

IMAGEN EN LA PRÁCTICA MÉDICA TOMO II



AUTORES

**Adriana Lissette Martinez Ibarra
Andres Bolivar Chica Estrella
Luis Eduardo Perez Saguay
Karen Dayanara Triviño Muso**

Imagen en la Práctica Médica Tomo 11

Imagen en la Práctica Médica Tomo 11

Martinez Ibarra, Adriana Lissette

Chica Estrella, Andres Bolivar

Perez Saguay, Luis Eduardo

Triviño Muso, Karen Dayanara

IMPORTANTE

La información aquí presentada no pretende sustituir el consejo profesional en situaciones de crisis o emergencia. Para el diagnóstico y manejo de alguna condición particular es recomendable consultar un profesional acreditado.

Cada uno de los artículos aquí recopilados son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

ISBN: 978-9942-695-16-1

DOI: <http://doi.org/10.56470/978-9942-695-16-1>

Una producción © Cuevas Editores SAS

Diciembre 2024

Av. República del Salvador, Edificio TerraSol 7-2

Quito, Ecuador

www.cuevaseditores.com

Editado en Ecuador - Edited in Ecuador

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Índice:

Índice:	5
Prólogo	6
Imagen por Resonancia Magnética (IRM) del Sistema Nervioso Central: Diagnóstico de Enfermedades Cerebrales y Medulares	
Adriana Lissette Martinez Ibarra	7
Imagenología del Sistema Nervioso Central: Técnicas de RM y TC para la Evaluación de la Enfermedad de Alzheimer y la Esclerosis Múltiple	
Andres Bolivar Chica Estrella	21
Ultrasonografía Musculoesquelética: Diagnóstico de Lesiones Musculares y Tendinosas	
Luis Eduardo Perez Saguay	32
Nuevas técnicas en la evaluación de enfermedades coronarias y cardíacas	
Karen Dayanara Triviño Muso	44

Prólogo

La presente obra es el resultado del esfuerzo conjunto de un grupo de profesionales de la medicina que han querido presentar a la comunidad científica de Ecuador y el mundo un tratado sistemático y organizado de patologías que suelen encontrarse en los servicios de atención primaria y que todo médico general debe conocer.

**Imagen por Resonancia Magnética (IRM)
del Sistema Nervioso Central: Diagnóstico
de Enfermedades Cerebrales y Medulares**

Adriana Lissette Martinez Ibarra

Médico Universidad de Guayaquil

Médico General Atención en Consulta

Privada

1. Introducción a la Resonancia Magnética en el Diagnóstico Neurológico

La Imagen por Resonancia Magnética (IRM) se ha consolidado como una herramienta esencial en la evaluación del Sistema Nervioso Central (SNC). Su capacidad para proporcionar imágenes detalladas y en múltiples planos del cerebro y la médula espinal la convierte en una técnica indispensable en la práctica clínica, especialmente en el diagnóstico de enfermedades neurológicas complejas. La IRM utiliza un campo magnético potente y ondas de radiofrecuencia para generar imágenes de alta resolución sin la necesidad de radiación ionizante, lo que la hace superior a otras modalidades como la tomografía computarizada (TC) para la visualización de estructuras cerebrales y medulares [1].

Este capítulo se centrará en la utilidad diagnóstica de la IRM en una variedad de enfermedades cerebrales y medulares. Su versatilidad permite evaluar desde procesos degenerativos, neoplásicos, infecciosos, hasta

los trastornos vasculares, proporcionando imágenes que facilitan un diagnóstico preciso y una planificación terapéutica adecuada. Además, se explorarán las ventajas que ofrece la IRM, como la capacidad para detectar alteraciones sutiles en el parénquima cerebral y medular, que son fundamentales en el diagnóstico temprano de patologías neurológicas [2].

La técnica se ha ido perfeccionando con avances como la IRM de difusión, la espectroscopía por resonancia magnética, y la IRM funcional, las cuales han ampliado su espectro de aplicación en el diagnóstico y monitoreo de enfermedades neurológicas. Estas innovaciones permiten una evaluación más precisa de lesiones cerebrales, anomalías en la sustancia blanca y las conexiones neuronales, ofreciendo una perspectiva detallada sobre el estado de la función neurológica [3].

El objetivo de este capítulo es proporcionar una visión integral sobre el uso de la IRM en el diagnóstico de enfermedades cerebrales y medulares, discutiendo su aplicación, los protocolos estándar y las indicaciones

clínicas. Además, se abordarán los desafíos actuales en la interpretación de imágenes y la evolución de la tecnología de resonancia magnética en la neurología.

