

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**Tesis**

**Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología  
Para obtener el grado de  
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología  
Enero 2,017**



Ciudad de Guatemala, 19 de Agosto de 2016

Doctor:

Franklin Morales Bravatti MSc.

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Hospital General de Accidentes "Ceibal" IGSS

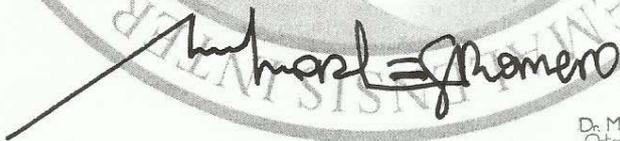
Presente.

Respetable Dr. Bravatti:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor Johnnatan Conrado Orellana Guillén, carné 100021201, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el cual se titula **"Reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior"**.

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. Johnnatan Orellana, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Marvin Morales  
Asesor de Tesis

Dr. Marvin Morales Romero  
Ortopedia y Traumatología  
Cirujía Artroscópica  
Colegiado No. 7307



Ciudad de Guatemala, 19 de Agosto de 2016

Doctor:  
Franklin Morales Bravatti MSc.  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología  
Hospital General de Accidentes "Ceibal" IGSS  
Presente.

Respetable Dr. Bravatti:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor Johnnatan Conrado Orellana Guillén, *carné* 100021201, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el cual se titula "**Reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior**".

Luego de la revisión, hago constar que la Dr. Johnnatan Orellana, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

  
Dr. Allan Jacobo Ruano MSc.  
Revisor de Tesis

Dr. Allan Jacobo Ruano F.  
MEDICINA GENERAL PEDIATRIA  
COLEGIADO 7,042





ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas

## Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.087.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Johnnatan Conrado Orellana Guillén

Carné Universitario No.: 100021201

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Ortopedia y Traumatología**, el trabajo de TESIS **RECONSTRUCCIÓN ARTROSCÓPICA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**

Que fue asesorado: Dr. Marvin Morales Romero

Y revisado por: Dr. Allan Jacobo Ruano Fernández MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2017**.

Guatemala, 16 de noviembre de 2016

  
Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado

  
Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Índice de tablas .....	i
Índice de gráficas.....	ii
Resumen .....	iii
I. Introducción .....	1
II. Antecedentes .....	3
III. Objetivos .....	22
3.1 General.....	22
3.2 Específicos .....	22
IV. Hipótesis .....	23
V. Materiales y Métodos .....	24
5.1 Diseño de estudio.....	24
5.2 Unidad de análisis.....	24
5.3 Población y muestra.....	24
5.4 Selección de sujetos de estudio.....	24
5.5 Criterios de inclusión .....	25
5.6 Criterios de exclusión.....	25
5.7 Definición y operacionalización de variables.....	25
5.8Técnicas y procedimientos e instrumento para recolección de datos de información .....	26
5.9 Plan de análisis.....	26
5.10 Alcances y límites .....	27
5.11 Aspectos éticos .....	27
VI. Resultados .....	28
VII. Discusión y análisis .....	32
7.1 Conclusiones .....	35
7.2 Recomendaciones.....	36
VIII. Referencias Bibliográficas.....	37
IX. Anexos.....	40
9.1 Anexo No. 1 Boleta de recolección de datos .....	40
9.1Anexo No. 2 Tegner activity scales .....	43



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No.1.....	28
Tabla No.2.....	31



## ÍNDICE DE GRAFICAS

Grafica No.1.....	29
Grafica No.2.....	30



## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar si la reconstrucción del ligamento cruzado anterior mediante la técnica de Aumentación de alguno de los haces de este ligamento, reproduce buenos resultados clínicos, en los pacientes tratados en el Módulo de Artroscopia en el Hospital General de Accidentes del IGSS.

**Métodos:** Estudio descriptivo, transversal, realizado en el Módulo de Artroscopía del Hospital General de Accidentes del IGSS, en pacientes con ruptura del ligamento cruzado anterior que se trataron, utilizando el método de aumentación o reconstrucción completa, durante enero de 2014 a diciembre de 2015.

**Resultados:** Se compararon las medias de los resultados según la escala de Lysholm en ambos tratamientos, obteniendo una P de 0.77 indicando que los resultados del tratamiento de aumentación son buenos.

La media de resultados fue 92.19 para el tratamiento de aumentación, siendo regulares el 11.11%, 47.22% buenos y 41.67% de excelentes.

La media de resultados fue 91.58 para la reconstrucción completa, pobres resultados en el 2.77%, regulares 8.33%, 47.22% buenos y 41.67% excelentes.

Un total de 6 complicaciones, celulitis en el área de injertos, dolor en área de injerto y dehiscencia parcial de herida.

**Conclusiones:** La aumentación de uno de los haces del ligamento cruzado anterior reporto buenos y excelentes resultados principalmente, solo se observó en un paciente pobres resultados el cual se tomó como resultado no satisfactorio, las complicaciones encontradas fueron en su mayoría referentes al área de toma de injertos y el paciente con resultados no satisfactorios fue afectado principalmente por dolor e inestabilidad recurrente.

**Palabras Clave:** Aumentación, ligamento cruzado anterior (LCA), reconstrucción artroscópica, escala de Lysholm.



## I. INTRODUCCION

“La lesión del ligamento cruzado anterior (LCA) es la lesión más frecuente dentro de las lesiones ligamentarias quirúrgicas de rodilla en deportistas. En Estados Unidos se realizan de 60,000 a 100,000 reconstrucciones del LCA por año”<sup>1</sup>.

La ruptura del LCA es una de las lesiones más frecuentes en la rodilla, es la segunda en importancia detrás del esguince medial y afecta entre un 4 y 5 por ciento de la población que practica fútbol principalmente en aquellos que lo hacen ocasionalmente. Este tipo de lesión se da con mayor frecuencia en gente joven y cuyas edades fluctúan entre los 16 y 40 años.

“El movimiento de flexo-tensión de la rodilla se realiza alrededor de un eje que forman los dos ligamentos cruzados. Con la ruptura del ligamento cruzado anterior aparece un desplazamiento hacia adelante de la tibia provocando una laxitud que va a dañar el cuerno posterior del menisco interno o externo y por mecanismo de cizallamiento el cartílago”<sup>7</sup>.

“Cada vez es menos difícil su diagnóstico, pero no así su tratamiento, para el cual se han utilizado en los últimos años plastías artroscópicas con la utilización de diferentes tipos de injerto, los más comúnmente usados son los autoinjertos, entre los cuales se encuentran el injerto de semitendinoso, el de tendón patelar, de recto interno y el del cuádriceps”<sup>1,9,2</sup>.

“En 1987 Kurosaka fue el primero en realizar un estudio biomecánico comparativo entre los diferentes métodos de fijación de la plastía de LCA, reportando buenos resultados con el injerto de hueso-tendón-hueso fijado con tornillos interferenciales, Leo Pinczewski presentó un estudio comparativo a dos años de seguimiento reportando como ventajas del injerto de semitendinoso fijado con tornillos interferenciales la menor morbilidad en la toma del injerto, la utilización de una sola vía de acceso así como la buena fijación y la rehabilitación temprana”<sup>1</sup>.

Realizando una búsqueda de reportes de este tipo de técnica en la literatura nacional, no encontramos artículos, además es una técnica que no tiene más de 5 años de estar usándose en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social es importante realizar un estudio sobre la plastía y la aumentación artroscópica del LCA con injerto de semitendinoso y recto interno, para así observar los resultados y obtener experiencia propia.

La ruptura del LCA es uno de los principales motivos de consulta en el servicio de Artroscópica del Hospital General de Accidentes del IGSS, el cual es un centro especializado de referencia para este tipo de afecciones. Es de mucha importancia realizar un estudio de esta índole ya que el mismo ayudaría a esta institución y a otras a reducir los costos para tratar esta patología, pues se realizarían protocolos que tomen determinadas características clínicas y ocupacionales para enfocar mejor el tratamiento. Además esta investigación se daría a conocer en la Asociación Guatemalteca de Ortopedia y Traumatología (AGOT) ó en congresos como aporte para los especialistas que tratan este tipo de afecciones en nuestro país.

El principal motivo de la presente investigación es describir los resultados obtenidos en la reconstrucción artroscópica del LCA y la aumentación de uno de los haces de este ligamento mediante injertos autólogos de tendones del semitendinoso y el recto interno, en el servicio de artroscopía del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y evaluar si los resultados clínicos de la aumentación mediante el tamizaje con la escala de Lysholm son equiparables como tratamiento cuando este indicado a otros tratamientos ya conocidos en los cuales se han obtenido históricamente buenos resultados, determinar cuál fue la complicación que más se observó, cuál fue el factor más afectado en los pacientes con resultados no satisfactorios según la escala de Lysholm.

Con esta investigación se beneficiarían sobre todo la población trabajadora que consulta en el servicio de Artroscópica del seguro social, ya que los pacientes son los que vivirían los buenos resultados de haber determinado la mejor opción terapéutica. Lo anterior contribuiría a evitar las complicaciones que implican tanto la falta de tratamiento o el tratamiento incorrecto en los pacientes, lo que suprimiría cualquier dificultad por discapacidad para realizar distintas tareas ó trabajos en la sociedad. Con la realización de este estudio se espera incentivar que existan más datos publicados para poder comparar el tratamiento a diferentes índoles y sea tomado como una base de datos inicial con lo cual se espera lograr de impacto.

El estudio será realizado mediante una entrevista al paciente con una escala de evaluación clínica utilizada ampliamente para la evaluación de resultados funcionales como lo es la Tegner Activity Scale y Lysholm Knee Scoring Scale, la misma se tabulará y procesará para obtener las conclusiones del estudio.

## II. ANTECEDENTES

### **Morfología de la articulación de la rodilla**

Dentro del proceso de recuperación de una lesión de LCA, es necesario conocer dónde se ubica este ligamento, y cuáles son las estructuras que le rodean, para poder determinar las posibles causas de síntomas como el dolor.

“La articulación de la rodilla es una articulación troclear que une el fémur a la tibia y a la rótula”<sup>6</sup>.

#### **Superficies articulares:**

“Presenta tres superficies articulares, la extremidad distal del fémur, la extremidad proximal de la tibia y la rótula o patela”<sup>6</sup>.

“La extremidad distal del fémur en su cara anterior presenta la tróclea femoral, superficie articular para la rótula formada por dos superficies convexas con mayor plano de inclinación, amplitud y prominencia externa, que confluyen en el surco troclear, situado en la línea media y que, caudal y dorsalmente, se continúa con la escotadura intercondílea”<sup>6</sup>.

“Por sus bordes laterales, presenta los cóndilos femorales, siendo éstos más planos por delante (zona hecha para la estática) y más curvos por detrás (zona que permite buen desarrollo de la flexión), y a su vez siendo el cóndilo externo más curvado que el interno, separados por la escotadura intercondílea”<sup>6</sup>.

“La extremidad proximal de la tibia presenta en su cara superior las cavidades glenoideas, que se articulan con los cóndilos femorales. Entre ambas cavidades se halla la superficie interglenoidea, formada a su vez por una eminencia intercondílea media en la que se originan las espinas tibiales, separadas entre sí por la escotadura interespinosa, y por una superficie retroespinal y otra preespinal, en la cual se inserta el fascículo antero-medial del LCA”<sup>6</sup>.

“Por último, la rótula es una formación ósea en cuya cara posterior se distinguen dos superficies:

Inferior: no articular, se relaciona con el paquete adiposo anterior de la rodilla.

Superior: articular, ocupa los 2/4 superiores de su cara posterior, en contacto con la tróclea femoral, a la que sobrepasa cranealmente”<sup>6</sup>.

“Meniscos: Son dos láminas de fibrocartilago desplazables interpuestas entre tibia y fémur con el objetivo de aumentar la concordancia entre las superficies articulares femorales y tibiorotulianas y transmitir adecuadamente la compresión a los cóndilos femorales”<sup>6</sup>.

“El menisco lateral presenta una forma de O casi completa, y el medial de C abierta.

