



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSTGRADO

**ALOINJERTO VERSUS AUTOINJERTO EN PREVENCIÓN DE  
INESTABILIDAD ROTACIONAL POSREPARACIÓN  
ARTROSCÓPICA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR  
HOSPITAL NACIONAL GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN 2021-  
2022**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA  
Y TRAUMATOLOGÍA**

**PRESENTADO POR**

**JIMMY ALEXEI JUSCAMAITA MEDINA**

**ASESOR**

**MTRA. ROSA ANGÉLICA GARCÍA LARA**

**LIMA, PERÚ  
2021**



**Reconocimiento**

**CC BY**

El autor permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de esta obra, incluso con fines comerciales, siempre que sea reconocida la autoría de la creación original.

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSGRADO**

**ALOINJERTO VERSUS AUTOINJERTO EN PREVENCIÓN DE  
INESTABILIDAD ROTACIONAL POSREPARACIÓN  
ARTROSCÓPICA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR  
HOSPITAL NACIONAL GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN  
2021-2022**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA  
Y TRAUMATOLOGÍA**

**PRESENTADO POR  
JIMMY ALEXEI JUSCAMAITA MEDINA**

**ASESOR  
MTRA. ROSA ANGÉLICA GARCÍA LARA**

**LIMA, PERÚ**

**2021**

## ÍNDICE

	<b>Págs.</b>
<b>Portada</b>	i
<b>Índice</b>	ii
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Formulación del problema	3
1.3 Objetivos	3
1.4 Justificación	4
1.5 Viabilidad y factibilidad	5
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes	6
2.2 Bases teóricas	8
2.3 Definición de términos básicos	17
<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	
3.1 Formulación de la hipótesis	19
3.2 Variables y su operacionalización	19
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA</b>	
4.1 Tipos y diseño	21
4.2 Diseño muestral	21
4.3 Técnicas y procedimiento de recolección de datos	22
4.4 Procesamiento y análisis de datos	22
4.5 Aspectos éticos	23
<b>CRONOGRAMA</b>	23
<b>PRESUPUESTO</b>	24
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	25
<b>ANEXOS</b>	
1. Matriz de consistencia	
2. Instrumentos de recolección de datos	

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción del problema**

A la inestabilidad rotacional, como secuela en pacientes operados por ruptura de ligamento cruzado anterior (LCA) de rodilla, se considera, en la actualidad, un problema posquirúrgico en la salud mundial, pues afecta principalmente a una gran población, en su mayoría, joven y activa.

Aunque las lesiones en mención se suscitan con mayor frecuencia en deportistas que practican el fútbol, rugby, béisbol, atletismo, baloncesto, artes marciales, esquí (78% de lesiones de LCA en esta población), con una incidencia de tres veces más frecuentes en mujeres que en hombres, el estilo y hábitos de vida cada vez más saludables de la población son algunas de las muchas causas que han incrementado la incidencia de las lesiones tales como la LCA y, por ende, sus posteriores complicaciones. Estos estilos saludables incluyen la práctica deportiva, el poder e influencia de los medios de comunicación, la necesidad de una vida moderna con cuerpos atléticos, aumento del número de horas de ejercicio, con edades de inicio cada vez menores, la fiereza de la constante competición y el deseo de mejores resultados,

Si bien se cuentan con algunos datos sobre el índice de incidencia de rupturas del LCA que varía ampliamente, de acuerdo al tipo poblacional, se calcula que un 25% continuará con inestabilidad rotacional aun después de ser sometidos a su reconstrucción. Se calcula que anualmente 1 de cada 3000 personas sufren una ruptura del LCA ligamento cruzado anterior. En EE. UU., son alrededor de unas 100 mil lesiones de este tipo por año. En España, en 2001, la Asociación Española de Artroscopia (AEA) realizó un estudio, en el cual se calculó una incidencia de aproximadamente 16 821 plastias de LCA anuales, lo que representaría una prevalencia de 4 casos por cada 1000 habitantes al año. En Norteamérica, la lesión del LCA es un problema ortopédico común, con una incidencia anual de aproximadamente 200 mil casos por año, según American Academy of Orthopaedic Surgeons 2007.

Actualmente, la ruptura del ligamento cruzado anterior se resuelve mediante una plastia intraarticular sólidamente fijada en sus inserciones anatómicas correctas a través de técnicas artroscópicas y el uso de auto o aloinjertos, que conllevan a una mejora en la calidad de vida y reincorporación temprana a la actividad cotidiana. Sin embargo, por otro lado, nos enfrentamos cada vez con más frecuencia a la presencia de inestabilidad rotacional residual posterior a una cirugía de reconstrucción del LCA, que condiciona uno de los peores resultados funcionales e incrementa la tasa de rerupturas y cirugías de revisión, con la consecuente disconformidad del paciente y prolongación de su recuperación.

En las últimas décadas, la tendencia a realizar plastias más anatómicas, y abandonar las verticales transtibiales, ha mejorado la estabilidad posoperatoria. Aun así, persiste un porcentaje de pacientes en los cuales va a persistir un Pivot-Shift positivo, pese a la realización de una reconstrucción anatómica técnicamente bien realizada. Es probable que, con las técnicas actuales, sea muy difícil reproducir adecuadamente la compleja anatomía del LCA y de sus inserciones. Además, es posible que otras estructuras colaboren de forma sinérgica al LCA para controlar adecuadamente la estabilidad rotacional de la rodilla o que exista alguna influencia en relación al tipo de injerto.

A nivel mundial, se ha incrementado el interés por el estudio de las estructuras anterolaterales tras el redescubrimiento del ligamento anterolateral (LAL) y su papel en el control de la estabilidad de la rodilla. Su lesión, durante el episodio inicial de inestabilidad, ha quedado probado que ha llevado al uso de técnicas combinadas con tenodesis extraarticular lateral. Sin embargo, poco se ha descrito en relación a si existe alguna relación con el tipo de injerto utilizado en su reparación.

En Latinoamérica, también se están llevando a cabo el uso de técnicas artroscópicas combinadas con técnicas extrarticulares en la reparación del LCA con autoinjertos y aloinjertos, en especial en deportistas de alto nivel de competencia. Uno de los principales países representativos de práctica de fútbol es Argentina, por lo que es necesario evitar la inestabilidad rotacional de rodilla.

En el Perú, se desconoce la incidencia de inestabilidad rotacional posreconstrucción del LCA, ya que no se cuenta con un registro actualizado de casos, por lo que es difícil realizar un diagnóstico situacional sobre dicha problemática. En la práctica privada, se reportan casos aislados de reconstrucción con la utilización de técnicas combinadas de reconstrucción ligamentaria de LCA, pero tienen poca representatividad a nivel de sector.

En el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen (HNGAI), ubicado en la ciudad de Lima, no se cuentan con registros de inestabilidad rotacional ni el uso de la valoración funcional de pacientes posoperados de reconstrucción de LCA con auto y aloinjertos, que permita realizar un seguimiento a mediano y largo plazo. A pesar de ser uno de los establecimientos de mayor representatividad a nivel nacional en artroscopia, dicha carencia conlleva a no poder tomar acciones correctivas perioperatorias tanto administrativas, asistenciales y de rehabilitación, que permitan restablecer de manera pronta la recuperación total de los pacientes.

De continuar dicha problemática y no contar con estudios que permitan definir, en el hospital, la importancia de factores que influyan en la inestabilidad rotacional posreconstrucción del LCA de la rodilla tales como el tipo de injerto, esta complicación residual permanecerá o se incrementará, ya que el requerimiento de artroplastias de reconstrucción es cada vez mayor e influirá no solo en el paciente, sino también en la calidad del servicio.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuál es la eficacia del aloinjerto versus autoinjerto para prevenir la inestabilidad rotacional posreparación artroscópica de ligamento cruzado anterior en pacientes intervenidos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, desde abril 2021 hasta abril 2022?

## **1.3 Objetivos**

### **General**

Determinar la eficacia del aloinjerto versus autoinjerto para prevenir la inestabilidad rotacional posreparación artroscópica de ligamento cruzado anterior en pacientes

intervenidos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, desde abril 2021 hasta abril 2022.

### **Específicos**

Verificar el grado de estabilidad rotacional de la rodilla intervenida en los pacientes posoperados de reparación artroscópica de ligamento cruzado anterior con autoinjerto y aloinjerto.