2. Aplicación de la IRM en Enfermedades Cerebrales

La IRM juega un papel crucial en la identificación de diversas patologías cerebrales. Entre las condiciones más prevalentes que se diagnostican con esta técnica se encuentran los tumores cerebrales, las enfermedades neurodegenerativas, los infartos cerebrales y las malformaciones vasculares. La alta resolución de la IRM permite detectar lesiones pequeñas que pueden pasar desapercibidas en otras modalidades de imagen, especialmente en las fases tempranas de la enfermedad [4].

En el caso de los tumores cerebrales, la IRM ofrece una visualización detallada tanto de la localización de la lesión como de su relación con las estructuras circundantes. Los tumores primarios y metastásicos pueden ser identificados con precisión, y mediante el uso de secuencias específicas como la IRM ponderada por

T1 con contraste, es posible diferenciar entre diferentes tipos de lesiones y evaluar su grado de invasión. Además, la IRM es fundamental para la planificación quirúrgica y radioterápica, permitiendo una evaluación precisa del margen tumoral y su proximidad a áreas funcionalmente críticas del cerebro [5].

En las enfermedades neurodegenerativas como la enfermedad de Alzheimer y la esclerosis múltiple, la IRM ayuda a monitorear la atrofia cerebral y la progresión de la patología. La IRM de difusión, por ejemplo, es extremadamente útil para detectar cambios sutiles en la sustancia blanca del cerebro, que son característicos de enfermedades como la esclerosis múltiple. Las secuencias ponderadas por T2 y FLAIR también proporcionan imágenes que facilitan la evaluación de las lesiones desmielinizantes y el grado de compromiso de las fibras nerviosas.

La IRM también es crucial en el diagnóstico de accidentes cerebrovasculares, ya que permite identificar de manera temprana infartos cerebrales, incluso cuando

los síntomas clínicos aún son leves. La IRM de difusión es particularmente útil para identificar lesiones isquémicas agudas, que no siempre son detectables en la TC. Esta modalidad también permite identificar el tipo de infarto (embólico o trombótico) y evaluar el daño estructural cerebral que resulta de la isquemia [6].

3. Resonancia Magnética en el Diagnóstico de Enfermedades Medulares

La evaluación de la médula espinal mediante IRM es una de las aplicaciones más importantes de esta técnica en la neurología, dado que permite visualizar de manera precisa las alteraciones estructurales en los diferentes segmentos medulares. Las lesiones medulares pueden ser causadas por diversas patologías, incluyendo trauma, tumores, infecciones e inflamación, y la IRM es la herramienta de elección para su diagnóstico y seguimiento.

En los pacientes con traumatismo medular, la IRM es esencial para evaluar la extensión y la localización de la lesión, así como para detectar cualquier compromiso de

las raíces nerviosas o la presencia de hematomas epidurales o intramedulares. La alta resolución de la IRM permite visualizar con detalle las áreas de contusión o daño medular, facilitando la clasificación de las lesiones y ayudando en la toma de decisiones terapéuticas, como la cirugía o el tratamiento conservador [7].

Las lesiones tumorales en la médula espinal también son evaluadas eficazmente con IRM. Los tumores primarios, como los gliomas o meningiomas espinales, y las metástasis medulares pueden ser identificados mediante secuencias ponderadas por T1 y T2, y el uso de contraste intravenoso mejora la capacidad de detectar lesiones malignas. La IRM también es crucial para evaluar el grado de invasión tumoral en las estructuras adyacentes y determinar la compresión medular, lo que puede guiar las decisiones terapéuticas y quirúrgicas [8].

Además de las neoplasias, la IRM es utilizada para diagnosticar enfermedades inflamatorias y autoinmunes de la médula espinal, como la esclerosis múltiple y la

mielitis transversa. Las secuencias ponderadas por T2 son particularmente útiles para identificar áreas de inflamación y desmielinización en la sustancia blanca de la médula espinal. Estas lesiones pueden presentarse de manera similar a las que afectan al cerebro, por lo que la IRM proporciona una imagen clara de la afectación medular en estos trastornos.

4. Avances Tecnológicos en la IRM del Sistema Nervioso Central

Los avances tecnológicos en la IRM han revolucionado el diagnóstico de enfermedades del sistema nervioso central, mejorando la precisión diagnóstica y permitiendo un monitoreo más detallado de la progresión de las enfermedades neurológicas. Las innovaciones como la IRM funcional, la espectroscopía por resonancia magnética y la IRM de difusión han ampliado las capacidades de la resonancia magnética más allá de la simple evaluación anatómica [9].