Las diferentes piezas esqueléticas que intervienen en la articulación de la rodilla se mantienen unidas mediante:

a) Cápsula articular: vaina fibrosa que se extiende desde el extremo inferior del fémur hasta el extremo superior de la tibia. Es muy laxa por delante, lo que permite un amplio movimiento de flexión, y más gruesa en la parte posterior, donde forma casquetes condíleos”<sup>6</sup>.

b) “Sistema ligamentario: los principales ligamentos que constituyen la articulación de la rodilla son:

Ligamentos anteriores: el principal es el ligamento rotuliano, una lámina tendinosa aplanada que constituye la parte subrotuliana del tendón de inserción del músculo cuádriceps femoral”<sup>6</sup>.

“Ligamento lateral interno (LLI): del cóndilo medial del fémur, se dirige oblicuo hacia abajo y adelante y termina en la cara interna de la tibia, detrás de la pata de ganso. Estabiliza lateralmente la rodilla, impidiendo el bostezo interno”<sup>6</sup>.

“Ligamento lateral externo (LLE): de la cara externa del cóndilo externo del fémur, baja oblicuo hacia abajo y atrás hasta la cabeza del peroné. Impide el bostezo externo”<sup>6</sup>.

“Ligamento cruzado posterior (LCP): se inserta en la superficie retroespinal de la tibia y en el cóndilo interno del fémur. Impide el cajón posterior”<sup>6</sup>.

### **Morfología del LCA:**

“El ligamento cruzado anterior es un ligamento intraarticular que se inserta distalmente en el área preespinal de la cara superior de la extremidad proximal de la tibia, y se dirige oblicuamente hacia arriba, atrás y afuera para terminar, proximalmente, en la porción posterior de la superficie interna del cóndilo femoral externo, en una fosa elíptica con muchos orificios vasculares”<sup>6</sup>.

“Las inserciones del ligamento suelen ser circulares y ovals, y las áreas de inserción femorales para las fibras antero-mediales y postero-laterales son mayores en el hombre que en la mujer, y en las rodillas izquierdas que en las derechas”<sup>6</sup>.

“Tiene una diferente inclinación respecto al LCP, siendo, con la rodilla en extensión, más vertical; es oblicuo respecto a este ligamento y al LLE. Presenta una estructura multifibrilar con diferentes fascículos que mantienen tensiones distintas según el grado de flexión de la articulación. Sus fibras de colágeno absorben las sollicitaciones de tensión durante el arco de movimiento de la rodilla”<sup>6</sup>.

“En los últimos años, se ha indicado que el LCA está formado por dos fascículos funcionalmente diferentes, el fascículo ántero-medial, estabilizador del cajón anterior de rodilla cuando ésta se encuentra en flexión entre 0° y 90°, y el fascículo póstero-lateral, el cual se

tensa en extensión de rodilla y controla la restricción de la rotación interna (terminología en función de su inserción tibial)<sup>6</sup>.

“Otros autores en cambio contemplan la existencia de un tercer fascículo intermedio que complementa a los otros dos, y que estaría activo en un amplio rango de flexo-extensión<sup>6</sup>.”

“El fascículo ántero-medial es el más largo y el que se ve expuesto a la mayor parte de los traumatismos. En cambio, el póstero-externo, y según autores, el intermedio, son los que permiten cierta estabilidad de la rodilla en las roturas parciales, resistiendo a ellas<sup>6</sup>.”

“Su longitud media varía dependiendo del autor, comprendiendo valores entre 1,85 y 3,35 cm, o entre 22 y 41 mm de largo y entre 7 y 12 mm de ancho<sup>6</sup>.”

“De su irrigación se encargan las arterias que proceden de la arteria genicular media, que envía una sola rama al LCA. Su inserción está libre de vasos, nutriéndose de los vasos sinoviales que se anastomosan con los vasos del periostio<sup>6</sup>.”

Ambos ligamentos cruzados están recubiertos por la membrana sinovial, y establecen conexiones con la cápsula.

“Dentro de los mecanorreceptores de este ligamento, se han identificado terminaciones de Ruffini, Órganos tendinosos de Golgi, Corpúsculos de Pacini, y terminaciones nerviosas libres que ofrecen una información exacta de la posición de la articulación y la interacción entre la articulación y los músculos al sistema nervioso central a través el nervio tibial. Los elementos nerviosos constituyen un 1% del ligamento, y aproximadamente un 3% del área del tejido sinovial y subsinovial que lo rodea<sup>6</sup>.”

### **Comportamiento y función del LCA**

“Los ligamentos cruzados de la rodilla son los encargados de regular la cinemática articular, y 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 también, de forma indirecta, sobre la distribución de las tensiones articulares<sup>7,8</sup>.”

“El LCA presenta un comportamiento viscoelástico que muestra su capacidad para atenuar las deformaciones bruscas cuando es solicitado, y es característica su relajación de la tensión para reducir el riesgo de lesión en el caso de una deformación prolongada<sup>7,8</sup>.”

Su deformación varía a lo largo de su longitud, la cual es máxima cuando se encuentra en extensión completa la rodilla.

“Este ligamento es responsable, durante la flexión, del deslizamiento del cóndilo hacia delante. Se tensa durante la flexo-extensión de rodilla, limita la hiperextensión de ésta, previene el deslizamiento hacia atrás del fémur sobre el platillo tibial, y la traslación anterior de la tibia, en

la cual los músculos isquiotibiales son sinérgicos del LCA. Además, limita la rotación interna excesiva de la tibia sobre el fémur y mantiene la estabilidad en carga en valgo-varo<sup>7,8</sup>.

“Durante la contracción isométrica del cuádriceps femoral entre 15° y 30° de flexión, la deformación del ligamento es mucho mayor que cuando la rodilla está flexionada entre 60° y 90°<sup>7,8</sup>.

“Cuando la rodilla está en extensión las fibras de los dos fascículos están paralelas y tensas, pero el fascículo pósterolateral está más tenso que el anteromedial; esta tensión permanece alta hasta los 45° de flexión. Cuando la rodilla está en flexión de 90° las fibras pósterolaterales se encuentran más relajadas pero las anteromediales están en máxima tensión<sup>7,8</sup>.

“Existen numerosos artículos con discrepancias acerca de la tensión de la plastia en relación al rango de movimiento de la rodilla, pero, de manera general, se puede afirmar que el fascículo anteromedial se tensa durante la flexión, y el pósterolateral se relaja, mientras que en la extensión ocurre lo contrario<sup>7,8</sup>.

“Dentro del papel estabilizador del LCA, hay que tener en cuenta el papel propioceptivo que desempeña debido a que contiene mecanorreceptores que proporcionan al sistema nervioso central información aferente sobre la posición de la articulación. El estiramiento de este ligamento produce modificaciones de las motoneuronas gamma de músculos como el tríceps sural, bíceps crural y semimembranoso. Esto va a determinar la necesidad de preservar al máximo la integridad del LCA o trabajar las habilidades propioceptivas tras una lesión, ya que una alteración sensitivomotora de éste generará la aparición de una inestabilidad cinestésica en la articulación<sup>7,8</sup>.

Para que el ligamento cumpla su función propioceptiva es necesario tomar en cuenta varios factores:

“Grosor del ligamento: el grosor y volumen del ligamento son directamente proporcionales a su resistencia e inversamente proporcionales a sus posibilidades de alargamiento<sup>7,8</sup>.

“Estructura del ligamento: todas las fibras no poseen la misma longitud, por lo que no se solicita cada fibra en el mismo momento, existiendo así un reclutamiento de éstas durante el movimiento, lo que hace variar su elasticidad y resistencia<sup>7,8</sup>.

“Extensión y dirección de las inserciones: las fibras se organizan según planos torsionados sobre sí mismos, ya que las fibras de inserción se disponen oblicuas o perpendiculares en el espacio lo cual modifica la dirección de acción del ligamento. Esta acción se realiza en los tres planos del movimiento, y es compleja y simultánea sobre la estabilidad antero-posterior, lateral y rotatoria<sup>7,8</sup>.

## **Lesión del LCA**

“Las lesiones del LCA tienen una alta prevalencia, notablemente mayor en deportes de contacto y los que exigen pivotar sobre la rodilla, torsionando ésta con el pie fijo en el suelo, como ocurre en el fútbol, el baloncesto o el esquí”<sup>7,8</sup>.

“Las mujeres que practican actividades deportivas tienen entre 2 y 8 veces más roturas de este ligamento que los hombres que practican los mismos deportes. Entre las posibles causas se encuentran las diferencias en la morfología de la articulación de la rodilla, las dimensiones pélvicas, el entrenamiento, el estado hormonal, la menor protección que ofrecen los músculos sobre los ligamentos o las diferencias en el ángulo Q”<sup>4</sup>.

“El ángulo Q es el ángulo que forman los ejes del tendón cuadricepsal y rotuliano, que en adultos es de  $15.8^{\circ} (\pm 4.5^{\circ})$  en mujeres y  $11.2^{\circ} (\pm 3^{\circ})$  en hombres, cuyo aumento provoca, entre otros, un aumento de la presión fémoropatelar, sobre todo en su faceta externa”<sup>4,7,8</sup>.

“Además, se han encontrado diferencias ultraestructurales entre el LCA masculino y femenino que podrían explicar esta mayor frecuencia en mujeres”<sup>7</sup>.

“En niños y adolescentes jóvenes, los cuales tienen las fisis abiertas, ha aumentado en los últimos años la prevalencia de roturas de LCA debido a la participación cada vez más temprana en deportes de competición”<sup>7,8</sup>.

“La presencia de hemartros agudo con maniobras de Lachman y Pivot-shift positivas son indicativas de rotura”<sup>4</sup>.

“En este tipo de personas el mecanismo lesional puede provocar una avulsión ósea de la espina tibial, una rotura intersticial del LCA o ambas. Con frecuencia, dicha avulsión se asocia a un estiramiento intersticial del ligamento que implica una laxitud residual en algunos pacientes”<sup>4,7</sup>.

No es usual encontrarse una lesión del LCA aislada, sino con lesiones asociadas.

Las lesiones meniscales son frecuentes, con una incidencia del 45-81% de los casos.

“Los meniscos son estructuras desplazables, y estos movimientos son necesarios aunque en ocasiones no se producen (especialmente en algunos movimientos rápidos de extensión). En estos casos, los meniscos quedan atrapados entre los cóndilos y las glenas, y pueden ser aplastados (principalmente el menisco interno, ya que es el menos móvil), produciéndose una lesión meniscal”<sup>4,7</sup>.

### **Mecanismos de lesión:**

Los mecanismos de lesión más frecuentes son:

**Impacto sobre la cara lateral de la rodilla o la cara medial del antepié:**

“Cuando el pie está sometido a carga y la rodilla está en semiflexión, y se produce un valgo forzado de rodilla con rotación externa de la tibia, se lesionan el menisco interno y LLI, en la mayoría de los casos simultáneamente debido a su contigüidad anatómica. Si la lesión es más violenta, el LCA se tensa y finalmente se desgarran”<sup>7,8</sup>.

“El resultado de la combinación lesional de LLI, menisco interno y LCA, con derrame intraarticular (triada de O’Donoghue), es la inestabilidad antero-medial de la rodilla”<sup>7</sup>.

**Impacto sobre la cara medial de la rodilla o la cara lateral del antepié:**

“Si se produce cuando la articulación está en semiflexión y el pie bajo carga, se produce varo forzado y rotación interna de la tibia que pueden implicar el desgarrar del LLE. En este caso la probabilidad de lesión meniscal es menor. Cuando el impacto es más violento, el LCA se tensa y se desgarran. La lesión combinada de LCA y LLE produce inestabilidad antero-lateral. Un signo indicativo de lesión combinada es la hemartrossimultánea”<sup>6,7</sup>.

Si el impacto es extremadamente violento, puede ponerse en tensión y desgarrarse también el LCP.

Hiperextensión con valgo y rotación interna de la rodilla.

**Mecanismo de rotación sin contacto corporal:**

“La rotación interna forzada de la tibia en relación con el fémur con el pie fijo en el suelo es el mecanismo más común de lesión del LCA, y puede provocar lesiones asociadas de LLI y menisco interno.”<sup>6,7</sup>.

