 3.3. Criterios de inclusión

- Pacientes que hayan sido intervenidos de plasta de ligamento cruzado anterior.
- Pacientes que hayan utilizado aloinjerto en la elección de la intervención quirúrgica.
- Pacientes de 18 años hasta 64 años de edad que hayan sido intervenidos quirúrgicamente.

### 3.4. Criterios de exclusión



- Pacientes menores de 18 años y mayores de 65 años de edad que hayan sido intervenidos quirúrgicamente.
- Pacientes que consten en el registro del consultorio pero no se les pudo realizar el test de Tegner-Lysholm

### **3.5. Instrumentos de recolección de datos**

- Test de Tegner - Lysholm
- Base de datos del Dr. Salomon Zurita Aviles

### **3.6. Técnicas de Investigación y pasos a utilizar**

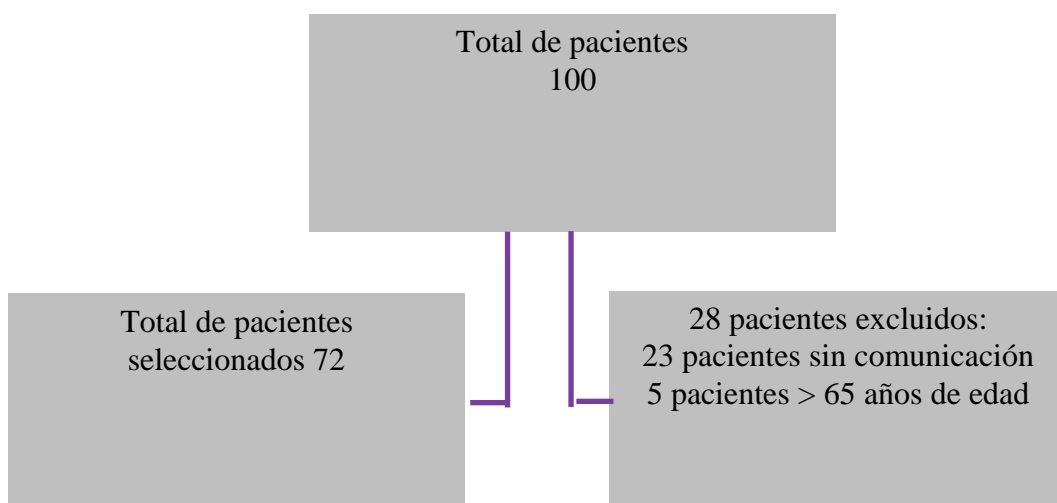
- Se revisará el registro de los pacientes del consultorio del Dr. Salomon Zurita Aviles en la Clínica Kennedy de la Alborada que han sido intervenidos de plastia de ligamento cruzado anterior utilizando aloinjerto en el periodo del 2012 - 2014.
- Se seleccionaran pacientes de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión.
- Se hará una breve recolección de datos de afiliación a cada paciente para recolectar los datos de edad, sexo y esfuerzo físico laboral.
- Se contactará al paciente mediante llamada telefónica para realizarle el test de Tegner - Lysholm donde el paciente deberá contestar 8 preguntas de opción múltiple, estas preguntas arrojarán una puntuación que valorará el estado funcional del ligamento, donde se catalogará como excelente al dar mayor a 90, será bueno al estar entre 84 y 90, será regular cuando arroje una puntuación entre 65 y 83, y menor a 65 será mala.
- Posteriormente se obtendrán los resultados del test y se procederá a tabular los datos.
- Se analiza e interpretan los resultados.

## CAPITULO 4: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 4.1. Análisis

La investigación científica realizada en el consultorio del Dr. Salomon Zurita Aviles situado en la clínica Kennedy de la Alborada, incluyó a todos los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente para plasta de ligamento cruzado anterior utilizando aloinjerto, dentro del periodo del 2012 - 2014. El estudio inicialmente constaba de 100 pacientes pero de acuerdo a los criterios de exclusión, los pacientes que fueron seleccionados fueron 72.

#### GRÁFICO 1. Población excluida del estudio



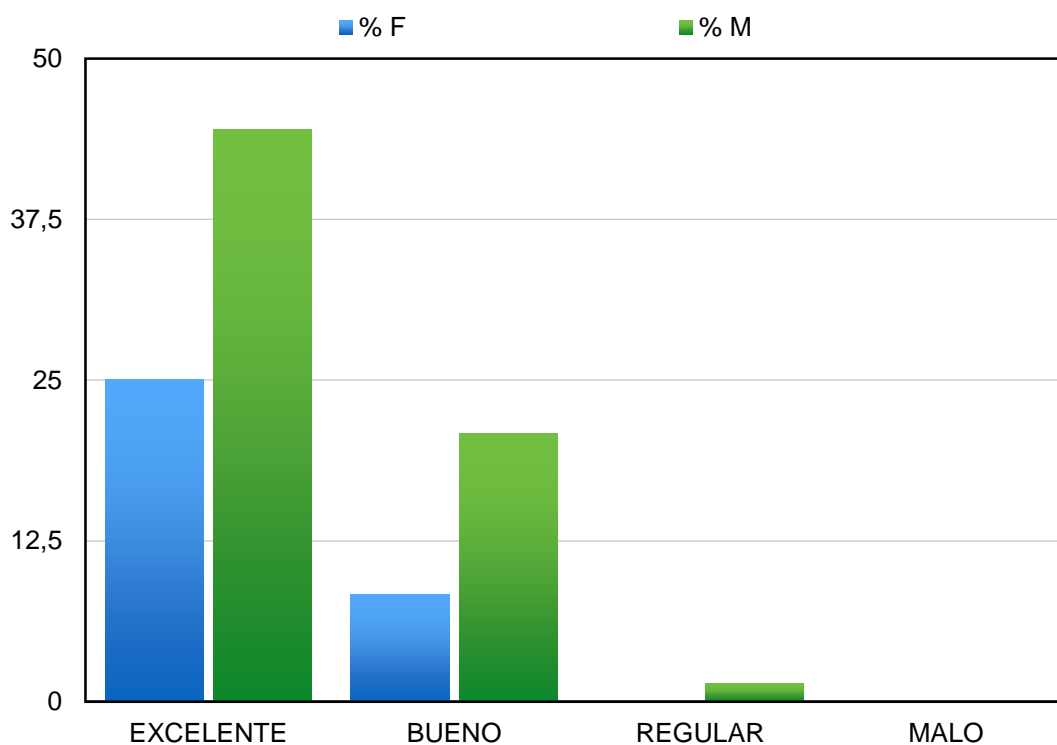
Con respecto a la información recolectada en el siguiente estudio se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto al Test de Tegner Lysholm, sexo y las complicaciones en pacientes con esfuerzo físico laboral utilizando aloinjerto, lo que se describe a continuación.

