



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.
ESPECIALIDAD EN:
ORTOPEDIA

**INCIDENCIA DE LESIÓN DEL LIGAMENTO POSTERIOR OBLICUO EN
RESONANCIA MAGNÉTICA ASOCIADA A LESIONES TRAUMÁTICAS DE
LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN EL CENTRO MÉDICO ABC**

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN:
ORTOPEDIA

P R E S E N T A:

DR. CARLOS FRANCISCO GUTIÉRREZ TOLEDANO

PROFESOR TITULAR

DR. JAVIER CAMACHO GALINDO

ASESORA DE TESIS

DRA. PAOLA MARITZA ZAMORA MUÑOZ



Ciudad de México

Agosto 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**DR. JUAN OSVALDO TALAVERA PIÑA
JEFE DE ENSEÑANZA
CENTRO MÉDICO ABC**



**DR. JAVIER CAMACHO GALINDO
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA Y
CENTRO MÉDICO ABC**



**DRA. PAOLA MARITZA ZAMORA MUÑOZ
PROFESORA COLABORADORA DEL CURSO DE ORTOPEDIA Y
TRAUMATOLOGÍA DEL CENTRO MÉDICO ABC
ASESORA DE TESIS**



**DR. CARLOS FRANCISCO GUTIÉRREZ TOLEDANO
RESIDENTE DE 4º AÑO DE ORTOPEDIA
AUTOR DE TESIS
CENTRO MÉDICO ABC**

Agradecimientos y dedicatorias

A mi mamá y a mi papá, que nunca han aminorado en el amor que me dan. Han sido luz y guía diaria.

A mi hermana, a su intensidad y a la entrega que tiene en cada uno de los roles que ha desempeñado mientras me acompaña en esta existencia.

A mis amigos: Moisés, Rodrigo, Amauri, Víctor, Misael, Félix, Manuel, Mauricio, Daniel. Sin su apoyo durante tantos años, no sería la persona que soy ahora.

A las personas que conocí en el Centro Médico ABC, y que han sido y serán tutores de vida: mis compañeros residentes y a todos los médicos adscritos.

A DDR, cuyas enseñanzas me ayudaron a coleccionar las herramientas necesarias para vivir el presente, y experimentar al máximo la vida.

Tabla de Contenidos

Abreviaturas	5
Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
Objetivos	9
Objetivo General	9
Objetivo Específico	9
Hipótesis de investigador	10
Hipótesis alterna	10
Hipótesis nula	10
Marco teórico	11
Esquina posteromedial	11
Función y biomecánica de la EPM	15
Asociación con lesiones de LCA	16
Inestabilidad rotacional anteromedial	17
Diagnóstico de lesiones del POL por resonancia magnética	17
Justificación	19
Planteamiento del problema	20
Materiales y métodos	21
Resultados	25
Discusión	29
Conclusiones	32
Referencias	33
Anexos	36

Abreviaturas

- LCA: Ligamento Cruzado Anterior
- POL: Ligamento Posterior Oblicuo
- OPL: Ligamento Oblicuo Poplíteo
- LCP: Ligamento Cruzado Posterior
- EPM: Esquina Posteromedial
- LCM: Ligamento Colateral Medial
- EPL: Esquina Posterolateral
- SM: Semimembranoso
- AMRI: inestabilidad rotacional anteromedial
- PDFS: imágenes de densidad de protones con supresión grasa

Resumen

Introducción: Las lesiones del LCA son muy frecuentes e involucran pacientes jóvenes en su mayoría. La EPM es un conjunto de estructuras capsuloligamentarias que se asocian a lesiones en el LCA. El ligamento más importante de la EPM es el POL, cuya lesión es fácilmente identificable en imágenes de resonancia magnética nuclear. La falta de diagnóstico en la lesión del POL lleva a ausencia de tratamiento, que puede desencadenar en artrosis temprana. Por esto, es importante establecer una asociación entre lesiones del LCA y del POL. **Objetivos:** El objetivo de este estudio es identificar la asociación de lesiones del POL en imágenes de resonancia magnética nuclear en pacientes con diagnóstico de rotura del LCA intervenidos de reconstrucción de este, en el Centro Médico ABC. Asimismo, se busca identificar los patrones de lesiones del POL y lesiones asociadas. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo, donde se obtuvieron 100 pacientes intervenidos de reconstrucción de LCA en el Centro Médico ABC. Un mismo observador registró en imágenes de resonancia de estos sujetos la lesión y los patrones de lesión del POL, así como de otras estructuras de la EPM. **Resultados:** De los 100 sujetos observados con lesión de LCA, 82% tuvieron lesión asociada en el POL. La asociación entre lesión del POL y del LCA tuvo una $p=0.455$. Los brazos del POL lesionados fueron: 72% capsular, 17% central y 11% distal o semimembranoso. **Discusión:** La asociación entre lesión del LCA y del POL es mayor al 50%. Es importante buscar de manera dirigida lesiones del POL y de la EPM al enfrentarse al reto diagnóstico de un paciente con lesión traumática aguda de rodilla. Se estableció un algoritmo de diagnóstico y tratamiento con el fin de facilitar este pensamiento lógico. La p no resultó significativa, pudiendo deberse a variables confusoras, con dificultad para establecer una asociación causal. **Conclusiones:** Las lesiones en el POL están frecuentemente asociadas a lesiones en el LCA. Además, es común que existan lesiones acompañantes en la rodilla, especialmente del cuerno posterior del menisco medial. Ofrecer en todos los casos el tratamiento más adecuado, puede ser más sencillo a través de un algoritmo.

Palabras clave: ligamento oblicuo posterior, ligamento cruzado anterior, esquina posteromedial, lesión traumática de rodilla.

Abstract

Introduction: ACL (anterior cruciate ligament) tears are common injuries that frequently affect young patients. The PMC (posteromedial corner) is a group of structures which give stability to the knee. Injuries to the PMC are frequently associated with ACL tears. The POL is the cornerstone of the PMC. MRI (magnetic resonance imaging) is useful in diagnosing POL injuries. Lack of optimal diagnostic workup leads to articular degeneration of the knee. This is why it is important to establish a relationship between ACL tears and POL injuries. **Objectives:** To identify the relationship between POL injuries and ACL tears in patients with ACL reconstruction surgery at ABC Medical Center. Besides, to state POL injury patterns and associated injuries. **Subjects and methods:** 100 patients met the study criteria. One observer analyzed MRI results in these patients, looking for POL injuries and associated injuries to the PMC. **Results:** 82% of the patients with ACL tears had a concomitant POL injury. It was found a $p=0.455$. The injury of distal insertions of the POL were: 72% capsular, 17% central and 11% distal. **Discussion:** Association between ACL tears and POL injuries is $>50\%$. It is important to have these injuries in mind when diagnosing and treating a patient with acute knee trauma. A diagnostic and therapeutic algorithm was established to aid in the management of these patients. The p value was not statically significant probably due to confusing variables, in which a causality association could not be stated. **Conclusions:** POL injuries are frequently associated with ACL tears. It is also common to have other injuries associated, specially to the posterior horn of the medial meniscus. Optimal management of patients with acute knee trauma could be easier through an algorithm.

Key words: oblique posterior ligament, anterior cruciate ligament, posteromedial corner, acute knee trauma.

