



REVISIÓN NO SISTEMÁTICA

Comparación entre ultrasonido y resonancia magnética en el diagnóstico de rotura de ligamento cruzado anterior: Una revisión narrativa

Olechowska, Nikola K.¹; Raya Porres, Manuel^{1, *}

¹ Facultad de Medicina de la Universidad de Granada

* Autor de correspondencia: mrayaporres@correo.ugr.es

* Fecha de envío: 05/02/2023

* Fecha de aceptación: 14/04/2023

* Fecha de publicación: 03/05/2023

Resumen

La rotura del ligamento cruzado anterior es una lesión muy común en la sociedad actual. En esta revisión narrativa analizamos las principales diferencias entre las dos técnicas más usadas en el diagnóstico de esta lesión: el ultrasonido y la resonancia magnética. La resonancia magnética es la técnica más usada, pero sigue siendo una herramienta costosa, con limitaciones en cuanto a implantes de metal en el paciente y que requiere tiempo. Se compara la resonancia magnética con otra técnica de diagnóstico, el ultrasonido. La ecografía es una opción menos costosa y más accesible en atención primaria, que junto a una anamnesis profundamente realizada podría aproximarse al diagnóstico diferencial, siendo una opción más rápida. En conclusión, la resonancia magnética es y será la técnica más usada en el diagnóstico de rotura de ligamento cruzado anterior, pero se necesitan más estudios acerca del tema para conseguir una muestra más alta y que sea extrapolable a otras poblaciones para el funcionamiento adecuado del ultrasonido en el diagnóstico de este tipo de lesión. La información sobre la utilidad del ultrasonido en este tipo de diagnóstico en los estudios publicados no aporta evidencia de que sea la técnica principal a la hora del diagnóstico. Los resultados de esta revisión apuntan a que la resonancia magnética es la técnica con mayor eficacia y la ultrasonografía en esta patología no es la más indicada.

Palabras clave: Ligamento cruzado anterior, ultrasonido, resonancia magnética, rotura, LCA, RM

1. Introducción

El ligamento cruzado anterior (LCA) es esencial para la estabilidad de la rodilla al unir el fémur con la superficie preespinal de la tibia formando una cruz con el ligamento cruzado posterior. En conjunto, limitan el giro de la rodilla y evitan desplazamientos de la tibia sobre el fémur. La rotura de LCA es una lesión muy común de la articulación de la rodilla, se calcula que tiene una prevalencia aproximada de 85 entre 100.000 personas, suele ser más frecuente en personas entre los 16 y 39 años, hay mayor riesgo cuando el paciente es mujer o práctica deporte (1,2).

La técnica de diagnóstico más usada por excelencia en la rotura del LCA es la resonancia magnética (RM), método que requiere altos costes, de espacio, tiempo, dinero y que puede estar contraindicado para el paciente. Por este mismo motivo se propone, en primera instancia, en la consulta de cualquier médico de familia utilizar un método de diagnóstico mucho más económico, rápido, fácil de usar y transportar, el ultrasonido (3). Hay evidencia suficiente para creer que el ultrasonido combinado con una buena historia clínica y una correcta exploración puede resultar en una gran ventaja para el paciente (4,5). La historia clínica facilitará las posibles afecciones del LCA del paciente, la exploración podrá facilitar la detección de signos característicos para el diagnóstico de los defectos del LCA, por ejemplo, el síndrome de Lachman, cajón anterior y el test de subluxación excéntrica de la tibia (6). Y en última instancia, el ultrasonido podrá aportar todo lo necesario para establecer un diagnóstico conclusivo correcto. El ultrasonido no va a poder solventar todas las dudas que surgen por las características de la imagen que proporciona, sin embargo, con un profesional suficientemente capacitado, esto no supondrá ningún problema para el diagnóstico rápido antes de una posible derivación hacia la RM (7).