#### TABLA 1. Descripción de pacientes en cuanto al sexo y la puntuación obtenida del test de Tegner Lysholm

	N F	% F	N M	% M
EXCELENTE	18	25	32	44,44
BUENO	6	8,33	15	20,83
REGULAR	0	0	1	1,39
MALO	0	0	0	0
TOTAL	24	33,33	48	66,67

**NF:** Número de pacientes de sexo femenino; **NM:** Número de pacientes de sexo masculino; **%F:** Porcentaje de pacientes de sexo femenino; **%M:** Porcentaje de pacientes de sexo masculino

**GRÁFICO 2. Descripción del porcentaje de pacientes en cuanto al sexo y la puntuación obtenida del test de Tegner Lysholm**



- Descripción: en la tabla 1 y Gráfico 2 se puede observar el número y porcentaje respectivamente de pacientes de sexo masculino y femenino, y el puntaje obtenido mediante el Test de Tegner Lysholm
- Análisis: Del total de pacientes obtenidos, hubieron 24 pacientes (33.33%) de sexo femenino y 48 pacientes (66.67%) de sexo masculino. de los cuales dentro de los 24 pacientes femeninos, 18 pacientes (25%) obtuvieron una puntuación “EXCELENTE” (>90), 6 pacientes (8.33%) tuvieron una puntuación “BUENO” (84 - 90), y no se obtuvieron puntuación de “REGULAR” o “MALO”; de los 48 pacientes de sexo masculino, 32 pacientes (44.44%) obtuvieron puntuación “EXCELENTE”, 15 pacientes (20.83%) obtuvieron puntuación “BUENO”, 1 paciente (1.39%) obtuvo puntuación “REGULAR” y no se obtuvieron resultados “MALO”
- Conclusión: Se puede observar que se presentaron el doble de número de casos de pacientes de sexo masculino, el número de pacientes que obtuvieron una puntuación excelente es mayor en las mujeres en relación en relación al sexo masculino, y que el único paciente que obtuvo puntuación “REGULAR” es de sexo masculino.

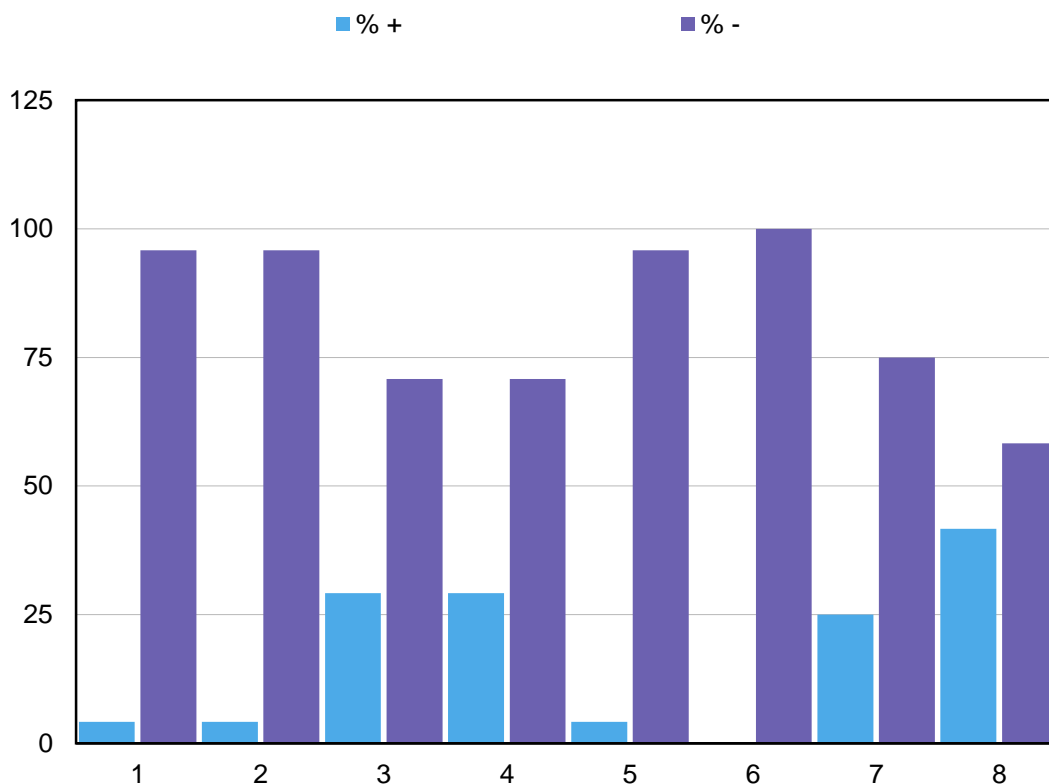
**TABLA 2. Descripción del número y porcentaje de pacientes de sexo femenino en relación a presentación de complicaciones mediante el Test de Tegner Lysholm**

F	+	-	% +	% -
1	1	23	4,17	95,83
2	1	23	4,17	95,83
3	7	17	29,17	70,83
4	7	17	29,17	70,83
5	1	23	4,17	95,83
6	0	24	0	100

F	+	-	% +	% -
7	6	18	25	75
8	10	14	41,66666666666667	58,33333333333333

F: Pacientes de sexo femenino; +: Presentaron complicación; -: No presentaron complicación; %+: Porcentaje que presentaron complicación; %-: Porcentaje que no presentaron complicación

**GRÁFICO 3. Descripción del porcentaje de pacientes de sexo femenino en relación a la presentación de complicaciones mediante el Test de Tegner Lysholm**



- Descripción: En la tabla 2 y gráfico 3 se plantean la relación entre el número y porcentaje de pacientes de sexo femenino y si presentaron complicaciones de acuerdo a cada pregunta del test de Tegner Lysholm, esto tomando a consideración que las pacientes que hayan contestado "A" a cada pregunta del test dará como negativo (-) a

complicaciones y si contestaron otro ítem en general será tomado como positivo (+)