**Mecanismo de desaceleración:**

“Una deceleración súbita causada por una parada rápida, combinada con un cambio de dirección mientras se está corriendo, girando, aterrizando de un salto o hiperextendiendo la rodilla en cualquier dirección puede causar una lesión de LCA. Según Forrio, es uno de los mecanismos más frecuente”<sup>6,7</sup>.

**Consecuencias de la lesión de LCA:****Inestabilidad articular:**

“La estabilidad de la articulación de la rodilla se basa en los ligamentos, los meniscos, la forma y congruencia de las superficies articulares y la musculatura. Dicha congruencia se encuentra

reforzada a su vez por esos ligamentos, que limitan y controlan la movilidad entre el fémur y la tibia, y que si se lesionan conducen a posibles episodios de hipermovilidad e inestabilidad de la articulación”<sup>1,11</sup>.

“La sección de LCA produce cajón anterior, un desplazamiento anormal de la tibia hacia delante sobre el fémur”<sup>1,11</sup>.

#### **Alteración propioceptiva:**

“La rotura del LCA también va a provocar una pérdida sensitivomotora importante en la rodilla al perder mecanorreceptores. Aparece una inestabilidad articular y la disminución de la capacidad de detectar la posición y el movimiento de la articulación”<sup>1,11</sup>.

#### **Alteración de la activación muscular:**

“La inhibición muscular artrogénica (AMI) ha sido identificada en los estudios sobre activación del cuádriceps en todos los pacientes con lesión y reconstrucción de LCA. La pérdida de mecanorreceptores del ligamento lesionado interrumpe el reflejo músculo-ligamentoso entre el LCA y el cuádriceps, produciéndose una incapacidad para reclutar activamente un alto umbral de unidades motoras durante las contracciones voluntarias del músculo. Se produce de forma bilateral También existe la hipótesis de que los mecanorreceptores dentro del LCA transmiten información aferente que puede ser procesada como un reflejo con el propósito de contraer la musculatura isquiotibial para disminuir la traslación anterior de la tibia en pacientes tras cirugía de LCA”<sup>1,11</sup>.

“Por otra parte, otros autores han indicado que las alteraciones de las señales aferentes de los receptores articulares afectan al sistema de las motoneuronas gamma, y de esta forma a la habilidad de producir contracción muscular”<sup>1,11</sup>.

“Se ha demostrado que esta disfunción se produce de forma bilateral en pacientes con lesión unilateral de LCA, y parece ser que se resuelve aproximadamente a los 18 meses de la lesión en el miembro no afecto, manteniéndose en el afecto”<sup>11</sup>.

#### **Alteración de la fuerza y masa muscular:**

“Tras la lesión de LCA se produce un déficit importante de la fuerza y masa muscular de los músculos del miembro inferior afecto”<sup>11</sup>.

“Los estudios que han investigado la atrofia de las diferentes cabezas del cuádriceps han determinado que especialmente el vasto interno y el externo son los que se atrofian más

rápidamente tras la lesión de LCA. El déficit de los flexores de rodilla tras la lesión es menor”<sup>11</sup>.

“En el miembro inferior no afecto también se encuentra atrofiada la musculatura por la falta de actividad; en el cuádriceps además se suma la presencia de AMI. El origen de la atrofia es desconocido, pero parece ser que ésta junto con AMI son los causantes de la debilidad muscular del cuádriceps”<sup>11</sup>.

#### **Alteración del equilibrio:**

“En la literatura se indica que existe un importante déficit de control postural durante el apoyo monopodal estático en pacientes con lesión unilateral de LCA. Parece ser que la alteración del equilibrio es causada por la disminución o alteración de la información de los mecanorreceptores sobre la posición de la articulación, produciéndose una modificación del control neuromuscular al intentar mantener el equilibrio”<sup>1,11</sup>.

#### **Alteración de la marcha:**

“Se han encontrado alteraciones como la disminución de flexión de rodilla afecta en el contacto inicial de la marcha, que aumenta en el apoyo medio, y la disminución también durante la subida y bajada de escalones. En la literatura se indica que existe un importante déficit de control postural durante el apoyo monopodal estático en pacientes con lesión unilateral de LCA. Parece ser que la alteración del equilibrio es causada por la disminución o alteración de la información de los mecanorreceptores sobre la posición de la articulación, produciéndose una modificación del control neuromuscular al intentar mantener el equilibrio”<sup>1,11</sup>.

“Igualmente se ha descrito una co-contracción de los músculos cuádriceps e isquiotibiales durante la marcha, y disminución de la actividad del cuádriceps en el contacto inicial simultánea a la mayor actividad del sóleo. A su vez, en el apoyo medio la actividad del sóleo es menor pero la del cuádriceps es similar a la del miembro inferior no afecto. En la literatura se indica que existe un importante déficit de control postural durante el apoyo monopodal estático en pacientes con lesión unilateral de LCA. Parece ser que la alteración del equilibrio es causada por la disminución o alteración de la información de los mecanorreceptores sobre la posición de la articulación, produciéndose una modificación del control neuromuscular al intentar mantener el equilibrio”<sup>1,11</sup>.

### **Lesiones asociadas:**

“Aunque no se conoce con certeza el mecanismo, se cree que las alteraciones en la cinemática articular de la rodilla que se producen tras la rotura de este ligamento y la capacidad de cada paciente para compensarlas modifican la distribución de solicitaciones en las distintas zonas del cartílago articular, favoreciendo los cambios degenerativos, lesiones meniscales o defectos en el cartílago”<sup>1,11</sup>.

“El hecho de que la tibia se desplace medialmente con relación al fémur durante la flexión articular, aumentando la carga en la región cercana a la espina tibial interna, podría justificar la presencia de cambios condrales degenerativos y la aparición de osteofitos en la tibia y el fémur”<sup>1</sup>.

“Por ello, uno de los objetivos de la cirugía de reconstrucción del LCA, además de restaurar la estabilidad de la rodilla y permitir al paciente retomar las actividades previas a la lesión, es normalizar la cinemática articular para prevenir cambios degenerativos precoces”<sup>1</sup>.

“Sin embargo, las roturas del LCA no producen siempre una incapacidad funcional o una inestabilidad en la persona. A este tipo de pacientes se les denomina “pacientes cooperadores” (copers), tienen la capacidad de recuperar la actividad anterior a su lesión sin requerir una intervención, es decir, son tolerantes a dicha lesión. Los pacientes no tolerantes se denominan non-copers, y son los más comunes”<sup>1</sup>.

### **Reconstrucción del LCA**

“Como se ha indicado anteriormente, las lesiones del LCA tienen una alta prevalencia en la sociedad actual. Prácticamente dos tercios de las lesiones de este ligamento tienen un origen deportivo, afectando por lo tanto a una población joven y activa”<sup>1</sup>.

“En pacientes que presentan inestabilidad articular se precisa la reconstrucción del ligamento, sustituyendo éste por un injerto que lo reemplace anatómicamente y biomecánicamente, para poder volver a sus actividades diarias, evitar los episodios de inestabilidad y prevenir el desgaste de la rodilla y la artrosis”<sup>1,9,11</sup>.

“Debe transcurrir un tiempo desde la lesión hasta la realización de la cirugía de reparación. Aunque no existe consenso, los estudios parecen indicar que la intervención después de tres semanas desde la lesión disminuye el riesgo de rigidez articular. Robertson en cambio indica que el tiempo de espera desde la lesión hasta la cirugía debe ser de alrededor de tres meses, Cugat indican 4 semanas, y en la revisión realizada por Grinsven se especifica que debe ser entre 6 y 8 semanas”<sup>1,9,11</sup>.

“Sin embargo, parece ser que el factor más importante en el momento de la operación no es el tiempo transcurrido, sino la situación de la rodilla, siendo preciso que haya desaparecido el edema, el dolor sea mínimo y se haya recuperado el arco de movilidad completo. La existencia de lesiones meniscales o cartilaginosas en el momento de la intervención repercuten de manera negativa sobre los resultados de la reconstrucción”<sup>1,9,11</sup>.

“En pacientes con fisis abiertas y roturas del LCA acompañadas de avulsión de la eminencia tibial mínimamente desplazadas o no desplazadas, el tratamiento se basa en la inmovilización en extensión. En cambio, cuando sí están desplazadas se realiza osteosíntesis”<sup>1,9,11</sup>.

“El retraso de la cirugía aumenta la morbilidad, las lesiones meniscales y condrales. Los pacientes postpuberales cercanos a la madurez esquelética deben ser tratados como adultos”<sup>1,9,11</sup>.

### **Técnicas de reconstrucción:**

#### **Elección del injerto:**

“Se han descrito métodos con autoinjertos del tracto iliotibial y fascia lata para reconstruir el LCA, pero los más utilizados son el tercio central del tendón rotuliano, denominado hueso-tendón-hueso (HTH), y los músculos isquiotibiales y semitendinoso junto con recto interno (IT, ST-RI), aunque su uso tiene ventajas e inconvenientes”<sup>1,9</sup>.

“De modo orientativo, los injertos HTH son más adecuados para pacientes con niveles altos de actividad y deportistas, y los IT para pacientes con bajas demandas deportivas o que requieren una mayor elasticidad articular”<sup>1,9</sup>.

“Actualmente también se emplea el aloinjerto, con tejidos como el tendón de Aquiles, el tibial anterior o posterior, el tendón rotuliano, tendón cuadriceps, banda ileotibial e isquiotibiales. Presentan mayor lentitud en su recuperación e integración, elevando el riesgo de roturas, riesgo de transmitir una enfermedad infecciosa, o la posible aparición de reacciones inmunológicas. Entre sus ventajas destaca la eliminación de morbilidad de la zona donante con el consecuente menor dolor postoperatorio”<sup>1,9</sup>.

“Muchos autores han descrito resultados satisfactorios empleando aloinjertos, aunque otros indican que las rodillas presentan menor estabilidad y función mecánica que con el autoinjerto. Aún así, esta elección ha aumentado en los últimos años hasta alcanzar el 36% entre los años 2002 y 2005”<sup>1,9</sup>.

En cambio, otros autores indican que de forma general, los resultados clínicos a corto plazo son similares.

### **Realización de los túneles:**

La posición de los túneles es el factor más influyente en el resultado y la causa más frecuente de las complicaciones técnicas en las plastias de LCA monofasciculares.

Actualmente se distinguen dos tipos de técnicas, la técnica monofascicular o monotúnel, y la bifascicular o anatómica.

“La técnica monofascicular controla bien el desplazamiento anterior de la tibia, pero es insuficiente para restaurar una cinemática normal en la rodilla y proporcionar una completa estabilidad rotacional, lo que implica un déficit del control de rotación durante las fases de la marcha y la carrera. Ofrece buenos resultados, pero existe la presencia ocasional de una inestabilidad residual que persiste con el transcurso del tiempo, y de cambios degenerativos”<sup>1</sup>.

“La técnica bifascicular exige la localización precisa de las inserciones del LCA, y se debe tener en cuenta su uso en aquellos casos en los que exista una importante implicación de fuerzas de pivote, giro y contacto, típica de ciertos deportes, o cuando a la reconstrucción del ligamento se le añada un déficit de estabilizadores secundarios, como en el caso de menissectomías y lesiones periféricas asociadas. Entre sus ventajas destaca la obtención de un mayor control rotacional, y entre sus inconvenientes, el hecho de que dificulta las cirugías de revisión, y que implica un mayor coste económico”<sup>5,6</sup>.

“No se han encontrado diferencias entre ambas técnicas en cuanto a los resultados postquirúrgicos de la estabilidad antero-posterior, la recuperación de fuerza muscular en el muslo y el control propioceptivo. Tampoco se sabe con exactitud si una estabilidad rotacional mayor es suficiente para evitar nuevas lesiones y cambios degenerativos”<sup>1</sup>.

### **Fijación del injerto:**

“Desde el punto de vista biomecánico, es el eslabón más débil en la reconstrucción durante las primeras semanas hasta que se obtenga la correcta cicatrización e integración del injerto en el interior del túnel óseo”<sup>1</sup>.

“Si el injerto queda “muy suelto”, no desaparecerá la laxitud articular anormal antero-posterior. Si por el contrario la tensión es mayor que la del ligamento original, se producirá destrucción del propio injerto, pobre vascularización, degeneración mixoide, propiedades mecánicas inadecuadas, subluxación posterior de la tibia y extensión incompleta de la articulación”<sup>1</sup>.