Introducción

Más del 50% de las lesiones en rodilla, son desgarros del ligamento cruzado anterior (LCA). Involucran un costo alto en atención a la salud, impactando especialmente porque afectan en su mayoría a población joven (máximo de incidencia entre 16 y 18 años) y activa, razón por la cual se considera una lesión deportiva casi exclusivamente.¹

La esquina posteromedial de la rodilla (EPM) es un conjunto de estructuras capsuloligamentarias que otorgan estabilidad rotacional a la rodilla. Comprendida entre el borde posterior del ligamento colateral medial y el borde medial del ligamento cruzado posterior.²

La tecnología actual en imágenes de resonancia magnética nuclear permite la caracterización completa de dicho complejo, con la identificación de patrones de lesión. Su uso ha sido cada vez más popular en el diagnóstico y tratamiento de lesiones deportivas en la rodilla.³

En estudios recientes, se ha encontrado una asociación entre las lesiones de LCA y lesiones de la EPM, específicamente el ligamento posterior oblicuo (POL, por sus siglas en inglés) y el cuerno posterior del menisco medial. En dichas lesiones, se ha observado que a pesar de una reconstrucción lo más cercana a lo anatómico del LCA, la rodilla se mantiene con inestabilidad que puede desencadenar en artrosis temprana. Esto puede deberse debido a un infradiagnóstico o bien, a la escasa cantidad de procedimientos quirúrgicos dirigidos a la reconstrucción del POL o de la EPM.^{4,5}

El objetivo de este estudio es identificar la asociación de lesiones del POL en imágenes de resonancia magnética nuclear en pacientes con diagnóstico de rotura del LCA intervenidos de reconstrucción de este. Asimismo, se busca identificar los patrones de desgarros del POL y lesiones asociadas.

Objetivos

Objetivo General

Identificar la incidencia de lesiones del POL en imágenes de resonancia magnética nuclear realizadas en pacientes con lesión traumática del ligamento cruzado anterior en el Centro Médico ABC.

Objetivo Específico

1. Describir los patrones de las lesiones del POL y las lesiones asociadas del ligamento oblicuo posterior.
2. Identificar la incidencia de lesiones de cuerno posterior del menisco medial asociadas a lesión del ligamento posterior oblicuo.
3. Identificar la asociación de lesiones del POL y la tasa de reoperación en los pacientes intervenidos de reconstrucción del LCA.

Hipótesis de investigador

La incidencia de lesiones del POL identificadas en resonancia magnética nuclear asociadas a rotura traumática de LCA es $>$ del 50%.

Hipótesis alterna

La incidencia de lesiones del POL identificadas en resonancia magnética nuclear asociadas a rotura traumática de LCA es $>$ del 50%.

Hipótesis nula

La incidencia de lesiones del POL identificadas en resonancia magnética nuclear asociadas a rotura traumática de LCA es $<$ o $=$ del 50%.

Marco teórico

La anatomía de la región medial de la rodilla es compleja, y ayuda a entenderla el concepto de tres capas descrito por Warren y Marshall. En él, la capa más superficial es la fascia del sartorio; en la segunda capa se encuentra la porción superficial del ligamento colateral medial (LCM), el cual es el principal estabilizador estático medial de la rodilla. Se origina del epicóndilo medial femoral y se inserta de 5 a 7 cm distal a la línea articular. Yace entre la fascia del sartorio, que se continúa de la fascia lata, y la porción profunda del LCM. El aspecto posterior del LCM tiene un continuo de fibras oblicuas, que componen el POL. Éste también se encuentra en la segunda capa. Los componentes de la tercera capa son la porción profunda del LCM y la cápsula articular.⁶

Esquina posteromedial

La EPM de la rodilla se considera como la “esquina abandonada”, debido al infradiagnóstico de su lesión.² La piedra angular de la EPM es el POL, descrito por primera vez en 1973.³

Los componentes de la EPM son 5: el tendón del semimembranoso y sus expansiones, el ligamento oblicuo poplíteo (OPL), el POL, la cápsula posteromedial y el cuerno posterior del menisco medial.²

El tendón del semimembranoso y sus expansiones se conoce a veces como la “esquina del semimembranoso”, ya que se ha identificado como un complejo ligamentario valioso en la estabilidad dinámica de la rodilla.⁷ Sus brazos terminales son 5, y son:

1. Directo, que es la inserción principal, llegando a una estructura en la cara posteromedial de la tibia que se llama *tuberculum tendinis*. Antes de insertarse en la tibia, este brazo se fusiona con los ligamentos coronarios del cuerno posterior del menisco medial.
2. Capsular, el cual está embebido en la cápsula posteromedial.
3. Extensión al OPL, fusionándose con este ligamento.
4. Anterior, también conocido como *pars reflexa*, y que pasa por debajo del POL.
5. Inferior, o poplíteo, que se inserta justo arriba de la porción superficial del LCM.²

Este complejo se observa en los cortes axiales de la resonancia magnética nuclear y, de hecho, su visualización mejora al haber derrame articular.²

El POL, también conocido como ligamento de Winslow, se origina cercano al tubérculo aductor del fémur, de manera distal y posterior al mismo.² Tiene 3 inserciones distales, que se muestran en la Figura 1 y sus lesiones en la Figura 2:

1. Central o tibial: es la más gruesa e importante.
 - a. Se extiende de manera oblicua y en dirección posterior para insertarse en la cara posteromedial del menisco medial y de la tibia, pasando debajo del brazo anterior del tendón del semimembranoso.
2. Superior o capsular:
 - a. Superior a la línea articular, luego se continúa con la cápsula posterior y el brazo capsular del semimembranoso para formar el OPL proximal.
3. Distal o superficial:
 - a. Se une a la vaina del tendón del semimembranoso, además de mezclarse con el margen posterior del LCM superficial.³