Una detección precoz de rotura del LCA es importante para poder garantizar el bienestar y una reconstrucción a tiempo en el paciente. Indudablemente el profesional sanitario busca una detección rápida y de calidad, pero no es ninguna novedad que a día de hoy la sanidad pública en Andalucía no funciona de manera suficientemente rápida. Una detección a tiempo se traduce en una espera más corta y que surjan menos complicaciones a la hora de la cirugía o procedimiento oportuno (8).

Dado que en la actualidad consideramos que no hay consenso en cuanto al diagnóstico de lesiones del LCA mediante ultrasonido y, además, teniendo en cuenta la frecuencia de pacientes afectados, parecía oportuno realizar una revisión narrativa sobre el diagnóstico de lesiones del LCA desde el ultrasonido y la RM. El objetivo de esta revisión narrativa fue comparar estas dos técnicas diagnósticas para roturas de LCA.

2. Historia Clínica: Anamnesis y la exploración física

En este estudio de Palm *et al.* el diagnóstico de un LCA roto o fracturado se concluye gracias a una anamnesis y una exploración física adecuada (7). Referente a la anamnesis, los pacientes con lesión de LCA suelen tener diferentes problemas con la rodilla afectada. Los problemas más comunes son notar cierta inestabilidad en la rodilla, un bloqueo mecánico en la extensión o flexión de la rodilla y pérdida de fuerza (3).

En cuanto a la exploración física, las pruebas que se incluyeron en su mayoría fueron el test del cajón anterior y el test de Lachman (7). Entre otras, se realizó el test de subluxación excéntrica de la tibia. Comparando la sensibilidad y especificidad de estas técnicas el Test de Lachman salió más favorable al ser el más fácil de hacer. El test de subluxación excéntrica de la tibia tenía una alta especificidad y baja sensibilidad, además, era el ejercicio más difícil de realizar durante una exploración física. En cuanto al test del cajón anterior se concluye que su especificidad y sensibilidad depende del tipo de la lesión, siendo la rotura de larga duración la que menos especificidad y sensibilidad tenía (1). Algunas de estas pruebas crean problemas en pacientes con piernas muy largas. Un estudio realizado en Italia propone una nueva prueba llamada: "Lever Sign" y que consiguió una sensibilidad del 100% en pacientes con lesión del LCA completamente roto (9). Es un nuevo método que puede resultar interesante en la práctica.

3. Ultrasonido

El ultrasonido es una técnica de diagnóstico amplia y disponible prácticamente en todos los servicios sanitarios. Después de una valoración en clínica de los signos que pueden indicar la rotura de este ligamento se debe proceder a la técnica más utilizada en el campo del ultrasonido para el diagnóstico de esta patología, la translación tibial y la comparación en las dos rodillas (entre la sana y la afectada) (10).

Para el estudio de este tipo de imágenes realizadas con ecógrafo lo que se necesitó fue un técnico de imagen preparado. En el estudio de Palm *et al.* el técnico de imagen le enseñó al médico el procedimiento diagnóstico en dos semanas. Se utilizaron dos sesiones diferentes de 90 min de duración cada una, y entre medias un tiempo para que el médico se familiarizase con la prueba. El médico tenía un conocimiento previo básico sobre ultrasonografía (7).

La media de translación tibial con ultrasonido se basa en la medida de la diferencia de desplazamiento en la tibia con respecto a la otra rodilla (sana) siendo la diferencia de >1 mm para decidir que tiene el LCA potencialmente roto (10). Esta prueba se realiza con el paciente en decúbito prono, con una flexión de rodilla de 20° (7,10). Esta posición facilita el acceso visual adecuado para la zona afectada. El tiempo medio utilizado para la realización del ultrasonido en el paciente es de unos 10 minutos (3).. Esta posición facilita el acceso visual adecuado para la zona afectada. El tiempo medio utilizado para la realización del ultrasonido en el paciente es de unos 10 minutos (4).