La fijación extracortical de la plastia de isquiotibiales (injertos IT) mediante dispositivo Endobutton ha demostrado gran resistencia.

La fijación HTH es más segura que la fijación de isquiotibiales.

### **Integración del injerto:**

“La ligamentación es el proceso de adaptación funcional que tiene lugar en un injerto tendinoso, para convertirse en el ligamento al que sustituye. Según Cugat et al, consiste en una serie de procesos biológicos de necrosis del injerto, revascularización, repoblación celular, aposición de fibras colágenas y remodelación. A los tres años el injerto es un ligamento según criterios histológicos”<sup>1</sup>.

### **Aumentación del LCA**

“Obtenemos los injertos Semitendinoso y Recto interno de manera prolija con una disección cuidadosa. Medimos la longitud de los injertos y convenimos a éstos en cuatro fascículos obteniendo de esta manera un injerto de mayor tamaño”<sup>8</sup>.

“Generalmente el espesor de éstos oscila entre los 7 mm y 11 mm, siendo la longitud aproximadamente de 15 cm”<sup>8</sup>.

“Comenzamos la técnica artroscópica mediante los portales habituales antero lateral y antero medial, reparamos las lesiones meniscales y cartilaginosas en el caso de que existan y procedemos a identificar qué tipo de lesión presenta el LCA”<sup>8</sup>.

“En primer término debemos identificar que haz remanente es el lesionado. En los casos en que la ruptura fuese del Haz Antero medial se puede realizar túneles tanto en la tibia como en el fémur”<sup>8</sup>.

“Para la realización de los túneles óseos tibiales colocamos la rodilla en flexión de 90° y ubicamos la guía tibial en el sector de inserción tibial del LCA. El punto de reparo anatómico para la salida del alambre guía será crucial para la realización de los túneles”<sup>8</sup>.

“Cuando queremos reparar el Haz posterolateral, nos ubicamos con la guía a 2 mm por detrás de la inserción del fascículo anterior del LCA, y en el momento de la realización del túnel tratamos de respetar el periostio de la tibia completando el túnel con un dilatador y evitando de esta manera no lesionar la inserción del LCA”<sup>8</sup>.

“Continuamos con la plástica del intercóndilo, siendo en todos los casos prolija pero no excesiva, y en algunos pacientes se puede identificar la cresta de residentes en el condilo externo, (Bundle´ridge), este reparo anatómico es de vital importancia porque nos permite ubicar el origen de Lula uno de los fascículos en el condilofemoral”<sup>8</sup>.

“Colocamos la guía femoral en dirección posterolateral es decir en la hora 9 en caso de una rodilla derecha y hora 15 rodilla izquierda respectivamente. Como paso siguiente utilizamos la guía en U y sistema de alambre”<sup>8</sup>.

“El resultado final sería colocando el injerto STRI de manera tal que se ubique en el sector anterior en la tibia y medial en el fémur y cuando la lesión comprometa al Haz posterolateral nuestro injerto estaría ubicado en el sector posterior en tibia y lateral en cóndilo femoral”<sup>8</sup>.

“Utilizamos sistema de Fijación Transversal 7x40 en el fémur y tornillo de Bajo perfil de 8 x 30 mm a nivel tibial. En algunos casos hemos utilizado uno o varios puntos de PDS adosando el remanente del tejido con el injerto STRI”<sup>8</sup>.

### **Complicaciones y fracaso de la cirugía de LCA**

No existe una definición universalmente aceptada sobre el concepto de fallo de la cirugía de ligamento cruzado anterior.

“Según ciertos autores, fallo clínico se considera toda rodilla intervenida por rotura del LCA que presente una inestabilidad recurrente o que, aún siendo estable, presente dolor persistente o rigidez, con un rango de movimiento entre 10° y 120°”<sup>1</sup>.

“También se puede considerar fracaso el déficit de recuperación funcional, y fracaso relativo el no alcance de las expectativas del paciente”<sup>15,16</sup>.

“Se ha publicado que existe un 10-15% de fallos susceptibles de cirugía de revisión, y que hasta más del 70% de los casos se deben a errores técnicos”<sup>5</sup>.

“Al rehabilitar a un paciente operado de LCA, es necesario conocer que posibles complicaciones, signos y síntomas pueden surgir tras la cirugía, y si éstos han sido el resultado de errores fisioterapéuticos o, ante una rehabilitación adecuada y cuidadosa, han sido los errores durante la cirugía los que los han provocado”<sup>15,16</sup>.

### **Etiología del fracaso de la cirugía:**

#### **Inestabilidad recurrente:**

La inestabilidad recurrente puede tener causa traumática o atraumática. La rotura de la plastia de LCA puede producirse de forma aguda por un traumatismo único o de forma insidiosa por mecanismos repetitivos.

“La rehabilitación y el aumento de la actividad postoperatoria incrementan el riesgo de lesionar los injertos en la fase de anclaje biológico, maduración o cuando están parcialmente vascularizados, siendo un tiempo para la plastia el comprendido entre las 6 y 12 semanas después de la cirugía. Durante el primer año después de la reconstrucción la resistencia del injerto se reduce entre un 30% y un 50%, y cargas excesivas pueden provocar su deformidad plástica o elongación”<sup>15,16</sup>.

“En cambio las roturas por fatiga suelen deberse a defectos técnicos no traumáticos, como la colocación de los túneles femoral o tibial, que es el factor más influyente en el éxito o fracaso de la intervención”<sup>15,16</sup>.

Los túneles pueden estar malposicionados en el plano sagital y/o coronal y esto puede derivar en cambios en la longitud y tensión de la plastia.

“Inestabilidades asociadas infradiagnosticadas: Lesiones del LLI, LLE y ángulo pósterio-externo, LCP, cápsula posterior, y meniscectomías, en especial del cuerno posterior del menisco interno, pueden alterar la cinemática de la rodilla y como consecuencia aumentar las sollicitaciones sobre el LCA”<sup>15,16</sup>.

### **Fallo en la fijación del injerto:**

a) “Tensión en la plastia: un exceso de tensión implicará un aumento de la presión articular, que desembocará en rigidez y dolor en el paciente, e incluso favorecerá el desarrollo de artrosis. En cambio, si el problema es la falta de tensión, esto podrá implicar inestabilidad residual”<sup>5,6</sup>.

b) “Control de la isometría: es importante determinar una correcta colocación de los túneles para encontrar el concepto de isometría, a pesar de que el LCA no es isométrico en su recorrido de flexo-extensión. Si el injerto no es isométrico sufrirá un gran aumento de sollicitaciones, y en el caso de que se apliquen métodos de recuperación acelerada, éstos pueden hacer fallar la plastia”<sup>15</sup>.

### **Fallos en la selección e incorporación del injerto:**

a) “Selección del injerto: Es necesario tener en cuenta que el tipo de injerto utilizado en el paciente puede influir en el resultado final del estado de la rodilla, y ser el responsable de ciertos síntomas que se pueden encontrar durante el proceso de rehabilitación”<sup>1,5,6</sup>.

“El uso de autoinjertos de músculos isquiotibiales (IT), específicamente el autoinjerto tipo ST-RI, y el HTH (autoinjerto del tendón rotuliano) tienen una serie de ventajas e inconvenientes que pueden ser la causa de signos y síntomas que encontremos durante el tratamiento de fisioterapia”<sup>1,5,6</sup>.

“Por ejemplo, el uso de tendón rotuliano ofrece mayor estabilidad en la rodilla, pero se da un mayor índice de molestias al arrodillarse, a pesar de que Van Grinsvenl en su revisión, indican que el uso de autoinjertos HTH o ST-RI no implican diferencias en la estabilidad (elongación o ruptura de la plastia). El injerto autólogo ofrece una incorporación más rápida al hueso que el aloinjerto, el cual según autores presenta mayor posibilidad de fallo”<sup>1,5,6</sup>.

b) “Fallo biológico en la incorporación del injerto: Se considera un fallo biológico cuando una plastia, sin haber sufrido ningún traumatismo ni error técnico, se vuelve inestable”<sup>6</sup>.

“El injerto, una vez implantado, sufre el anteriormente mencionado proceso de ligamentización. Si se produce un retraso en la vascularización por una tensión excesiva, inadecuada inmovilización postoperatoria, una infección o reacción inmune, se origina un retraso en la integración del injerto”<sup>1,5,6</sup>.

Durante esta fase de ligamentización la plastia es particularmente sensible, por lo que, especialmente cuando se utilizan aloinjertos, la rehabilitación debe ser cuidadosa.

c) “Infección: la infección es rara en este tipo de cirugías, apenas un 0,5%, pero puede ser devastadora. Se debe sospechar de ella por la persistencia de fiebre por encima de 38-39°, parámetros analíticos tales como leucocitos, PCR y VSG elevados, dolor en fondo de saco cuadrípital y derrame de características inflamatorias o infecciosas”<sup>1,5,6</sup>.

### **Pérdida de movilidad articular o artrofibrosis:**

Es la complicación más frecuente junto con la artrosis y el dolor anterior de rodilla.

“Robertson determinaron que pacientes con reconstrucción de LCA que presenten pérdida de 5° o más de extensión, y cuya flexión se encuentre por debajo de 120° tras seis semanas después de la lesión, sufren rigidez en la rodilla afecta”<sup>15,16</sup>.

“La pérdida de extensión sobrecarga la articulación fémoropatelar por la marcha en flexo, y supone una dificultad para ganar fuerza de cuádriceps que empeora los problemas fémoropatelares. En el estudio de Robertson nombrado, en los pacientes que sufrían rigidez hubo un aumento de la incidencia de dolor anterior de rodilla y problemas patelo-femorales”<sup>15,16</sup>.

“Sin embargo, la pérdida de flexión no constituye un problema a no ser que esté por debajo de 120°. Sólo será reseñable en la subida de escaleras, las cuclillas, sentarse o arrodillarse”<sup>6</sup>.

Dentro de las posibles causas se encuentran:

a) “Capsulitis o artrofibrosis primaria: proceso cicatrizal que cursa con formación de adherencias y tejido fibroso secundario a una inflamación o derrame intraarticular. Los signos y síntomas son dolor, inflamación persistente, déficits de movilidad (las pérdidas de movilidad a menudo están entre los 10° de extensión y los 25° de flexión), defectos de movilidad rotuliana, patela baja y síndrome de contractura infrapatelar. Se origina sin que existan causas objetivas que limiten la movilidad”<sup>15,16</sup>.

b) “Artrofibrosis secundaria: existe una causa que limita la movilidad de la rodilla, desencadenando una respuesta cicatrizal exagerada. Un excesivo tiempo de inmovilización

postquirúrgica, o un postoperatorio muy doloroso con derrames repetidos puede originar artrofibrosis”<sup>15,16</sup>.

“Por otra parte, la existencia de una lesión de cíclope, que consiste en la interposición de tejido fibroso por delante de la inserción tibial del nuevo ligamento, limitará los últimos grados de extensión”<sup>6</sup>.

“Los errores técnicos como la mala posición de los túneles, la cirugía en la fase lesional aguda, una infección, un síndrome doloroso regional complejo y sinovitis y hematomas, también forman parte de la etiología”<sup>6</sup>.

### **Dolor persistente:**

“Como se ha indicado anteriormente, el dolor anterior de rodilla es una de las complicaciones más frecuentes, con una incidencia entre el 3 y el 47%”<sup>15,16</sup>.

“Entre sus causas destacan el tipo de injerto y la contractura del tendón rotuliano con rótula baja (síndrome de contractura infrapatelar), que produce un incremento de las fuerzas de contacto de la articulación fémoropatelar y un aumento de las fuerzas de traslación anterior de la tibia en los últimos grados de extensión”<sup>7,16</sup>.

“También puede estar causado por la morbilidad de la zona dadora del injerto, por lesiones meniscales residuales, por patología sinovial, por neuromas, por síndrome regional complejo o por artropatía fémorotibial”<sup>8</sup>.

### **Artrosis:**

“La artrosis de la rodilla intervenida se incluye también dentro de los problemas más comunes tras la cirugía. Se ha publicado que entre un 11% y un 50% de los pacientes operados desarrollarán esta patología”<sup>8</sup>.