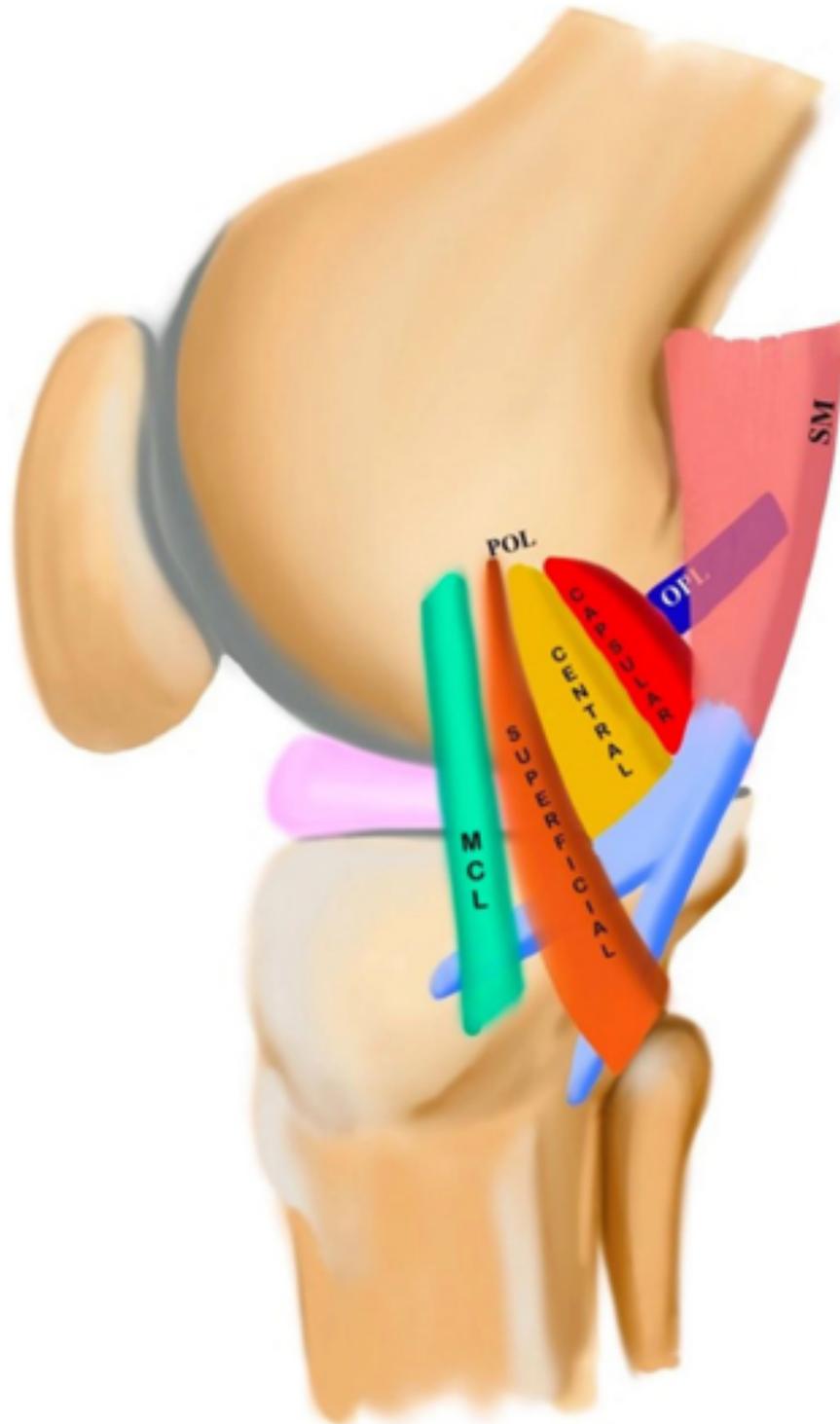


Figura 1. Diagrama de inserciones distales del ligamento oblicuo posterior (POL).³

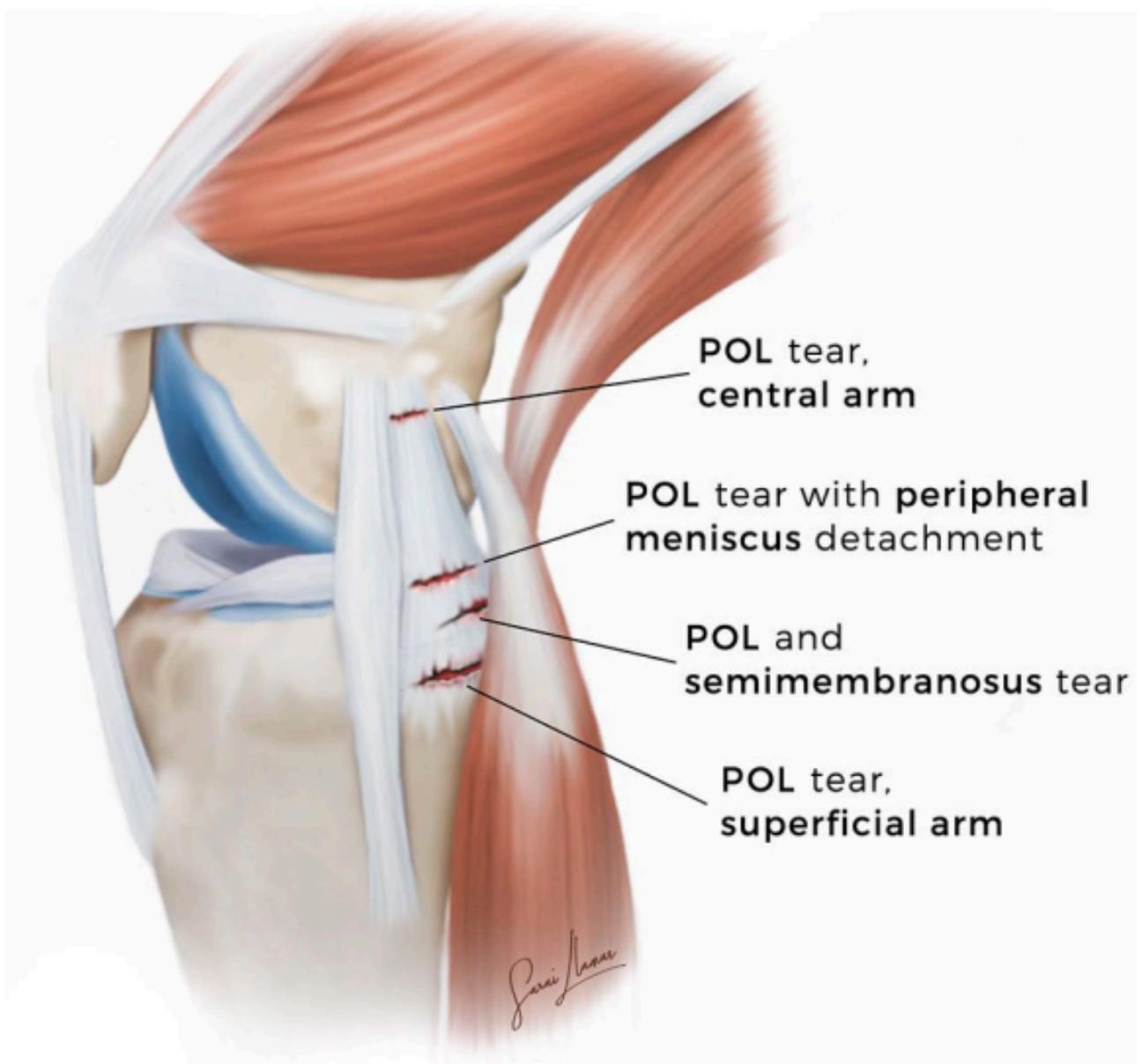


Figura 2. Representación esquemática del nivel de lesión en cada una de las inserciones del POL.²

En resonancia, el POL se ve mejor en cortes axial y coronal. El haz capsular se observa mejor en cortes axiales, cercano al cóndilo femoral. El superficial en imágenes coronales, superficial al tendón del semimembranoso. Por último, el central se identifica en ambos cortes, cercano al menisco medial y a la tibia subyacente.^{2,4}

El OPL se origina del brazo capsular del POL y de la expansión lateral del semimembranoso. Se inserta en la fabela, la cápsula posterolateral y el músculo plantar. Además, tiene una inserción fibrosa al aspecto lateral del ligamento cruzado posterior (LCP). Debido a estas inserciones, el OPL se considera un componente tanto de la EPM, como de la esquina posterolateral de la rodilla (EPL). Su importancia clínica sigue siendo controversial.⁸

Los últimos componentes de la EPM, el cuerno posterior del menisco medial y la cápsula posteromedial, se estudian en conjunto debido a su estrecha relación anatómica y funcional. La cápsula es reforzada externamente por el POL, dirigiéndose hacia la cabeza medial del gastrocnemio y luego hacia lateral para completar toda la región posteromedial. El menisco medial se une a la cápsula posteromedial y los ligamentos meniscotibiales lo anclan a la superficie tibial.^{2,8}

Función y biomecánica de la EPM

La EPM otorga soporte estático y dinámico a la rodilla, restringiendo la rotación anteromedial de la tibia.⁹

El POL se mantiene tenso cuando la rodilla está extendida y laxo cuando se flexiona. La tibia rota externamente en extensión para lograr una posición en “tornillo interno”, con lo que tensa la EPM y formando un saco alrededor del cóndilo femoral medial. Conforme avanza la flexión, la EPM se relaja, pero el semimembranoso se contrae y con esto tensa la cápsula posteromedial y los ligamentos. Si la flexión llega a un máximo, la cápsula medial se relaja, formándose nuevamente el saco mencionado previamente.¹⁰

Además, el POL restringe el estrés en valgo, la traslación anterior y posterior de la tibia, y las rotaciones tanto interna como externa. En estudios donde cortaban el LCM, se observó un aumento considerable en la carga aplicada al POL, observándose como un estabilizador importante contra la rotación interna de la tibia en todos los ángulos de flexión de la rodilla.¹¹

El estabilizador dinámico más importante de la EPM es el tendón del semimembranoso. Al contraerse, flexiona y rota internamente la tibia, dando estabilidad en valgo en extensión completa y evita la rotación externa de la tibia al flexionar la rodilla.¹²