La sonda más utilizada es la sonda lineal en un plano sagital sobre la fosa poplítea, obteniendo una imagen longitudinal de los cóndilos mediales de la tibia y del fémur. Se utilizan unas líneas tangenciales de referencia para medir la distancia desde el punto más alto del cóndilo femoral hasta la cara posterior de la tibia sin presión (distancia D1). Después, se ejerce presión sobre la fosa poplítea y se observa el desplazamiento de la tibia con respecto al fémur y se procede a analizar su respectivo movimiento (distancia D2). La diferencia da la distancia D que si fue >1 mm resultó en una lesión de LCA, sin embargo, las características de la imagen solo pueden proporcionar la existencia de una lesión, no el tipo concreto de lesión (3). (Figura 1)

La ecografía es accesible y no presenta contraindicaciones, como tener implantes de algún tipo (como los de acero) o tener claustrofobia (10). El coste publicado en la página oficial del Servicio Andaluz de Salud de esta prueba es de 36,92€ (11).

4. Resonancia Magnética

La RM es una de las pruebas de imagen complementarias más utilizadas en medicina. Esta técnica es eficaz para conocer el estado de los tejidos blandos, por lo que es especialmente útil en lesiones del LCA. Para evaluar la efectividad de esta técnica, a menudo se compara con la artroscopia, un método de diagnóstico tradicional, altamente sensible pero invasivo (12).

La utilidad de la RM se ha estudiado anteriormente en numerosos trabajos. Sin embargo, su efectividad difiere en función del tipo de lesión. En el trabajo de Rubin *et al.* se encontró una tendencia a la baja de la precisión diagnóstica con RM en lesiones de mayor complejidad, habiendo una diferencia significativa de la especificidad según el número de roturas de ligamento que existieran en la rodilla en el mismo tiempo (13). En cuanto al estudio de Sanchez-Muñoz *et al.* el porcentaje de descripciones adecuadas de diferentes elementos de la articulación de la rodilla con RM, muestra una variabilidad muy alta. Sin embargo, apuntan que la rotura LCA es la lesión que más se describe. Además, los resultados señalan que es la lesión con una mayor precisión diagnóstica, con un 94,4 % (14).

En el caso de otros trabajos, que abordan en mayor profundidad la rotura del LCA, se exponen algunos resultados dispares. En los trabajos que se exponen a continuación se practica con artroscopia como el “Gold standard”, al disponer de una gran sensibilidad. En el estudio de Henry T. Shu *et al.* aplican a sus pacientes la imagen de RM en preoperatorio, de esta manera cuantifican las roturas simples que se pueden detectar con esta técnica. Así se establece el estado del LCA mediante la graduación Sherman, siendo el tipo I la más leve. Los resultados apuntan a que la RM dispone de un 9% de sensibilidad y un 8,8% de precisión para las lesiones Sherman tipo I, mientras que para las lesiones de grosor completo muestra un 71% y 53%, de sensibilidad y precisión, respectivamente (15). El trabajo de M. Zhao *et al.* muestra sus resultados comparativos de RM y artroscopia. Sus resultados, referentes a 66 pacientes, sugieren unos valores predictivos significativamente altos, con un solo falso positivo y tres falsos negativos. Al comparar los resultados de la RM y la artroscopia, resultó que la precisión de la RM en el diagnóstico es de 92,86% para la rotura completa, y de 94,74% para la rotura parcial (16).

5. Comparación entre ultrasonido y resonancia magnética en lesiones del ligamento cruzado anterior

Al comparar la RM con el ultrasonido en el campo de estudio de diagnóstico de rotura de LCA, los dos resultan ser efectivos. Ahora es momento de comparar las dos técnicas citadas anteriormente.