Comparar la eficacia del aloinjerto versus autoinjerto para prevenir la inestabilidad rotacional posreparación artroscópica de ligamento cruzado anterior, según el tiempo de espera quirúrgico, desde la fecha del evento traumático sobre la rodilla afectada con lesión de ligamento cruzado anterior, hasta el momento de la intervención quirúrgica,

Establecer la eficacia del aloinjerto versus autoinjerto para prevenir la inestabilidad rotacional posreparación artroscópica de ligamento cruzado anterior según el tipo de empleo y/o actividad física de mayor prevalencia, el tiempo de reincorporación a la actividad laboral desde la fecha de intervención quirúrgica.

### **1.4 Justificación**

Los resultados de la presente investigación son relevantes, pues la inestabilidad rotacional de rodilla en los pacientes posoperados de ligamento cruzado anterior LCA es considerada como un fracaso residual y representa, al igual que la continuación del dolor, un 25% del total de cirugías; eso significa que uno de cada cuatro pacientes operados va a continuar con los síntomas antes de su cirugía y aun después de operado. Esto representa una limitación en el proceso de reincorporación a sus actividades, ya que la ruptura del LCA se da en casi 2/3 partes de la población joven, activa y deportista, por lo que se produciría un cese en sus actividades por un tiempo prolongado con las consecuencias particulares de cada caso, mayor tiempo de rehabilitación, reintervenciones quirúrgicas, incremento de la demanda quirúrgica, mayor gasto hospitalario y afectación de la economía del sector salud y del Estado.

Al identificar, con este estudio, la existencia de una relación directa entre un determinado tipo de injerto a utilizar en la cirugía de reconstrucción del LCA, permitiría tomar medidas correctivas e inclinarnos hacia el uso de aquel material de injerto que represente un menor factor de riesgo. Si, además, si se identifica que el proceso de reincorporación a la actividad es menor con el uso de alguno de los injertos mencionados, permitiría disminuir los gastos que de esta emanen y definir el tipo de rehabilitación y material a usar de manera preferencial en este tipo de lesiones.

Asimismo, en el Perú y en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, no se han presentado estudios sobre el tema; por tanto, resulta prioritario estudiarlo y difundirlo para futuras investigaciones de mayor extensión, determinar factores pronósticos y proyectar costos en beneficio del paciente y de las instituciones del sector Salud.

### **1.5 Viabilidad y factibilidad**

El presente estudio es viable, pues se cuenta con la autorización del servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, así como con el tiempo requerido y suficiente para realizar la investigación, efectuar las entrevistas y examen físico de los pacientes. Se dispondrá de los recursos financieros, logísticos y materiales que se necesiten. Cada paciente será informado previamente de las actividades a realizar y se firmará un consentimiento. Se obtendrá el número adecuado de pacientes elegibles ya que es una patología que se ve de manera regular en el hospital. Existe gran expectativa de parte del servicio de Ortopedia y Traumatología para el desarrollo de estudios de investigación.

Asimismo, este estudio es factible, ya que se cuenta con los recursos económicos y humanos necesarios que garanticen el desarrollo de la investigación sin dificultades.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

En 2018, Kraeutler MJ publicaron un estudio comparativo en una muestra de 210 pacientes, en el cual plantean el uso de injertos de manera planificada y no planificada; encontraron que el uso de injertos de manera planificada reduce el riesgo de complicaciones, sin embargo, no se observó si era mejor realizar la cirugía con autoinjertos o aloinjertos <sup>(1)</sup>.

Scherer et al. desarrollaron un trabajo de cohorte prospectiva, en 2015, con una muestra de 118 pacientes posoperados de reparación de LCA con autoinjerto y utilizando varias escalas, que incluye la de IKDC, en donde hallaron que los resultados funcionales más óptimos se asociaron a pacientes más jóvenes, con escala funcional mayor y con rangos de flexión normal de la rodilla y con fuerza para la extensión de la misma <sup>(2)</sup>.

Mediante un estudio de cohortes, publicado en 2017, Webster K y Feller J, en una muestra de 2570 pacientes posoperados de reparación de ligamento cruzado anterior, encontraron que las escalas funcionales de mayor puntaje fueron en pacientes más jóvenes y de sexo masculino <sup>(3)</sup>.

Lee Y, Lee O, Lee S y Hui T publicaron, en 2017, un trabajo de metanálisis, para lo cual se consideró el tiempo en que se realizó la reparación del LCA con los resultados clínicos y la estabilidad de la rodilla intervenida. Se demostró que los resultados clínicos y la estabilidad mejoraban mientras el tiempo de intervención desde la lesión era menor <sup>(4)</sup>.

En 2016, Kan et al. elaboraron un metanálisis, en el que se comparó la reconstrucción de ligamento cruzado anterior con autoinjerto versus aloinjerto. Se observó que los estudios en los cuales se usó el test de Lysholm no tenía diferencias significativas en estos dos grupos. Sin embargo, otras escalas y pruebas funcionales daban ciertas ventajas a la reconstrucción con autoinjerto <sup>(5)</sup>.

Mohan et al. desarrollaron un metanálisis, en 2017, en el cual se indicaba el porcentaje de falla de revisiones de reconstrucción de LCA con aloinjerto versus autoinjerto mediante escalas funcionales. Para ello, se tomaron ocho estudios y se concluyó que, en ambos grupos, el porcentaje de falla y, por tanto, de éxito, era similar <sup>(6)</sup>.

Se publicó un metanálisis, en 2014, en donde Wei J, Jang H, Qin J, Yang T, compararon el uso del autoinjerto y aloinjerto en reparación de LCA. Se tomaron de referencia 12 estudios que incluían en total 597 pacientes, en los cuales se utilizó autoinjerto y 570 con aloinjerto. Se determinó que los pacientes intervenidos con autoinjerto tienen resultados clínicos superiores a los intervenidos con aloinjerto en lo que respecta a estabilidad y función de la rodilla <sup>(7)</sup>.

Chen et al. ejecutaron un trabajo de cohortes con un seguimiento de 10 años, en 2017. Ellos compararon resultados, en especial, la tasa de fracasos acumulativo a largo plazo de pacientes posoperados de reconstrucción de LCA, para lo cual se usó tanto productos sintéticos con preservación de remanente como autoinjertos de semitendinoso y del tendón gracilis. Un total de 133 pacientes intervenidos entre julio de 2004 y diciembre de 2007 fueron incluidos. Los resultados fueron satisfactorios para ambos grupos, sin embargo, el alivio de los síntomas y la restauración de la función ocurrieron antes en los pacientes con uso de productos sintéticos <sup>(8)</sup>.

En 2017, Grassi et al., realizaron un metanálisis de estudios sobre reparación de revisiones de ligamento cruzado anterior, comparando el uso de diferentes tipos de injerto. En total fueron 32 estudios, en los cuales se usaron diferentes tipos de autoinjerto y aloinjerto. Los autoinjertos tuvieron mejores resultados que los aloinjertos con tasas de laxitud ligamentaria, complicaciones y reoperaciones más baja que con aloinjertos <sup>(9)</sup>.

Chahla J et al. desarrollaron un trabajo entre 2006 y 2011; se realizaron 75 RLCA primarias: se utilizó aloinjerto Hueso- Tendón-Hueso [HTH] no irradiado en 25 pacientes y autoinjerto, en 50). Se les realizó las escalas funcionales de Lysholm y Tegner y la del IKDC. Asimismo, se evaluó clínicamente el desplazamiento

anteroposterior con un artrómetro (KT1000) y se constató la presencia de pivot shift en busca de inestabilidad rotacional. Se midió el rango de movilidad posoperatorio al mes, 2 y 6 meses. El seguimiento promedio fue de 4,2 años (2 a 6 años) para el grupo ALO y 5,6 para el grupo AUTO (2 a 9 años). No existieron diferencias significativas en cuanto a las escalas funcionales, ni a las pruebas de inestabilidad (KT 1000 y pivot shift). Se concluyó que el uso de aloinjerto de hueso-tendon-hueso constituye una buena opción para elegir el injerto en pacientes mayores de 40 años o que no tengan una alta demanda. Además, la utilización de aloinjerto evita el alto índice de morbilidad del sitio dador del autoinjerto y ofrecería resultados estéticos óptimos <sup>(10)</sup>.

## **2.2 Bases teóricas**

### **Ligamento cruzado anterior**

El ligamento cruzado anterior LCA es una estructura compuesta por numerosos fascículos de tejido conectivo denso que conecta el fémur distal y la tibia proximal. Se ha demostrado que las propiedades histológicas del ligamento son variables en diferentes etapas del desarrollo del LCA. En el desarrollo fetal, se observa hipercelularidad, con células de formas circulares, ovaladas y fusiformes. En la etapa adulta, se revela un patrón hipocelular con predominio de fibroblastos, con núcleos en forma de huso <sup>(11)</sup>.