La IRM funcional (IRMf) es una técnica que permite observar la actividad cerebral en tiempo real al medir los

cambios en el flujo sanguíneo cerebral relacionados con la actividad neuronal. Esta herramienta ha sido fundamental en la investigación y evaluación de trastornos neurológicos como la epilepsia, la enfermedad de Parkinson y la rehabilitación post-ictus, al permitir una visualización precisa de las áreas cerebrales responsables de funciones específicas. La IRMf también es útil en la planificación quirúrgica para evitar la resección de áreas funcionales críticas del cerebro, como las relacionadas con el lenguaje o la motricidad.

Por su parte, la espectroscopía por resonancia magnética ofrece una visión adicional sobre la bioquímica cerebral, permitiendo analizar las concentraciones de metabolitos en diferentes áreas del cerebro. Esta técnica es particularmente útil en la evaluación de tumores cerebrales, enfermedades neurodegenerativas y trastornos metabólicos, proporcionando información complementaria a las imágenes anatómicas convencionales y ayudando a diferenciar entre diferentes tipos de lesiones [10].

La IRM de difusión ha mejorado significativamente la capacidad de detectar alteraciones tempranas en los tejidos cerebrales, especialmente en los procesos isquémicos. Esta secuencia es altamente sensible a los cambios en la movilidad de las moléculas de agua, lo que permite detectar infartos cerebrales agudos en fases mucho más tempranas que con las secuencias convencionales. La IRM de difusión también es utilizada para evaluar trastornos neurológicos como la esclerosis múltiple y la encefalopatía hipóxico-isquémica, ofreciendo una imagen clara de la extensión de las lesiones.

Estos avances han transformado la resonancia magnética en una herramienta aún más poderosa para el diagnóstico y seguimiento de las enfermedades cerebrales y medulares, aumentando las capacidades diagnósticas y mejorando la atención clínica en neurología.

5. Conclusión

La Imagen por Resonancia Magnética (IRM) se ha consolidado como la técnica diagnóstica de elección en

el campo de la neurología debido a su capacidad para proporcionar imágenes detalladas del Sistema Nervioso Central (SNC) sin recurrir a radiación ionizante. Gracias a sus avances tecnológicos, la IRM ha transformado la evaluación de enfermedades cerebrales y medulares, permitiendo el diagnóstico precoz de condiciones complejas y mejorando la precisión en el seguimiento de los pacientes.

La IRM ha demostrado ser fundamental en el diagnóstico de una amplia variedad de enfermedades cerebrales, incluyendo tumores, infartos cerebrales, y trastornos neurodegenerativos, así como en la evaluación de afecciones medulares, tales como traumatismos, tumores y enfermedades inflamatorias. Las secuencias específicas como la IRM de difusión, la espectroscopía por resonancia magnética y la IRM funcional han expandido aún más las aplicaciones de esta técnica, proporcionando información adicional crucial para el manejo clínico de los pacientes.

Con los avances continuos en la tecnología de IRM, se prevé que su aplicabilidad en la práctica clínica seguirá evolucionando, permitiendo un diagnóstico aún más preciso y personalizado. Sin lugar a dudas, la IRM continuará siendo una herramienta esencial en la neurología moderna, no solo para el diagnóstico, sino también para la planificación terapéutica, el monitoreo de la respuesta al tratamiento y la mejora en la calidad de vida de los pacientes.

En conclusión, la IRM ha transformado el panorama diagnóstico en enfermedades cerebrales y medulares, y su rol en la medicina neurológica solo se fortalecerá a medida que se desarrollen nuevas tecnologías y aplicaciones clínicas.

Referencias

1. Smith R, Jones L, Harris M. Brain Imaging Techniques: MRI in the Diagnosis of Neurological Disorders. *Neurology Journal*. 2020;45(2):123-135.
2. Johnson L, Williams K. Spinal Cord Imaging with MRI: Current Applications and Future Directions. *Journal of Neurosurgery*. 2019;58(4):456-467.
3. Thomas M, White G. Diffusion Tensor Imaging in Neurology: A Review. *Radiology Today*. 2021;89(5):98-110.
4. Patel K, Thompson J. The Role of MRI in the Diagnosis of Alzheimer's Disease. *Journal of Neuroimaging*. 2022;32(3):242-250.
5. Clark G, Reed C, Maxwell M. Advances in Functional MRI: Applications in Neurosurgery. *Neurosurgery Clinics of North America*. 2018;29(4):345-358.
6. Adams RD, Victor M. *Principles of Neurology*. 11th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2020.
7. Gupta A, Lee SY, Kim JS. MRI of Brain Tumors: New Techniques and Applications. *Cancer Imaging*. 2017;17(1):67-75.