“Entre los factores que predisponen la aparición de artrosis se encuentran lesiones previas de rodilla, el traumatismo inicial, que pudo causar lesiones del cartílago, menisco, edema óseo o lesión de los ligamentos colaterales de la rodilla, y las menissectomías”<sup>8</sup>.

“En diferentes estudios realizados en pacientes con rotura del LCA aislada o combinada con lesiones meniscales o de otros ligamentos, se encontraron cambios radiográficos degenerativos en un porcentaje entre el 60% y 90% de los pacientes, entre 10 y 15 años después de la lesión”<sup>1,8</sup>.

“Es necesario tener en cuenta que tras la lesión de LCA se altera la cinemática articular de la rodilla y la distribución de las sollicitaciones en el cartílago articular, y que la cirugía de reconstrucción, especialmente la monofascicular, no logra restaurar la cinemática normal, y la

bifascicular no asegura que una estabilidad rotacional mayor prevenga procesos degenerativos”<sup>1,8</sup>.

### **Mala recuperación funcional:**

“Una rehabilitación agresiva y temprana o un retorno precoz a la actividad laboral o deportiva cuando la plastia no está completamente integrada pueden llevar a un fallo de LCA. A menudo, el proceso es progresivo y silente antes de que el fallo se produzca”<sup>15,16</sup>.

“Ante un fallo, una cirugía de recambio de LCA muestra resultados, a menudo, inferiores a los de la cirugía primaria, asociando hasta en un 90% de los casos problemas de cartílago, menisco, alineamiento en varo o lesiones ligamentosas adicionales”<sup>15,16</sup>.

### **Uso de scores para evaluación de resultados en cirugía del Ligamento Cruzado Anterior**

“Una de las principales ventajas de poder medir y cuantificar la evolución de las lesiones del LCA es que esto nos permite comparar objetivamente los diferentes tratamientos. Los scores se pueden dividir en dos tipos: los objetivos, que son aquellos que evalúan diferencias medibles con instrumentos, como por ejemplo la evaluación artométrica de la rodilla con el KT-1000, y los subjetivos, que son aquellos que evalúan la satisfacción general del paciente. Se ha demostrado en diferentes publicaciones que aquellos scores que evalúan datos de síntomas subjetivos y de función articular, son los que mejor se correlacionan con la satisfacción del paciente. Sin embargo, algunos autores cuestionan el valor de las evaluaciones completadas por el propio paciente, ya que consideran que por su naturaleza subjetiva son menos válidas que aquellas basadas en el examen físico”<sup>30</sup>.

“Según Roos, desarrollador del score KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score), las propiedades críticas de un score en general son: que sea relevante para el paciente, que sea confiable, que tenga validez, y que posea la habilidad de responder al cambio”<sup>30</sup>.

Estos métodos se dividieron en tres categorías: los subjetivos completados por el paciente, los métodos combinados, y las escalas de evaluación de actividad.

### **Métodos Subjetivos:**

“Escala de Lysholm y Gilquist desarrollaron en 1982 un cuestionario para que sea completado predominantemente por el paciente. Fue modificado en 1985 por Tegner y el propio Lysholm, quitando la medición objetiva de la atrofia de muslo para transformarlo en un score subjetivo. Según Risberg, la puntuación Lysholm es la más utilizada en la literatura para la evaluación

funcional de la rodilla en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. Esta escala se utiliza para clasificar el agrado subjetivo de los pacientes en relación con la capacidad funcional. Consiste en ocho ítems relacionados con la función de la rodilla; cojera, uso de soporte para caminar, inestabilidad, dolor, bloqueo, inflamación, capacidad para subir escaleras y capacidad para agacharse, siendo cada ítem y la puntuación global analizados por separado. Se enfoca en síntomas durante actividades de la vida cotidiana y en el deporte, y se tarda aproximadamente cuatro minutos en completar las ocho preguntas. Las puntuaciones por debajo de 65 fueron consideradas pobres; entre 66 y 83, regulares; desde 84 hasta 94, buenas, y por encima de 95, excelentes”<sup>30</sup>.

“La fiabilidad, validez y sensibilidad de la escala de rodilla Lysholm han sido cuestionadas. Aunque Tegner y Lysholm informaron una adecuada fiabilidad intra e interobservador, investigaciones posteriores de fiabilidad no han sido capaces de demostrarlo. Comparando el score de Lysholm con otros métodos de evaluación, este método reporta valores estadísticos más altos que los otros. Algunos autores le cuestionan que se le otorgue más importancia a las actividades de vida cotidiana que al deporte, y que la mitad de este score se base en síntomas de dolor y e inestabilidad, sin datos objetivos para apoyarlo. Por este motivo, diversos autores recomiendan utilizar el score de Lysholm en conjunto con el de Tegner para poder evaluar mejor la actividad deportiva. En un estudio reciente, el score de Lysholm junto con el de Tegner demostró tener parámetros psicométricos aceptables, en cuanto a la capacidad de respuesta, validez y confiabilidad. Aunque el uso de la escala de Lysholm continua teniendo valor, principalmente para comparar resultados históricos, debería ser utilizado en conjunto con otra evaluación”<sup>30</sup>.

“*Score de Actividad de Tegner*: El score de Tegner fue inicialmente publicado en 1985 como parte de la revisión de la escala de Lysholm para ser usado como complemento de esta. Se trata de un índice de satisfacción subjetiva en una escala de 1 hasta 10, siendo 10 perfecto. El paciente simplemente ha de clasificar la propia percepción de su función general de la rodilla operada. Este score puede ser realizado por el médico o el paciente, y a los individuos se les asigna un nivel de actividad de 0 a 10; 0 representa incapacidad como consecuencia de una lesión de la rodilla, 1-4 no realiza actividad física pero trabaja, 5-7 practica actividad física recreativa, 7-10 realiza actividad física competitiva. Este score agrupa arbitrariamente las actividades deportivas en diferentes niveles sin consideración a la frecuencia de dichas actividades. A pesar de no haber sido estadísticamente ratificado para validez y confiabilidad, sigue siendo ampliamente utilizado como complemento de otros instrumentos de evaluación

como el score de Lysholm. Sin embargo, su utilización puede disminuir con el tiempo frente al desarrollo de otras escalas validadas<sup>30</sup>.

“La escala de Lysholm fue la primera en ser testeada adecuadamente, y el score de Tegner fue desarrollado al mismo tiempo como un complemento de aquella. Aunque presentan algunas deficiencias, ambas son validas y confiables. Algunos autores sugieren que todo estudio que evalúe reconstrucción del ligamento cruzado anterior con la escala de Lysholm debería incluir una escala de actividad como la de Tegner o la de Marx. La confiabilidad del score de Cincinnati también fue probada por Noyes inicialmente, basándose en los síntomas que experimentaban los pacientes durante la actividad deportiva. Sin embargo, los pacientes con bajo nivel de actividad presentaron dificultad para completarlo, y su confiabilidad para este grupo de pacientes fue cuestionada por distintos autores<sup>30</sup>.”



### III. OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo general

3.1.1 Determinar si la reconstrucción del ligamento cruzado anterior mediante la técnica de Aumentación de alguno de los haces de este ligamento, reproduce buenos resultados clínicos, en los pacientes tratados en el Módulo de Artroscopía en el Hospital General de Accidentes del IGSS.

#### 3.2 Objetivo específico

3.2.1 Determinar los resultados obtenidos en los pacientes tratados por ruptura del LCA, tratados con aumentación de alguno de los ases o con la reconstrucción completa del ligamento cruzado anterior.

3.2.2 Identificar las complicaciones más frecuentes en los pacientes tratados con cualquiera de las dos técnicas utilizadas, aumentación de alguno de los ases o con la reconstrucción completa del ligamento cruzado anterior.

3.2.3 Determinar según la escala de Lysholm los factores más afectados de la función de la rodilla en los pacientes con resultados no satisfactorios.



#### **IV. HIPÓTESIS**

- 4.1 Hipótesis nula: No existe evidencia estadísticamente significativa que indique que las medias de puntuación según la Escala de Lysholm son distintas en los pacientes tratados con aumentación o reconstrucción completa del Ligamento Cruzado Anterior con 95% de certeza.
  
- 4.2 Hipótesis alterna: Existe evidencia estadísticamente significativa que indique que las medias de puntuación según la Escala de Lysholm son distintas en los pacientes tratados con aumentación o reconstrucción completa del Ligamento Cruzado Anterior con 95% de certeza.



## V. MATERIALES Y METODOS

- 5.1 Diseño de estudio: Descriptivo, transversal.
- 5.2 Unidad de análisis: Pacientes sometidos a reconstrucción artroscópica total del ligamento cruzado anterior o a aumentación artroscópica de uno de los haces del ligamento cruzado anterior.
- 5.3 Población y muestra:
- 5.3.1 Población o Universo: Todos los pacientes de 20 a 60 años que hayan sido tratados en Módulo de Artroscópica del Hospital General de Accidentes del IGSS, en quienes se haya diagnosticado lesión del ligamento cruzado anterior y se haya dado como tratamiento, reparación artroscópica con injertos autólogos de los tendones recto interno y semitendinoso ya sea utilizando el método de aumentación o una reconstrucción completa, durante un periodo de enero de 2014 a diciembre de 2015.
- 5.3.2 Marco muestral: Datos recopilados a partir de la boleta de recolección de datos de los pacientes entrevistados que fueron sometidos a reconstrucción artroscópica completa del ligamento cruzado anterior o aumentación de alguno de los haces del ligamento cruzado anterior.
- 5.3.3 Muestra: N: 36 (36 pacientes tratados con el método de aumentación, por lo que fueron tomados 36 pacientes tratados con reconstrucción total quedando 72 pacientes en el estudio).
- Desviación Standard: 0.5  
Error muestral: 5% (0.05).  
Z: 1.96 (95% intervalo de confianza).
- $$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$
- $$n = \frac{N(0.5)^2 (1.96)^2}{(N-1)e^2 + (0.5)^2 (1.96)^2}$$
- N: 36
- 5.4 Selección de sujetos de estudio: Pacientes a quienes se les realizó tratamiento de reconstrucción completa del ligamento cruzado anterior o aumentación de uno de los

haces del ligamento cruzado anterior en el servicio de artroscopia del Hospital General de Accidentes del IGSS.

5.5 Criterios de Inclusión:

5.5.1 Pacientes de ambos sexos, de 20 a 60 años de edad.

5.5.2 Pacientes con diagnóstico de inestabilidad anterior

5.6 Criterios de Exclusión:

- Pacientes que estén incompletos o que abandonaron el seguimiento.
- Pacientes que no fueron operados en el Hospital General de Accidentes del IGSS.

5.7 Operacionalización de Variables:

Variable	Definición conceptual	Operacional	Escala	Instrumento
<b>Variable Independiente</b>				
Tratamiento	Es el conjunto de medios de cualquier clase cuya finalidad es la curación o el alivio de las enfermedades o síntomas.	Tratamiento de reconstrucción del ligamento cruzado anterior: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentación del ligamento cruzado anterior</li> <li>• Reconstrucción completa del ligamento cruzado anterior</li> </ul>	Cualitativa nominal	Boleta de recolección de datos
<b>Variable Dependiente</b>				
Escala de Lysholm	Sumatoria de los puntos obtenidos en la entrevista a un paciente según la escala de Lysholm.	Puntaje obtenido según la escala de Lysholm en el momento en que los pacientes fueron dados de alta.	Cuantitativa ordinal	Boleta de recolección de datos

		<65=Pobre 66-83= Regular 84-94= Bueno >95=Excelente		
Complicación	Dificultades o problema que complica algo o a alguien.	Dificultades o limitaciones que afectaron los buenos resultados del tratamiento de reconstrucción del ligamento cruzado anterior.	Cualitativa Nominal	Boleta de recolección de datos

5.8 Técnicas y procedimientos e instrumento para recolección de datos de información:

5.8.1 Técnica: Se realizó una hoja de recolección de datos estructurada, la cual se completó con los datos obtenidos de una entrevista realizada a los pacientes; los pacientes a los cuales se les realizaron los procedimientos evaluados se obtuvieron en el registro de sala de operaciones en donde se obtuvieron números de afiliación con los cuales se accedió a la historia clínica y se obtuvo la información pertinente para contactarlos.