Por último, el soporte de “freno” que da el cuerno posterior del menisco medial, solo es posible cuando el menisco y su ligamento meniscotibial están intactos. Si esta función se pierde, el menisco y el cóndilo femoral se mueven como una unidad. En este caso, no existe una función estabilizadora como tal, con un aumento en el estrés sobre otras estructuras de la PMC. Esto resulta en un soporte disminuido a toda la rodilla.^{13,14}

Asociación con lesiones de LCA

En conjunto, la PMC es un estabilizador secundario para la traslación anterior de la tibia. Los pacientes con lesión del LCA continúan funcionando a niveles normales debido a esto. Sin embargo, si la lesión a la PMC no es identificada y tratada en conjunto con la reconstrucción del LCA, se ha observado un incremento en la tasa de riesgo de falla del injerto.^{15,16}

Recientemente, la atención se ha enfocado en las lesiones ligamentarias concomitantes a lesión del LCA. Los estudios se han centrado en la existencia de desgarros anterolaterales, con descripciones de técnicas quirúrgicas dirigidas al restablecimiento de dicho espacio en la rodilla. Tiene sentido lógico que el mecanismo rotacional que afecta al LCA y a la región anterolateral de la rodilla, también afecte a la EPM.¹⁷

Se ha propuesto que tiene que ver con la acción de protección que realiza el tendón del semimembranoso, al tratar de evitar la traslación anterior excesiva de la tibia, que lleva a la lesión de la EPM concomitante al LCA, y específicamente, a la lesión del POL.^{18,19}

En un estudio con 23 casos de reconstrucción de LCA, 22 de los pacientes tenían asociada una lesión del POL, sin recibir un tratamiento dirigido para la misma.²⁰

Inestabilidad rotacional anteromedial

La EPM funciona como unidad dinámica, y una lesión en alguno de sus componentes puede tener un efecto en cascada que lleve a una deficiencia completa del soporte dinámico del semimembranoso, y por tanto a inestabilidad.²¹

La inestabilidad rotacional anteromedial (AMRI, por sus siglas en inglés) se define como una traslación y rotación externa excesiva del platillo tibial medial respecto al cóndilo femoral, así como a una apertura del espacio articular medial.²

En caso de no ser identificadas o no recibir tratamiento, las lesiones del POL pueden desencadenar en inestabilidad crónica, degeneración temprana de la rodilla y falla en reparaciones de LCA o del LCM.²²

El tratamiento de las lesiones del POL es similar al propuesto para las lesiones grado 2 o 3 del LCM. Se utiliza un abordaje medial con la colocación de anclas y la aumentación con sutura, o la utilización de un aloinjerto. La decisión del implante a utilizar depende de diferentes factores.²³

Diagnóstico de lesiones del POL por resonancia magnética nuclear

Debido a que la exploración física es poco útil al no existir pruebas dirigidas a evaluar el POL de manera aislada, se echa mano de estudios de imagen con alta especificidad para el diagnóstico de lesiones del POL.^{2,3}

Los tres brazos distales del POL son identificables en imágenes de resonancia magnética nuclear, especialmente en imágenes de densidad de protones con supresión grasa (PDFS, por sus siglas en inglés). En cortes sagitales y coronales es donde mejor visualización se tiene de los mismos, como se mencionó previamente. Se muestra un ejemplo en la Figura 3.¹⁹

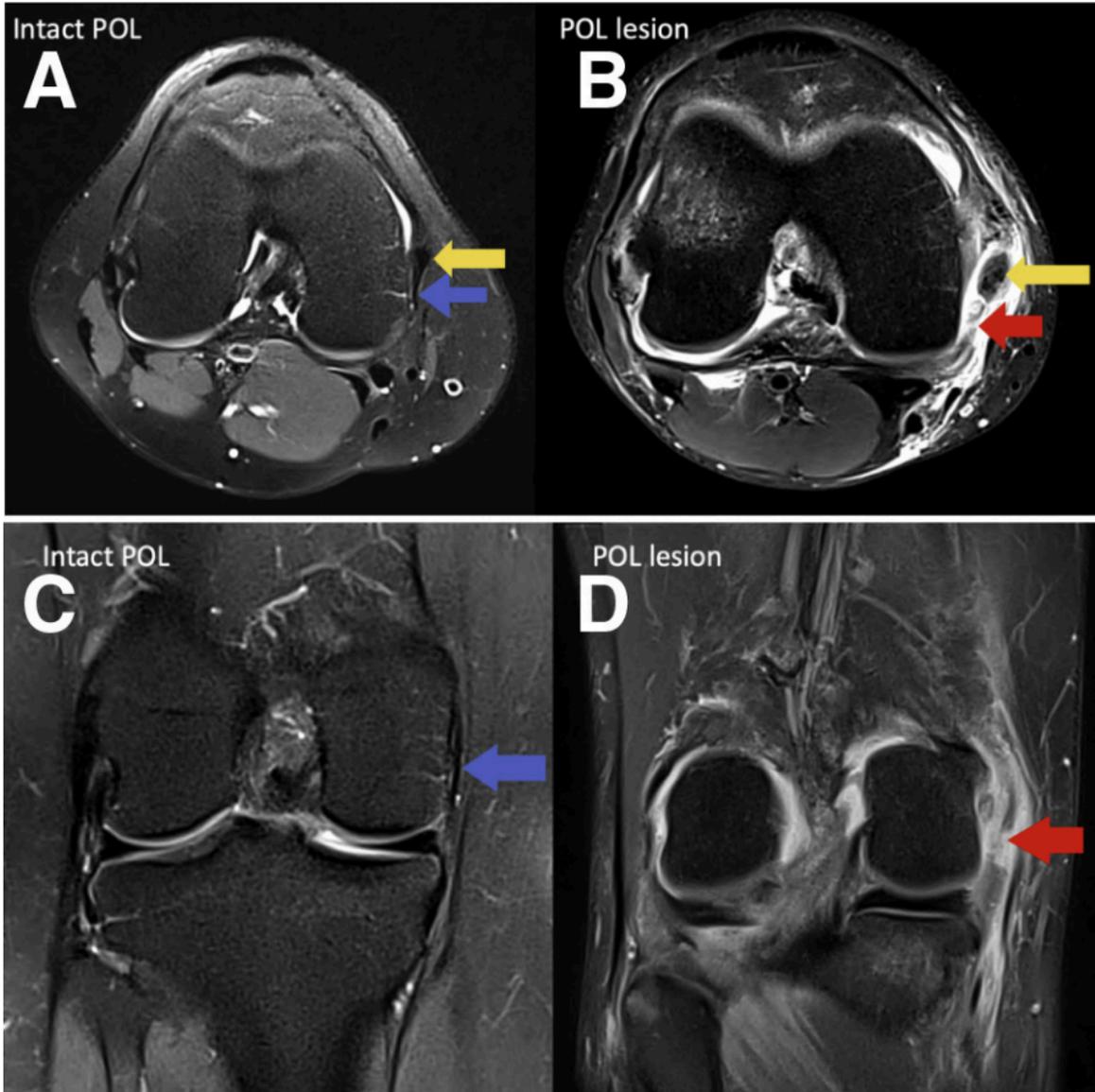


Figura 3. Identificación de lesiones del POL en resonancias magnéticas. A. Corte axial: Flecha azul: POL intacto. Flecha amarilla: ligamento colateral medial (LCM) intacto. B. Corte axial: Lesiones del LCM (flecha amarilla) y POL (flecha roja). C. Corte coronal: flecha azul: POL intacto. D: Corte coronal: flecha roja: lesión del POL.³

