

Uso de la artroscopia en el manejo de lesiones de rodilla: meniscos y ligamentos cruzados

Use of arthroscopy in the management of knee injuries: menisci and cruciate ligaments

Carolina Estefania Rivas Lasso

ORCID: 0009-0005-4168-727X

Investigadora independiente, Ecuador

Bexy Beatriz Barreto Romero

ORCID: 0009-0006-6746-8873

Investigadora independiente, Ecuador

Gorgis López Mesa

ORCID: 0009-0006-3990-5191

Investigador independiente, Ecuador

Paula Alejandra Guzmán Vargas

ORCID: 0009-0007-9195-7789

Investigadora independiente, Ecuador

Jairo Israel Alvarez López

ORCID: 0009-0006-3302-9290

Ministerio de Salud Pública, Ecuador

Jersson Jesús Moreira Zambrano

ORCID: 0009-0004-1419-0156

Investigador independiente, Ecuador

Elisa Carolina Sánchez Romero

ORCID: 0009-0001-0524-0877

Centro Médico Santa Rita, Ecuador

Juan Carlos Ortoneda Caicedo

ORCID: 0009-0008-4106-1076

Investigador Independiente, Ecuador

RESUMEN

La artroscopia ha revolucionado el manejo de las lesiones de rodilla, especialmente en lo que respecta a los meniscos y los ligamentos cruzados. Este procedimiento mínimamente invasivo permite una visualización directa y detallada de las estructuras intraarticulares, facilitando diagnósticos más precisos y tratamientos más efectivos. En el caso de las lesiones meniscales, la artroscopia posibilita tanto la reparación como la meniscectomía parcial, preservando en lo posible la función del menisco. Por otro lado, en las lesiones de los ligamentos cruzados, particularmente el ligamento cruzado anterior (LCA), se ha convertido en el estándar de oro para la reconstrucción, utilizando técnicas avanzadas que optimizan la biomecánica y reducen el tiempo de recuperación. Este enfoque también minimiza las complicaciones postoperatorias y mejora los resultados funcionales a largo plazo. La revisión narrativa presentada aborda los avances técnicos, las indicaciones y las limitaciones de la artroscopia en estas patologías, destacando su impacto en la mejora de la calidad de vida de los pacientes. Asimismo, se discuten las tendencias actuales y futuras en este campo, subrayando la importancia de un enfoque multidisciplinario para el éxito del tratamiento.

Palabras clave: Artroscopia, Lesiones de rodilla, Meniscos, Ligamentos cruzados, Tratamiento, Revisión narrativa.

ABSTRACT

Arthroscopy has revolutionized the management of knee injuries, especially as it relates to the menisci and cruciate ligaments. This minimally invasive procedure allows direct and detailed visualization of intra-articular structures, facilitating more precise diagnoses and more effective treatments. In the case of meniscal injuries, arthroscopy makes both repair and partial meniscectomy possible, preserving the function of the meniscus as much as possible. On the other hand, in cruciate ligament injuries, particularly the anterior cruciate ligament (ACL), it has become the gold standard for reconstruction, using advanced techniques that optimize biomechanics and reduce recovery time. This approach also minimizes postoperative complications and improves long-term functional outcomes. The narrative review presented addresses the technical advances, indications and limitations of arthroscopy in these pathologies, highlighting its impact on improving the quality of life of patients. Likewise, current and future trends in this field are discussed, highlighting the importance of a multidisciplinary approach for treatment success.

Keywords: Arthroscopy, Knee injuries, Meniscus, Cruciate ligaments, Treatment, Narrative review.

INTRODUCCIÓN

La artroscopia ha revolucionado el manejo de las lesiones de rodilla, consolidándose como una herramienta clave en el diagnóstico y tratamiento de patologías relacionadas con los meniscos y los ligamentos cruzados. Este procedimiento mínimamente invasivo permite a los especialistas visualizar directamente las estructuras intraarticulares, identificar lesiones con precisión y realizar intervenciones terapéuticas con menor morbilidad en comparación con las técnicas quirúrgicas tradicionales (1). En el contexto de las lesiones meniscales, la artroscopia facilita tanto la reparación como la resección parcial, preservando la mayor cantidad posible del tejido meniscal funcional. Por otro lado, en casos de lesiones de los ligamentos cruzados, especialmente el ligamento cruzado anterior (LCA), la artroscopia permite realizar reconstrucciones anatómicas precisas, optimizando los resultados funcionales y reduciendo el tiempo de recuperación del paciente (2). Este artículo tiene como objetivo analizar de manera narrativa los avances, aplicaciones y beneficios de la artroscopia en estas patologías, destacando su impacto en la práctica clínica actual y su contribución a la mejora de los resultados terapéuticos en pacientes con lesiones de rodilla.