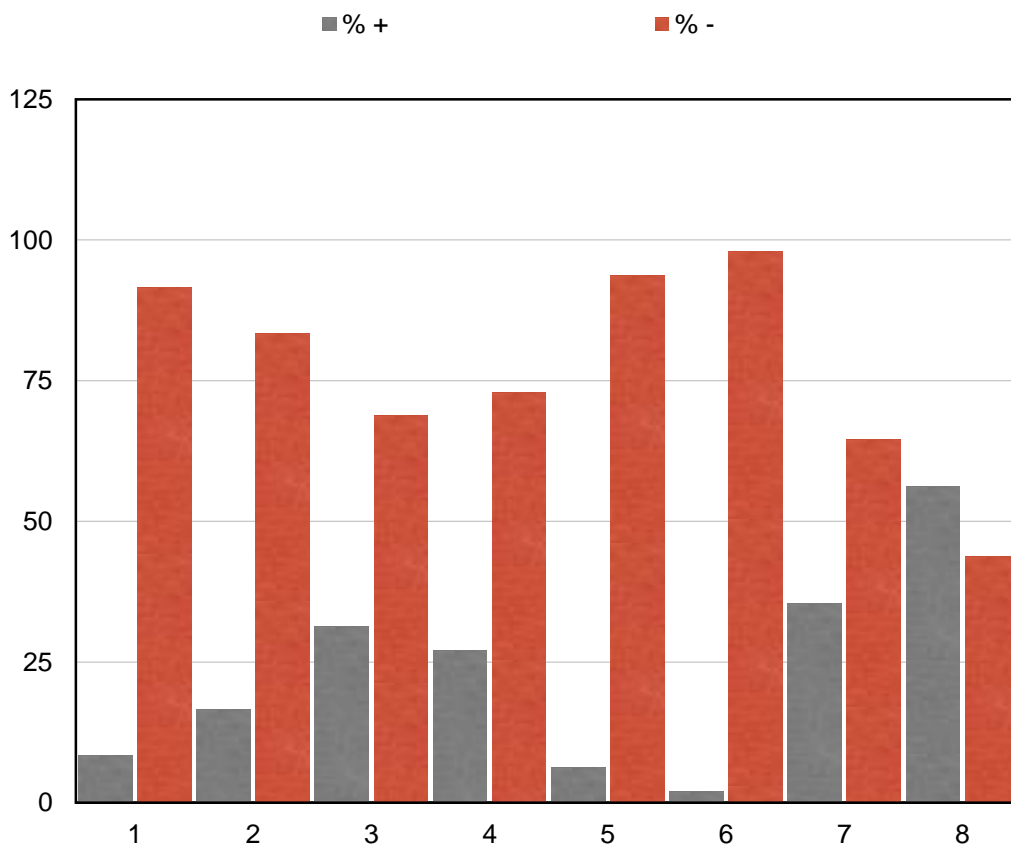
- **Análisis:** De acuerdo al total de pacientes de sexo femenino que fueron 24 (100%), se visualiza que con respecto a la pregunta 1 (cojear), solo 1 paciente (4.17%) presentó esta complicación y 23 pacientes (95.83%) dieron negativo; en la pregunta 2 (soporte), una paciente (4.17%) dio positivo a esta complicación y 23 pacientes (95.83%) dieron negativo; en la pregunta 3 (dolor), 7 pacientes (29.17%) dieron positivo y 17 pacientes (70.83%) dieron negativo; en la pregunta 4 (inestabilidad), 7 pacientes (29.17%) dieron positivo y 17 pacientes (70.83%) dieron negativo; en la pregunta 5 (bloqueo), 1 paciente (4.17%) dio positivo y 23 pacientes (95.83%) dieron negativo; en la pregunta 6 (edema), todas las pacientes dieron negativo (100%); en la pregunta 7 (subir escaleras), 6 pacientes (25%) presentaron complicaciones y 18 pacientes (75%) no tuvieron complicaciones y; en la pregunta 8 (cuclillas), 10 pacientes (41.67%) dieron positivo y 14 pacientes (58.33%) dieron negativo.
- **Conclusión:** Con respecto a los resultados obtenidos se visualiza que la complicación mas encontrada en las mujeres es el colocarse de cuclillas en un porcentaje de 41.67%, seguida de el dolor y la inestabilidad con el 29.17%, el subir escaleras en el 25% de las pacientes y el cojear, utilizar soporte y el bloqueo en el 4.27% de pacientes. El edema no es una complicación que se señala en el sexo femenino.

**TABLA 3. Descripción del número y porcentaje de pacientes de sexo masculino en relación a presentación de complicaciones mediante el Test de Tegner Lysholm**

M	+	-	% +	% -
1	4	44	8,33	91,67
2	8	40	16,67	83,33
3	15	33	31,25	68,75
4	13	35	27,08	72,92
5	3	45	6,25	93,75
6	1	47	2,08	97,92
7	17	31	35,42	64,58
8	27	21	56,25	43,75

**M:** Pacientes de sexo masculino; **+**: Presentaron complicación; **-**: No presentaron complicación; **%+**: Porcentaje que presentaron complicación; **%-**: Porcentaje que no presentaron complicación

**GRÁFICO 4. Descripción del porcentaje de pacientes de sexo masculino en relación a la presentación de complicaciones mediante el Test de Tegner Lysholm**



- Descripción: En la tabla 3 y gráfico 4 se plantean la relación entre el número y porcentaje de pacientes de sexo masculino y si presentaron complicaciones de acuerdo a cada pregunta del test de Tegner Lysholm, esto tomando a consideración que los pacientes que hayan contestado “A” a cada pregunta del test dará como negativo (-) a complicaciones y si contestaron otro ítem en general será tomado como positivo (+)
- Análisis: De acuerdo al total de pacientes de sexo masculino que fueron 48 (100%), se visualiza que con respecto a la pregunta 1 (cojear), 4 pacientes (8.33%) presentaron esta complicación y 44 pacientes (91.67%) dieron negativo; en la pregunta 2 (soporte), 8 pacientes (16.67%) dieron positivo a esta complicación y 40 pacientes (83.33%)



dieron negativo; en la pregunta 3 (dolor), 15 pacientes (31.25%) dieron positivo y 33 pacientes (68.75%) dieron negativo; en la pregunta 4 (inestabilidad), 13 pacientes (27.08%) dieron positivo y 35 pacientes (72.92%) dieron negativo; en la pregunta 5 (bloqueo), 3 pacientes (6.25%) dieron positivo y 45 pacientes (93.75%) dieron negativo; en la pregunta 6 (edema), 1 paciente (2.08%) dio positivo y 47 pacientes (97.91%) dieron negativo (100%); en la pregunta 7 (subir escaleras), 17 pacientes (31.42%) presentaron complicaciones y 31 pacientes (64.58%) no tuvieron complicaciones y; en la pregunta 8 (cucilllas), 27 pacientes (56.25%) arrojaron un resultado positivo y 21 pacientes (43.75%) dieron negativo.

- **Conclusión:** Con respecto a los resultados obtenidos de las preguntas del test se visualiza que la complicación mas encontrada en los pacientes de sexo masculino es el colocarse de cucilllas en un porcentaje de 56.25%, seguido de molestias al subir escaleras en el 35.42% de los pacientes, dolor en el 31.25%, inestabilidad en el 27.08%, utilizar soporte en el 16.67% de los pacientes, cojear en el 8.33%, bloqueo en el 6.25% y un 2.08% presentó edema.

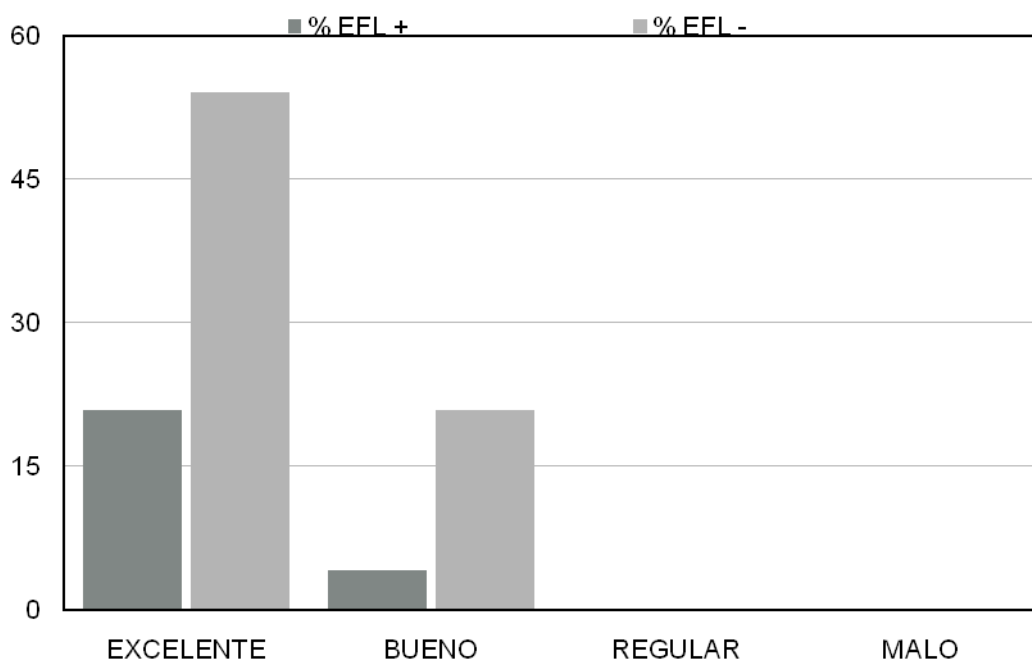
**TABLA 4. Descripción de la relación entre el esfuerzo físico laboral y la puntuación obtenida del Test de Lysholm en paciente de sexo femenino.**