En cuanto a los parámetros de validez diagnóstica (sensibilidad, especificidad y valores predictivos) del ultrasonido, cabe destacar que se trata de una prueba evaluador-dependiente, por lo que sus valores son dispares en función de la población, tipo de lesión y estudio analizado. Así, un estudio realizado sobre 130 pacientes (3) mostró una sensibilidad del 81,7% y una especificidad del 89%. Otro estudio realizado sobre 23 personas mostró una sensibilidad del 95,5% y una especificidad del 91,3% (10) y otro estudio realizado sobre 41 pacientes mostró una sensibilidad del 91-96% y una especificidad del 75-78% (intervalos de confianza al 95%) (7). Por tanto, a raíz de estos estudios se podría presumir que la sensibilidad de la ecografía varía en un 80-95%, mientras que la sensibilidad presenta un rango del 75-90%, aproximadamente.

En cuanto a la RM, se obtuvo un 91,6 % de sensibilidad, 95,2% de especificidad, 84,6% de valor predictivo positivo, 97,5% de valor predictivo negativo (3) y 94,4% de acierto en este estudio (12). Lo que concluye el equipo de Henry T. Shu es que mediante la imagen de RM el diagnóstico es de una efectividad en torno al 85% de acierto (15).

Indudablemente la prueba con mayor valor predictivo negativo seguirá siendo la RM, aunque a la hora de tener a un paciente en consulta, parece conveniente tener médicos en atención primaria formados en ultrasonido. Al médico de cabecera se deriva directamente, y según el Ministerio de Sanidad en Andalucía, se tarda de media unos 117 días para ver al traumatólogo. Esto, sumado al tiempo de espera a la imagen de RM y a la intervención, (a no ser que vaya por vía privada) sumaría 114 días más a los 117 de espera para el traumatólogo (datos del año 2022) (8).

Además, resulta relevante mencionar los costes. Estas pruebas, según el Servicio Andaluz de Salud, cuesta 36,92€ la ultrasonografía y 119,99€ una RM sin contraste (11). Además, el tiempo empleado para la

realización de estas pruebas es bastante notable. En el ultrasonido se necesitan 10 minutos mientras la RM utiliza entre 30-60 minutos (7,17).

En esta revisión narrativa se percibe que el ultrasonido no es la técnica más adecuada para conocer un diagnóstico de una rotura del LCA, no obstante, en casos donde la RM no está disponible, como puede ser en hospitales comarcales o en situaciones extremas (guerra), puede ser valorable la intervención por ultrasonografía. La aplicación de la ecografía resulta útil en ausencia de la posibilidad de realizar una RM para el diagnóstico adecuado de rotura de LCA (3).

Debido a todo lo expuesto, creemos que la ultrasonografía puede resultar potencialmente útil en casos concretos, y la formación de especialistas en este campo debería ser clave no solo para casos de rotura de LCA, pero servir como un conocimiento general para aplicar en clínica diariamente. (Figura 2)

6. Limitaciones y Fortalezas

Las limitaciones de este estudio son varias. Se realizó una revisión narrativa, por lo que no se incluyeron sistemáticamente todos los estudios sobre este tema. Los estudios que se han revisado son de países diferentes, son de distintos estratos socioeconómicos y pueden diferir en la capacidad de diagnóstico por imagen dependiendo de la zona. Tampoco limitamos las fechas de publicación de los artículos por lo que hay algunos artículos más antiguos. También hemos limitado la búsqueda a una sola base de datos (PubMed).

Destacamos de este artículo la presentación actualizada de información de Andalucía (año 2022), contrastada con una síntesis desarrollada propia de una revisión narrativa. Además, la rotura de LCA es una lesión de alta prevalencia, por lo que una revisión sobre este puede resultar relevante. Además, se completa esta revisión con datos concretos de precios y tiempo de duración de la RM y ultrasonido en el diagnóstico de un LCA roto.