Justificación

Recientemente, se han hecho observaciones en donde la lesión específica del POL es primordial fisiopatológicamente en el establecimiento de la inestabilidad rotatoria anteromedial asintomática de la rodilla, cuyo desenlace es una artrosis temprana. Esto lleva a tratamientos con una morbilidad asociada alta, como el remplazo articular.²¹

Como se mencionó anteriormente, la existencia de asociación de lesión del LCA con lesión del POL es algo que se ha descrito con claridad. Sin embargo, el diagnóstico y tratamiento de los desgarros no siempre es el óptimo. Esto tiene dos razones: las técnicas para la reconstrucción del POL no están bien desarrolladas; y debido al infradiagnóstico existente.²¹

La literatura ha demostrado que, a pesar de ser clínicamente difícil de diagnosticar, la resonancia magnética nuclear es un método confiable para la identificación de lesiones de este ligamento.⁴

En el continente americano, las lesiones del LCA tienen una incidencia de 1 por cada 3,000 pacientes. En Estados Unidos, se registran entre 100,000 y 200,000 roturas del ligamento.¹

Los registros nacionales en el Reino Unido demuestran que se realizaron, en un lapso de 3 años en 10 hospitales, más de 15,000 procedimientos de reconstrucción del LCA.²⁴

Según la Guía de Práctica Clínica mexicana, se realizan cerca de 4 millones de artroscopías en el mundo para la resolución de esta patología.²⁵

En el Centro Médico ABC, las estadísticas no siguen una tendencia diferente: se realizan en promedio 3 reconstrucciones del LCA por vía artroscópica a la semana.

Debido a lo anterior, estudiar la asociación de la lesión del POL en resonancias magnéticas de pacientes con rotura del LCA ya diagnosticada, será de gran ayuda para el inicio del

establecimiento de un protocolo sistematizado de tratamiento para los pacientes con lesiones traumáticas de rodilla en el Centro Médico ABC.

Asimismo, describir las lesiones asociadas como en el cuerno posterior del menisco medial, el tendón del semimembranoso y el LCM, ayudaría a sentar un precedente para la identificación secuencial de lesiones de la EPM en resonancia, repercutiendo en el manejo integral de estas lesiones deportivas.

Finalmente, se ha visto una mayor tasa de reoperación en pacientes con lesiones ligamentarias acompañantes luego de una reconstrucción de LCA²², por lo que identificar la significancia de esta, dará utilidad pronóstica durante el seguimiento de estas lesiones.

Planteamiento del problema

El POL es la estructura predominante en la EPM. Cuando existe una lesión del LCA, es común que puramente por el mecanismo de trauma, tenga un desgarro ligamentario asociado.²³

Las lesiones del POL pasan frecuentemente desapercibidas debido a que su diagnóstico clínico no es tan obvio como en el caso de otros ligamentos. Los estudios que existen evaluando la relación entre lesiones del LCA y del POL, reúnen la información de manera retrospectiva. Esto mediante el análisis de imágenes de resonancia magnética nuclear de pacientes con lesiones traumáticas agudas de rodilla, o bien con lesiones ya establecidas de otros ligamentos: LCA o LCM.^{2,3,20,22}

Esto representa un problema ya que los pacientes sometidos a reconstrucción de LCA, y que tuvieron también lesión del POL, no son intervenidos al respecto. Se ha demostrado que la ausencia de este tratamiento puede resultar en AMRI.²¹ Una solución adecuada sería establecer parámetros claros de asociación entre las lesiones ligamentarias, así como la búsqueda dirigida de lesiones asociadas y la tasa de reoperación en estos pacientes. Con esto, se podría plantear un algoritmo diagnóstico para el manejo terapéutico secuencial de los pacientes con aparente lesión aislada del LCA.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio de tipo transversal, retrolectivo, retrospectivo, observacional. Luego de desarrollar un protocolo de investigación, se envió al comité de investigación y ética en investigación del Centro Médico ABC, quien aprobó la realización del estudio. La carta de aprobación y aceptación se encuentra en el Anexo 1.

El universo de trabajo son los pacientes del Centro Médico ABC con diagnóstico de rotura del ligamento cruzado anterior, que contaran con un estudio de resonancia magnética nuclear de rodilla dentro del hospital, para tener la posibilidad de tener acceso a las imágenes de resonancia.

El tamaño de muestra se calculó en 92 pacientes. Para realizar este cálculo, se utilizó un nivel de significancia estadística de 95, teniendo en cuenta un porcentaje de no expuestos positivos de 5%. Con esto, se buscaba un intervalo de confianza de 95%. Este cálculo de muestra se ilustra en el Anexo 2.

Una vez aprobado el protocolo de investigación por el comité de investigación y ética en investigación del Centro Médico ABC, se solicitó al departamento de Información Estratégica del hospital la lista de pacientes que hubieran ingresado con diagnóstico de rotura del LCA desde enero de 2016 y hasta marzo de 2023.

Los criterios de inclusión al estudio fueron los siguientes:

1. Pacientes de 17 a 60 años, mujeres u hombres
2. Con resonancia de rodilla completa en el sistema de imagenología del Centro Médico ABC
3. Con diagnóstico de lesión de LCA identificado por radiólogo del hospital
4. Intervenido quirúrgicamente en el hospital, con reconstrucción o reparación del LCA

Los criterios de exclusión al estudio fueron los siguientes:

1. Pacientes menores de 17 años o mayores de 50 años

2. Ausencia de imágenes de resonancia magnética nuclear en el sistema
3. Artrosis de moderada a severa
4. Artritis inflamatoria activa
5. Cirugía previa en rodilla
6. Artefacto en imagen que invalide la observación

Se reunieron 125 pacientes en el periodo de tiempo establecido. De este número total de sujetos de estudio, 100 cumplían con los criterios de inclusión al estudio.

No se requirió de la firma de un consentimiento informado, pero fue necesaria la realización de una carta compromiso por parte del investigador principal para asegurar el manejo confidencial de la información de los pacientes. En este caso, para la identificación de las imágenes de resonancia, se utilizó el número de expediente, sin el uso del nombre de los sujetos.

Las variables utilizadas se encuentran en la siguiente tabla, Tabla 1.

Tabla 1. Se describen las variables operables utilizadas en el estudio.

Variable	Tipo de variable	Medición
Edad a la cirugía	Cuantitativa continua	Edad en años
Género	Cualitativa dicotómica	Femenino / Masculino
Tiempo desde la lesión hasta la cirugía	Cuantitativa continua	Días
Reintervención quirúrgica	Cualitativa dicotómica	Sí / No
Lesión del POL	Cualitativa dicotómica	Sí / No
Tipo de lesión del POL	Cualitativa ordinal	Central Capsular Semimembranoso
Lesiones asociadas	Cualitativa dicotómica	Lesión en cuerno posterior del menisco medial Lesión en cuerno posterior de menisco medial, y alguna otra

		estructura ligamentaria (LCM, LCL, menisco lateral)
Procedimiento realizado en lesiones asociadas al LCA	Cualitativa dicotómica	Sí / No

Una vez reunida la base de datos en el sistema Microsoft Excel, con los cien sujetos de estudio que cumplían con los criterios de inclusión, se accedió a través de su número de folio a su expediente médico electrónico para recabar información demográfica y acerca de la cirugía realizada.

Después, un mismo observador (CFG, investigador principal) observó las imágenes de resonancia magnética nuclear. Todos los estudios fueron realizados en un resonador marca Siemens de 3 T, con una antena de rodilla. Se utilizó específicamente la secuencia PDFS (densidad de protones con supresión grasa) en los cortes coronal y sagital de las rodillas a estudiar. Durante la identificación de las imágenes de resonancia magnética nuclear, se objetivó que hubiera un desgarro del LCA.