<b>F</b>	<b>EFL +</b>	<b>EFL -</b>	<b>% EFL +</b>	<b>% EFL -</b>
<b>TOTAL</b>	6	18	25	75
<b>EXCELENTE</b>	5	13	20,83	54,17
<b>BUENO</b>	1	5	4,17	20,83
<b>REGULAR</b>	0	0	0	0

F	EFL +	EFL -	% EFL +	% EFL -
MALO	0	0	0	0

F: Pacientes de sexo femenino; **EFL+**: Esfuerzo físico laboral positivo  
**EFL-**: Esfuerzo físico laboral negativo; **%EFL+**: Porcentaje de Esfuerzo físico laboral positivo; **%EFL-**: Porcentaje de Esfuerzo físico laboral negativo

**GRÁFICO 5. Descripción de la relación entre el esfuerzo físico laboral y la puntuación obtenida del Test de Lysholm en paciente de sexo femenino.**



- Descripción: En la tabla 4 y gráfico 5 se plantean el número y porcentaje de pacientes de sexo femenino y la puntuación que obtuvieron con el Test de Tegner Lysholm, observando la relación con el esfuerzo físico laboral (EFL) que detallan las pacientes marcándolo como positivo (+) o negativo (-).

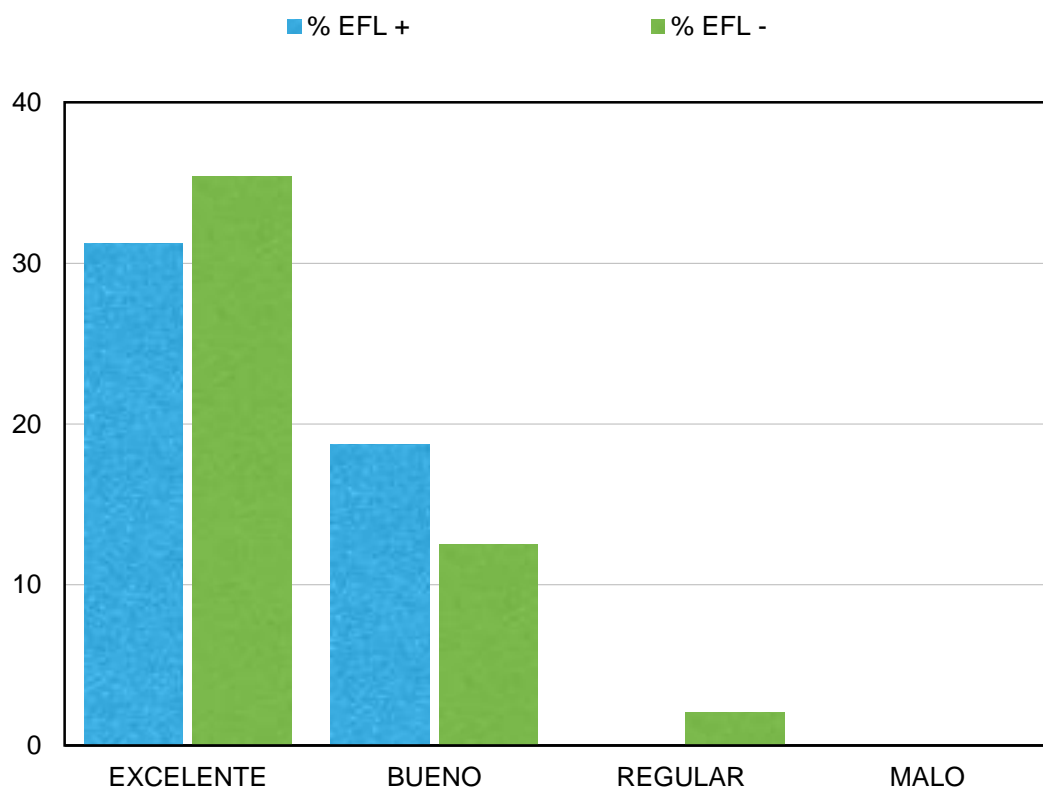
- **Análisis:** Del total de pacientes mujeres que fueron 24 (100%), 6 pacientes (25%) marcaron como positivo y 18 pacientes (75%) marco negativo. De las pacientes con un EFL positivo, 5 pacientes (20.83%) obtuvieron calificación “EXCELENTE” y 1 paciente (4.17%) calificó “BUENO”. De las pacientes con un EFL negativo, 13 pacientes (54.17%) obtuvieron calificación “EXCELENTE” y 5 pacientes (20.83%) obtuvieron calificación “BUENO”.
- **Conclusión:** Del total de pacientes analizadas se puede observar que la minoría realizan esfuerzo físico laboral y que de estas la mayoría tiene una valoración funcional “EXCELENTE” en tanto al test de Tegner Lysholm, por otro lado, de las que no tienen esfuerzo físico laboral hay un número mayor de pacientes que tienen valoración funcional “EXCELENTE” que los que si realizan esfuerzo físico laboral, pero también, el número de pacientes que tienen una valoración funcional “BUENO” es mayor que las que si realizan esfuerzo físico laboral.

**TABLA 5. Descripción de la relación entre el esfuerzo físico laboral y la puntuación obtenida del Test de Lysholm en paciente de sexo masculino.**

<b>M</b>	<b>EFL +</b>	<b>EFL -</b>	<b>% EFL +</b>	<b>% EFL -</b>
<b>TOTAL</b>	24	24	50	50
<b>EXCELENTE</b>	15	17	31,25	35,42
<b>BUENO</b>	9	6	18,75	12,5
<b>REGULAR</b>	0	1	0	2,08
<b>MALO</b>	0	0	0	0

**M:** Pacientes de sexo masculino; **EFL+:** Esfuerzo físico laboral positivo  
**EFL-:** Esfuerzo físico laboral negativo; **%EFL+:** Porcentaje de Esfuerzo físico laboral positivo; **%EFL-:** Porcentaje de Esfuerzo físico laboral negativo

**GRÁFICO 6. Descripción de la relación entre el esfuerzo físico laboral y la puntuación obtenida del Test de Lysholm en paciente de sexo masculino.**



- Descripción: En la tabla 5 y gráfico 6 se plantean el número y porcentaje de pacientes de sexo masculino y la puntuación que obtuvieron con el Test de Tegner Lysholm, observando la relación con el esfuerzo físico laboral (EFL) que detallan las pacientes marcándolo como positivo (+) o negativo (-).