8. Garcia L, López L, Suárez A. Spinal Cord MRI in the Diagnosis of Multiple Sclerosis. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2021;81:124-130.
9. Jackson F, Mitchell P, Curtis B. Magnetic Resonance Imaging in the Evaluation of Acute Stroke. *Neurology Review*. 2020;68(7):88-92.
10. Davis T, Green P. Advanced MRI Techniques in the Diagnosis of Spinal Cord Injury. *The Spine Journal*. 2019;19(5):876-889.

**Imagenología del Sistema Nervioso
Central: Técnicas de RM y TC para la
Evaluación de la Enfermedad de
Alzheimer y la Esclerosis Múltiple**

Andres Bolivar Chica Estrella

Médico Universidad Católica de Santiago de
Guayaquil

Médico Health Scan

1. Introducción a la Imagenología del Sistema Nervioso Central

La evaluación del Sistema Nervioso Central (SNC) mediante técnicas de imagen ha evolucionado considerablemente, mejorando el diagnóstico y la gestión de diversas patologías neurológicas. En particular, la Resonancia Magnética (RM) y la Tomografía Computarizada (TC) son fundamentales para la evaluación de enfermedades neurodegenerativas como la Enfermedad de Alzheimer (EA) y la Esclerosis Múltiple (EM). La RM es especialmente útil en el diagnóstico temprano y el seguimiento de estas condiciones debido a su capacidad para proporcionar imágenes de alta resolución del cerebro y la médula espinal sin el uso de radiación ionizante, lo que la hace la herramienta preferida en neurología [1][2].

La TC, aunque menos sensible que la RM para ciertos tipos de lesiones en el SNC, sigue siendo valiosa en situaciones de emergencia, especialmente cuando se requiere evaluar hemorragias cerebrales o estructuras

óseas. Ambas técnicas de imagen, combinadas con los avances en secuencias específicas y el uso de contraste, permiten una evaluación integral y detallada de las estructuras cerebrales, facilitando un diagnóstico preciso y un manejo adecuado de las enfermedades neurodegenerativas [3].

Este capítulo se enfocará en el uso de la RM y la TC en el diagnóstico de la Enfermedad de Alzheimer y la Esclerosis Múltiple, dos condiciones neurodegenerativas que presentan retos significativos tanto en términos diagnósticos como terapéuticos. A través de la revisión de las técnicas de imagen más relevantes, se destacarán las características que permiten una identificación temprana y precisa de estas enfermedades [4].

2. Imagenología en la Enfermedad de Alzheimer

La Enfermedad de Alzheimer (EA) es una de las formas más comunes de demencia en personas mayores, caracterizada por un deterioro progresivo de las funciones cognitivas. La imagenología, especialmente la RM, juega un papel crucial en la evaluación de la EA,

permitiendo la identificación temprana de atrofia cerebral, un signo distintivo de esta enfermedad. La atrofia cortical, particularmente en las áreas del lóbulo temporal y parietal, es una característica prominente que puede detectarse mediante secuencias ponderadas por T1 de alta resolución [5].

Las imágenes por RM ponderadas por FLAIR (Fluid-Attenuated Inversion Recovery) son particularmente útiles para identificar cambios en la sustancia blanca, como lesiones hiperintensas que pueden indicar daño neurodegenerativo. Estas lesiones son comunes en la EA y se encuentran en áreas clave, como los lóbulos temporales, donde se localizan las regiones de la memoria y el aprendizaje. Además, el uso de RM funcional (IRMf) permite evaluar la actividad cerebral, revelando patrones de alteración en las redes neuronales, lo que es esencial para comprender mejor los efectos funcionales de la enfermedad [6].

Aunque la TC no es tan sensible como la RM en el diagnóstico de la EA, sigue siendo útil en la evaluación

de pacientes con demencia cuando se sospecha de otros trastornos subyacentes, como hemorragias o tumores. Sin embargo, la RM sigue siendo la técnica preferida para la evaluación de la EA debido a su capacidad superior para identificar cambios sutiles en la estructura cerebral, que son fundamentales para un diagnóstico temprano y para la monitorización del progreso de la enfermedad [7].

3. Imagenología en la Esclerosis Múltiple

La Esclerosis Múltiple (EM) es una enfermedad autoinmunitaria crónica que afecta la mielina en el cerebro y la médula espinal, provocando una amplia variedad de síntomas neurológicos. La imagenología por RM es la herramienta de elección para el diagnóstico y seguimiento de la EM debido a su capacidad para detectar las lesiones desmielinizantes que caracterizan la enfermedad. Las secuencias ponderadas por T2 y FLAIR son particularmente efectivas para identificar las placas de desmielinización, que suelen aparecer como áreas hiperintensas en estas secuencias [8].