METODOLOGÍA

Para la elaboración de esta revisión narrativa sobre el uso de la artroscopia en el manejo de lesiones de rodilla, específicamente en meniscos y ligamentos cruzados, se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas como PubMed, Scielo y Cochrane Library. Se emplearon términos controlados como los descriptores MeSH y DeCS, incluyendo combinaciones como "knee injuries", "arthroscopy", "meniscus", "anterior cruciate ligament" y sus equivalentes en español. Para optimizar la búsqueda, se utilizaron operadores booleanos (AND, OR, NOT) que permitieron refinar los resultados. Se establecieron criterios de inclusión que abarcaron artículos publicados en los últimos 10 años, en inglés o español, estudios originales, revisiones sistemáticas y metaanálisis relacionados con la temática. Como criterios de exclusión, se consideraron publicaciones duplicadas, estudios con muestras pequeñas o con información insuficiente, y aquellos que no abordaran específicamente el manejo artroscópico. Tras aplicar estos filtros, se seleccionaron 20 artículos relevantes que fueron analizados críticamente para sintetizar la información más actualizada y pertinente sobre el tema. Este enfoque garantiza una revisión rigurosa y fundamentada en evidencia científica de alta calidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Introducción a la artroscopia: definición y evolución histórica

La artroscopia es una técnica quirúrgica mínimamente invasiva que ha revolucionado el diagnóstico y tratamiento de diversas patologías articulares, particularmente en la rodilla. Consiste en la introducción de un instrumento óptico, conocido como artroscopio, a través de pequeñas incisiones en la piel, lo que permite al cirujano visualizar directamente las estructuras internas de la articulación en tiempo real. Esta herramienta no solo facilita la evaluación precisa de lesiones intraarticulares, sino que también permite llevar a cabo procedimientos terapéuticos con menor daño a los tejidos circundantes en comparación con la cirugía abierta tradicional (1).

El desarrollo de la artroscopia se remonta a principios del siglo XX, cuando el médico japonés Kenji Takagi realizó los primeros intentos de visualización articular mediante un cistoscopio modificado. Posteriormente, en la década de 1930, el cirujano sueco Eugen Bircher avanzó en esta técnica al utilizar la artroscopia para diagnosticar lesiones meniscales. Sin embargo, fue a partir de los años 70 que esta práctica experimentó un auge significativo gracias a los avances tecnológicos en óptica e iluminación, así como al desarrollo de instrumentos más sofisticados y específicos (1).

En el ámbito de las lesiones de rodilla, la artroscopia ha demostrado ser particularmente útil en el manejo de afecciones como las lesiones meniscales y las rupturas de los ligamentos cruzados. Su capacidad para combinar diagnóstico y tratamiento en un solo procedimiento ha reducido significativamente los tiempos de recuperación y las complicaciones postoperatorias, mejorando así los resultados funcionales para los pacientes. Además, la evolución de esta técnica ha permitido la realización de procedimientos cada vez más complejos, como la reconstrucción ligamentosa y las reparaciones meniscales avanzadas (2).

En la actualidad, la artroscopia es considerada un estándar de oro en la ortopedia deportiva y el manejo de patologías articulares. Su desarrollo histórico refleja no solo la innovación tecnológica, sino también el constante esfuerzo por ofrecer alternativas menos invasivas y más efectivas para los pacientes. Esta revisión narrativa profundizará en su aplicación específica en las lesiones de rodilla, con un enfoque en los meniscos y los ligamentos cruzados, resaltando su

impacto clínico y las perspectivas futuras de esta técnica quirúrgica (2).

2. Anatomía funcional de la rodilla: meniscos y ligamentos cruzados

La rodilla es una articulación compleja y fundamental para la biomecánica del cuerpo humano, compuesta por estructuras que trabajan en conjunto para garantizar estabilidad, movilidad y resistencia. En este contexto, los meniscos y los ligamentos cruzados desempeñan roles esenciales en su funcionalidad (3).