Se continuó con un escrutinio sistemático de la EPM: yendo de proximal a distal y de medial a lateral. Se identificaron el epicóndilo medial y la línea articular, con el sitio de origen del POL. A partir de su observación, se seguía el trayecto de éste hasta sus tres inserciones. En caso de hallar edema en alguno de los trayectos, se clasificaban acorde como lesión central, capsular o semimembranoso. Este último se utilizaba si el edema era extenso en toda la vaina del tendón del semimembranoso. Por último, la visión se enfocaba en la cápsula posteromedial y el cuerno posterior del menisco medial, hasta localizar la inserción del OPL en la cara posterolateral de la tibia. Se continuaba analizando las imágenes de resonancia hasta la esquina posterolateral, incluido el ligamento colateral lateral y la totalidad del menisco lateral. Todos los hallazgos se registraban conforme avanzaba la observación.

Una vez llena la base de datos inicial, se exportó al software estadístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS, IBM 2020), donde se codificó de acuerdo con lo establecido en la tabla de variables. Con ayuda de este programa, se llevó a cabo la obtención de resultados.

Después de obtener y desarrollar resultados descriptivos generales, se realizó el análisis estadístico: la significancia de la asociación estadística se realizó con la prueba de chi cuadrada de Pearson y la prueba exacta de Fisher.

Resultados

De los 125 pacientes, 100 fueron incluidos en el estudio. El diagrama de flujo de la muestra final se puede encontrar en la figura 4.

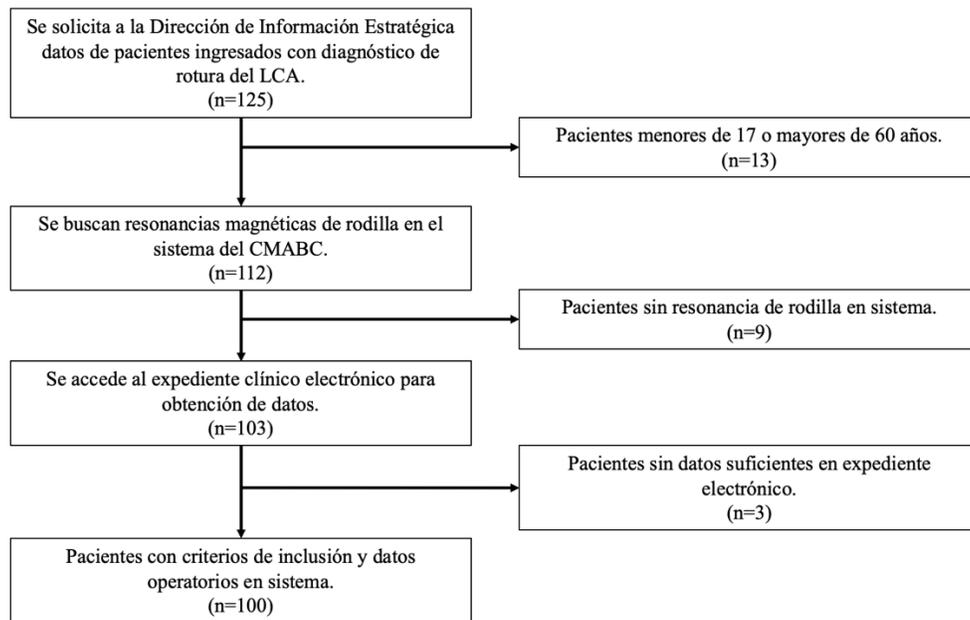


Figura 4. Diagrama de flujo de la muestra de pacientes para el presente estudio.

La descripción de la población de estudio se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Análisis descriptivo de los sujetos de estudio.

Análisis descriptivo	
Género	n (%)
Masculino	65 (65)
Femenino	35 (35)
Reintervenciones quirúrgicas	
Sí	14 (14)
No	86 (86)

Lesión del POL	
Sí	82 (82)
No	18 (18)
Edad	
Años (RIQ)*	32.5 (20.25-43)

*RIQ: rango intercuartílico

La distribución en género de los pacientes fue de 65 hombres y 35 mujeres, que corresponde a un 65% y 35%, respectivamente.

El rango de edad de los pacientes incluidos fue de los 17 a los 60 años. La mediana fue de 32.5 años y un rango intercuartílico de 20.25 años a 43 años.

La incidencia de lesiones del POL en pacientes con diagnóstico de lesión del LCA es de 65 casos nuevos por cada 100 pacientes que acuden al servicio de Ortopedia y Traumatología del Centro Médico ABC, para el tiempo de análisis del 2016 al 2023.

El tiempo promedio entre la lesión traumática en rodilla y la realización de cirugía de reconstrucción del LCA fue de 85.2 días.

En cuanto a las reintervenciones quirúrgicas, hubo un total de 14 cirugías realizadas en estos pacientes. El tiempo entre la primera cirugía y la reoperación fue un promedio de 8 meses. De los 14 casos de reoperación: 2 fueron por artritis séptica, resueltas con lavado artroscópico; 1 por fractura de meseta tibial, para asistencia en la reducción; 8 fueron revisiones del injerto fallido; 3 restantes fueron movilizaciones bajo anestesia por artrofibrosis. Las causas de reoperación se resumen en la tabla 3.

De las 8 revisiones de LCA, 7 tenían una lesión en el POL. Esto representa un 87.5%.

Tabla 3. Causas de reintervenciones quirúrgicas de los sujetos de estudio.

Causa de reoperación	n (%)
Falla de injerto de LCA	8 (57.14)
Artrofibrosis	3 (21.42)
Artritis séptica	2 (14.28)
Fractura de meseta tibial	1 (7.14)

Se identificó un 82% de lesiones del POL de cualquier tipo asociadas a lesión del LCA, con una desviación estándar de 0.639. La significancia estadística de la asociación a través de chi cuadrada de Pearson resultó en $p=0.455$. La asociación entre lesión del POL y del LCA se ilustra en la tabla 4.

Tabla 4. Asociación entre lesión del POL y lesión del LCA.

Lesión del POL	n (%)	Valor de p*
Sí	82 (82)	0.455
No	18 (18)	

*Análisis realizado con chi cuadrada

De los 82 casos con lesión del POL, el tipo de lesión fue de 59 pacientes con lesión en el brazo capsular, correspondiente al 71.95%. 14 pacientes se encontraron con una lesión en el brazo central, correspondiente al 17%. Por último, en el caso del brazo distal o del semimembranoso, hubo 9 pacientes, siendo un 10.97%. Esta información se recaba en la tabla 5.

Tabla 5. Tipo de lesión del POL.

Brazo lesionado	n (%)
Capsular	59 (71.95)
Central	14 (17)
Distal o semimembranoso	9 (10.97)

El 100% de los casos de lesión del POL tenían al menos alguna lesión asociada en la rodilla. En 49 pacientes tenían desgarró en el cuerno posterior del menisco medial únicamente, siendo un

59.75%. Otros 33 pacientes tenían una lesión en alguna otra estructura de la rodilla, incluidos el LCM, EPL, o menisco lateral, siendo el 40.24%.

Se registraron los procedimientos realizados, y de todos los pacientes con lesión asociada a la lesión del POL, a 53 se les realizó algún procedimiento sobre el cuerno posterior del menisco medial. Esto corresponde a 64.63%. A 29 pacientes se les realizó una reconstrucción del LCA, sin procedimientos dirigidos a la estabilización del cuerno posterior del menisco medial, siendo 35.36%.

Discusión

Con los resultados obtenidos, se puede identificar que la asociación de lesión del POL con desgarro del LCA encontrada en esta investigación fue consistente con la reportada en el estudio realizado por Geiger y sus colaboradores, donde fue mayor a un 50%.²⁰

La p obtenida al calcular la significancia estadística de esta asociación, no fue la esperada al plantear el objetivo general del estudio. Esto puede deberse a factores confusores como que la EPM tiene más estructuras que el POL. Por lo tanto, son lesiones fácilmente identificadas en resonancia magnética nuclear, aunque no aseguran que se esté observando una lesión aislada del POL.