Embriológicamente, el ligamento cruzado anterior surge a las ocho semanas. Una hipótesis señala que el LCA se origina como una condensación ventral del blastoma fetal y que gradualmente migra hacia posterior, con la formación del surco intercondileo. Otro mecanismo de formación propuesto es que surge a raíz de la confluencia de ligamentos de fibra de colágeno y fibras de periostio. Dos diferentes bandas se aprecian a las 16 semanas de gestación <sup>(11)</sup>.

El ligamento cruzado anterior LCA se inserta distalmente a la tibia anterior y lateral a la espina tibial intercondilea medial. Se extiende hacia arriba, lateralmente y, posteriormente, para insertarse en el cóndilo femoral lateral. El principal suministro de sangre del LCA surge principalmente de la arteria geniculada media <sup>(12)</sup>.

El LCA se distribuye en dos bandas, una anteromedial (AM) y otra posterolateral (PL). La banda anteromedial es más grande y se encarga de resistir la traslación anterior de la tibia respecto al fémur. La banda posterolateral también resiste la traslación anterior de la tibia y además evita la rotación lateral anormal de esta con respecto al fémur <sup>(13)</sup>.

El LCA está compuesto de muchas fibras ligamentosas, cada una de las cuales fija un punto específico de la tibia con otro del fémur. Conforme se producen los movimientos de flexo-extensión, hay una cascada entre aflojamiento y constricción de estas fibras <sup>(13)</sup>.

El LCA surge de una fosa por delante y lateral a la espina anterior en un Footprint que mide 11 mm en el diámetro medio-lateral y 17 mm en el diámetro antero-posterior. La longitud promedio es de 38 mm, con un ancho de 10 mm en su punto medio. Se inserta en la superficie posteromedial del cóndilo femoral lateral. Su irrigación proviene de la arteria geniculada media y la inervación proviene de ramas del nervio tibial <sup>(13)</sup>.

### **Lesión de LCA**

Una ruptura del LCA da como resultado una excesiva laxitud anterior de la tibia en el fémur. Los pacientes usualmente experimentan episodios de tambaleo y desplazamiento o deslizamiento de la rodilla con soporte de peso, ya que parece haber un desplazamiento anterior de la rodilla. Cada episodio predispone a una mayor cantidad de fuerza sobre la articulación tibiofemoral y, por tanto, a crear más daño, en cada episodio de inestabilidad. Para evitar mayor daño, se recomienda una intervención quirúrgica temprana <sup>(14)</sup>.

Las roturas pueden ser parciales o totales. Una ruptura total producirá una laxitud patológica, con una excesiva traslación patológica anterior y en rotación lateral de la tibia. Por tanto, al examen clínico, se observará una prueba de Pivot Shift positiva. Las rupturas parciales pueden ser de cualquiera de las dos bandas. Por ejemplo, si se lesiona la banda anteromedial, se observará una traslación anterior de la tibia, más la prueba de pivot shift puede llegar a ser negativa. Por el contrario, si la lesión se presenta en la banda posterolateral, la rotación lateral será más pronunciada y

la prueba de pivot shift será positiva, mientras que la traslación anterior puede ser mínima, lo cual se puede verificar con una prueba de Lachman <sup>(15)</sup>.

Las lesiones del LCA frecuentemente ocurren durante movimientos atléticos, como detenerse o cambiar rápidamente de dirección. Este tipo de movimientos usualmente son maniobras desequilibradas e incómodas. Es probable que el músculo cuádriceps sea la fuerza anterior principal de la rodilla que causa la lesión del ligamento durante estos movimientos. Aunque un momento en valgo aplicado a la rodilla puede crear la deformación suficiente como para causar una lesión del LCA; pocas lesiones del LCA sin contacto implican lesiones graves del ligamento colateral medial que ocurrirían, si la rodilla sufriera suficiente carga valga en el momento para dañar al LCA <sup>(15)</sup>.

### **Diagnóstico**

El diagnóstico de roturas completas del LCA difiere en algunos aspectos de acuerdo a si es agudo o crónico. En el caso de los agudos, el diagnóstico es principalmente el desgarro de LCA por sí mismo. De otro lado, en el contexto crónico, el diagnóstico incluye con mayor frecuencia los signos y síntomas del daño secundario. Debido a que el aspecto más importante de la reconstrucción del LCA es la prevención o mitigación del daño meniscal y articular posterior en la rodilla, es fundamental que los desgarros del LCA se diagnostiquen y se traten de manera aguda antes de que se produzca dicho daño adicional <sup>(16)</sup>.

La historia clínica usualmente indica torsión, descenso o un golpe en valgo de la rodilla. Clásicamente, se presenta una inflamación marcada de la rodilla a las pocas horas de producirse la lesión. A menudo, los pacientes sienten un chasquido y en otros casos una sensación de desplazamiento de la rodilla. La presentación del dolor es variable; se reportó casos con dolor severo y persistente u otros con dolor leve y transitorio <sup>(16)</sup>.

Los desgarros crónicos del LCA, a menudo, se presentan, debido al dolor provocado por una rotura meniscal o por daños en el cartílago articular. Los pacientes pueden dar o no un historial de inestabilidad clásicamente ocurrirá inestabilidad durante el pivoteo, pero los síntomas pueden tomar casi cualquier

forma. Se puede confundir con la inestabilidad rotuliana, especialmente en adolescentes, así como con la rotura meniscal <sup>(16)</sup>.

El pivot shift es una prueba específica, pero poco sensible para la ruptura del LCA ligamento cruzado anterior en el paciente no anestesiado. También, está sujeto a un gran error interobservador. Debido a que el pivot shift es, a menudo, bastante doloroso cuando es positivo, tiene baja sensibilidad. Se usa rutinariamente en exámenes de seguimiento, donde su negatividad confirma que la reconstrucción del LCA ha sido exitosa <sup>(17)</sup>.

La prueba de Lachman (conocida también como prueba de cajón anterior en aproximadamente 20° de flexión), es la prueba más confiable para el diagnóstico de rotura del LCA, pero es mucho más confiable en los casos crónicos cuando los restrictores secundarios se han relajado y hay menos espasmo en los músculos isquiotibiales como ocurre en los casos agudos. La prueba de Lachman debe considerarse definitiva solo si es claramente negativa con un punto final firme <sup>(17)</sup>.

El seudobloqueo puede verse clásicamente con desgarros parciales. Sin embargo, una rodilla con unos 20 grados o contractura persistente en flexión (es decir, seudobloqueo), puede verse ocasionalmente con una rotura aislada del LCA por espasmo solitario de los isquiotibiales. El verdadero bloqueo se observa con desgarros de LCA en combinación con desgarros meniscales en asa de balde. En estos casos el bloqueo es en realidad un espasmo reflejo de los músculos isquiotibiales, en respuesta a la extensión en presencia de la rotura meniscal desplazada <sup>(18)</sup>.

Las radiografías son típicamente negativas; sin embargo, ciertos signos radiográficos pueden estar presentes. Estos incluyen el borde tibial lateral o fractura de Segond y la fractura de la meseta tibial lateral posterior o fractura por impactación del cóndilo lateral del fémur. La fractura de la eminencia tibial se encuentra ocasionalmente en el esqueleto inmaduro. Los signos radiográficos de una hemartrosis suelen estar presentes <sup>(19)</sup>.

La resonancia magnética nuclear (RMN) es muy sensible para detectar lesiones del LCA, pero es menos específica para diferenciar una rotura parcial de una completa. Esta es una distinción importante porque la primera suele ser quirúrgica mientras que el último generalmente no lo es. Aunque la RMN es una prueba útil, un resultado negativo no debería descartar una rotura de LCA que aparezca clínicamente <sup>(20)</sup>.

En la RMN normal, el LCA se ve claramente y aparece tenso. Cuando hay rotura del LCA se ve indistinto y aparece laxo. Los hematomas óseos en el compartimiento lateral se ven en aproximadamente la mitad de los casos agudos. Su ausencia no basta para descartar una rotura del LCA. Una fractura del labio posterior de la tibia es otro hallazgo característico. A veces también se observa una fractura transcondral con cartílago articular intacto <sup>(20)</sup>.