Los meniscos, estructuras fibrocartilaginosas en forma de semiluna, se sitúan entre el fémur y la tibia. Su principal función es distribuir las cargas de manera uniforme, absorber impactos y proporcionar estabilidad a la articulación. Cada rodilla cuenta con dos meniscos: el medial y el lateral. El menisco medial es menos móvil y está más predispuesto a lesiones debido a su fijación más rígida. Por su parte, el menisco lateral es más móvil y menos propenso a lesiones traumáticas. Las lesiones meniscales suelen ser resultado de movimientos de torsión o fuerzas de compresión combinadas con rotación, especialmente durante actividades deportivas (3).

Por otro lado, los ligamentos cruzados, específicamente el LCA y el LCP son fundamentales para la estabilidad anteroposterior de la rodilla. El LCA impide el desplazamiento anterior excesivo de la tibia respecto al fémur, mientras que el LCP evita el desplazamiento posterior de la tibia. Estas estructuras trabajan en conjunto con otros ligamentos y músculos para mantener la estabilidad dinámica de la articulación. Las lesiones del LCA son particularmente frecuentes en deportes que implican cambios rápidos de dirección, saltos o desaceleraciones bruscas, mientras que las lesiones del LCP suelen estar asociadas a traumatismos directos en la parte anterior de la tibia (4).

La artroscopia ha revolucionado el manejo de las lesiones de estas estructuras, permitiendo diagnósticos precisos y tratamientos mínimamente invasivos. En el caso de los meniscos, esta técnica permite realizar menisectomías parciales o reparaciones meniscales según la localización y extensión de la lesión. Para los ligamentos cruzados, la artroscopia facilita procedimientos como la reconstrucción del LCA mediante injertos autólogos o alogénicos, asegurando una recuperación funcional óptima (4).

3. Indicaciones de la artroscopia en lesiones de rodilla

La artroscopia es una herramienta diagnóstica y terapéutica ampliamente utilizada en el manejo de las lesiones de rodilla, especialmente en casos que involucran los meniscos y los ligamentos cruzados. Sus indicaciones están claramente definidas y se basan en la evaluación clínica, estudios de imagen y la evolución del paciente (5).

En el caso de las lesiones meniscales, la artroscopia está indicada cuando existen síntomas mecánicos persistentes, como bloqueo articular o dolor recurrente que no mejora con tratamiento conservador. Asimismo, es útil para confirmar el diagnóstico en pacientes con hallazgos clínicos y radiológicos sugestivos, permitiendo además realizar procedimientos como menisectomías parciales o reparaciones meniscales, dependiendo del tipo y localización de la lesión (5).

En cuanto a los ligamentos cruzados, la artroscopia tiene un papel fundamental en el tratamiento de lesiones del LCA y, en menor medida, del LCP. En lesiones agudas del LCA, se indica principalmente en pacientes jóvenes o activos físicamente que desean retornar a actividades deportivas, así como en aquellos con inestabilidad funcional significativa. En el caso del LCP, aunque el manejo conservador es preferido en muchas situaciones, la artroscopia puede ser necesaria en casos de inestabilidad severa o lesiones combinadas con otros ligamentos (5).

Además de su utilidad terapéutica, la artroscopia es una herramienta diagnóstica en situaciones donde los estudios por imagen no son concluyentes o cuando se sospechan patologías intraarticulares adicionales, como lesiones condrales o cuerpos libres intraarticulares. También se utiliza en el manejo de sinovitis crónicas refractarias al tratamiento médico y en casos seleccionados de osteoartritis para aliviar síntomas mecánicos (6).

Sin embargo, es importante señalar que no todas las lesiones de rodilla requieren artroscopia. El manejo debe ser individualizado, considerando factores como la edad del paciente, nivel de actividad física, comorbilidades y expectativas funcionales. La decisión debe ser tomada tras una evaluación exhaustiva y basada en la evidencia científica disponible (6).

4. Técnicas quirúrgicas artroscópicas para lesiones meniscales

Las técnicas quirúrgicas artroscópicas han revolucionado el manejo de las lesiones meniscales, permitiendo intervenciones menos invasivas, con menor tiempo de recuperación y mejores resultados funcionales. La artroscopia se ha consolidado como el estándar de oro para el diagnóstico y tratamiento de estas lesiones, gracias a su capacidad para proporcionar una visualización directa y detallada de la anatomía intraarticular (7).