La hipótesis alterna planteada por el investigador fue comprobada, ya que la asociación entre lesiones del POL en rodillas con lesión del LCA fue mayor al 50%. A partir de esto, se podría asumir que, al recibir a un paciente con un traumatismo en rodilla asociada desgarro de LCA, se debe buscar de manera dirigida una lesión en la esquina posteromedial.

Esto cobra importancia futura, pues tanto en clínica como en estudios de imagen, indagar acerca de la afectación de la EPM puede seguir una lógica secuencial, como la propuesta a continuación en la figura 5.

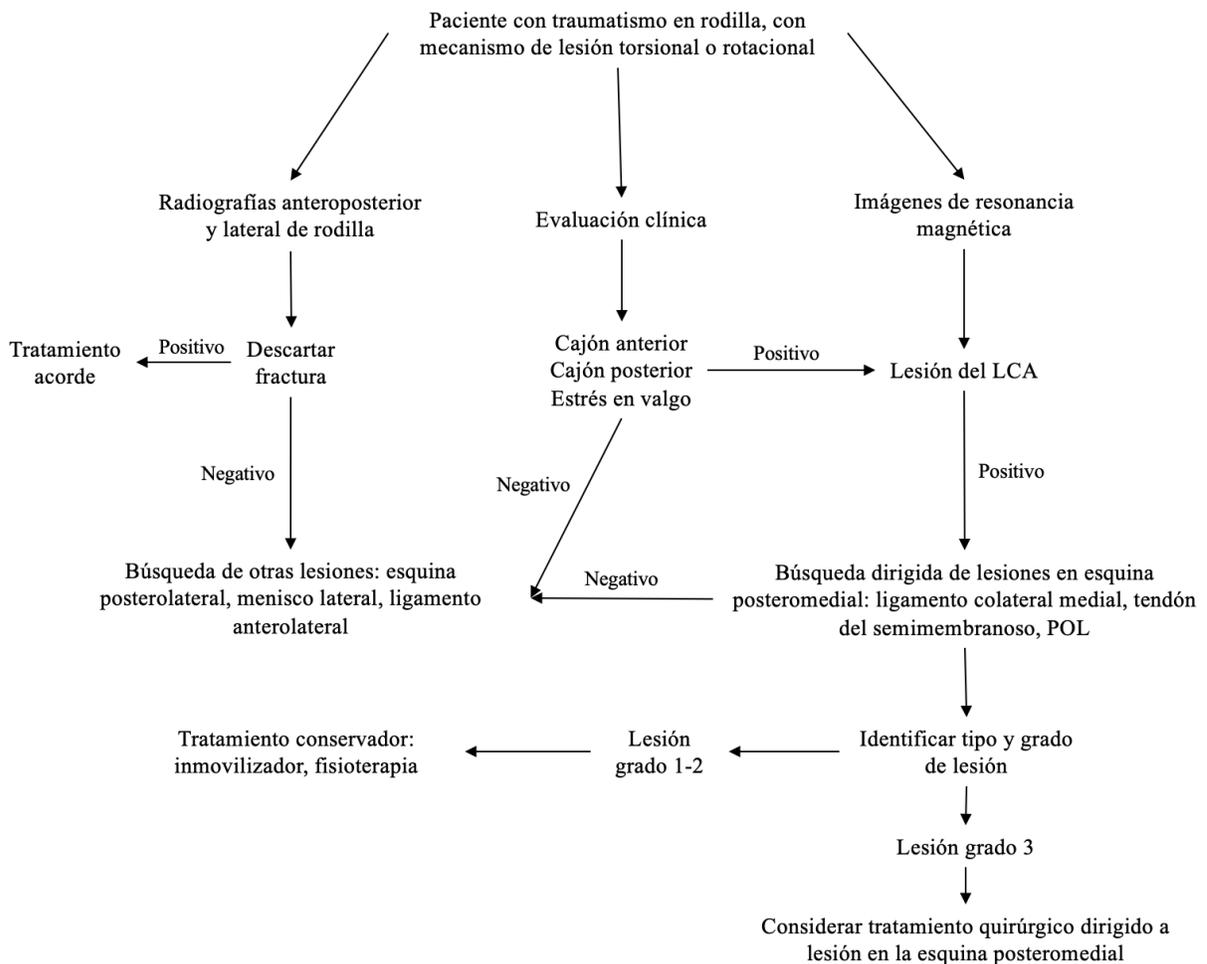


Figura 5. Algoritmo de diagnóstico y tratamiento propuesto para pacientes con lesión traumática en rodilla

En relación con los objetivos específicos del presente estudio, analizar la tasa de reoperación resulta interesante. Individualizar la etiología de cada uno, es importante para aclarar que solo en 8 casos de un total de 14 (57.14%) fueron revisiones de la reconstrucción del LCA. A pesar de que 7 de ellos tenían lesión en el POL, esto podría tener una asociación causal. Para poder comprobarla de manera estadísticamente significativa, se requeriría un estudio de seguimiento de los casos, con variables agregadas. Esto sería plausible utilizando la base de datos ya desarrollada para esta investigación.

Hablando acerca de los brazos terminales lesionados en el POL, se obtuvieron resultados similares a los observados por Sanghvi y sus colaboradores.³ Era esperado que el brazo capsular fuera el predominante, por la estrecha relación anatomofuncional que mantiene con la cápsula posteromedial, en traumatismos de rodilla.

Las lesiones asociadas también fueron frecuentes, encontrándose en el 100% de los casos de lesión del POL. Según lo establecido por Lundquist y su equipo de trabajo,² las lesiones del cuerno posterior del menisco medial son las más frecuentemente asociadas. Sin embargo, la relevancia clínica de lesiones aparentemente inocuas podría ser mayor a partir de lo observado en este estudio. Esto es cierto para lesiones del ligamento colateral medial y de cápsula posteromedial. Por esta razón, se agrega al algoritmo propuesto la búsqueda dirigida de estas lesiones en resonancia magnética nuclear.

Se propone en estudios posteriores, realizar un índice discriminatorio, por medio de una prueba de Kappa intraobservador e interobservador, lo cual permita que sea un estudio robusto metodológicamente.

Limitaciones

Las limitaciones de este estudio se enlistan a continuación:

- Se trata de un estudio retrospectivo, donde la información obtenida dificulta el establecimiento asociación causal.
- La p obtenida en la asociación de las variables principales de la investigación no fue estadísticamente significativa, probablemente debido al tamaño de muestra.
- Contar con un único observador de todas las imágenes de resonancia pudo haber repercutido en sesgos dentro de las imágenes de resonancia registradas.

Conclusiones

Este estudio es de gran utilidad para comprobar que las lesiones en el POL están frecuentemente asociadas a lesiones en el LCA. Además, es común que existan lesiones asociadas en la rodilla, específicamente del cuerno posterior del menisco medial.

Mantener un pensamiento clínico organizado, a través de un algoritmo de diagnóstico y tratamiento al encontrar a estos pacientes en la práctica diaria, puede ser de utilidad para ofrecer en todos los casos el tratamiento más adecuado.

Resultaría interesante el uso de la base de datos desarrollada para esta investigación, para la obtención de estudios con diferente metodología que puedan demostrar resultados de relevancia. Asimismo, enfocarla a poder determinar relaciones de causalidad en las tasas de reoperación.

La observación de las imágenes de resonancias podría ser más sencilla y susceptible de una mejor identificación de las lesiones al involucrar a más observadores, así como transmitir a más especialistas la forma adecuada de diagnóstico imagenológico.