7. Conclusiones

Aunque el ultrasonido es menos costoso, necesita menos tiempo y menos espacio, sigue siendo muy evaluador dependiente por lo que el diagnóstico con ultrasonido no es tan recomendable como con resonancia magnética. La resonancia magnética, aunque es más costosa, más lenta y ocupa más espacio, se obtiene una imagen indudablemente mejor, haciendo que el diagnóstico de rotura de LCA sea más sencillo.

Declaraciones

Agradecimientos

Queremos agradecer el apoyo del equipo del Curso de Publicación de artículos biomédicos.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés

Financiación

Ninguna

Referencias

1. Kaeding CC, Léger-St-Jean B, Magnussen RA. Epidemiology and Diagnosis of Anterior Cruciate Ligament Injuries. *Clin Sports Med.* 2017;36(1):1-8.
2. Diermeier TA, Rothrauff BB, Engebretsen L, Lynch A, Svantesson E, Hamrin Senorski EA, et al. Treatment after ACL injury: Panther Symposium ACL Treatment Consensus Group. *Br J Sports Med.* 2021;55(1):14-22.
3. Kumar S, Kumar A, Kumar S, Kumar P. Functional Ultrasonography in Diagnosing Anterior Cruciate Ligament Injury as Compared to Magnetic Resonance Imaging. *Indian J Orthop.* 2018;52(6):638-44.
4. The Posterolateral Corner of the Knee: Repair Versus Reconstruction - James P. Stannard, Stephen L. Brown, Rory C. Farris, Gerald McGwin, David A. Volgas, 2005 [Internet]. [citado 4 de abril de 2023]. Disponible en: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546504271208?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed
5. Paterno MV. Non-operative Care of the Patient with an ACL-Deficient Knee. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2017;10(3):322-7.
6. Cimino F, Volk BS, Setter D. Anterior Cruciate Ligament Injury: Diagnosis, Management, and Prevention. *Am Fam Physician.* 2010;82(8):917-22.
7. Palm HG, Bergenthal G, Ehry P, Schwarz W, Schmidt R, Friemert B. Functional ultrasonography in the diagnosis of acute anterior cruciate ligament injuries: a field study. *The Knee.* 2009;16(6):441-6.
8. Ministerio de Sanidad - Portal Estadístico del SNS - Estadísticas y Estudios - Informes y Recopilaciones [Internet]. [citado 26 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/inforRecopilaciones/listaEspera.htm>
9. Lelli A, Di Turi RP, Spenciner DB, Dòmini M. The “Lever Sign”: a new clinical test for the diagnosis of anterior cruciate ligament rupture. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016;24(9):2794-7.
10. Stoianov AG, Pătrașcu JM, Hogeia BG, Andor B, Mișcă LC, Florescu S, et al. Dynamic Ultrasound Assessment of the Anterior Tibial Translation for Anterior Cruciate Ligament Tears Diagnostic. *J Clin Med.* 2022;11(8):2152.
11. Precios públicos [Internet]. Servicio Andaluz de Salud. [citado 26 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/profesionales/relacion-con-la-ciudadania/precios-publicos>
12. Yaqoob J, Alam MS, Khalid N. Diagnostic accuracy of Magnetic Resonance Imaging in assessment of Meniscal and ACL tear: Correlation with arthroscopy. *Pak J Med Sci.* 2015;31(2):263-8.

13. Rubin DA, Kettering JM, Towers JD, Britton CA. MR imaging of knees having isolated and combined ligament injuries. *AJR Am J Roentgenol.* 1998;170(5):1207-13.
14. Sanchez-Munoz E, Lozano Hernanz B, Zijl JAC, Passarelli Tirico LE, Angelini FJ, Verdonk PCM, et al. Accuracy of Magnetic Resonance Imaging in the Diagnosis of Multiple Ligament Knee Injuries: A Multicenter Study of 178 Patients. *Am J Sports Med.* 2023;51(2):429-36.
15. Shu HT, Wegener NR, Connors KM, Yang DS, Lockey SD, Thomas JM, et al. Accuracy of magnetic resonance imaging in predicting anterior cruciate ligament tear location and tear degree. *J Orthop.* 2021;25:129-33.
16. Zhao M, Zhou Y, Chang J, Hu J, Liu H, Wang S, et al. The accuracy of MRI in the diagnosis of anterior cruciate ligament injury. *Ann Transl Med.* 2020;8(24):1657.
17. Resonancia magnética de la rodilla: MedlinePlus enciclopedia médica [Internet]. [citado 21 de abril de 2023]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007361.htm>