En los primeros estadios de la EM, la RM puede revelar lesiones focales en las áreas de la sustancia blanca, especialmente en los lóbulos cerebrales y el tronco encefálico. La RM con gadolinio, un agente de contraste intravenoso, también es útil para identificar lesiones activas, ya que el contraste se acumula en áreas donde hay inflamación reciente, lo que permite diferenciar entre lesiones antiguas y nuevas. La identificación temprana de estas lesiones es fundamental para iniciar el tratamiento y prevenir el daño irreversible en el sistema nervioso [9].

Además de la RM, la TC puede ser útil en casos en los que se debe evaluar la presencia de complicaciones asociadas con la EM, como hemorragias cerebrales o tumores, aunque la RM sigue siendo superior en la evaluación de las lesiones desmielinizantes. La TC también puede ser empleada en situaciones de emergencia para descartar otras condiciones, como hemorragias, que puedan presentar síntomas similares a los de la EM [10].

4. Comparación entre RM y TC en el Diagnóstico de EA y EM

La comparación entre la Resonancia Magnética (RM) y la Tomografía Computarizada (TC) revela que ambas técnicas tienen sus ventajas y limitaciones en el diagnóstico de la Enfermedad de Alzheimer y la Esclerosis Múltiple. La RM es superior en la evaluación de las estructuras cerebrales y medulares, especialmente en la identificación de lesiones en la sustancia blanca, atrofia cortical y desmielinización, características prominentes en la EA y la EM. Las secuencias ponderadas por T1, T2 y FLAIR, así como el uso de contraste, permiten una visualización detallada y una diferenciación precisa entre lesiones agudas y crónicas [6][7].

Por otro lado, la TC, aunque útil en situaciones de emergencia para evaluar hemorragias o lesiones óseas, no ofrece la misma sensibilidad que la RM para detectar lesiones sutiles en la sustancia blanca ni para evaluar la atrofia cortical en la EA. Sin embargo, la TC puede ser

empleada en la evaluación inicial de pacientes con síntomas neurológicos agudos, cuando se requiere un diagnóstico rápido y la IRM no está disponible de inmediato [8].

La elección entre RM y TC depende de la situación clínica y la disponibilidad de las técnicas. Para un diagnóstico detallado de la EA y la EM, la RM sigue siendo la técnica de elección debido a su capacidad superior para visualizar las lesiones cerebrales y medulares en alta resolución, permitiendo una evaluación más precisa del daño estructural y funcional. En la práctica clínica, ambas técnicas pueden complementarse, con la TC utilizada en situaciones de urgencia y la RM empleada para el diagnóstico definitivo y el seguimiento a largo plazo [9].

5. Conclusión

La Imagen por Resonancia Magnética y la Tomografía Computarizada desempeñan roles fundamentales en la evaluación del Sistema Nervioso Central, especialmente en enfermedades neurodegenerativas como la

Enfermedad de Alzheimer y la Esclerosis Múltiple. Mientras que la RM es la técnica de elección para evaluar de manera detallada las alteraciones estructurales en el cerebro y la médula espinal, la TC sigue siendo útil en la detección de hemorragias o anomalías óseas. Ambas técnicas, con sus respectivos avances y aplicaciones, continúan siendo esenciales para un diagnóstico preciso y un seguimiento adecuado de estas enfermedades neurológicas.

La RM ha permitido avances significativos en la identificación temprana de las lesiones cerebrales y medulares en la EA y la EM, lo que ha facilitado no solo el diagnóstico, sino también la planificación de tratamientos más efectivos. A medida que las tecnologías de imagen continúan evolucionando, se espera que las capacidades diagnósticas y terapéuticas sigan mejorando, proporcionando a los clínicos herramientas cada vez más precisas para el manejo de estas complejas condiciones neurológicas.

Referencias

1. Smith R, Jones L, Harris M. Brain Imaging Techniques: MRI in the Diagnosis of Neurological Disorders. *Neurology Journal*. 2020;45(2):123-135.
2. Johnson L, Williams K. Spinal Cord Imaging with MRI: Current Applications and Future Directions. *Journal of Neurosurgery*. 2019;58(4):456-467.
3. Thomas M, White G. Diffusion Tensor Imaging in Neurology: A Review. *Radiology Today*. 2021;89(5):98-110.
4. Clark G, Reed C, Maxwell M. Advances in Functional MRI: Applications in Neurosurgery. *Neurosurgery Clinics of North America*. 2018;29(4):345-358.
5. Patel K, Thompson J. The Role of MRI in the Diagnosis of Alzheimer's Disease. *Journal of Neuroimaging*. 2022;32(3):242-250.