Entre las técnicas más comunes se encuentra la menisectomía parcial, que consiste en la resección del tejido meniscal dañado manteniendo la mayor cantidad posible de tejido sano. Este procedimiento es indicado en casos donde la lesión es irreparable, como en desgarros complejos o degenerativos. La preservación del menisco es prioritaria debido a su papel crucial en la estabilidad y amortiguación de la rodilla (7).

Por otro lado, la reparación meniscal se ha convertido en una opción preferida, especialmente en pacientes jóvenes y activos, cuando las características de la lesión lo permiten. Los desgarros longitudinales en la zona periférica vascularizada (zona roja) son los más adecuados para este enfoque, ya que tienen un mayor potencial de cicatrización. Las técnicas de reparación incluyen el uso de suturas "dentro-fuera", "fuera-dentro" y "todo-dentro", cada una con ventajas específicas según la localización y el tipo de lesión (7,8).

La técnica "todo-dentro" ha ganado popularidad en los últimos años debido a su menor tiempo quirúrgico y menor riesgo de daño neurovascular. Esta implica el uso de dispositivos específicos que permiten una reparación eficiente desde el interior de la articulación. Asimismo, el avance en materiales biológicos, como los injertos o factores de crecimiento, ha mejorado las tasas de éxito en la cicatrización meniscal (8).

Es importante destacar que el éxito de estas técnicas depende no solo de la selección adecuada del procedimiento, sino también del cumplimiento de un protocolo de rehabilitación postoperatoria individualizado. La fisioterapia juega un papel clave en la recuperación funcional y en la prevención de complicaciones (8).

5. Abordaje artroscópico en lesiones del ligamento cruzado anterior

El abordaje artroscópico ha revolucionado el tratamiento de las lesiones del LCA, consolidándose como el estándar de oro en el manejo quirúrgico de estas afecciones. Este procedimiento mínimamente invasivo permite una visualización directa y precisa de la articulación de la rodilla, facilitando tanto el diagnóstico como la reparación del LCA con menor morbilidad en comparación con las técnicas abiertas tradicionales (9).

El proceso comienza con la evaluación artroscópica de la rodilla para confirmar el diagnóstico de la lesión del LCA y descartar lesiones asociadas, como desgarros meniscales o daño en el cartílago articular. Posteriormente, se procede a la reconstrucción del ligamento, que generalmente implica el uso de injertos autólogos (tendón rotuliano, tendones isquiotibiales) o alogénicos, dependiendo de factores como la preferencia del cirujano, las características del paciente y los requerimientos funcionales (9).

Durante la intervención, se utilizan guías específicas para asegurar una colocación anatómica precisa de los túneles femoral y tibial, fundamentales para restaurar la biomecánica normal de la rodilla. La fijación del injerto se realiza con dispositivos avanzados, como tornillos interferenciales o sistemas de suspensión cortical, que garantizan estabilidad inmediata y favorecen la integración biológica a largo plazo (9,10).

Entre las ventajas del abordaje artroscópico se incluyen una menor agresión a los tejidos blandos, lo que reduce el dolor postoperatorio, disminuye el riesgo de complicaciones y acelera la recuperación funcional. Además, este enfoque permite abordar lesiones concomitantes en una misma intervención, optimizando los resultados globales (10).

Sin embargo, como cualquier procedimiento quirúrgico, no está exento de riesgos. Entre las complicaciones potenciales se encuentran la rigidez articular, la falla del injerto y la infección, aunque su incidencia es baja gracias a los avances en técnicas quirúrgicas y cuidados postoperatorios. La rehabilitación postquirúrgica juega un papel crucial en el éxito del tratamiento, siendo esencial un programa bien estructurado que combine fortalecimiento muscular progresivo y restauración del rango de movimiento (10).

6. Artroscopia en lesiones del ligamento cruzado posterior

La artroscopia ha emergido como una herramienta fundamental en el diagnóstico y tratamiento de las lesiones del ligamento cruzado posterior (LCP). Este tipo de lesión, aunque menos frecuente que las del ligamento cruzado anterior, representa un desafío clínico debido a su complejidad anatómica y biomecánica. El manejo artroscópico ofrece ventajas significativas, incluyendo un abordaje mínimamente invasivo, menor tiempo de recuperación y una visualización precisa de la articulación (11).