5.8.2 Procedimientos: Se contactaron a los pacientes vía telefónica y se arregló con ellos un espacio de tiempo para poder realizar la entrevista en donde se llenó el instrumento de recolección de datos con las escalas de evaluación tomadas en cuenta para la investigación.

5.8.3 Instrumento: La hoja de recolección de datos se elaboró para obtener los datos que cumplen con los objetivos de la investigación, utilizando los test de Lysholm y Tegner Activity Scale. (Ver anexo No. 1).

5.9 Plan de análisis:

Se procedió a realizar una diferencia de medias de las puntuaciones del tratamiento recibido por los pacientes según el Test de Lyshom entre los pacientes a quienes se les realizó reconstrucción completa del ligamento cruzado anterior y a los que se les realizó aumentación, utilizando una T de Student asumiendo que ambas poblaciones cumplen con los supuestos de Normalidad, Homogeneidad e Independencia. Se

apoyaron o rechazaron las hipótesis en base al criterio de significancia de 0.05;  $>0.05$  se considera que la prueba no es significativa, aprobando la hipótesis nula y  $<0.05$  se concluirá que la prueba si es significativa, se rechaza la hipótesis nula y se aprueba la hipótesis alterna.

#### 5.10 Alcances y límites:

5.10.1 Alcances: En el presentes estudio se logro demostrar que la aumentación de uno de los haces del ligamento cruzado anterior es un tratamiento que reproduce buenos resultados al igual que la reconstrucción completa del ligamento cruzado anterior.

5.10.2 Límites: La Tegner Activity Scale no fue funcional en esta investigación ya que los parámetros utilizados en la misma no se acoplan a la población en estudio.

5.11 Aspectos éticos de la investigación: El presente estudio no implico ningún riesgo, ya que se utilizó la revisión de la boleta de recolección de datos de los pacientes atendidos en el departamento de Traumatología y Ortopedia, por lo que no se realizó ninguna intervención de tipo fisiológica, experimental, psicológica o social en los pacientes que fueron incluidos en el estudio, y no se invadió la intimidad de las personas y se conservó el anonimato; la información es privada, confidencial y exclusiva de los investigadores, por tanto, este estudio según las Pautas Internacionales para la Evaluación Ética de los estudios epidemiológicos fue considerado Categoría I (sin riesgo). Los resultados de la investigación fueron entregados a las autoridades del departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

## VI. RESULTADOS

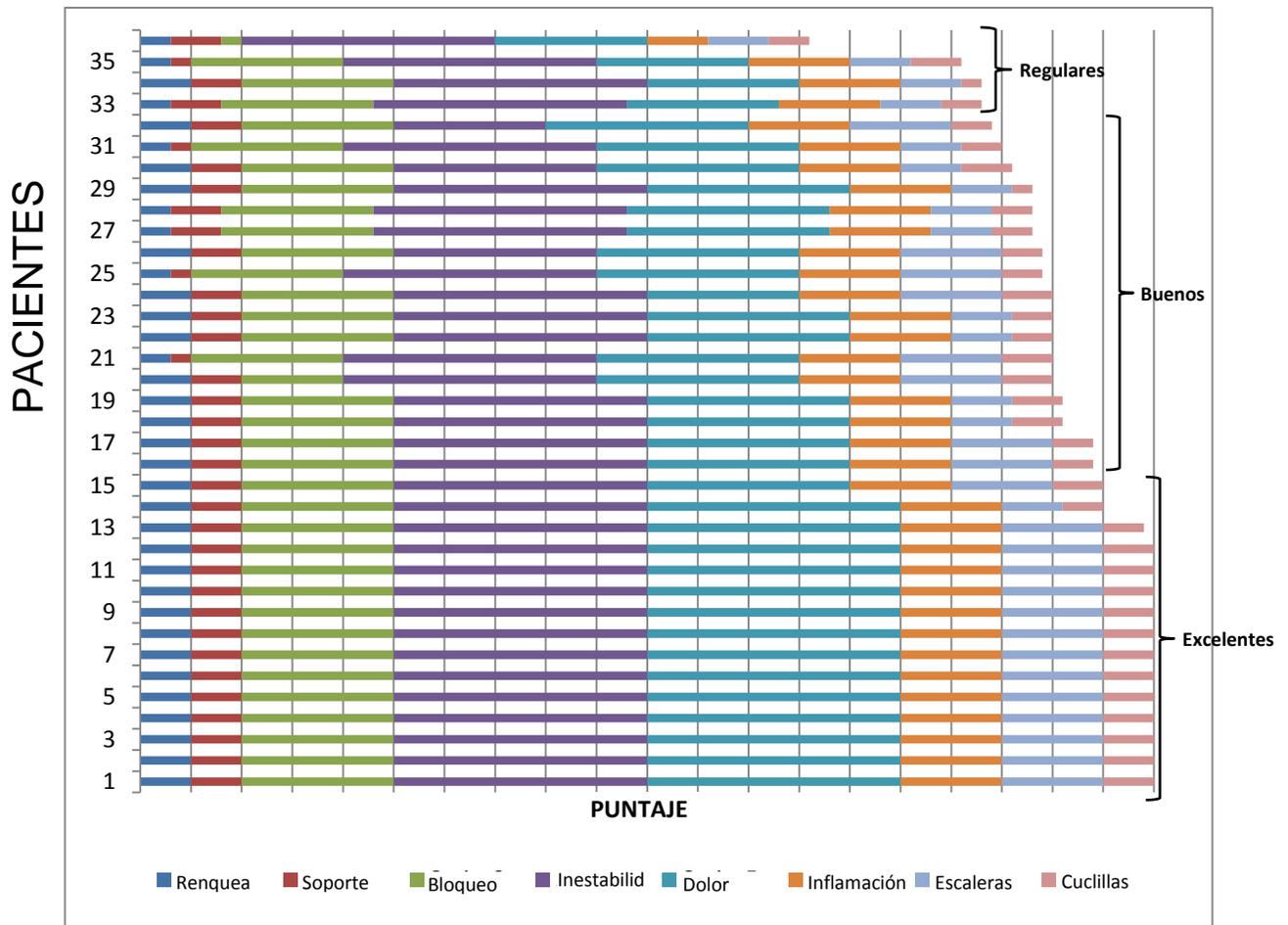
**TABLA No. 1**

**RESULTADOS DEL TRATAMIENTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO  
ANTERIOR SEGÚN LA ESCALA DE LYSHOLM**

TRATAMIENTOS	AUMENTACIÓN	RECONSTRUCCION
<b>Media</b>	92.19444444	91.58333333
<b>Varianza</b>	58.21825397	79.33571429
<b>Observaciones</b>	36	36
<b>Coeficiente de correlación de Pearson</b>	-0.154744119	
<b>Diferencia hipotética de las medias</b>	0	
<b>Grados de libertad</b>	35	
<b>Estadístico t</b>	0.291163697	
<b>P(T&lt;=t) una cola</b>	0.386322355	
<b>Valor crítico de t (una cola)</b>	1.689572458	
<b>P(T&lt;=t) dos colas</b>	<b>0.77264471</b>	
<b>Valor crítico de t (dos colas)</b>	2.030107928	

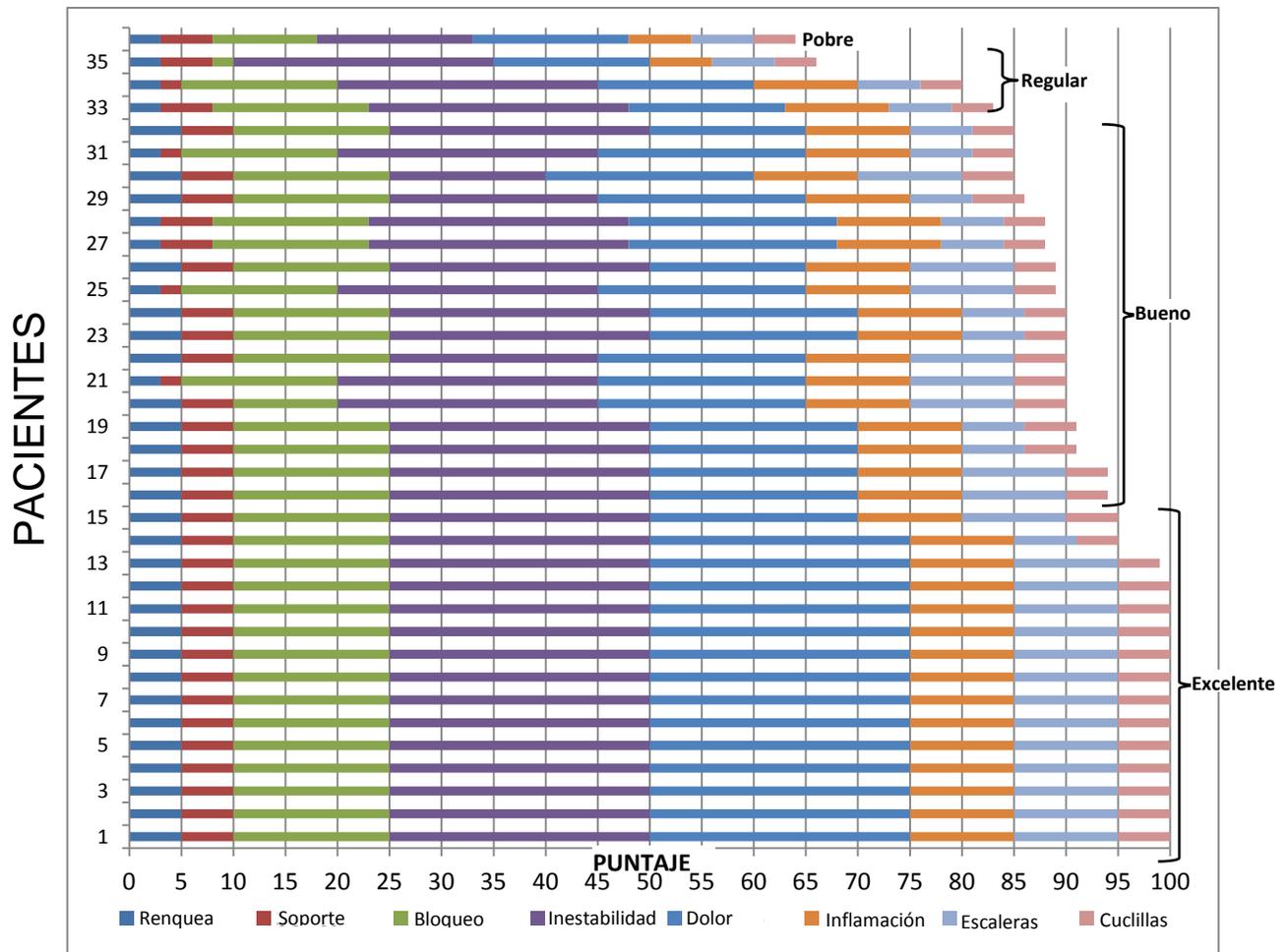
Fuente: Boleta de recolección de datos.

**GRAFICA No. 1**  
**RESULTADOS DEL TRATAMIENTO DE AUMENTACIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO**  
**ANTERIOR SEGÚN LA ESCALA DE LYSHOLM**



Fuente: Boleta de recolección de datos.

**GRAFICA No. 2**  
**RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA RECONSTRUCCIÓN COMPLETA DEL**  
**LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR SEGÚN LA ESCALA DE LYSHOLM**



Fuente: Boleta de recolección de datos.