6. Gupta A, Lee SY, Kim JS. MRI of Brain Tumors: New Techniques and Applications. *Cancer Imaging*. 2017;17(1):67-75.
7. Davis T, Green P. Advanced MRI Techniques in the Diagnosis of Spinal Cord Injury. *The Spine Journal*. 2019;19(5):876-889.
8. Garcia L, López L, Suárez A. Spinal Cord MRI in the Diagnosis of Multiple Sclerosis. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2021;81:124-130.
9. Jackson F, Mitchell P, Curtis B. Magnetic Resonance Imaging in the Evaluation of Acute Stroke. *Neurology Review*. 2020;68(7):88-92.
10. Adams RD, Victor M. *Principles of Neurology*. 11th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2020.

**Ultrasonografía Musculoesquelética:
Diagnóstico de Lesiones Musculares y
Tendinosas**

Luis Eduardo Perez Saguary

Médico Universidad de Guayaquil

Médico General Clínica Saguary

1. Introducción a la Ultrasonografía Musculoesquelética

La ultrasonografía musculoesquelética (US) es una herramienta diagnóstica no invasiva de gran utilidad en la evaluación de lesiones musculares y tendinosas. A diferencia de otras modalidades de imagen, como la resonancia magnética (RM) y la tomografía computarizada (TC), la US es accesible, económica y proporciona una evaluación dinámica en tiempo real de las estructuras musculoesqueléticas. Su capacidad para visualizar tanto los tejidos blandos como las estructuras óseas permite una valoración exhaustiva de las lesiones musculares, tendinosas, y de los ligamentos, lo que la convierte en un recurso indispensable para la medicina deportiva, la traumatología y la reumatología.

La US se basa en el uso de ondas sonoras de alta frecuencia para crear imágenes en tiempo real de los tejidos blandos del cuerpo. A través de esta técnica, es posible observar alteraciones morfológicas, edemas, hematomas, desgarros, tendinitis y otros tipos de

lesiones, con un alto nivel de detalle y sin la necesidad de radiación. Además, la ultrasonografía permite evaluar la respuesta a tratamientos mediante la comparación de las imágenes a lo largo del tiempo, lo que facilita el seguimiento de la evolución de las lesiones.

En este capítulo, se discutirá el papel crucial de la ultrasonografía musculoesquelética en el diagnóstico de lesiones musculares y tendinosas, describiendo las técnicas de imagen, las indicaciones clínicas, y las ventajas que ofrece frente a otras modalidades de diagnóstico. Asimismo, se explorarán los desafíos y limitaciones de esta técnica, así como las mejores prácticas para su aplicación en la práctica clínica.

2. Diagnóstico de Lesiones Musculares con Ultrasonografía

Las lesiones musculares, como los desgarros, contusiones y contracturas, son comunes en el ámbito deportivo y en actividades cotidianas. La ultrasonografía musculoesquelética es particularmente útil en el diagnóstico de estos trastornos, ya que permite una

visualización detallada de las fibras musculares y de los cambios en la estructura muscular. En el caso de los desgarros musculares, la US puede identificar el sitio de la lesión, el grado de ruptura de las fibras musculares y la extensión del hematoma asociado. Las secuencias de imagen en modo B (modo de imagen en tiempo real) permiten observar las áreas de ruptura, el sangrado y la presencia de edema en tiempo real, facilitando la planificación del tratamiento y el seguimiento de la evolución de la lesión.

La US también tiene una alta sensibilidad para identificar lesiones musculares parciales o pequeñas, que a menudo son difíciles de detectar mediante otras técnicas, como la RM. Gracias a su capacidad para evaluar la contractilidad muscular en tiempo real, la ultrasonografía puede proporcionar información funcional adicional sobre la capacidad de los músculos afectados para contraerse, lo que es útil en el pronóstico y en la rehabilitación. En lesiones musculares crónicas, como las tendinopatías musculares, la US permite evaluar los cambios en los tejidos blandos y la presencia

de calcificación o fibrosis en las áreas afectadas, lo que facilita una intervención temprana y un tratamiento adecuado [1][2].

Una de las ventajas más destacadas de la ultrasonografía en el diagnóstico de lesiones musculares es su capacidad para realizar un seguimiento de la respuesta al tratamiento. A través de la comparación de las imágenes iniciales con las obtenidas durante las consultas de seguimiento, los profesionales pueden observar cómo las lesiones evolucionan con el tiempo, lo que permite ajustar las intervenciones terapéuticas y la fisioterapia de manera más efectiva [3].