Referencias

1. Musahl, V, Karlsson, J. Anterior Cruciate Ligament Tear. *N Engl J Med* 2019;380:2341-8.
2. Lundquist RB, Matcuk GR Jr, Schein AJ, et al. Posteromedial corner of the knee: the neglected corner. *Radiographics*. 2015;35(4):1123–37.
3. Sanghvi, D., Srivastav, A., Agrawal, S. et al. The posterior oblique ligament in MRI of acute knee trauma. *Skeletal Radiol*. 2022;51, 1063–1071.
4. Temponi, E.F., de Carvalho Júnior, L.H., Saithna, A. et al. Incidence and MRI characterization of the spectrum of posterolateral corner injuries occurring in association with ACL rupture. *Skeletal Radiol* 2017;46, 1063–1070.
5. Lind M, Jakobsen BW, Lund B, et al. Anatomical Reconstruction of the Medial Collateral Ligament and Posteromedial Corner of the Knee in Patients With Chronic Medial Collateral Ligament Instability. *The American Journal of Sports Medicine*. 2009;37(6):1116-1122.
6. House CV, Connell DA, Saifuddin A. Posteromedial corner injuries of the knee. *Clin Radiol* 2007;62(6):539–546. Muller W. *The knee: form, function and ligament reconstruction*. New York, NY: Springer-Verlag, 1983.
7. Geiger D, Chang E, Pathria M, Chung CB. Posterolateral and posteromedial corner injuries of the knee. *Radiol Clin North Am* 2013;51(3):413–432.
8. Fischer RA, Arms SW, Johnson RJ, Pope MH. The functional relationship of the posterior oblique ligament to the medial collateral ligament of the human knee. *Am J Sports Med* 1985;13(6):390–397.
9. Morgan PM, LaPrade RF, Wentorf FA, Cook JW, Bianco A. The role of the oblique popliteal ligament and other structures in preventing knee hyperextension. *Am J Sports Med* 2010;38(3):550–557.
10. Wijdicks CA, Griffith CJ, LaPrade RF, et al. Medial knee injury: Part 2, load sharing between the posterior oblique ligament and superficial medial collateral ligament. *Am J Sports Med* 2009;37(9):1771–1776.
11. Sims WF, Jacobson KE. The posteromedial corner of the knee: medial-sided injury patterns revisited. *Am J Sports Med* 2004;32(2):337–345.

12. Levy IM, Torzilli PA, Warren RF. The effect of medial meniscectomy on anterior-posterior motion of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64(6):883–888.
13. Hazle CR. Case report of atypical bilateral posteromedial knee instability in a male recreational runner. *Physiother Theory Pract* 2011;27(2):160–171.
14. Haimes JL, Wroble RR, Grood ES, Noyes FR. Role of the medial structures in the intact and anterior cruciate ligament-deficient knee: limits of motion in the human knee. *Am J Sports Med* 1994;22(3):402–409.
15. Rayes JE, Fradin T, Ngbilo C, Clechet J, Vieira TD, Cavaignac E, Sonnery-Cottet B. Posterior Oblique Ligament Repair Concomitant to Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthrosc Tech*. 2021 Jan 16;10(2):e551-e554.
16. Ferretti A, Monaco E, Fabbri M, Maestri B, De Carli A. Prevalence and classification of injuries of anterolateral complex in acute anterior cruciate ligament tears. *Arthroscopy* 2017;33:147-154.
17. Vieira TD, Pioger C, Franck F, et al. Arthroscopic dissection of the distal semimembranosus tendon: An anatomical perspective on posteromedial instability and ramp lesions. *Arthrosc Tech* 2019;8:e987-e991.
18. Pedersen R. The medial and posteromedial ligamentous and capsular structures of the knee: Review of anatomy and relevant imaging findings. *Semin Musculoskelet Radiol* 2016;20:12-25.
19. Halinen J, Lindahl J, Hirvensalo E, Santavirta S. Operative and nonoperative treatments of medial collateral ligament rupture with early anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized study. *Am J Sports Med* 2006;34(7):1134–1140.
20. Geiger D, Chang E, Pathria M, Chung CB. Posterolateral and posteromedial corner injuries of the knee. *Radiol Clin North Am* 2013;51(3):413–432.
21. Phisitkul P, James SL, Wolf BR, Amendola A. MCL injuries of the knee: current concepts review. *Iowa Orthop J*. 2006;26:77–90.
22. D'Ambrosi R, Corona K, Guerra G, Cerciello S, Ursino C, Ursino N, Hantes M. Posterior oblique ligament of the knee: state of the art. *EFORT Open Rev*. 2021 May 4;6(5):364-371.

23. Dold AP, Swensen S, Strauss E, Alaia M. The posteromedial corner of the knee: Anatomy, pathology, and management strategies. *J Am Acad Orthop Surg* 2017;25:752-761.
24. The National Ligament Registry - UK | NLR (no date). Available at: <https://www.uknlr.co.uk/pdf/uknlr-2020-annual-report.pdf> (Accessed: April 2, 2023).
25. Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Guía de Práctica Clínica: Diagnóstico y Tratamiento de las Lesiones Ligamentarias Traumáticas en Rodilla. Actualización 2017.

Anexos

Anexo 1. Carta de aceptación del protocolo por el Comité de ética y ética en investigación del CMABC.



Ciudad de México a 09 de mayo 2023

Estimado Dr. Carlos Francisco Gutiérrez Toledano
Investigador Principal

El pasado 08 de mayo del 2023 se reunieron el Comité de Investigación y el Comité de Ética en Investigación, en su sesión ordinaria y revisaron su protocolo:

“Incidencia de lesión del ligamento posterior oblicuo en resonancia magnética asociada a lesiones traumáticas de ligamento cruzado anterior en el Centro Médico ABC”

El dictamen de ambos comités fue:

APROBADO

EI NÚMERO DE REGISTRO ES CMABC-23-29

Se le solicita un informe semestral de avances, esperamos recibir su primer informe en **noviembre 2023**. De ser terminado, suspendido o cancelado dicho protocolo deberá de emitir un informe de resultados y conclusiones de forma inmediata a los Comités de Investigación y Ética en Investigación.

ATENTAMENTE



Dr. Juan Osvaldo Talavera Piña
Presidente del Comité de Investigación
Centro Médico ABC

Dr. José Eduardo San Esteban Sosa
Presidente del Comité de Ética en Investigación
Centro Médico ABC

Campus Observatorio
Sur 136 No.116, Las Américas,
01120, Álvaro Obregón, Cd. de México.
55 5230-8000
L. Sanitaria 2001903883

Campus Santa Fe
Av. Carlos Graef Fernández No.154, Santa Fe,
05300, Cuajimalpa, Cd. de México
55 1103-1600
L. Sanitaria 1005001030

centromedicoabc.com



Anexo 2. Demostración del cálculo de muestra de pacientes para un intervalo de confianza de 95%.

Tamaño de la muestra para la frecuencia en una población

Tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita o fcp)(N):	120
frecuencia % hipotética del factor del resultado en la población (p):	50% +/- 5
Límites de confianza como % de 100(absoluto +/- %)(d):	5%
Efecto de diseño (para encuestas en grupo-EDFF):	1

Tamaño muestral (n) para Varios Niveles de Confianza

IntervaloConfianza (%)	Tamaño de la muestra
95%	92
80%	70
90%	84
97%	96
99%	102
99.9%	109
99.99%	112

Ecuación

Tamaño de la muestra $n = [EDFF * Np(1-p)] / [(d^2 / Z^2_{1-\alpha/2} * (N-1) + p*(1-p)]$

Resultados de OpenEpi, versión 3, la calculadora de código abiertoSSPropor

Imprimir desde el navegador con ctrl-P

o seleccione el texto a copiar y pegar en otro programa