**Tabla No. 2**  
**COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL LIGAMENTO**  
**CRUZADO ANTERIOR**

No.	COMPLICACIONES RECONSTRUCCIÓN	COMPLICACIONES AUMENTACIÓN
1	NO COMPLICACIÓN	CELULITIS ÁREA DE TOMA DE INJERTOS
2	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACIÓN
3	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACIÓN
4	DOLOR EN ÁREA DE TOMA DE INJERTO	NO COMPLICACIÓN
5	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACIÓN
6	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACIÓN
7	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACIÓN
8	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACIÓN
9	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACIÓN
10	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACIÓN
11	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACIÓN
12	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACIÓN
13	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACIÓN
14	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACION
15	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACION
16	NO COMPLICACIÓN	CELULITIS AREA DE TOMA DE INJERTOS
17	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACION
18	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACION
19	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACION
20	NO COMPLICACIÓN	DEHISENCIA PARCIAL DE HERIDA
21	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACION
22	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACION
23	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACION
24	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACION
25	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACION
26	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACION
27	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACION
28	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACION
29	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACION
30	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACION
31	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACION
32	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACION
33	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACION
34	CELULITIS ÁREA DE TOMA DE INJERTOS	NO COMPLICACION
35	NO COMPLICACIÓN	CELULITIS ÁREA DE TOMA DE INJERTOS
36	NO COMPLICACIÓN	NO COMPLICACION

Fuente: Boleta de recolección de datos.

## VII. DISCUSION

La utilización de técnicas que favorecen los resultados en los pacientes es importante en cualquiera de las áreas de tratamiento de lesiones musculoesqueléticas, sin embargo que estos resultados sean de forma objetiva a través de una investigación es la mejor manera de identificar errores y así poder corregir los mismos; por lo que determinar los resultados de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior mediante la técnica de Aumentación de alguno de los ases de este ligamento, reproduce buenos resultados clínicos, a través del test de Lysholm nos permite conocer el beneficio del trabajo realizado.

Utilizando una "T" de student se obtiene una P en donde no se encuentra una diferencia estadísticamente significativa que indique que las medias de puntuación según la escala de Lysholm son distintas en los pacientes tratados con aumentación o reconstrucción completa del Ligamento Cruzado Anterior, siendo " $P = 0.77$ " mayor que el " $\alpha = 0.05$ ". Dicho en otras palabras, lo anterior demuestra que los resultados del tratamiento por Aumentación de uno de los ases del ligamento cruzado anterior son buenos e incluso mejores ya que la aumentación en general tiene una media de resultados de 92.19 y la reconstrucción completa es de 91.58.

La media de resultados fue de 92.19 para la aumentación del ligamento cruzado anterior, obteniendo de los 36 pacientes regulares resultados en el 11.11% que corresponde a 4 pacientes, 47.22 % buenos resultados correspondiendo a 17 pacientes y 41.67 % excelentes resultados que corresponde a los 15 restantes pacientes tratados. No se observaron pobres resultados en este procedimiento.

La media de resultados fue de 91.58 para la reconstrucción completa del ligamento cruzado anterior, obteniendo de los 36 pacientes pobres resultados en el 2.77% de los pacientes que corresponde a uno solo, regulares resultados en el 8.33% que corresponde a 3 pacientes, 47.22 % buenos resultados correspondiendo a 17 pacientes y 41.67 % excelentes resultados que corresponde a los 15 restantes pacientes tratados.

Los resultados obtenidos para ambos grupos de pacientes son buenos y excelentes, estos representan una totalidad de 64 pacientes (88.88 %) del estudio con estos resultados, siendo de 47.22 % los buenos resultados y 41.67 % los excelentes lo que refuerza aun más la

hipótesis del estudio y demuestra que el tratamiento de aumentación ha dado buenos resultados y es una opción de tratamiento a seguir cuando está indicado en un paciente.

Inestabilidad recurrente, fallo en la fijación del injerto, fallos en la selección e incorporación del injerto, pérdida de movilidad articular o artrofibrosis, dolor persistente, artrosis y mala recuperación funcional, estas son las complicaciones mencionadas como antecedentes, de las cuales el dolor persistente, inestabilidad residual y mala recuperación funcional son las que se reportan en este estudio además de celulitis en el área de toma de injertos y dehiscencia parcial de herida; principalmente inestabilidad residual y dolor se encuentran en los pacientes con resultado pobres y regulares según el test de Lysholm. Reportadas complicaciones como tal fueron 6 y todas son en referencia del área de toma de injertos ya sea por celulitis o dehiscencia de la herida operatoria, siendo estas celulitis en el área de injertos 4 (66.67%), dolor en área de injerto 1 (16.66%) y dehiscencia parcial de herida 1 (16.67%), lo cual representa el 12 % de los pacientes tratados (72 en total); lo cual está entre el rango de porcentajes reportado en la literatura que va del 4% al 47%.

Como ya se ha mencionado, no existe una definición aceptada sobre el concepto de fallo de la cirugía de ligamento cruzado anterior. Para algunos autores, fallo clínico se considera toda rodilla intervenida por rotura del LCA que presente una inestabilidad recurrente o que, aún siendo estable, presente dolor persistente o rigidez, con un rango de movimiento entre 10° y 120° y otros también lo consideran como fracaso el déficit de recuperación funcional, y fracaso relativo el no alcance de las expectativas del paciente.

Se ha publicado que existe un 10-15% de fallos susceptibles de cirugía de revisión, de los casos reportados ninguno fue susceptible de realizar cirugía de revisión.

Las puntuaciones por debajo de 65 fueron consideradas pobres; entre 66 y 83, regulares; desde 84 hasta 94, buenas, y por encima de 95, excelentes.

Habiendo hecho énfasis en los párrafos anteriores sobre las complicaciones del tratamiento y los rangos tomados en cuenta por la escala de Lysholm para considerar los resultados como pobres, regulares, buenos y excelentes, en total se reporto un paciente con pobres resultados en la reconstrucción completa, el cual en la escala de Lysholm obtuvo un puntaje de 64 puntos, este se puede considerar como fracaso del tratamiento ya que al desglosar su puntuación se observa que la inestabilidad y el dolor por si solos restan 10 puntos cada uno, obteniendo en general déficit de la recuperación funcional ya que todos los puntos evaluados

en el con el test de Lysholm obtuvieron baja calificación. Se observaron resultados regulares en siete pacientes del total siendo de estos, cuatro en los paciente tratados con aumentación y tres en la reconstrucción completa, observando también que las puntuaciones de dolor e inestabilidad persistente tuvieron bajos punteos al realizar la evaluación con el test de Lysholm y en algunos casos también se vieron afectados los demás parámetros evaluados.

Se menciona entre los antecedentes que el test Lyshom por sí solo no es suficiente para la evaluación del tratamiento de reconstrucción del LCA por lo que se tamizo la muestra del estudio con el “Tegner Scale” ya que esta fue creada precisamente para usarse como complemento de esta, sin embargo para la población del estudio esta no fue funcional ya que esta escala es muy específica en cuando a los parámetros que toma en cuenta, como el practicar deportes específicos principalmente, y la población a estudio es principalmente obrera y los deportes que practican son de ocio o entretenimiento y no son los deportes que popularmente se practican por parte de la misma.

Es importante considerar una muestra de paciente más grande en futuras investigaciones de este tema, ya que así se puede obtener más diversidad de resultados o mas resultados donde se puedan reforzar algunos hallazgos, esto es considerando que solo hay un paciente con resultados insatisfactorios, lo cual para la institución donde se realizo el estudio es positivo, pero para la investigación como tal queda muy poca evidencia para demostrar cuales pueden ser las causas de fallo en un tratamiento dado.



## 7.1. CONCLUSIONES

- 7.1.1. La reconstrucción del ligamento cruzado anterior mediante la técnica de Aumentación de alguno de los haces de este ligamento, si reproduce buenos resultados clínicos, ya que en la "T" de student se obtiene una P de 0.77, en donde no se encuentra una diferencia estadísticamente significativa que indique que las medias de puntuación según la escala de Lyshom son distintas en los pacientes tratados con aumentación o reconstrucción completa del Ligamento Cruzado Anterior.
- 7.1.2. Los resultados en los paciente tratados con ambos tratamientos fueron:
  - a. La aumentación de uno de los haces del ligamento cruzado anterior obtuvo excelentes resultados en el 41.67%, buenos resultados en el 47.22 % y regulares resultados en el 11.11%.
  - b. La reconstrucción completa del ligamento cruzado anterior obtuvo excelentes resultados en el 41.67%, buenos resultados el 47.22%, regulares resultados en el 8.33% y pobres resultados en el 2.77%.
- 7.1.3. Las complicaciones encontradas durante el tratamiento de reconstrucción del ligamento cruzado anterior son, celulitis en el área de injertos 4 (66.67%), dolor en área de injerto 1 (16.66%) y dehiscencia parcial de herida 1 (16.67%), lo cual representa el 12 % de los pacientes tratados
- 7.1.4. Dolor e inestabilidad son los factores que más se afectaron en el paciente que obtuvo resultados no satisfactorios según la escala de Lysholm. Los cuales obtuvieron valores de puntuación de 15 puntos cada uno que representa el 50 % de la nota máxima.



## **7.2. RECOMENDACIONES**

- 7.2.1. Continuar con la realización de investigaciones sobre los resultados del tratamiento de reconstrucción del ligamento cruzado anterior de tipo experimental o ensayo clínico en los pacientes del servicio de artroscopía del Hospital General de Accidentes del IGSS.
- 7.2.2. Realizar con una muestra de pacientes más grande investigaciones sobre este tratamiento para poder obtener resultados con mayor significancia estadística que permitan ayudar a mejorar el tratamiento brindado a los pacientes del servicio de artroscopia del Hospital General de Accidentes del IGSS.
- 7.2.3. Utilizar con más frecuencia escalas que permitan hacer objetivos los resultados de los diversos tratamientos brindados a los pacientes del servicio de artroscopia del Hospital General de Accidentes del IGSS.
- 7.2.4. Utilizar medios de evaluación objetiva en los pacientes tratados por reconstrucción del ligamento cruzado anterior en el servicio de artroscopia del hospital general de accidentes del IGSS, para que los resultados obtenidos tengan mayor validez.



## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Vaquero Martín J, Calvo Haro J A, Forriol Campos F. Reconstrucción del ligamento cruzado anterior. Trauma Fund MAPFRE [Internet]. 2008 [Consultado]; 19 (1):22-38. Disponible en:
2. Larrain M, Mauas D, Pavón F, et al. Reconstrucción de LCA con Técnica Semitendinoso Triple. Revista Argentina de Artroscopía [Internet]. 2005 [Consultado];15(1):46-51. Disponible en:
3. Allende G, Minig M, Narbona P, Marchegiani S. Determinación predictiva del diámetro del injerto semitendinoso y recto interno por IRM para la reconstrucción del LCA. Revista de la Asociación Argentina de Traumatología del Deporte [Internet]. Sept 2009 [Consultado];9-14. Disponible en:
4. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. Clin Orthop Relat Res. 1989 Nov;(248):13-4. link to pubmed. Link SF36, SF12.
5. Canale, Beaty JH. Knee Injuries: Anterior Cruciate Ligament Injuries. En: Canale ST, Beaty JH. Campbell`s Operative Orthopaedics. 11 ed. Pennsylvania: Mosby Elsevier; 2008: p. 2133 – 2139.
6. Rouviere H, Delmas A. Anatomía humana descriptiva topográfica y funcional. 10 ed. Barcelona: Masson; 2002: t 3:334- 44.
7. Rivera García A. Tratamiento fisioterapéutico tras reconstrucción del ligamento cruzado anterior: seguimiento de dos casos clínicos [tesis]. Alcalá (España): Universidad de Alcalá; 2010. 100p.
8. Lapera M, Rozzi A, Gigante F, Barrera Oro F. Técnica de aumentación del LCA. Artroscopía [Internet]. 2008 [Consultado]; 15(2):151–59. Disponible en: <http://www.revistaartroscopia.com/index.php/ediciones-anteriores/2008/volumen-15-numero-2/26-volumen-05-numero-1/volumen-15-numero-2/569-tecnica-de-aumentacion-del-lca>.
9. Forriol F, Maestro A, Vaquero Martín JEI Ligamento cruzado anterior: morfología y función. Trauma Fund MAPFRE [Internet]. 2008 [Consultado]; 19(1):7-18. Disponible en: [www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v19s1/pdf/02\\_01.pdf](http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v19s1/pdf/02_01.pdf)
10. Cugat Bertomeu R, Samitier Solís G, Álvarez Díaz P, Steinbacher G. Fracaso de la cirugía del LCA. Trauma Fund MAPFRE [Internet]. 2008 [Consultado]; 19(1):55-75. Disponible en: [www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v19s1/](http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v19s1/)
11. Lapera M, Rozzi A, Gigante F, Barrera Oro F. Técnica de aumentación del LCA. Revista Argentina de Artroscopía [Internet]. 2007 [Consultado]; 15(2):151-159. Disponible en:

<http://www.revistaartroscopia.com/index.php/ediciones-anteriores/2008/volumen-15-numero-2/26-volumen-05-numero-1/volumen-15-numero-2/569-tecnica-de-aumentacion-del-lca>

12. Sanchis Alfonso V, Gomar Sancho F. Anatomía descriptiva y funcional del ligamento cruzado anterior: Implicaciones clínico-quirúrgicas. Rev Esp Cir Osteoart [Internet]. Ene – feb 1992 [Consultado];27(157):33-42. Disponible en:[http://www.cirugia-ostearticular.org/adaptingsystem/intercambio/revistas/articulos/1820\\_33.pdf](http://www.cirugia-ostearticular.org/adaptingsystem/intercambio/revistas/articulos/1820_33.pdf)
13. Manzano Serrano E. Resultados de la Cirugía del LCA. Plastías Mixtas Biológicas– Sintéticas [tesis]. Madrid (España): Universidad Complutense de Madrid; 1995. 362p.
14. Rabat C, Delgado G, Bosch E. Signos de rotura del ligamento cruzado anterior en radiografía simple. Revista Chilena de Radiología [Internet]. 2008 [Consultado];14(1):11-13. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rchradiol/v14n1/art04.pdf>
15. Ramos JJ, López-Silvarrey FJ, Segovia JC, Martínez H, Legido JC. Rehabilitación del paciente con lesión del ligamento cruzado anterior de la rodilla. Revisión. Rev. int. med. cienc. act. fís. deporte [Internet]. Mar 2008 [Consultado];8(29):62-92. Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista29/art%20LCA66.htm>
16. Mora Barreno D. Duración de la incapacidad temporal tras intervención quirúrgica del ligamento cruzado anterior de la rodilla. Análisis de dos técnicas quirúrgicas [trabajo de master]. Barcelona (España): Universidad Pompeu Fabra; 2011. 30 p.
17. Caleta EJ. Resultados de la reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior mediante injerto de isquiotibiales y fijación cortical. Rev. Asoc. Argent Ortop. Traumatol. [Internet]. Mar 2010 [Consultado]; 1():57- 72. Disponible en:
18. Orizola A, Zamorano A. Reconstrucción de ligamento cruzado anterior de rodilla en mujeres deportistas. Rev. Med. Clin. Condes [Internet]. Abr 2012 [Consultado]; 23(3):319-325. Disponible en:
19. Zarate Barchello A. Evaluación funcional de la técnica quirúrgica de la plastia del ligamento cruzado anterior con tendón patelar a cielo abierto en pacientes con inestabilidad anterior crónica de rodilla [tesis]. Buenos Aires (Argentina): Universidad Nacional de Argentina; 2002. 9 p.
20. Apaza Concha CL. Reconstrucción de ligamento cruzado anterior vía artroscópica. Evaluación clínica postquirúrgica [tesis]. Lima (Perú): Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2002. 9 p.
21. Busto Villareal JM, Pérez Jiménez FJ, Aguilera Zepeda JM. Fijación directa del injerto de semitendinoso y recto interno con tornillo de interferencia en la plastía artroscópica del

- ligamento cruzado anterior. Rev Mex Ortop Traum [Internet]. Mar – abr 2000 [Consultado]; 14(2):159-60. Disponible en:
22. Zapién-Soto A, Torres-Méndez JL, Calixto-García A, Guillén-Alcalá MA. Valoración funcional de los diferentes tipos de plastía del ligamento cruzado anterior empleados en el Servicio de Artroscopía del Hospital General Xoco. Acta Ortopédica Mexicana [Internet]. May– jun 2011 [Consultado]; 25(3): 161-166. Disponible en:
  23. Ayala-Mejías JD, García-Estrada GA, Alcocer Pérez-España L. Lesiones del ligamento cruzado anterior. Acta Ortopédica Mexicana [Internet]. Ene – feb 2014 [Consultado]; 28(1): 57- 67. Disponible en:
  24. Moksnes H, Risberg MA. Performance-based functional evaluation of non-operative and operative treatment after anterior cruciate ligament injury. Scand J Med Sci Sports [Internet]. Mar 2008 [Consultado]; [11 p] Disponible en:
  25. Luna-Pizarro D, Rodríguez-Cabrera R, Pérez-Hernández J, Moreno-Delgado F. Resultados con hidrodisección del paratendón del tendón rotuliano, en reconstrucción del ligamento cruzado anterior de rodilla. Cir Ciruj [Internet]. May 2006 [Consultado]; 74: 463 – 468. Disponible en:
  26. Paús V. Revisión L.C.A. Planificación Preoperatoria. Selección del injerto. Túneles. Fijaciones. [Internet]. 2011 [Consultado]; [4 p] Disponible en:
  27. Caleta E. Resultados de la reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior mediante injerto de isquiotibiales y fijación cortical. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol [Internet]. Mar 2010 [Consultado]; 75: 57–72. Disponible en:
  28. Lesiones del ligamento cruzado anterior [Internet]. EEUU: Ortho Info, American Academy of Orthopaedic Surgeons. [1995] – [Consultado]. Disponible en:  
<http://orthoinfo.aaos.org/main.cfm>.
  29. Reconstrucción del ligamento cruzado anterior [Internet]. Bethesda (MD): Biblioteca Nacional de Medicina EE.UU., Medline Plus. [1997] – [Consultado]. Disponible en:  
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/007208.htm>.
  30. Reliability, Validity, and Responsiveness of the Lysholm Knee Score and Tegner Activity Scale for Patients with Meniscal Injury of the Knee [Internet]. EEUU: The Journal of bone & Joint surgery. [2006] – [Consultado]. Disponible en:



## IX. ANEXO

9.1. Anexo No.1. Boleta de recolección de datos:

### RECONSTRUCCIÓN ARTROSCÓPICA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

Comparación entre la reconstrucción del ligamento cruzado anterior y la reconstrucción del ligamento cruzado anterior:

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Edad:**\_\_\_\_\_ **Sexo:**\_\_\_\_\_

**Complicación:** \_\_\_\_\_

### TEGNER ACTIVITY SCALE

ESCOJA CUAL DE LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES DESCRIBE MEJOR SU NIVEL DE ACTIVIDAD:

- **Nivel 10** Deportes competitivos (Soccer, Football, Rugby (elites)).
- **Nivel 09** Deportes competitivos (Soccer, Football, Rugby (baja división) Hockey, wrestling, Gimnasia).
- **Nivel 08** Deportes competitivos (Racquetball, Squash Track and Field, Alpine Skiing)
- **Nivel 07** Deportes competitivos (Tennis, Atletismo, Handball, Basketball, Motocross, Cross country track). Deportes recreacionales (Soccer, Football, Hockey, Squash, Atletismo, cross country track)
- **Nivel 06** Deportes recreacionales (Tennis, Handball, Basketball, Alpine Skiing, jogging 5X/week)
- **Nivel 05** Trabajar (labores pesadas)  
Deportes competitivos (Ciclismo, X-country skiing) Recreacional (trotar sobre terreno irregular 2x/semana)
- **Nivel 04** Trabajar (Labores pesadas moderadamente(conductor de camión))
- **Nivel 03** Trabajar (Labores livianas) Comp & Recsports (Nadar, escalar, back packing)
- **Nivel 02** Trabajar (Labores livianas) Caminar en un terreno irregular es posible pero imposible con carga o escalando.
- **Nivel 01** Trabajar (Labores livianas) Caminar en terreno regular es posible.
- **Nivel 00** Suspensión por enfermedad o pensión por problemas de rodilla.

## SCALA DE LYSHOLM

### ¿Renguea?

- No (5)
- Periódicamente (3)
- Constantemente (0)

### ¿Utiliza soporte para caminar?

- No (5)
- Bastón o Muleta (2)
- No puede apoyar MI (0)

### ¿Se traba la rodilla?

- No (15)
- Siente la sensación pero no (10)
- Se traba ocasionalmente (6)
- Se traba frecuentemente (2)
- Está bloqueada al extender (0)

### ¿Presenta inestabilidad?

- No, Nunca (25)
- A veces con ejercicio violento ( 20)
- Frecuentemente No hace Deporte (15)
- Ocasionalmente en actividad cotidiana (10)

### ¿Presenta Dolor en su rodilla?

- No (25)
- Inconstante y con ligero ejercicio (20)
- Marcado durante actividad severa (15)
- Marcado Durante y Después de Caminar más de 2 Km (10)
- marcado Durante y Después de Caminar Menos de 2 Km (5)

### ¿Presenta Inflamación en su Rodilla?

- No (10)
- Con Actividad Severa (6)
- Con Actividad Habitual (2)
- Constantemente (0)

### ¿Puede Subir Escaleras?

- Sin Problemas (10)
- Empeoro Ligeramente (6)
- Un escalón a la Vez (2)
- Imposible

### ¿Es Capaz de Ponerse en Cuclillas?

- Sin Problemas (5)
- Empeoro Ligeramente (4)
- Más allá de 90o (2)
- Imposible (0)

**Este Estudio reúne un puntaje máximo total de 100 puntos.**

**Puntaje: .....**

9.1. Anexo No. 2. Tegner Activity Scale

TEGNER ACTIVITY SCALE AUMENTACION		
NO.	NIVEL	OCUPACION
1	5	PLOMERO
2	5	MECANICO
3	5	OPERADOR DE MAQUINARIA
4	6	PNC
5	6	PNC
6	6	PNC
7	7	AGENTE SEGURIDAD
8	4	MANTENIMIENTO
9	4	MANTENIMIENTO
10	5	OPERADOR DE MAQUINARIA
11	5	OPERADOR DE MAQUINARIA
12	4	MANTENIMIENTO
13	6	JUBILADO
14	6	PNC
15	3	IMPRESOR
16	3	VENDEDOR TARJETAS
17	3	JUBILADO
18	3	MENSAJERO EN MOTO
19	5	OPERADOR DE MAQUINARIA
20	5	MANTENIMIENTO
21	5	OPERARIO DE MAQUINARIA
22	6	PNC
23	4	VENDEDOR
24	5	MANTENIMIENTO
25	5	OPERARIO DE MAQUINARIA
26	5	MENSAJERO EN MOTO
27	7	PNC
28	4	JUBILADO
29	5	OPERARIO DE MAQUINARIA
30	5	MANTENIMIENTO
31	2	JUBILADO
32	6	PNC
33	5	OPERARIO DE MAQUINARIA
34	7	PNC
35	5	OPERARIO DE MAQUINARIA
36	6	PNC

TEGNER ACTIVITY SCALE RECONSTRUCCION		
NO.	NIVEL	OCUPACION
1	3	VENDEDOR
2	5	BODEGUERO
3	2	PUBLICISTA
4	2	ANALISA DE OF. CENTRALES
5	5	MANTENIMIENTO
6	5	BODEGUERO
7	5	MANTENIMIENTO
8	4	CARPINTERO
9	5	COLOCADOR DE VIDRIOS
10	2	FACILITADOR DE JOVENES
11	4	TINTADOR
12	5	MANTENIMIENTO
13	5	BODEGUERO
14	6	CAPORAL
15	3	CONSERJE
16	2	GERENTE
17	6	PNC
18	2	ADMINISTRADOR
19	5	OPERARIO
20	6	PNC
21	6	PNC
22	2	ASISTENTE
23	2	ADMINISTRADOR
24	5	MANTENIMIENTO
25	3	VENDEDOR
26	5	MANTENIMIENTO
27	5	BODEGUERO
28	2	GERENTE
29	5	MANTENIMIENTO
30	5	BODEGUERO
31	5	MANTENIMIETNO
32	2	ADMINISTRADOR
33	5	MANTENIMIENTO
34	5	MANTENIMIENTO
35	2	GERENTE
36	5	BODEGUERO



### **PERMISO DEL AUTOR**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: RECONSTRUCCIÓN ARTROSCÓPICA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR, para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.