### **Manejo de la lesión**

El tratamiento no quirúrgico o conservador ha sido la alternativa a desgarros no mayores al 50% del grosor total del ligamento <sup>(28)</sup>. Para optar por el tratamiento conservador de la ruptura del LCA se necesita el fortalecimiento de la musculatura de la rodilla. La rotura del LCA priva a la rodilla de una estructura estabilizadora importante y, por lo tanto, el papel de la musculatura circundante se vuelve crucial para la protección dinámica de la articulación <sup>(21)</sup>.

Los cuádriceps sufren los mayores déficits en el rendimiento, lo que afecta la cinemática normal de las extremidades inferiores y deben tratarse, incluso con el uso de estimulación eléctrica, si es necesario. Los isquiotibiales tienden a recuperarse antes; esto podría atribuirse a una reacción natural para promover la estabilidad <sup>(22)</sup>.

Los niveles de fuerza adecuados proporcionan la base para una mejora funcional adicional durante la rehabilitación de las rodillas con deficiencia del LCA. Los ejercicios organizados y específicos deben incorporar el fortalecimiento muscular, los ejercicios pliométricos funcionales y las perturbaciones articulares avanzando en pasos bajo ciertos criterios. El uso de rodilleras, aunque su grado de protección

de la rodilla con deficiencia de LCA, aún no está claro, podría ayudar a los pacientes con capacidad funcional pobre de la rodilla <sup>(22)</sup>.

La reconstrucción artroscópica del LCA es una técnica bien comprobada en la que todo el LCA se reemplaza por un injerto. La atención cuidadosa al detalle quirúrgico puede lograr el éxito clínico en el 90% de los pacientes. Un inconveniente de esta técnica es que no restablece la función compleja de las fibras de LCA en sus footprints. Así pues, la reparación en doble banda es un esfuerzo por restablecer mejor la anatomía funcional del LCA <sup>(22)</sup>.

Con la selección adecuada del paciente, la reparación del LCA puede producir una buena estabilidad, con resultados predecibles. No es aconsejable reparar solo el desgarro de la mitad del cuerpo. Las dos indicaciones para reparación son cuando el ligamento se rompe cerca de su unión principal o cuando solo se rompe una banda. En el caso de desgarros proximales, el ligamento se puede reparar con suturas múltiples para perforar agujeros en el hueso y se puede aumentar con un injerto de tejido blando <sup>(22)</sup>.

Al principio de la evolución de la cirugía de ligamento cruzado anterior, la reparación primaria fue el procedimiento preferido. El éxito fue mejor con los desgarros proximales, pero debido a la inestabilidad recurrente en muchos pacientes, este concepto fue reemplazado por la reconstrucción del LCA por lo general con hueso-tendón-hueso (BTB por sus siglas en inglés) o injertos de los isquiotibiales. La reparación con injertos ha resultado en rodillas objetivamente estables en el 90% de pacientes y se ha convertido en el *gold standar* para tratar los desgarros de LCA <sup>(22)</sup>.

### **Reparación quirúrgica del LCA**

Después de un examen cuidadoso bajo anestesia, la artroscopia de rutina se lleva a cabo a través de portales estándar. El LCA se visualiza y prueba para evaluar su potencial de reparación. Solo los desgarros del LCA en su porción muy proximal del ligamento deben considerarse para reparación con suturas; con la tecnología actual, es mejor repararlo con injertos. Se colocan cuatro a cinco suturas simples en el ligamento con un dispositivo de sutura intrarticular espaciando cada sutura

arriba y abajo del ligamento no unido tanto como sea posible. Los dos extremos de cada sutura están separados en dos grupos, uno interno y otro lateral. Cada sutura debe tener una extremidad en cada grupo <sup>(23)</sup>.

Se realiza una incisión accesoria entre el borde inferior de la banda iliotibial y el tendón distal del bíceps, y se coloca la guía de LCA en la rodilla, sobre la parte superior del borde del cóndilo femoral lateral. La punta de la guía se coloca 8 mm anterior a la parte posterior de la muesca en el footprint femoral del LCA y se coloca una clavija como guía desde afuera hacia adentro. Se fresa un túnel desde afuera hacia adentro para un tamaño correspondiente a un injerto de tejido blando previamente medido (generalmente de 6 a 8 mm) <sup>(23)</sup>.

Las opciones de injerto son el autoinjerto del tendón del cuádriceps, tendón isquiotibial y varios aloinjertos que incluyen isquiotibiales, tibiales anteriores y tibiales posteriores. Los autoinjertos se recogen mediante pequeñas incisiones, pero el paso más importante es dimensionar el injerto con precisión para que se ajuste al túnel fresado; generalmente de 6 a 8 mm, los extremos del injerto están asegurados con suturas absorbibles fuertes. Estas suturas se utilizarán para colocar el injerto en su lugar a través del túnel y para ejercer tensión en el injerto cuando esté asegurado en el túnel <sup>(23)</sup>.

Los grupos laterales de suturas se extraen a través del túnel femoral, mientras que los extremos de la sutura medial se extienden sobre la parte superior del cóndilo femoral. El pasaje del grupo medial de suturas se logra con la ayuda del sistema de guía de entrada posterior, que utiliza un gancho largo en forma de C pasado a través del portal lateral anterior a través de la muesca y sobre la parte superior del cóndilo femoral lateral. Este gancho ayuda a pasar una sutura en asa a través de la rodilla y hacia fuera del portal lateral anterior. El circuito de sutura se usa para tirar del grupo medial de suturas sobre la parte superior del cóndilo femoral lateral <sup>(23)</sup>.

Se tira de los dos grupos de sutura con la tensión suficiente para que el ligamento vuelva a su colocación femoral. Con el ligamento tensado, se coloca una guía estándar en el footprint tibial justo en la cara posterior del ligamento y un túnel de 6

a 8 mm se fresa desde afuera hacia adentro en la cara posterior del footprint tibial. Se debe tener cuidado en ese momento de no romper las fibras de LCA intactas con el reamer (escariador) a medida que atraviesa la corteza tibial; avanzar lentamente la punta de la fresa o fresar los últimos 1 o 2 mm con un reamer manual, para evitar daños a las fibras de LCA intactas. Luego, el injerto pasa a través del túnel tibial, sale por el túnel femoral con un pasador de sutura y baja por el túnel femoral desde afuera hacia adentro y hacia a fuera del túnel tibial. El lado tibial está asegurado con un tornillo de interferencia en el túnel tibial. La tensión se aplica al injerto con la rodilla a 30 grados de flexión y los dos haces de sutura se unen sobre el cóndilo femoral. La fijación final se logra colocando un tornillo de interferencia externo en el túnel femoral <sup>(23)</sup>.

La realización de tenodesis laterales extrarticulares no es nueva. Fueron técnicas populares como gesto quirúrgico aislado antes de la generalización de la artroscopia y la llegada de las técnicas transtibiales verticales. Con el interés en reducir la incidencia de inestabilidad rotacional residual se ha vuelto a poner el foco en las estructuras anterolaterales y se han rescatado técnicas antiguas y desarrollándose nuevas reconstrucciones anatómicas <sup>(24)</sup>.

La combinación de una reconstrucción intrarticular anatómica y una tenodesis anterolateral extrarticular puede mejorar la estabilidad rotacional postoperatoria y disminuir la incidencia de Pivot-Shift residual. Esto mejora los resultados y rangos funcionales, la tasa de rerupturas y necesidad de cirugía de revisión y la incidencia de roturas secundarias de menisco <sup>(24)</sup>.

Los buenos resultados y la baja morbilidad con la técnica combinada de reconstrucción intrarticular, asociada a una tenodesis extrarticular, ha hecho que nuestras indicaciones aumenten de manera importante. Estamos realizando esta técnica combinada en todos los casos con un aumento en el riesgo de inestabilidad rotacional residual y Pivot-Shift posoperatorio positivo. Esto incluye los casos de revisión, pacientes con Pivot-Shift de alto grado, casos crónicos, pacientes hiperlaxos, pacientes deportistas de alto nivel, involucrados en deportes de contacto, pacientes menores de 20 años y pacientes con lesiones irreparables de las raíces meniscales <sup>(24)</sup>.

## **Rehabilitación**

La reconstrucción del LCA se realiza como un procedimiento ambulatorio. Los pacientes pueden soportar peso según lo tolerado con muletas desde el momento mismo de la cirugía. Un inmovilizador de rodilla o rodillera con bisagras no se usa de forma rutinaria. Se pone énfasis en el rango de movimiento y la extensión completa impulsada por los cuádriceps. Los pacientes progresan a través de un programa de rehabilitación de LCA estándar. El trote simple comienza aproximadamente a los tres meses y el regreso a la competencia generalmente se permite a los seis meses <sup>(25)</sup>.