Tablas y figuras

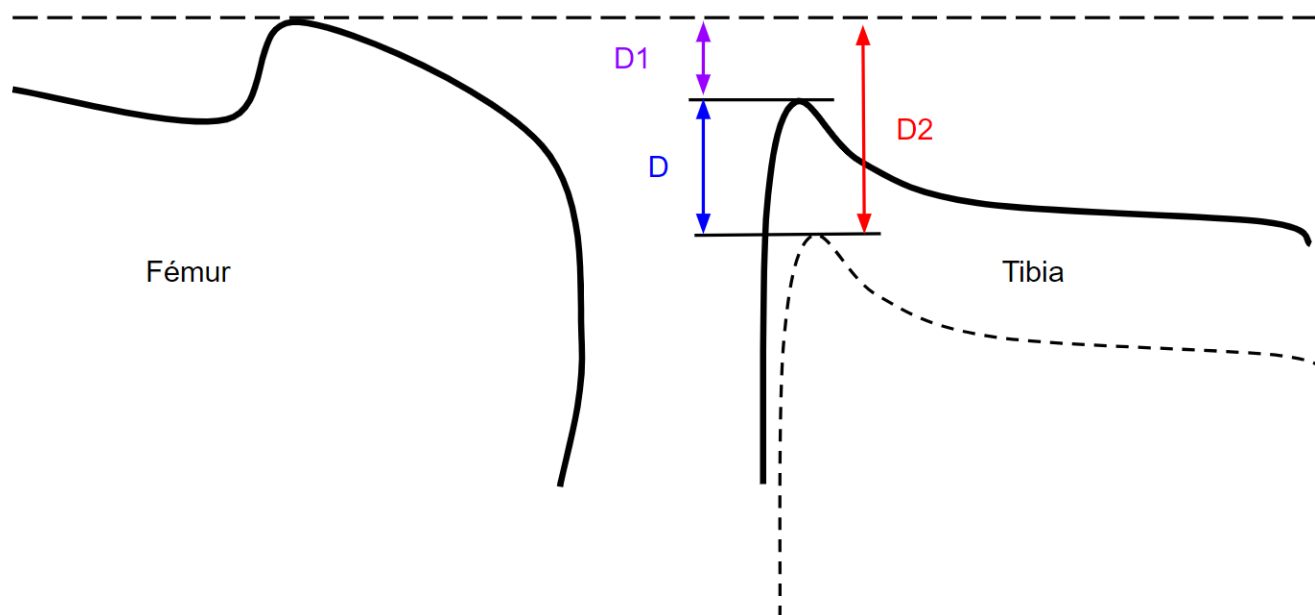


Figura 1. (Diseño inspirado del artículo Palm *et. al.* (2008)). En esta imagen se visualiza la distancia D1, que es la medida normal de una rodilla. Si se le aplica presión se obtendrá la distancia 0. Esta si se le resta a D1 resultará en la distancia D, que si es mayor de 1 mm indicará patología a través de ultrasonido.