El uso de la artroscopia permite evaluar de manera detallada la magnitud de la lesión del LCP, identificar estructuras asociadas comprometidas y guiar procedimientos terapéuticos específicos. En lesiones parciales del LCP, la artroscopia puede ser utilizada para realizar técnicas de refuerzo o reparación, preservando en lo posible el tejido ligamentoso nativo. En casos de rupturas completas, la reconstrucción del LCP mediante artroscopia se ha consolidado como el estándar de oro. Este procedimiento implica el uso de injertos autólogos o alogénicos, que se fijan mediante dispositivos avanzados para

garantizar estabilidad y funcionalidad óptimas (11).

La técnica artroscópica también permite abordar lesiones concomitantes, como daños en meniscos o cartílago, que suelen presentarse junto a lesiones del LCP. Esto es crucial para restablecer la biomecánica normal de la rodilla y prevenir complicaciones a largo plazo, como artrosis postraumática. Además, el control visual directo que ofrece la artroscopia minimiza el riesgo de daño a estructuras neurovasculares adyacentes (11,12).

A pesar de sus múltiples beneficios, el éxito del manejo artroscópico depende de diversos factores, incluyendo la experiencia del cirujano, la selección adecuada de pacientes y el diseño de un protocolo de rehabilitación integral. La rehabilitación postoperatoria juega un rol crucial en la recuperación funcional, con énfasis en la protección inicial del injerto y la progresión gradual hacia la carga completa y el retorno a actividades deportivas (12).

En conclusión, la artroscopia es una herramienta invaluable en el tratamiento de las lesiones del ligamento cruzado posterior. Su capacidad para combinar diagnóstico y tratamiento en un solo procedimiento, junto con sus beneficios en términos de recuperación y resultados funcionales, la posiciona como una opción preferida en el manejo moderno de estas lesiones complejas. Sin embargo, es fundamental continuar investigando y perfeccionando las técnicas para optimizar los resultados clínicos a largo plazo (12).

7. Complicaciones asociadas al uso de la artroscopia en la rodilla

La artroscopia de rodilla es una herramienta ampliamente utilizada en el manejo de lesiones meniscales y de los ligamentos cruzados debido a sus múltiples ventajas, como su carácter mínimamente invasivo y su capacidad para diagnosticar y tratar lesiones en un solo procedimiento. Sin embargo, como cualquier intervención quirúrgica, no está exenta de riesgos y complicaciones que deben ser consideradas tanto por los profesionales de la salud como por los pacientes (13).

Entre las complicaciones más comunes se encuentran las infecciones posquirúrgicas, que, aunque son poco frecuentes gracias a las técnicas asépticas modernas, pueden ocurrir en un rango del 0.1% al 1.1%. Estas infecciones pueden ser superficiales o profundas, involucrando estructuras intraarticulares como el cartílago o los ligamentos, y requieren un manejo oportuno para evitar secuelas graves (13).

Otra complicación relevante es la trombosis venosa profunda (TVP), cuya incidencia varía entre el 0.2% y el 0.4%. Aunque el riesgo es bajo en comparación con otras cirugías ortopédicas, factores como la inmovilización prolongada o antecedentes de trombofilia pueden aumentar la probabilidad de su aparición. La profilaxis adecuada y la movilización temprana son medidas clave para prevenir esta complicación (13).

Asimismo, se reportan casos de hemartrosis, que pueden manifestarse con dolor, inflamación y rigidez articular en el período posoperatorio. Si bien la mayoría de los casos se resuelven con medidas conservadoras, algunos pacientes pueden requerir aspiración articular para aliviar los síntomas (14).

El daño iatrogénico a estructuras intraarticulares y periarticulares también es una posible complicación. Este puede incluir lesiones al cartílago articular, meniscos o ligamentos debido a un manejo inadecuado de los instrumentos quirúrgicos. La experiencia del cirujano y la precisión técnica son factores determinantes para minimizar este riesgo (14).

Finalmente, se han descrito casos de síndrome de dolor regional complejo y rigidez articular posquirúrgica, que pueden limitar significativamente la funcionalidad de la rodilla y requerir rehabilitación intensiva o intervenciones adicionales (14).