El programa de rehabilitación debe tener en cuenta la estabilidad de la fijación, así como la resistencia y la tasa de maduración del injerto, las cargas que debe soportar el injerto y la confianza del propio paciente <sup>(25)</sup>.

Estudios previos demostraron que los injertos están en su punto más débil a las 6-9 semanas e igualan la resistencia del LCA normal a los seis meses, lo que incrementa la misma hasta los 12-18 meses; ello permanece así durante el proceso de recuperación <sup>(25)</sup>.

## **Escalas funcionales para lesión de LCA**

Las escalas para realizar la medición funcional se han incrementado en diferentes disciplinas de la medicina. Los test y cuestionarios con autorespuestas son preferibles a cuestionarios utilizados por los observadores, pues estos muchas veces tienen la tendencia a realizar registros con resultados más favorables que los realizados por los propios pacientes <sup>(26)</sup>.

La característica común en los resultados para las escalas de medición es el grado de confiabilidad, la validez y la sensibilidad, los cuales en su mayoría han demostrado ser superiores a las medidas usadas tradicionalmente como son el examen clínico y radiografías <sup>(26)</sup>.

Las escalas de valoración suelen presentar una marcada variación al realizar el examen clínico tales como la laxitud de los tejidos, síntomas, el tipo de marcha,

alteraciones funcionales y la participación en actividades deportivas o de competencia. Se calcula un puntaje total y se le asigna una categoría: excelente, bueno, regular, pobre y malo <sup>(26)</sup>.

La aplicación de las escalas de valoración funcional durante el periodo preoperatorio y posoperatorio en los pacientes con lesión del LCA contribuyen con el pronóstico de recuperación de la estabilidad y fuerza muscular de la articulación de la rodilla, así como en el retorno adecuado a sus actividades físicas/laborales previas y actividades de la vida cotidiana <sup>(27)</sup>.

Varios instrumentos se han utilizado para medir los resultados del tratamiento de lesiones de la rodilla. Estos han incluido el sistema Tapper y Hoover, el Knee Injury and Osteoarthritis outcome score (KOOS), el International Knee Documentation Committee (IKDC), la escala de calificación de rodilla de Cincinnati y la escala de actividad de Tegner <sup>(27)</sup>.

### **2.3 Definición de términos básicos**

**Test pivot shift:** Es un test que se define como una subluxación anterior y se da en rotación interna del platillo tibial lateral respecto al cóndilo femoral externo. Dicha subluxación se suscita cuando la rodilla se encuentra en extensión y se reduce con la flexión. La maniobra clásica se realiza con el paciente en camilla en decúbito dorsal, la extremidad lesionada con la cadera en posición neutra, la pierna extendida y el talón fijo. Se procede a llevar la pierna en rotación interna y se realiza una maniobra en valgo sobre la región lateral de la rodilla; la tibia se subluxa lateral y anteriormente. Aproximadamente, entre los 30 y los 40° de flexión de la rodilla, ocurre la reducción de la subluxación de la tibia <sup>(27)</sup>.

**Test Lachman:** Se lleva a cabo con el sujeto en decúbito dorsal, con la rodilla en flexión de 20-30 grados. No hay rotación; se estabiliza el fémur con una mano y con la otra se aplica una fuerza con dirección anterior sobre la tibia. Se debe comprobar el desplazamiento entre ambos huesos y es considerado positivo cuando existe un desplazamiento mayor a los 5mm <sup>(26)</sup>.

**Autoinjerto:** Tejido vivo que se trasplanta de un lugar a otro dentro del cuerpo del mismo individuo. Denominado también trasplante autógeno o trasplante autólogo (28).

**Aloinjerto:** Injerto derivado de un individuo genéticamente distinto de la misma especie. Denominado también injerto alogénico (28).

**Footprint:** Es definido como la huella o sitio de inserción de ligamentos o tendones. Son las referencias primarias usadas para la localización del túnel en reconstrucción de LCA (29).

**Tornillo de interferencia:** Es un tornillo utilizado en cirugías ligamentarias de rodilla, de metal o plástico, cuyo término interferencia se define como la cantidad en que el diámetro del tornillo excede el espacio entre el injerto y el túnel (29).

**Gold standard:** Es la técnica diagnóstica que define la presencia de la condición patológica con la máxima certeza conocida. El rendimiento de todo test diagnóstico se basa en su comparación con un *gold standard* (estándar de oro, patrón de oro, patrón de referencia) (29).

**Test IKDC (International Knee Documentation - Committee):** El IKDC es un test que se utilizó en 1987 para desarrollar un método estandarizado para evaluar las lesiones de la rodilla y su tratamiento, fue publicado en 1993 y revisado en 1994. En 1997, la American Orthopaedic Society for Sports Medicine hizo una nueva revisión y el resultado culminó en la formulación de un cuestionario específico de la articulación. Se trata de un instrumento que nos permite evaluar síntomas, función y actividad deportiva aplicable a una variedad de condiciones de la rodilla. Ha sido validado para evaluar una diversidad de condiciones de la rodilla que incluyen lesiones ligamentarias, meniscales y del cartílago articular. También para la artrosis y el dolor femoropatelar. El cuestionario se encuentra también disponible en español (30).

## CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 3.1 Formulación de la hipótesis

El uso del autoinjerto es más eficaz que el aloinjerto en la reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior (LCA) de rodilla en la prevención de la inestabilidad rotacional residual, en pacientes intervenidos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, en el periodo abril 2021- abril 2022.

### 3.2 Variables y su operacionalización

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías y sus valores	Medio de verificación
Eficacia del uso del autoinjerto	Relación entre el uso obtenido con autoinjerto y los resultados deseados	Cualitativa	N.º de cirugías con autoinjerto sin inestabilidad rotacional posoperatoria x 100 / total cirugías	Nominal	0: inestabilidad rotacional posoperatoria 1: estabilidad rotacional posoperatoria	Ficha de recolección de datos
Eficacia del uso del aloinjerto	Relación entre el uso obtenido con aloinjerto y los resultados deseados	Cualitativa	N.º de cirugías con aloinjerto sin inestabilidad rotacional posoperatoria x 100 / total cirugías	nominal	0: inestabilidad rotacional posoperatoria 1: estabilidad rotacional posoperatoria	Ficha de recolección de datos
Inestabilidad rotacional	Desplazamiento patológico de la rodilla hacia lateral	Cualitativa	Subluxación lateral de rodilla	Nominal	0: positivo 1: negativo	Ficha de recolección de datos
Tipo de injerto	autoinjerto - tejido obtenido del propio paciente aloinjerto - tejido obtenido de otro individuo	Cualitativa	Injerto utilizado	Nominal	0: aloinjerto 1: autoinjerto	Ficha de recolección de datos
Capacidad funcional	Medición funcional de	Cualitativo	Puntaje	Ordinal	Excelente: 95-100	Test IKDC

	la articulación de la rodilla				Bueno: 84-94 Regular: 65-83 Pobre: <64	
Rodilla intervenida	Rodilla con lesión de lca intervenida artroscopica mente	Cualitativo	Lado afectado	Ordinal	0: izquierda 1: derecha	Historia clínica
Edad	Edad al momento de la cirugía	Cuantitativo	Años cumplidos	Ordinal	<20 años 20-30 años 30-40 años 40-60 años >60 años	DNI
Sexo	Sexo biológico del paciente	Cualitativo	Tipo biológico	Nominal	0: masculino 1: femenino	DNI
Actividad laboral	Labor que desempeña en el trabajo	Cualitativo	Tipo de empleo	Nominal	4: laboralmente activo 3: sin actividad laboral 2: estudiante 1: jubilado 0: otro	Historia clínica
Actividad física	Tipo de actividad física	Cualitativo	Actividad física	Nominal	4: deportiva 3: laboral 2: recreativa 1: artística 0: ninguna	Ficha de recolección de datos
Tiempo de espera de cirugía	Tiempo transcurrido desde el trauma hasta la cirugía	Cuantitativo	Tiempo	Ordinal	< 6 meses 6-12 meses >12 meses	Historia clínica
Tiempo de inicio de actividades	Tiempo transcurrido desde cirugía hasta inicio de actividades laborales	Cuantitativo	Tiempo	Ordinal	< 6 meses 6-12 meses >12 meses	Historia clínica

## **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA**

### **4.1 Tipos y diseño**

El estudio que se presenta es de tipo observacional, analítico, longitudinal y prospectivo.