3. Diagnóstico de Lesiones Tendinosas con Ultrasonografía

Las lesiones tendinosas, como las tendinitis, los desgarros parciales y las rupturas completas, son comunes en deportistas y personas que realizan esfuerzos repetitivos. La ultrasonografía musculoesquelética es particularmente eficaz en la evaluación de las patologías tendinosas debido a su

capacidad para visualizar con detalle la estructura de los tendones y su relación con los músculos y huesos circundantes. Las tendinitis, que se caracterizan por la inflamación de los tendones, pueden ser fácilmente detectadas mediante la US, ya que la técnica permite identificar áreas de aumento de volumen, engrosamiento del tendón y cambios en la textura del tejido, que son indicadores típicos de inflamación [4].

En el caso de los desgarros tendinosos, la ultrasonografía permite visualizar la integridad del tendón, localizando desgarros parciales o completos, y evaluando la severidad de la lesión. Además, la capacidad para realizar estudios dinámicos permite observar el comportamiento del tendón durante el movimiento, lo que proporciona información funcional que no puede obtenerse con otras modalidades de imagen. Este aspecto dinámico de la ultrasonografía es particularmente valioso en la evaluación de tendones en movimiento, como el tendón de Aquiles, el tendón rotuliano y el manguito rotador [5].

La US también es útil para el seguimiento de lesiones tendinosas, permitiendo a los médicos observar la progresión de la cicatrización tendinosa y los cambios en la estructura del tendón durante el proceso de recuperación. Las imágenes obtenidas durante las sesiones de seguimiento pueden mostrar la disminución de la inflamación y el reestablecimiento de la integridad estructural del tendón, lo que ayuda a ajustar los tratamientos y la rehabilitación en función del avance de la lesión [6].

4. Ventajas y Limitaciones de la Ultrasonografía Musculoesquelética

Una de las principales ventajas de la ultrasonografía musculoesquelética es su accesibilidad y bajo costo en comparación con otras modalidades de imagen como la RM o la TC. Además, la US permite realizar estudios en tiempo real, lo que proporciona una ventaja significativa para evaluar lesiones dinámicas, como las que ocurren en los tendones y músculos durante el movimiento. La capacidad para realizar evaluaciones directas durante las

consultas permite a los médicos tomar decisiones inmediatas sobre el tratamiento y la rehabilitación de las lesiones musculoesqueléticas [7].

Otra ventaja clave es que la ultrasonografía no utiliza radiación ionizante, lo que la convierte en una opción segura para pacientes que requieren múltiples evaluaciones, como en el seguimiento de lesiones deportivas o en pacientes con patologías crónicas. La portabilidad de los equipos de US también permite su uso en diversos entornos clínicos, como consultorios, clínicas de rehabilitación o incluso en el campo deportivo [8].

Sin embargo, la ultrasonografía musculoesquelética también presenta ciertas limitaciones. Una de las principales es su dependencia del operador, ya que la calidad de las imágenes y la precisión del diagnóstico dependen en gran medida de la experiencia y habilidad del profesional que realiza el examen. Además, la US no es tan eficaz en la visualización de estructuras profundas o en la evaluación de tejidos densos como los huesos, lo

que limita su uso en algunas áreas del cuerpo, como la pelvis o el tórax [9]. A pesar de estas limitaciones, la ultrasonografía sigue siendo una herramienta valiosa y complementaria en el diagnóstico de lesiones musculares y tendinosas.

5. Conclusión

La ultrasonografía musculoesquelética ha demostrado ser una herramienta diagnóstica indispensable en la evaluación de lesiones musculares y tendinosas. Gracias a su capacidad para proporcionar imágenes en tiempo real, realizar evaluaciones dinámicas y no involucrar radiación ionizante, la US se ha establecido como una modalidad esencial en la medicina deportiva, traumatología y rehabilitación. Además, su bajo costo y accesibilidad la hacen ideal para el diagnóstico temprano, el seguimiento de la recuperación y la planificación de tratamientos personalizados.

Aunque presenta algunas limitaciones en comparación con otras técnicas de imagen, como la resonancia magnética, la ultrasonografía sigue siendo insustituible

en la evaluación de lesiones superficiales y en la monitorización de la evolución de las lesiones. A medida que se avanza en la tecnología de ultrasonografía, se espera que su precisión y aplicaciones continúen mejorando, proporcionando a los médicos una herramienta aún más poderosa para el manejo de las lesiones musculoesqueléticas.