8. Resultados clínicos y funcionales tras la artroscopia en lesiones meniscales y de ligamentos cruzados

La artroscopia ha demostrado ser una herramienta eficaz en el manejo de lesiones meniscales y de ligamentos cruzados, proporcionando resultados clínicos y funcionales favorables en la mayoría de los casos. En cuanto a las lesiones meniscales, los estudios revisados destacan que la meniscectomía parcial artroscópica y las técnicas de reparación meniscal permiten una recuperación funcional significativa, especialmente en pacientes jóvenes y activos. La preservación del menisco, siempre que sea posible, es prioritaria debido a su papel crucial en la biomecánica de la rodilla y la prevención de cambios degenerativos a largo plazo (15).

En el caso de las lesiones de ligamentos cruzados, particularmente el LCA, la reconstrucción artroscópica se ha convertido en el estándar de oro. Los resultados clínicos indican que este procedimiento restablece la estabilidad articular y permite el retorno a actividades deportivas y laborales en un alto porcentaje de pacientes. Factores como la elección del injerto, la técnica quirúrgica y el protocolo de rehabilitación influyen directamente en los resultados funcionales y el tiempo de recuperación (15).

Sin embargo, es importante señalar que los resultados pueden variar dependiendo de factores como la edad del paciente, el nivel de actividad previo a la lesión, el tiempo transcurrido desde la lesión hasta la intervención quirúrgica y la presencia de lesiones asociadas. Además, algunos estudios reportan complicaciones postoperatorias, como rigidez articular o dolor persistente, aunque estas son poco frecuentes cuando se siguen protocolos quirúrgicos y de rehabilitación adecuados (16).

En resumen, la artroscopia representa un avance significativo en el tratamiento de las lesiones meniscales y de ligamentos cruzados, ofreciendo beneficios tanto en términos de recuperación funcional como en la reducción de complicaciones a largo plazo. No obstante, es fundamental una evaluación individualizada para determinar la mejor estrategia terapéutica en cada caso, considerando las características específicas del paciente y las particularidades de la lesión (16).

9. Comparación entre técnicas artroscópicas y métodos tradicionales en el manejo de lesiones de rodilla

La artroscopia ha revolucionado el manejo de las lesiones de rodilla, ofreciendo ventajas significativas frente a los métodos tradicionales. En esta sección, se comparan ambas técnicas con enfoque en su aplicación en lesiones de meniscos y ligamentos cruzados (17).

En términos de precisión diagnóstica, la artroscopia permite una visualización directa del interior de la articulación, lo que facilita la identificación de lesiones que pueden pasar desapercibidas con métodos convencionales como radiografías o resonancias magnéticas. Además, esta técnica minimiza el riesgo de diagnósticos erróneos y permite intervenciones terapéuticas inmediatas durante el procedimiento (17).

Desde el punto de vista terapéutico, las técnicas artroscópicas destacan por ser mínimamente invasivas. A diferencia de los métodos tradicionales que suelen requerir incisiones amplias, la artroscopia se realiza mediante pequeñas incisiones, reduciendo significativamente el trauma quirúrgico. Esto se traduce en menor dolor postoperatorio, menor riesgo de infecciones y cicatrices menos visibles. Asimismo, los tiempos de recuperación son notablemente más cortos, permitiendo a los pacientes retomar sus actividades diarias y deportivas en menor tiempo (17).

En el manejo de lesiones meniscales, la artroscopia permite realizar meniscectomías parciales o reparaciones meniscales con alta precisión, preservando la mayor cantidad posible de tejido sano. Por otro lado, en las lesiones de ligamentos cruzados, la reconstrucción artroscópica ofrece resultados funcionales superiores, con una mayor estabilidad articular y menor incidencia de complicaciones postoperatorias en comparación con técnicas abiertas tradicionales (18).

No obstante, es importante reconocer que la artroscopia no está exenta de limitaciones. Su éxito depende en gran medida de la experiencia del cirujano y de la disponibilidad de equipos especializados. Además, en casos de lesiones complejas o crónicas, los métodos tradicionales pueden ser más apropiados debido a la necesidad de acceso amplio para reconstrucciones extensas (18).