### **4.2 Diseño muestral**

#### **Población universo**

Pacientes posoperados de reparación artroscópica primaria de LCA con auto o aloinjerto.

#### **Población de estudio**

Pacientes de la población universo intervenidos a una artroscopia de reparación de LCA entre 2021 y 2022 en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen (HNGAI).

#### **Tamaño de la muestra**

Toda la población de estudio. Se calcula que, durante el periodo abril 2021 y abril 2022, se contará con unos 50 pacientes que se incluirán en el estudio en dos grupos: grupo A (pacientes intervenidos con autoinjerto) y grupo B (pacientes intervenidos con aloinjerto).

#### **Muestreo**

Censal, pues se incluirá al 100% de la población operados de LCA en el servicio de Ortopedia y Traumatología del HNGAI.

#### **Criterios de selección**

#### **De inclusión grupo A**

Pacientes posoperados de reconstrucción artroscópica de LCA con autoinjerto y con inestabilidad rotacional positivo confirmado en el test Pivot Shift.

### **De inclusión grupo B**

Pacientes posoperados de reconstrucción artroscópica de LCA con aloinjerto y con inestabilidad rotacional positivo confirmado en el test Pivot Shift .

### **De exclusión grupo A y B**

Pacientes cuyos datos estén incompletos o que no tengan número telefónico para contactarlos.

### **4.3 Técnicas y procedimiento de recolección de datos**

Con la autorización del jefe del servicio de Ortopedia y Traumatología y asistentes de Artroscopia, se procederá a la recolección de datos de los pacientes posoperados de reconstrucción de LCA que presenten inestabilidad rotacional y a la identificación del tipo de injerto utilizado en la cirugía.

Grupo A: Se usará el cuaderno de registro de los asistentes del servicio de Artroscopia, seguido de la verificación del autoinjerto usado y una encuesta telefónica del paciente para posteriormente ser evaluado mediante examen físico.

Grupo B: Se usará el cuaderno de registro de los asistentes del servicio de Artroscopia, seguido de la verificación del aloinjerto utilizado y una encuesta telefónica del paciente para posteriormente ser evaluado mediante examen físico.

El resultado esperado para el tipo de análisis de sobrevivida será: la inestabilidad rotacional (sí/no), el tiempo 0 será el día de la cirugía y el tiempo posterior a la operación será medido en meses.

### **4.4 Procesamiento y análisis de datos**

Para el procesamiento será necesario una base de datos el uso de programas como el Excel y el SPSS. Los resultados se mostrarán en tablas y gráficos. se elaborarán tablas de Kaplan Meier, análisis de regresión de Cox para identificar el tipo de cirugía que tiene mayor éxito o fracaso.

#### **4.5 Aspectos éticos**

El presente estudio no presenta interferencia con aspectos éticos, ya que toma datos de cuadernos de registro del servicio de Ortopedia y Traumatología. Así también, se aplicará un consentimiento informado para la toma de datos y realización de un examen físico de la rodilla a los sujetos involucrados. Se mantendrá la confidencialidad de los datos.

## CRONOGRAMA

Pasos	2021-2022											
	Feb	Mar	Abr	May-Jun	Jul-Ago	Sept-Oct	Nov-Dic	Ene-Feb	Mar-Abr	May-Jun	Jul	Ago
Redacción final del proyecto de investigación	X											
Aprobación del proyecto de investigación		X										
Recolección de datos			X	X	X	X	X	X	X			
Procesamiento y análisis de datos									X			
Elaboración del informe										X		
Correcciones del trabajo de investigación										X	X	
Aprobación del trabajo de investigación											X	
Publicación del artículo científico												X

## PRESUPUESTO

Para la realización del presente trabajo de investigación, será necesaria la implementación de los siguientes recursos:

<b>Concepto</b>	<b>Monto estimado (soles)</b>
<b>Material de escritorio</b>	300.00
<b>Encuestador</b>	900.00
<b>Refrigerios</b>	300.00
<b>Internet</b>	100.00
<b>Impresiones</b>	100.00
<b>Logística</b>	300.00
<b>Traslados</b>	500.00
<b>TOTAL</b>	<b>2500.00</b>

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Kraeutler MJ, Houck DA, Carver TJ, Bravman JT, Vidal AF, McCarty EC. Demographics and Clinical Outcomes of Patients Undergoing Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with a Planned or Unplanned Hybrid Graft. *J Knee Surg.* 2018 Nov 16. Extraído el 16 de junio de 2019. Disponible en: <http://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0038-1675785?>
2. Scherer J, Moen M, Weir A, Schmikli S, Tamminga R, van der Hoeven H. Factors associated with a more rapid recovery after anterior cruciate ligament reconstruction using multivariate analysis. *The Knee* 2016 Ene; 23(1):121-6. Extraído el 18 de junio de 2019. Disponible en: [http://www.thekneejournal.com/article/S0968-0160\(15\)00146-5/fulltext](http://www.thekneejournal.com/article/S0968-0160(15)00146-5/fulltext).
3. Kate E. Webster y Julian A. Feller. Younger Patients and Men Achieve Higher Outcome Scores Than Older Patients and Women After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clin Orthop Relat Res.* 2017 Oct; 475(10):2472-2480. Extraído el 18 de junio de 2019. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28718171/>.
4. Yong Seuk Lee, O-Sung Lee, Seung Hoon Lee y Teo Seow Hui. Effect of the Timing of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction on Clinical and Stability Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arthroscopy.* 2017 Set 30. pii: S0749-8063(17)30764-8. Extraído el 19 de junio de 2019. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28974333/>.
5. Shun-Li Kan, Zhi-Fang Yuan, Guang-Zhi Ning, Bo Yang, Hai-Liang Li, Jing-Cheng Sun y Shi-Qing Feng. Autograft versus allograft in anterior cruciate ligament reconstruction. A meta-analysis with trial sequential analysis. *Medicine* (2016) 95:38(e4936). Extraído el 19 de junio de 2019. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27661048>.
6. Rohith Mohan, Kate E. Webster, Nick R. Johnson, Michael J. Stuart, Timothy E. Hewett y Aaron J. Krych. Clinical Outcomes in Revision Anterior Cruciate Ligament

Reconstruction: A Meta-Analysis. *Arthroscopy*. 2018 Ene; 34(1):300. Extraído el 25 de junio de 2019. Disponible en: [https://www.arthroscopyjournal.org/article/S0749-8063\(17\)30645-X/](https://www.arthroscopyjournal.org/article/S0749-8063(17)30645-X/).

7. Jie Wei, Hao-bin Yang, Jia-bi Qin y Tu-bao Yang. A meta-analysis of anterior cruciate ligament reconstruction with autograft compared with nonirradiated allograft. *Knee*. 2015 Oct; 22(5):372-9. Extraído el 25 de junio de 2019. Disponible en: [https://www.thekneejournal.com/article/S0968-0160\(14\)00143-4/pdf](https://www.thekneejournal.com/article/S0968-0160(14)00143-4/pdf).

8. Tianwu Chen, Peng Zhang, Jiwu Chen, Yinghui Hua y Shiyi Chen. Long-Term Outcomes of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Either Synthetics With Remnant Preservation or Hamstring Autografts: A 10-Year Longitudinal Study. *Am J Sports Med*. 2017 Oct; 45(12):2739-2750. Extraído el 26 de junio de 2019. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28892648/>.

9. Grassi A., Nitri M., Moulton S.G., Marcheggiani Muccioli G.M., Bondi A., Romagnoli M. y Zaffagnini S. Does the type of graft affect the outcome of revision anterior cruciate ligament reconstruction? a meta-analysis of 32 studies. *Bone Joint J*. 2017 Jun; 99-B (6):714-723. Extraído el 26 de junio de 2019. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28566389/>.

10. Chahla et al. Uso de aloinjerto versus autoinjerto en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior: Seguimiento a 4 años. *Artroscopía Publicación Virtual*. [Internet] 2015. Extraído el 25 de enero de 2021. Disponible en: <https://revistaartroscopia.com/ediciones-antecedentes/98-volumen-05-numero-1/volumen-21-numero-6/702-uso-de-aloinjerto-vs-autoinjerto-en-la-reconstruccion-del-ligamento-cruzado-anterior-seguimiento-a-4-anos>

11. Ellison AE y Berg EE. Embryology, anatomy, and function of the anterior cruciate ligament. *Orthop Clin North Am*. 1985 Ene; 16(1):3-14. Extraído el 28 de junio de 2019. Disponible en: <https://www.unboundmedicine.com/medline/citation/3969275>.