- **Análisis:** Del total de pacientes de sexo masculino que fueron 48 (100%), 24 pacientes (50%) marcaron como positivo y 24 pacientes (50%) marco negativo. De los pacientes con un EFL positivo, 15 pacientes (31.25%) obtuvieron calificación “EXCELENTE” y 9 pacientes (18.75%) calificaron “BUENO”. De los pacientes con un EFL negativo, 17 pacientes (35.42%) obtuvieron calificación “EXCELENTE”, 6 pacientes (12.5%) obtuvieron calificación “BUENO” y 1 paciente (2.08) obtuvo calificación “REGULAR”.
- **Conclusión:** Del total de pacientes analizados se puede observar que la mitad realizan esfuerzo físico laboral y que de estos la mayoría tiene una valoración funcional “EXCELENTE” en tanto al test de Tegner Lysholm, por otro lado, de los que no tienen esfuerzo físico laboral hay un número mayor de pacientes que tienen valoración funcional “EXCELENTE” que los que si realizan esfuerzo físico laboral, sin embargo, el porcentaje de pacientes que no realizan esfuerzo físico laboral y tienen calificación “BUENO” es menor que los que si realizan esfuerzo físico laboral y que, a pesar de no realizar esfuerzo físico laboral hubo un paciente con valoración funcional “REGULAR” y en los que si realizaban esfuerzo físico laboral no se presentó.

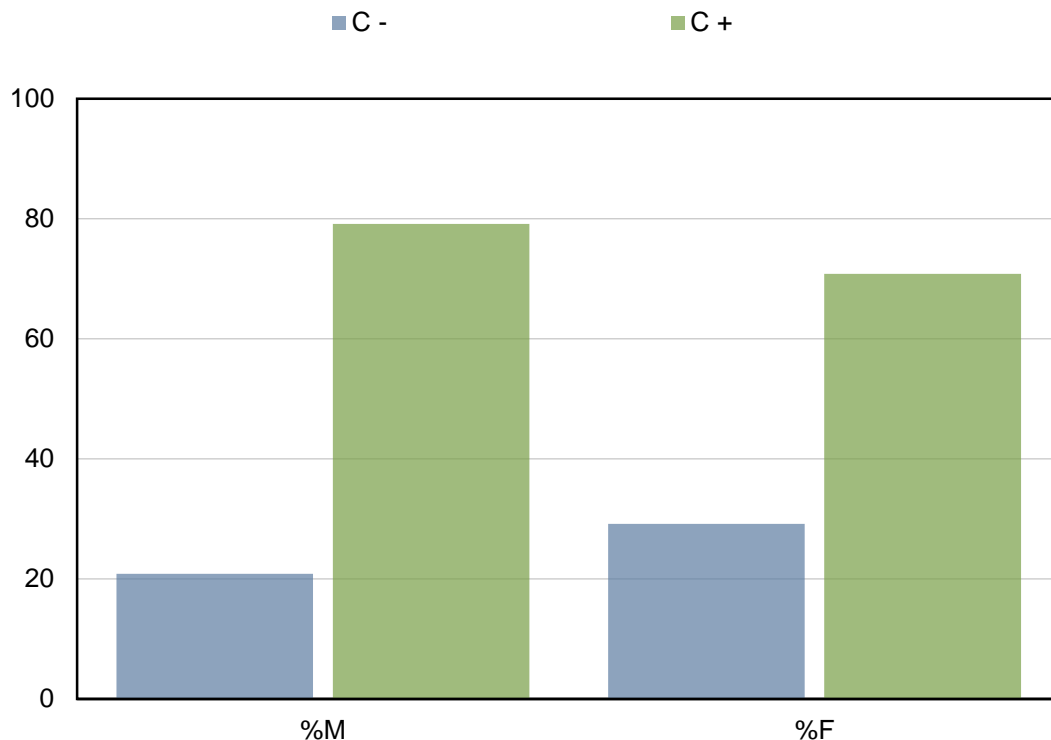
**TABLA 6. Descripción del porcentaje de pacientes que presentan complicaciones dependiendo del sexo.**

	NM	NF	%M	%F
<b>C -</b>	10	7	20,83	29,167
<b>C +</b>	38	17	79,17	70,83
<b>TOTAL</b>	48	24	100	100

**NF:** Número de pacientes de sexo femenino; **NM:** Número de pacientes de sexo masculino; **%F:** Porcentaje de pacientes de sexo femenino; **%M:**

Porcentaje de pacientes de sexo masculino; **C-**: No presenta complicaciones; **C+**: Presenta complicaciones

**GRÁFICO 7. Descripción del porcentaje de pacientes que presentan complicaciones dependiendo del sexo.**



- Descripción: En la tabla 6 y gráfico 7 se determina la relación entre la presentación de complicaciones y el sexo. Dando como negativo para complicaciones cuando el paciente obtiene una puntuación de 100 en el Test de Tegner Lysholm y, será positivo para complicaciones cuando obtiene una puntuación igual o menor a 99.
- Análisis: De los 48 pacientes de sexo masculino, 38 pacientes (79.17%) marcaron positivo para complicaciones y 10 pacientes (20.83%) dieron negativo. De los 24 pacientes de sexo femenino, 17 pacientes (70.83) presentaron un resultado positivo y 7 pacientes (29.17%) obtuvieron un resultado negativo para complicaciones.

- Conclusión: En relación al número de pacientes dependiendo del sexo es mayor la presentación de complicaciones en hombres que en mujeres.

## **4.2. Discusión**

En este trabajo de investigación se demuestra que el uso del aloinjerto en la plastia de ligamento cruzado anterior brinda mejor recuperación funcional del paciente y menor presentación de complicaciones en los pacientes de sexo femenino con relación al sexo masculino, del total de pacientes seleccionados en el estudio. Para su determinación se utilizó el Test de Tegner Lysholm. A partir de los resultados obtenidos se determinó que se comprueba la hipótesis planteada en este trabajo de investigación.

Con respecto a la valoración funcional del Test de Lysholm en el total de los pacientes, la mayoría presentó una puntuación > 90 con una media de 94, lo que difiere con el estudio realizado por Bach donde de 59 pacientes que fueron sometidos al procedimiento con aloinjerto, la puntuación media de Lysholm fue de 82 lo que marco como “BUENO” en la mayoría de pacientes (Bernard R. Bach, Jr. 2005).

En comparación a otro estudio donde se realizó un meta-análisis en los que los resultados de la reconstrucción del LCA se informaron por sexo en un mínimo de dos años donde no hubo evidencia de una diferencia clínicamente importante en los resultados informados por los pacientes en función del sexo (John Ryan. 2014).

En el presente estudio hay un mayor porcentaje de hombres intervenidos que mujeres y, así mismo, es mayor la relación que existe

con la presentación de las complicaciones independientemente del número de pacientes por sexo que fueron incluidos.

El esfuerzo físico laboral en los pacientes que fueron seleccionados para el presente estudio no fue determinante en cuanto a obtener un resultado negativo en estos pacientes ya que, la mayoría de estos también obtenían una buena valoración funcional de acuerdo al test y, sin embargo, resultados de menor recuperación funcional fueron obtenidos en pacientes que no realizaban esfuerzo físico laboral tanto en hombres como en mujeres. No se encontró estudios que relacionen estas variables.