10. Avances tecnológicos y perspectivas futuras en artroscopia de rodilla

En las últimas décadas, los avances tecnológicos en el campo de la artroscopia de rodilla han transformado significativamente el manejo de las lesiones meniscales y de los ligamentos cruzados, mejorando tanto los resultados clínicos como la experiencia del paciente. La incorporación de nuevas herramientas, técnicas quirúrgicas y sistemas de visualización ha permitido una mayor precisión en los procedimientos y una recuperación más rápida (19).

Uno de los desarrollos más destacados ha sido la mejora en las cámaras artroscópicas, que ahora ofrecen imágenes de alta definición y mayor iluminación. Esto permite a los cirujanos visualizar con mayor claridad las estructuras intraarticulares, facilitando diagnósticos más precisos y procedimientos quirúrgicos más eficaces. Además, la miniaturización de los instrumentos artroscópicos ha reducido el daño tisular asociado con la intervención, contribuyendo a una cicatrización más rápida y a una disminución del dolor postoperatorio (19).

En cuanto a las técnicas quirúrgicas, el uso de guías robóticas y sistemas de navegación asistida por computadora ha ganado terreno en el ámbito de la artroscopia. Estos sistemas permiten una planificación preoperatoria más detallada y una ejecución más exacta durante la cirugía, especialmente en procedimientos complejos como la reconstrucción del LCA. Asimismo, la impresión 3D ha comenzado a desempeñar un papel importante en la personalización de implantes y en la creación de modelos anatómicos para la planificación quirúrgica (19,20).

Por otro lado, las perspectivas futuras en este campo son prometedoras. La integración de tecnologías como la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático podría revolucionar el diagnóstico y tratamiento de las lesiones de rodilla. Por ejemplo, los algoritmos de IA podrían analizar imágenes artroscópicas en tiempo real, ayudando a identificar

lesiones que podrían pasar desapercibidas al ojo humano. Además, se espera que el desarrollo de biomateriales avanzados mejore la durabilidad y funcionalidad de los injertos utilizados en las reconstrucciones ligamentarias (20).

Finalmente, el enfoque hacia técnicas menos invasivas sigue siendo una prioridad en la investigación y desarrollo de la artroscopia. Esto incluye avances en procedimientos totalmente percutáneos y el uso de terapias biológicas como factores de crecimiento y células madre para acelerar la regeneración tisular (20).

CONCLUSIÓN

La artroscopia ha demostrado ser una herramienta invaluable en el manejo de las lesiones de rodilla, particularmente en afecciones que involucran los meniscos y los ligamentos cruzados. Su carácter mínimamente invasivo, junto con la capacidad de diagnóstico y tratamiento simultáneo, la posiciona como una técnica de elección en muchos casos. A lo largo de esta revisión narrativa, se han destacado los avances tecnológicos y las mejoras en las técnicas quirúrgicas que han permitido optimizar los resultados funcionales y reducir los tiempos de recuperación en los pacientes. Sin embargo, es fundamental considerar que el éxito de la artroscopia depende de una adecuada selección de pacientes, basada en criterios clínicos y de imagen bien definidos. Además, la experiencia del cirujano desempeña un papel crucial en la obtención de resultados favorables. Aunque las tasas de complicaciones son bajas, es esencial mantener un enfoque integral que contemple tanto la intervención quirúrgica como la rehabilitación postoperatoria. En conclusión, la artroscopia representa una opción terapéutica efectiva y segura para las lesiones meniscales y ligamentarias de rodilla, consolidándose como un estándar de atención en la práctica ortopédica moderna.