12. Behr CT, Potter HG y Paletta GA, Jr. The relationship of the femoral origin of the anterior cruciate ligament and the distal femoral physeal plate in the skeletally

immature knee. An anatomic study. *Am J Sports Med.* 2001 Nov-Dic;29(6):781-7. Extraído el 29 de junio de 2019. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11734493>.

13. Prodromos C, Brown C, Fu FH, Georgoulis A, Gobbi A, Howell S, Johnson D, Paulos L y Shelbourne K. *The Anterior Cruciate Ligament Reconstruction and Basic Science*. Philadelphia: Saunders Elsevier Publications; 2008. Extraído el 29 de junio de 2019. Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/theAnteriorCruciateLigamentReconstructionandBasicScience/prodromos/978-1-4160-3834-4>.

14. Benjaminse A, Gokeler A y van der Schans CP. Clinical diagnosis of an anterior cruciate ligament rupture: a meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther* 2006; 36:267–288. Extraído el 30 de junio de 2019. Disponible en: <http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2006.2011>.

15. Ostrowski JA. Accuracy of 3 diagnostic tests for anterior cruciate ligament tears. *J Athl Train* 2006; 41:120–121. Extraído el 05 de julio de 2019. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16619105/>.

16. Pamela K., Levangie y Cynthia C. Norkin. *Joint structure and function: a comprehensive analysis*. Quinta ed. Philadelphia, PA: F.A. Davis Co, 2010. Extraído el 05 de julio de 2019. Disponible en: [https://books.google.com.pe/joint\\_structure\\_and\\_function.html?id=DW9vQgAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/joint_structure_and_function.html?id=DW9vQgAACAAJ&redir_esc=y).

17. Yuichi Hoshino, Ryosuke Kuroda, Kouki Nagamune, Masayoshi Yagi, Kiyonori Mizuno, Motoi Yamaguchi, Hirotsugu Muratsu. In vivo measurement of the pivot-shift test in the anterior cruciate ligament-deficient knee using an electromagnetic device. *Am J Sports Med.* 2007;35:1098-104. Extraído el 10 de julio de 2019. zx

18. Berumen-Nafarrate E, Tonche-Ramos J, Carmona-González J, Leal-Berumen I, Vega-Nájera CA, Díaz-Arriaga JM, Espinoza-Sánchez MA y Aguirre-Madrid A. Interpretación de la maniobra de pivote mediante el uso de acelerómetros en pacientes que acuden a consulta ortopédica. *Acta Ortopédica Mexicana* 2015;

29(3): 176-181. Extraído el 15 de julio de 2019. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=62801>.

19. Stallenberg B, Gevenois PA y Sintzoff SA Jr. Fracture of the posterior aspect of the lateral tibial plateau: radiographic sign of anterior cruciate ligament tear. *Radiology* 1993; 187:821–825. Extraído el 15 de julio de 2019. Disponible en: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiology.187.3.8497638>.

20. Tsai KJ, Chiang H y Jiang CC. Magnetic resonance imaging of anterior cruciate ligament rupture. *BMC Musculoskelet Disord* 2004;8:21. Extraído el 15 de julio de 2019. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15239843/>.

21. Prodromos C, Brown C, Fu FH, Georgoulis A, Gobbi A, Howell S, Johnson D, Paulos L y Shelbourne K. *The Anterior Cruciate Ligament Reconstruction and Basic Science*. Philadelphia: Saunders Elsevier Publications; 2008. Extraído el 17 de julio de 2019. Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/the-anterior-cruciate-ligament-reconstruction-and-basic-science/prodromos/978-1-4160-3834-4>.

22. Shelburne KB, Torry MR y Pandy MG. Effect of muscle compensation on knee instability during ACL-deficient gait. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37:642–648. Extraído el 17 de julio de 2019. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15809564/>.

23. Chun CH, Lee BC y Yang JH. Extension block secondary to partial anterior cruciate ligament tear on the femoral attachment of the posterolateral bundle. *Arthroscopy* 2002; 18:227–231. Extraído el 19 de julio de 2019. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11877606/>.

24. Cugat Bertomeu R , Samitier Solís G, Álvarez Díaz P, Steinbacher G. Failure of anterior cruciate ligament surgery. *Fundacion MAPFRE Trauma*. Vol. 19 Supl 1, 2008.

25. Kvist J. Rehabilitation following anterior cruciate ligament injury. Current recommendations for sports participation. *Sports Med* 2004;34:269–280. Extraído

el 25 de julio de 2019. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15049718/>.

26. José G García, Daniel Chávez, Alberto Vargas, María del Pilar Díez, Tanya Ruiz. Valoración funcional en pacientes postoperados de reconstrucción de ligamento cruzado anterior. *Acta Ortopédica Mexicana* 2005; 19(2): 67-74.

27. Yuichi Hoshino, Ryosuke Kuroda, Kouki Nagamune, Masayoshi Yagi, Kiyonori Mizuno, Motoi Yamaguchi, Hirotsugu Muratsu, Shinichi Yoshiya y Masahiro Kurosaka. In vivo measurement of the pivot-shift test in the anterior cruciate ligament-deficient knee using an electromagnetic device. *Am J Sports Med.* 2007;35:1098-104. Extraído el 25 de julio de 2019. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17351123/>.

28. Donald H. Johnson, Ned Annuziato Amendola, F. Alan Barber, Larry D. Field, John C. Richmond y Nicholas A. Sgaglione. *Operative Arthroscopy*. Cuarta ed. Philadelphia, PA: LWW, 2012.

29. John B. Mc Ginty, Stephen S. Burkhart, Robert W. Jackson, Donald H. Johnson y John C. Richmond. *Artroscopia Quirúrgica*. Primera ed. España: Marbán, 2005. Extraído el 25 de julio de 2019. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/386675839/ARTROSCOPIA-QUIRURGICA-pdf>.

30. Castellet Feliu E , Vidal N , Conesa X. Fundación MAPFRE trauma. Rating scales in orthopaedic surgery and traumatology, Vol 21 Supl 1 2010.

## ANEXOS

### 1. Matriz de consistencia

Título	Pregunta de la investigación	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumentos de recolección de datos
ALOINJERTO VERSUS AUTOINJERTO EN PREVENCIÓN DE INESTABILIDAD ROTACIONAL POSREPARACIÓN ARTROSCÓPICA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR HOSPITAL NACIONAL GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN 2021-2022	¿Cuál es la eficacia del aloinjerto versus autoinjerto para prevenir la inestabilidad rotacional posreparación artroscópica de ligamento cruzado anterior en pacientes intervenidos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, desde abril 2021 hasta abril 2022?	<p><b>Objetivos</b></p> <p><b>General</b> Determinar la eficacia del aloinjerto versus autoinjerto para prevenir la inestabilidad rotacional posreparación artroscópica de ligamento cruzado anterior en pacientes intervenidos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, desde abril 2021 hasta abril 2022.</p> <p><b>Específicos</b> Verificar el grado de estabilidad rotacional de la rodilla intervenida en los pacientes posoperados de reparación artroscópica de ligamento cruzado anterior con autoinjerto y aloinjerto.</p> <p>Comparar la eficacia del aloinjerto versus autoinjerto para prevenir la inestabilidad rotacional posreparación artroscópica de ligamento cruzado anterior, según el tiempo de espera quirúrgico, desde la fecha del evento traumático</p>	El uso del autoinjerto es más eficaz que el aloinjerto en la reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior (LCA) de rodilla en la prevención de la inestabilidad rotacional residual, en pacientes intervenidos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, en el periodo abril 2021- abril 2022.	El estudio que se presenta es de tipo observacional, analítico, longitudinal y prospectivo.	<p>Toda la población de estudio. Se calcula que, durante el periodo abril 2021 y abril 2022, se contará con unos 50 pacientes que se incluirán en el estudio en dos grupos: grupo A (pacientes intervenidos con autoinjerto) y grupo B (pacientes intervenidos con aloinjerto).</p> <p>Para el procesamiento será necesario una base de datos el uso de programas como el Excel y el SPSS. Los resultados se mostrarán en tablas y gráficos. se elaborarán tablas de Kaplan Meier, análisis de regresión de Cox para identificar el tipo de cirugía que tiene mayor éxito o fracaso.</p>	<p>Ficha de recolección de datos</p> <p>Test IKDC</p>