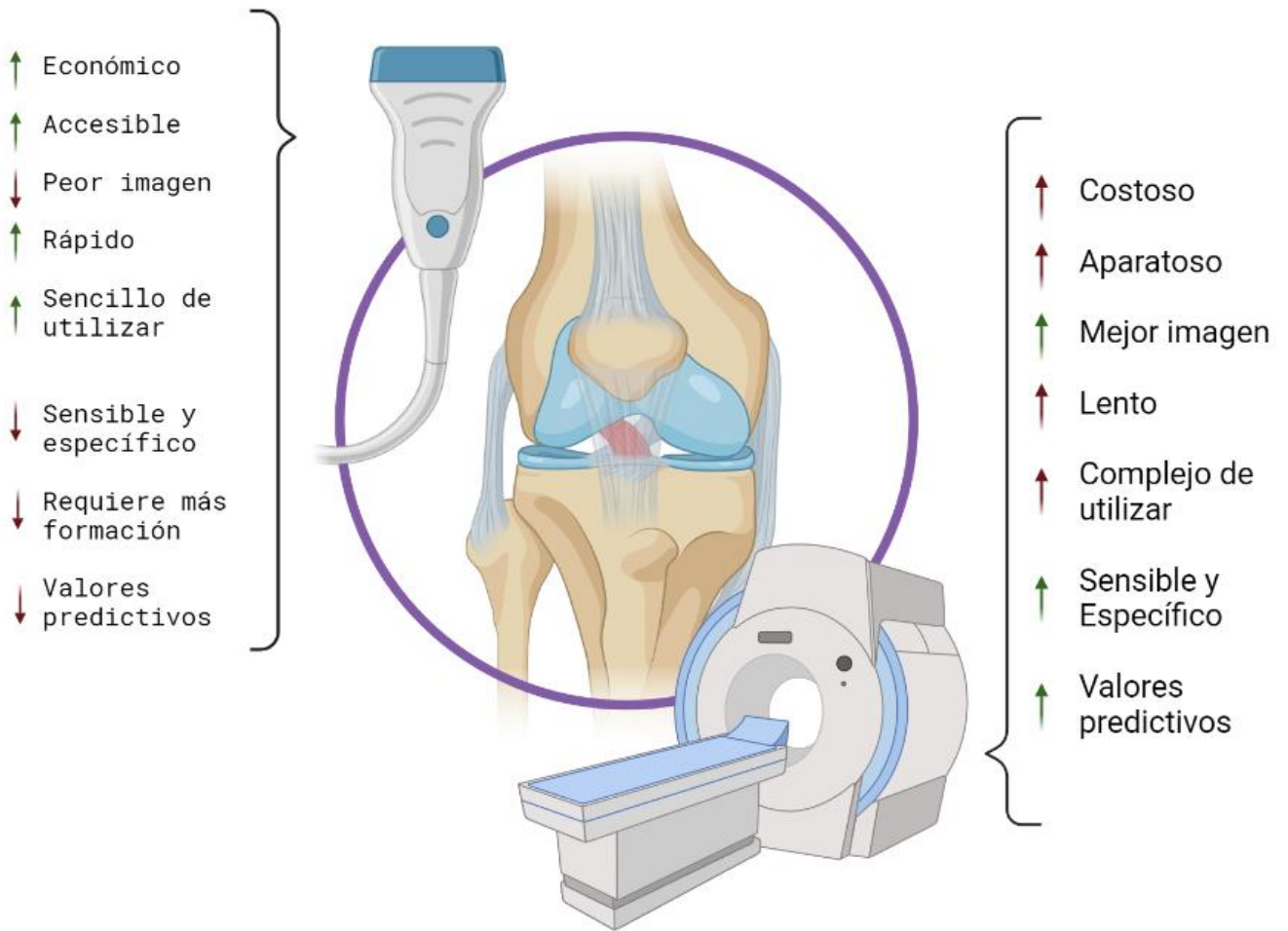


Figura 2. (Diseño propio creado con BioRender® (biorender.com)) Comparación de ventajas e inconvenientes entre la ultrasonografía (izquierda) y la resonancia magnética (derecha) para el diagnóstico de lesiones del ligamento cruzado anterior.