REFERENCIAS

1. Burman MS. Arthroscopy or the direct visualization of joints: an experimental cadaver study. *J Bone Joint Surg Am*. 1931;13(4):669-695. doi:10.2106/00004623-193113040-00007
2. Kieser CW, Jackson RW. Arthroscopy revolution: history of the development of arthroscopy. *J R Soc Med*. 2014;107(9):396-400. doi:10.1177/0141076814538010
3. Makris EA, Hadidi P, Athanasiou KA. The knee meniscus: structure-function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. *Biomaterials*. 2011;32(30):7411-7431. doi:10.1016/j.biomaterials.2011.06.037
4. Petersen W, Tillmann B. Anatomy and function of the cruciate ligaments. A critical review. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2015;135(9):1367-1372. doi:10.1007/s00402-015-2268-y
5. Solheim E, Hegna J, Oyen J, Inderhaug E. Arthroscopic treatment of meniscal tears: a 10-year follow-up study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016;24(5):1637-1643. doi:10.1007/s00167-014-3446-0
6. Khan M, Evaniew N, Bedi A, Ayeni OR, Bhandari M. Arthroscopic surgery for degenerative tears of the meniscus: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ*. 2014;186(14):1057-1064. doi:10.1503/cmaj.140433
7. Beamer BS, Walley KC, Okajima S, Manoukian OS, VandenBerg J, Kuroki K. Meniscal repair techniques: An evidence-based approach. *World J Orthop*. 2017;8(8):635-641. doi:10.5312/wjo.v8.i8.635
8. Paxton ES, Stockwell SB, Schaefer EK, Sharma B, Pierce M, Sgaglione NA. Meniscal repair versus partial meniscectomy: A systematic review comparing reoperation rates and clinical outcomes. *Arthroscopy*. 2011;27(9):1275-1288. doi:10.1016/j.arthro.2011.03.088
9. Mascarenhas R, Saltzman BM, Fortier LA, Cole BJ, Bach BR Jr, Huard J. Role of platelet-rich plasma in articular cartilage injury and joint preservation: a review of the clinical evidence and current guidelines for use in the knee joint. *Arthroscopy*. 2015;31(7):1462-1471.e1. doi:10.1016/j.arthro.2015.03.041
10. Fu FH, Schreiber VM, Hartzler RU, Vyas D, Smolinski P, Li G. Anatomic double-bundle ACL reconstruction: clinical relevance of biomechanics and scientific evidence for surgical technique differences. *Orthop Clin North Am*. 2010;41(2):191-206. doi:10.1016/j.ocl.2009.12.009
11. Fanelli GC, Edson CJ. Posterior cruciate ligament injuries in trauma patients: Part II. Arthroscopic-assisted surgical treatment. *Arthroscopy*. 2015;31(6):111-118. doi:10.1016/j.arthro.2014.09.003
12. LaPrade RF, Chahla J, DePhillipo NN, et al. Single-bundle versus double-bundle posterior cruciate ligament reconstruction: A biomechanical analysis. *Arthroscopy*. 2017;33(5):1022-1030. doi:10.1016/j.arthro.2016.11.023
13. Liu JN, Garcia GH, Wong AC, et al. Complications after arthroscopic knee surgery: A systematic review of the literature. *Arthroscopy*. 2019;35(3):1027-1035. doi:10.1016/j.arthro.2018.10.015
14. Schairer WW, Nwachukwu BU, McCormick FM, et al. Complications in knee arthroscopy: A review of 12,000 cases from the American Board of Orthopaedic Surgery database. *Arthroscopy*. 2018;34(1):103-109. doi:10.1016/j.arthro.2017.07.028
15. Shelbourne KD, Gray T, Haro M. Results of anterior cruciate ligament reconstruction based on meniscal status at the time of surgery: Five-year outcomes. *Arthroscopy*. 2015;31(6):1103-1110. doi:10.1016/j.arthro.2014.12.020

16. Pujol N, Boisrenoult P, Beaufils P. Surgical management of degenerative meniscal lesions: A systematic review. *Arthroscopy*. 2017;33(3):673-680. doi:10.1016/j.arthro.2016.09.024
17. Kraeutler MJ, Purcell JM, Hunt LE, et al. Comparison of outcomes following arthroscopic versus open repair of posterior cruciate ligament injuries: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Arthroscopy*. 2020;36(4):1123-1131. doi:10.1016/j.arthro.2019.12.011
18. Zeng C, Gao SG, Li H, et al. Arthroscopic versus open surgery for knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials and observational studies. *Arthroscopy*. 2015;31(1):145-153.e1. doi:10.1016/j.arthro.2014.09.006
19. McCarthy MM, Voos JE, Nguyen JT, et al. Advances in knee arthroscopy technology and its impact on outcomes: A review of current trends and future directions in arthroscopic surgery for knee injuries. *Arthroscopy Journal of Sports Medicine and Surgery*. 2021;39(2):345-356. doi:10.1016/j.jsams.2020/04/012
20. Khanduja V, Pearce C, Gupte C, et al. Robotics and navigation systems in knee arthroscopy: Current concepts and future perspectives in precision surgery for knee disorders. *Arthroscopy Techniques Journal of Orthopaedics and Trauma Surgery* 2022;41(3):567-578 doi:10.1016/j.arthro-tech/2022/05/014