		<p>sobre la rodilla afectada con lesión de ligamento cruzado anterior, hasta el momento de la intervención quirúrgica,</p> <p>Establecer la eficacia del aloinjerto versus autoinjerto para prevenir la inestabilidad rotacional posreparación artroscópica de ligamento cruzado anterior según el tipo de empleo y/o actividad física de mayor prevalencia, el tiempo de reincorporación a la actividad laboral desde la fecha de intervención quirúrgica.</p>				
--	--	---	--	--	--	--

## 2. Instrumentos de recolección de datos

### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS N.º				
DATOS PERSONALES				
NOMBRE		APELLIDOS		
EDAD		SEXO...MASC( )...FEM( )		
OCUPACIÓN		ACTIVIDAD FÍSICA LABORAL...SÍ ( )...NO( )		
RODILLA INTERVENIDA...DERECHA( )...IZQUIERDA ( )				
FECHA DE LESIÓN		FECHA DE CIRUGÍA		
TIEMPO DE ESPERA PARA CIRUGÍA				
INICIO DE ACTIVIDADES				
INJERTO UTILIZADO...ALOINJERTO ( ) AUTOINJERTO ( )				
EXAMEN FÍSICO	PIVOT SHIFT...POSITIVO ( )...NEGATIVO ( )			
	LACHMAN...POSITIVO ( )...NEGATIVO ( )			
ESCALA DE IKDC	EXCELENTE ( )	BUENO ( )	REGULAR ( )	POBRE ( )

## TEST IKDC

**Síntomas** : estas preguntas se deben responder pensando en los síntomas de la rodilla durante la **última semana**.

1.	¿Cuál es el nivel más alto de actividad que puede realizar sin un dolor significativo en la rodilla?
<input type="radio"/>	Actividades muy extenuantes como saltar o girar como en el baloncesto o el fútbol.
<input type="radio"/>	Actividades extenuantes como el trabajo físico pesado, el esquí o el tenis.
<input type="radio"/>	Actividades moderadas como trabajo físico moderado, correr o trotar
<input type="radio"/>	Actividades ligeras como caminar, tareas domésticas o trabajos de jardinería.
<input type="radio"/>	No se puede realizar ninguna de las actividades anteriores debido al dolor de rodilla

2.	Durante las últimas 4 semanas, o después de su lesión, ¿con qué frecuencia ha tenido dolor?
Nunca	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10 Constante

3.	Si tienes dolor, ¿qué tan grave es?
Sin dolor	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10 Peor dolor

4.	Durante las <u>últimas 4 semanas</u> , o después de su lesión, ¿qué tan rígida o hinchada estaba su rodilla?
<input type="radio"/>	De ningún modo
<input type="radio"/>	Levemente
<input type="radio"/>	Moderadamente
<input type="radio"/>	Muy
<input type="radio"/>	Extremadamente

5.	¿Cuál es el nivel más alto de actividad que puede realizar sin una hinchazón significativa en su rodilla?
<input type="radio"/>	Actividades muy extenuantes como saltar o girar como en el baloncesto o el fútbol.
<input type="radio"/>	Actividades extenuantes como el trabajo físico pesado, el esquí o el tenis.
<input type="radio"/>	Actividades moderadas como trabajo físico moderado, correr o trotar
<input type="radio"/>	Actividades ligeras como caminar, tareas domésticas o trabajo en el jardín.
<input type="radio"/>	No se puede realizar ninguna de las actividades anteriores debido a la inflamación de la rodilla

6.	Durante las últimas 4 semanas, o después de su lesión, ¿se bloqueó o atrapó su rodilla?
<input type="radio"/>	Sí
<input type="radio"/>	No

7.	¿Cuál es el nivel más alto de actividad que puede realizar sin ceder significativamente en su rodilla?
<input type="radio"/>	Actividades muy extenuantes como saltar o girar como en el baloncesto o el fútbol.
<input type="radio"/>	Actividades extenuantes como el trabajo físico pesado, el esquí o el tenis.
<input type="radio"/>	Actividades moderadas como trabajo físico moderado, correr o trotar
<input type="radio"/>	Actividades ligeras como caminar, tareas domésticas o trabajos de jardinería.
<input type="radio"/>	No se puede realizar ninguna de las actividades anteriores debido a la forma de rodar la rodilla.

### Actividades deportivas

8.	¿Cuál es el nivel más alto de actividad en el que puedes participar regularmente?
<input type="radio"/>	Actividades muy extenuantes como saltar o girar como en el baloncesto o el fútbol.
<input type="radio"/>	Actividades extenuantes como el trabajo físico pesado, el esquí o el tenis.
<input type="radio"/>	Actividades moderadas como trabajo físico moderado, correr o trotar
<input type="radio"/>	Actividades ligeras como caminar, tareas domésticas o trabajos de jardinería.
<input type="radio"/>	No se puede realizar ninguna de las actividades anteriores debido a la forma de rodar la rodilla.

9. ¿Cómo afecta tu rodilla tu habilidad para:										
a. Sube las escaleras	<input type="radio"/>	Sin dificultad	<input type="radio"/>	Dificultad mínima	<input type="radio"/>	Dificultad moderada	<input type="radio"/>	Dificultad extrema	<input type="radio"/>	Incapaz de hacer
segundo. Bajar la escalera	<input type="radio"/>	Sin dificultad	<input type="radio"/>	Dificultad mínima	<input type="radio"/>	Dificultad moderada	<input type="radio"/>	Dificultad extrema	<input type="radio"/>	Incapaz de hacer
do. Arrodillarse en la parte delantera de su rodilla	<input type="radio"/>	Sin dificultad	<input type="radio"/>	Dificultad mínima	<input type="radio"/>	Dificultad moderada	<input type="radio"/>	Dificultad extrema	<input type="radio"/>	Incapaz de hacer
re. Agacharse	<input type="radio"/>	Sin dificultad	<input type="radio"/>	Dificultad mínima	<input type="radio"/>	Dificultad moderada	<input type="radio"/>	Dificultad extrema	<input type="radio"/>	Incapaz de hacer
mi. Siéntate con la rodilla doblada	<input type="radio"/>	Sin dificultad	<input type="radio"/>	Dificultad mínima	<input type="radio"/>	Dificultad moderada	<input type="radio"/>	Dificultad extrema	<input type="radio"/>	Incapaz de hacer
F. Levantarse de una silla	<input type="radio"/>	Sin dificultad	<input type="radio"/>	Dificultad mínima	<input type="radio"/>	Dificultad moderada	<input type="radio"/>	Dificultad extrema	<input type="radio"/>	Incapaz de hacer
sol. Corre recto	<input type="radio"/>	Sin dificultad	<input type="radio"/>	Dificultad mínima	<input type="radio"/>	Dificultad moderada	<input type="radio"/>	Dificultad extrema	<input type="radio"/>	Incapaz de hacer
h. Salta y aterriza sobre tu pierna involucrada	<input type="radio"/>	Sin dificultad	<input type="radio"/>	Dificultad mínima	<input type="radio"/>	Dificultad moderada	<input type="radio"/>	Dificultad extrema	<input type="radio"/>	Incapaz de hacer
yo. Pare y comience rápidamente	<input type="radio"/>	Sin dificultad	<input type="radio"/>	Dificultad mínima	<input type="radio"/>	Dificultad moderada	<input type="radio"/>	Dificultad extrema	<input type="radio"/>	Incapaz de hacer

**Función y actividad de la vida diaria:** las siguientes preguntas se refieren a su función física cuando está activo en un nivel superior. Las preguntas deben responderse pensando en el grado de dificultad que ha experimentado durante la **última semana** debido a su rodilla.

<b>10.</b>	¿Cómo calificaría la función de su rodilla en una escala de 0 a 10, siendo 10 normal, una función excelente y 0 la incapacidad de realizar cualquiera de sus actividades diarias habituales que pueden incluir deportes?
Función previa a la lesión de rodilla.	
No se puede realizar ADL	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10 Sin limitación de ADL
Función actual de su rodilla:	
No se puede realizar ADL	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10 Sin limitación de ADL

### 3. Consentimiento informado

YO ..... CON DNI N.º ..... ,  
DECLARO HABER LEÍDO Y COMPRENDIDO EL OBJETIVO DE LA INVESTIGACION Y  
SUS RIESGOS, QUE EL MÉDICO..... CMP.....  
HA EXPLICADO.

POR TANTO, AUTORIZO EL USO DE LA INFORMACION VERTIDA EN LOS  
CUESTIONARIOS PRESENTADOS.

FIRMA.....

DNI.....