Con respecto a la complicación más frecuente analizada tanto en hombres como en mujeres se pudo observar que el colocarse de cuclillas es la que predominó en ambos, así como también, el edema es la que menos se presentó en estos pacientes. No se encontró estudios relacionados a esta valoración.



## **CAPITULO 5: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA SITUACIÓN PRÁCTICA**

### **5.1. Conclusiones y recomendaciones**

Del presente trabajo de investigación se puede concluir que a partir de los resultados obtenidos, el uso de aloinjerto en la plastia de ligamento cruzado anterior brinda mejor recuperación funcional del paciente y menor presentación de complicaciones en las pacientes de sexo femenino con relación al sexo masculino, del total de pacientes seleccionados en el estudio, lo que en cierta parte se manifiesta en estudios previos.

Del total de los pacientes que fueron analizados, hubieron mas casos de sexo masculino en relación al femenino, para ser mas exactos el doble de pacientes. De estos pacientes la valoración funcional mediante el Test de Tegner Lysholm fue mayormente favorable para el sexo femenino con relación al sexo masculino y el único paciente que obtuvo una puntuación “REGULAR” fue de sexo masculino.

Los objetivos previamente planteados fueron cumplidos ya que se determinó mediante el Test de Tegner Lysholm por medio de la puntuación de la valoración funcional que dio como media 94 y, el parámetro funcional con mayor aparición en los pacientes seleccionados que dio como resultado el colocarse de cuclillas.

Por otro lado, se determinó que el esfuerzo físico laboral no influía en la determinación de la puntuación con el Test de Tegner Lysholm tanto en hombres como en mujeres ya que, la relación de los pacientes con complicaciones en el test es mayor en pacientes sin esfuerzo físico laboral, que aquellos con esfuerzo físico laboral. Sería de gran importancia valorar el esfuerzo físico no laboral de los pacientes para

observar si modificaría los resultados en tanto a la presentación de complicaciones

Es importante destacar que a pesar de que fue menor la presentación de complicaciones en pacientes de sexo femenino que en el sexo masculino, en el global, la presentación de complicaciones fue mayor de los pacientes que no presentaron complicaciones. Sin embargo, la valoración funcional que predominó en los pacientes fue EXCELENTE.

De las limitaciones que tiene este Test hay que dar a notar la pequeña población que pudo ser estudiada en un tiempo determinado, además de las diferencias en tanto a la relación de pacientes por sexo ya que fue el doble el número de pacientes de sexo masculino. Por otro lado, este fue un estudio transversal donde no se dio seguimiento a los pacientes durante todo el tiempo que fue su postquirúrgico, solo se intervino en cierto momento independientemente del tiempo ya transcurrido. Al ser mencionadas las limitaciones y fortalezas, se recomienda realizar un estudio con mayor número de pacientes, con un mayor tiempo de seguimiento realizando un estudio longitudinal, lo que podría arrojar mejores resultados por el mayor número de casos estudiados y la mayor recuperación en cuanto al mayor tiempo del postoperatorio.

Actualmente el aloinjerto es una buena elección en los pacientes candidatos a una plastia de ligamento cruzado anterior, en este estudio se pudo observar que es de gran utilidad en los pacientes mediante la valoración funcional con el test de Tegner Lysholm y que, a pesar de que en pacientes de sexo femenino da menor presentación de complicaciones con relación al sexo masculino, es de igual manera mayoritariamente un beneficio en los de sexo masculino con respecto a la valoración funcional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. S. M. Strickland, J. D. MacGillivray, and R. F. Warren, "Anterior cruciate ligament reconstruction with allograft tendons," *Orthopedic Clinics of North America*, vol. 34, no. 1, pp. 41–47, 2003.
2. V. Chouliaras and H. H. Passler, "The history of the anterior cruciate ligament from Galen to double-bundle acl reconstruction," *Acta Orthopaedica et Traumatologica Hellenica*.2005.
3. M. Marcacci, A. P. Molgora, S. Zaffagnini, A. Vascellari, F. Iacono, and M. Lo Presti, "Anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction with hamstrings," *Arthroscopy*, vol. 19, no. 5, pp. 540–546, 2003.
4. H. Asagumo, M. Kimura, Y. Kobayashi, M. Taki, and K. Takagishi, "Anatomic reconstruction of the anterior cruciate ligament using double-bundle hamstring tendons: surgical techniques, clinical outcomes, and complications," *Arthroscopy*, vol. 23, no. 6, pp. 602–609, 2007.
5. G. Bellier, P. Christel, P. Colombet, P. Djian, J. P. Franceschi, and A. Sbihi, "Double-stranded hamstring graft for anterior cruciate ligament reconstruction," *Arthroscopy*, vol. 20, no. 8, pp. 890–894, 2004.
6. K. Yasuda, E. Kondo, H. Ichiyama, Y. Tanabe, and H. Tohyama, "Clinical evaluation of anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction procedure using hamstring tendon grafts: comparisons among 3 different procedures," *Arthroscopy*, vol. 22, no. 3, pp. 240–251, 2006.
7. S.-J. Kim, K.-A. Jung, and D.-H. Song, "Arthroscopic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction using autogenous quadriceps tendon," *Arthroscopy*, vol. 22, no. 7, pp. 797.e1–797.e5, 2006.
8. P. U. Brucker, S. Lorenz, and A. B. Imhoff, "Aperture fixation in arthroscopic anterior cruciate ligament double-bundle

- reconstruction,” *Arthroscopy*, vol. 22, no. 11, pp. 1250.e1–1250.e6, 2006.
9. J. H. Ahn and S. H. Lee, “Anterior cruciate ligament double-bundle reconstruction with hamstring tendon autografts,” *Arthroscopy*, vol. 23, no. 1, pp. 109.e1–109.e4, 2007.
  10. John Ryan. ACL Reconstruction: Do Outcomes Differ by Sex?. *Journal of Bone & Joint Surgery* Mar 2014, 96(6):507-512.
  11. Bernard R. Bach, Jr. Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Fresh-Frozen, Nonirradiated Patellar Tendon Allograft. Minimum 2-Year Follow-up. *Am J Sports Med* February 2005 33 284-292.
  12. Forriol F. El Ligamento cruzado anterior: morfología y función. *Trauma Fund MAPFRE* (2008) Vol 19 Supl 1:7-18
  13. Katz LM Battaglia TC Patino P Reichmann W Hunter DJ Richmond JC . A retrospective comparison of the incidence of bacterial infection following anterior cruciate ligament reconstruction with autograft versus allograft. *Arthroscopy*. 2008;24:1330-5.
  14. Cole DW. Cost comparison of anterior cruciate ligament reconstruction: autograft versus allograft. *Arthroscopy*. 2005 Jul;21(7):786-90.
  15. Morales-Trevizo C. Plastía de ligamento cruzado anterior con técnica de “U-Dos”. *Acta Ortopédica Mexicana* 2013; 27(3): May.-Jun: 142-148
  16. Kustos T, Balint L, Than P et al (2004) Comparative study of autograft or allograft in primary anterior cruciate ligament reconstruction. *Int Orthop* 28:290–293
  17. Hashemi J, Chandrashekar N, Mansouri H, Slauterbeck JR, Hardy DM. The human anterior cruciate ligament: sex differences in ultrastructure and correlation with biomechanical properties. *J. Orthop. Res.* 2008 Jul;26(7):945-950.
  18. Bach BR, Adalen KJ, Dennis MG, Carreira DS, Bojchuk J, Heyden JK, Bush-Joseph CA. Primary Anterior Cruciate Ligament

- Reconstruction Using Fresh-Frozen, Nonirradiated Patellar Tendon Allograft. *Am J Sports Med* 2005; 33:284-92.
19. Adachi N, Ochi M, Uchio Y, Iwasa J, Kuriwaka M, Ito Y. Reconstruction of the anterior cruciate ligament. Single- versus double-bundle multistranded hamstrings tendons. *J Bone Joint Surg (Br)* 2004; 86-B:515-20.
  20. Abush TS y col. Reconstrucción del ligamento cruzado anterior. *An Med (Mex)* 2012; 57 (2): 104-111.
  21. Schwartz HE, Matava MJ, Proch FS et al (2006) The effect of gamma irradiation on anterior cruciate ligament allograft biomechanical and biochemical properties in the caprine model at time zero and at 6 months after surgery. *Am J Sports Med* 34:1747–1755
  22. Peter N. Chalmers. Does ACL Reconstruction Alter Natural History?. *J Bone Joint Surg Am*, 2014 Feb 19;96:292-300.
  23. Barber, F.A., Aziz-Jacobo, J., and Oro, F.B. Anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon allograft: An age-dependent outcome evaluation. *Arthroscopy*. 2010; 26: 488–493
  24. V. Franklin Sechriest II. Incidence of Knee Sepsis After ACL Reconstruction at One Institution. *J Bone Joint Surg Am*, 2013 May 01;95(9):843-849.
  25. Oiestad BE, Holm I, Engebretsen L, Risberg MA. The association between radiographic knee osteoarthritis and knee symptoms, function and quality of life 10-15 years after anterior cruciate ligament reconstruction. *Br J Sports Med* 2011; 45: 583-8.
  26. Strickland SM, MacGillivray JD, Warren RF. Anterior cruciate ligament reconstruction with allograft tendons. *Orthop Clin North Am*. 2003;34: 41–47.
  27. Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligaments injuries. *Clin Orthop* 1985;198:43-9.
  28. Adachi N, Ochi M, Uchio Y, Iwasa J, Kuriwaka M, Ito Y. Reconstruction of the anterior cruciate ligament. Single- versus

- double-bundle multistranded hamstrings tendons. *J Bone Joint Surg (Br)* 2004; 86-B:515-20.
29. Zantop T, Petersen W, Sekiya JK, Musahl V, Fu FH. Anterior cruciate ligament anatomy and function relating to anatomical reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006; 14:982-92.
  30. Steckel H, Starman JS, Baums MH, Klinger HM, Schultz W, Fu FH. Anatomy of the anterior cruciate ligament double bundle structure: a macroscopic evaluation. *Scand J Med Sci Sports* 2007; 17:387-92.
  31. Christel P, Sahasrabudhe A, Basdekis G. Anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction with anatomic aimers. *Arthroscopy* 2008; 24:1146-51.
  32. Edwards A, Bull AM, Amis AA. The attachments of the anteromedial and posterolateral fibre bundles of the anterior cruciate ligament. Part 1: tibial attachment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007; 15:1414-21.
  33. Mochizuki T, Muneta T, Nagase T, Shirasawa S, Akita K, Sekiya I. Cadaveric knee observation study to describing anatomic femoral tunnel placement for two-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 2006; 22:356-61.
  34. Bonsfills N, Gomez-Barrena E, Raygoza JJ, Nunez A. Loss of neuromuscular control related to motion in the acutely ACL-injured knee: an experimental study. *Eur.J.Appl.Physiol.* 2008 Oct;104(3):567-577.
  35. Spindler, K.P.; Kuhn, J.E.; Freedman, K.B.; Harrell, F.E.; Dittus, R.S.: ACL Reconstruction Autograft Choice: Does it Really Matter?. *Presented at the June, 2004 AOSSM Meeting, Quebec City, CA*
  36. Beard, D.J.; Anderson, J.L.; Davies, S., Price, A.J.; Dodd, C.A.: Hamstring vs. patellar tendon for anterior cruciate ligament reconstruction: a randomised controlled trial. *Knee*, Vol. 8, 45-50, 2001.

37. Eriksson, K.; Anderberg, P.; Hamberg, P.; Lofgren, A.C.; Bredenberg, M.; Westman, I.; Wredmark, T.: A comparison of quadruple semitendinosus and patellar tendon grafts in reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J. Bone Joint Surg. Br.*, Vol 83, 348-354, 2001.
38. Westerheide, K.J.; Flumhe, D.J.; Francis, K.A.; Irrgang, J.J.; Fu, F.H. and Harner, C.D., (Pittsburgh, PA): Long term follow up of allograft versus autograft bone patellar tendon bone ACL reconstruction. *Presented at the June, 2002 AOSSM Meeting, Orlando FL*
39. Iwahashi T, Shino K, Nakata K, Nakamura N, Yamada Y, Yoshikawa H, et al. Assessment of the "functional length" of the three bundles of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2008; 16:167-74.
40. Li G, Zayontz S, Most E, DeFrate LE, Suggs JF, Rubash HE. In situ force of the anterior and posterior cruciate ligaments in high knee flexion: an in vitro investigation. *J Orthop Res* 2004; 22:293-7.
41. Andriacchi TP, Dirby CO. Interactions between kinematics and loading during walking for the normal and ACL deficient knee. *J Biomech* 2005; 38:293-8.
42. Brophy RH, Voos JE, Shannon FJ, Granchi CC, Wickiewicz TL, Warren RF, Pearle AD. Changes in the length of virtual anterior cruciate ligament fibers during stability testing. A comparison of conventional single-bundle reconstruction and native anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med* 2008; 36:2196-203.
43. Ristanis S, Stergiou N, Patras K, Tsepis E, Moraiti C, Georgoulis AD. Follow-up evaluation 2 years after ACL reconstruction with bone-patellar tendon-bone graft shows that excessive tibial rotation persists. *Clin J Sport Med* 2006; 16:111-6.
44. Shin CS, Chaudhari AM, Andriacchi TP. The influence of deceleration forces on ACL strain during single-leg landing: a simulation study. *J Biomech* 2007; 40:1145-52

45. Friedrich N. Anatomie fonctionnelle du pivot central du genou. In: Pathologie Ligamentaire du genou. Ph Landreau, P Christel, P Djian (eds), Springer, Paris, 2004, pp 1-44.
46. Owens BD, Mountcastle SB, Dunn WR, DeBerardino TM, Taylor DC. Incidence of anterior cruciate ligament injury among active duty U.S. military servicemen and servicewomen. *Mil.Med.* 2007 Jan;172(1):90-91.
47. Granan LP, Bahr R, Steindal K, Furnes O, Engebretsen L. Development of a national cruciate ligament surgery registry: the Norwegian National Knee Ligament Registry. *Am.J.Sports Med.* 2008 Feb;36(2):308-315.
48. Prodromos CC, Han Y, Rogowski J, Joyce B, Shi K. A meta-analysis of the incidence of anterior cruciate ligament tears as a function of gender, sport, and a knee injury-reduction regimen. *Arthroscopy* 2007 Dec;23(12):1320-1325.e6
49. Daniel DM, Stone ML, Dobson BE, et al. Fate of the ACL-Injured Patient. A prospective Outcome Study. *American Journal of Sports Medicine.* 1994; 22:632-644. 3. American Academy of Orthopaedic Surgeons, July 2007, Anterior Cruciate Ligament Injury: Surgical Considerations.
50. Stijak L, Herzog RF, Schai P. Is there an influence of the tibial slope of the lateral condyle on the ACL lesion? A case-control study. *Knee Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.* 2008 Feb;16(2):112-117.
51. Schmitz RJ, Ficklin TK, Shimokochi Y, Nguyen AD, Beynonn BD, Perrin DH, et al. Varus/valgus and internal/external torsional knee joint stiffness differs between sexes. *Am.J.Sports Med.* 2008 Jul;36(7):1380-1388.
52. Griffin LY, Albohm MJ, Arendt EA, Bahr R, Beynonn BD, Demaio M, et al. Understanding and preventing noncontact anterior cruciate ligament injuries: a review of the Hunt Valley II meeting, January 2005. *Am.J.Sports Med.* 2006 Sep;34(9):1512-1532.



53. McDevitt ER, Taylor DC, Miller MD, Gerber JP, Ziemke G, Hinkin D, et al. Functional bracing after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized, multicenter study. *Am.J.Sports Med.* 2004 Dec;32(8):1887-1892.
54. Leininger RE, Knox CL, Comstock RD. Epidemiology of 1.6 million pediatric soccer- related injuries presenting to US emergency departments from 1990 to 2003. *Am.J.Sports Med.* 2007 Feb;35(2):288-293.
55. Petersen W, Zantop T. Partial rupture of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy.* 2006;22 (11): 1143-5.
56. Petersen W, Zantop T. Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2007;454: 35-47.
57. Lee W, Kim HS, Kim SJ et-al. CT arthrography and virtual arthroscopy in the diagnosis of the anterior cruciate ligament and meniscal abnormalities of the knee joint. *Korean J Radiol.* 2004;5 (1): 47-54.
58. Neuman P, Englund M, Kostogiannis I, Friden T, Roos H, Dahlberg LE. Prevalence of tibiofemoral osteoarthritis 15 years after nonoperative treatment of anterior cruciate ligament injury: a prospective cohort study. *Am.J.Sports Med.* 2008 Sep;36(9):1717-1725.
59. Prins M. The Lachman test is the most sensitive and the pivot shift the most specific test for the diagnosis of ACL rupture. *Aust.J.Physiother.* 2006;52(1):66.
60. Jain DK, Amaravati R, Sharma G. Evaluation of the clinical signs of anterior cruciate ligament and meniscal injuries. *Indian.J.Orthop.* 2009 Oct;43(4):375-378.
61. Ladero F, Maestro A. Estudio comparativo de dos sistemas de medición de la laxitud del LCA. *Rev Ortop Traumatol* 2006;50:263-7.

62. Boyer P, Djian P, Christel P, Paoletti X, Degeorges R. Reliability of the KT-1000 arthrometer (Medmetric) for measuring anterior knee laxity: comparison with Telos in 147 knees. *Rev.Chir.Orthop.Reparatrice Appar.Mot.* 2004 Dec;90(8):757-764.
63. Rossi MJ, Lubowitz JH, Guttman D. Development and validation of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form. *Am.J.Sports Med.* 2002 Jan- Feb;30(1):152.

# ANEXOS

## Test de Tegner Lysholm

<b>Section 1 - Limp</b> <input type="radio"/> None <input type="radio"/> Slight or periodical <input type="radio"/> Severe and constant	<b>Section 2 - Support</b> <input type="radio"/> None <input type="radio"/> Stick or crutch <input type="radio"/> Weight-bearing impossible
<b>Section 3 - Pain</b> <input type="radio"/> None <input type="radio"/> Inconstant and slight during severe exertion <input type="radio"/> Marked during severe exertion <input type="radio"/> Marked on or after walking more than 2 km <input type="radio"/> Marked on or after walking less than 2 km <input type="radio"/> Constant	<b>Section 4 - Instability</b> <input type="radio"/> Never giving way <input type="radio"/> Rarely during athletics or other severe exertion <input type="radio"/> Frequently during athletics or other severe exertion (or incapable of participation) <input type="radio"/> Occasionally in daily activities <input type="radio"/> Often in daily activities <input type="radio"/> Every step
<b>Section 5 - Locking</b> <input type="radio"/> No locking and no catching sensations <input type="radio"/> Catching sensation but no locking <input type="radio"/> LockingOccasionally <input type="radio"/> Frequently <input type="radio"/> Locked joint on examination	<b>Section 6 - Swelling</b> <input type="radio"/> None <input type="radio"/> On severe exertion <input type="radio"/> On ordinary exertion <input type="radio"/> Constant
<b>Section 7 - Stair-climbing</b> <input type="radio"/> No problems <input type="radio"/> Slightly impaired <input type="radio"/> One step at a time <input type="radio"/> Impossible	<b>Section 8 - Squatting</b> <input type="radio"/> No problems <input type="radio"/> Slightly impaired <input type="radio"/> Not beyond 90° <input type="radio"/> Impossible
<input type="button" value="Print page"/> <input type="button" value="Close Window"/> <input type="button" value="Reset"/>	
<input type="button" value="To save this data please print or Save As CSV"/>	<b>The Tegner Lysholm Knee Score is 0</b>

## HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN

EQUIPOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Computadora	1	2000	2000
Impresora	1	500	500
Telefono	1	100	100
<b>Total</b>			2600

MATERIALES Y SUMINISTROS	CANTIDAD	TOTAL
Hojas	1000	1000
<b>Total</b>	1000	1000

## **DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO**

Este documento tiene el propósito de invitarlo a participar en la investigación científica acerca de la “Evolución y Complicaciones del Uso del Aloiinjerto en Plastia de Ligamento Cruzado Anterior”, que tiene como objetivo evaluar la evolución mediante el Test de Tegner Lysholm y determinar las complicaciones posibles que pueden presentarse en el postquirúrgico.

Su participación en la investigación consistirá en permitirnos entrevistarle mediante llamada telefónica y contestar las preguntas del test de Tegner Lysholm, su sexo y esfuerzo físico laboral. Por favor considere que:

- Su participación es voluntaria.
- Si decide participar no obtendrá beneficio personal.
- No se le pedirá ni ofrecerá ninguna tipo de pago por su participación.
- El manejo de su información es confidencial y será utilizada para organizar y evaluar la presente investigación.
- Sus respuestas serán revisadas por el equipo de investigación y no se compartirá información personal con otros interesados.

### **Consentimiento**

Acepto mi participación en la presente investigación científica, permitiendo el uso de mi información para el desarrollo de la misma y ratifico las respuestas previamente ya contestadas en el Test realizado.

---

Firma del participante