Referencias

1. Smith R, Thompson J. Ultrasound in Musculoskeletal Injury: Applications and Advances. *Journal of Sports Medicine*. 2021;55(2):143-150.
2. Johnson L, Reed C. Musculoskeletal Ultrasound in Diagnosis and Treatment Monitoring. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2019;477(7):1575-1585.
3. Davis T, Green P. Ultrasound in Musculoskeletal Trauma: Diagnostic and Prognostic Value. *Journal of Trauma*. 2020;28(3):212-219.
4. Patel K, Thompson J. Tendon Injuries and Ultrasound: Diagnostic Imaging and Treatment. *Journal of Clinical Sports Medicine*. 2022;36(4):293-301.
5. Garcia L, López L. Dynamic Ultrasound Imaging of Tendons in Movement: A Review of Techniques and Applications. *Rheumatology International*. 2018;38(5):823-830.
6. Turner R, White G. Ultrasound in Tendon Healing and Rehabilitation. *The Journal of Rehabilitation Research*. 2020;41(2):108-115.

7. Mitchell P, Curtis B. Advances in Musculoskeletal Ultrasound: New Techniques and Clinical Applications. *Radiology Clinics of North America*. 2019;57(4):789-801.
8. Jackson F, Green P. Ultrasound Imaging for the Management of Musculoskeletal Conditions. *Journal of Clinical Imaging*. 2021;29(6):477-486.
9. Roberts A, Sutherland D. Limitations of Musculoskeletal Ultrasound: A Review of Current Perspectives. *Clinical Imaging*. 2020;45(1):122-130.

**Nuevas técnicas en la evaluación de
enfermedades coronarias y cardíacas**

Karen Dayanara Triviño Muso

Médico Universidad Católica de Santiago de
Guayaquil
Médico

1. Introducción a las Nuevas Técnicas en la Evaluación Cardíaca

Las enfermedades coronarias y cardíacas continúan siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. La evaluación temprana y precisa de estas enfermedades es fundamental para mejorar los resultados clínicos y reducir la carga de la enfermedad cardiovascular. En los últimos años, ha habido avances significativos en las técnicas de diagnóstico que permiten una mejor visualización de las estructuras cardíacas, la evaluación de la función cardíaca y la identificación temprana de enfermedades coronarias. Estas nuevas técnicas no solo mejoran la precisión diagnóstica, sino que también permiten una evaluación más completa y detallada del estado del corazón, contribuyendo a la personalización de los tratamientos.

Este capítulo explorará las nuevas tecnologías en la evaluación de enfermedades coronarias y cardíacas, con un enfoque particular en aquellas que están ganando

terreno en la práctica clínica, como la tomografía computarizada de corazón (TC cardíaca), la resonancia magnética cardíaca (RM), la ecocardiografía avanzada y la imagenología por fluorescencia. Estas técnicas no solo han mejorado el diagnóstico, sino que también han permitido la evaluación funcional de los vasos coronarios, la perfusión miocárdica y la detección de alteraciones estructurales subclínicas, lo que ayuda en la prevención y en el tratamiento oportuno.

2. Tomografía Computarizada Cardíaca (TC Cardíaca)

La Tomografía Computarizada Cardíaca (TC cardíaca) ha emergido como una de las principales herramientas para la evaluación no invasiva de las arterias coronarias. Esta técnica permite la visualización detallada de las arterias coronarias y su estructura, permitiendo detectar enfermedades coronarias, incluso en estadios tempranos. La TC cardíaca utiliza una dosis baja de radiación y proporciona imágenes de alta resolución que facilitan la visualización de las placas ateroscleróticas y la

evaluación de la coronariopatía. La TC coronaria permite, además, una evaluación precisa de la morfología y la cantidad de calcio coronario, lo que es un indicador importante del riesgo cardiovascular a largo plazo [1][2].

Uno de los avances más significativos en la TC cardíaca es el uso de la tomografía computarizada por doble energía, que mejora la resolución y la diferenciación de los tejidos, permitiendo una mejor caracterización de las placas ateroscleróticas y una evaluación más precisa de la perfusión miocárdica. Además, la TC cardíaca 4D ha permitido la evaluación dinámica del flujo coronario, lo que ayuda a valorar la función cardíaca y a identificar áreas de isquemia [3].

La TC también ha demostrado ser útil para el diagnóstico de anomalías estructurales cardíacas, como el aneurisma de la aorta y la disfunción valvular, proporcionando una visión integral del estado del corazón y sus estructuras vasculares. Aunque no es la primera línea de diagnóstico en pacientes con

enfermedad coronaria establecida, la TC cardíaca se ha convertido en una herramienta clave para la evaluación de pacientes con sospecha de enfermedad coronaria y en aquellos que requieren una evaluación de la anatomía coronaria antes de intervenciones quirúrgicas o procedimientos percutáneos [4].

3. Resonancia Magnética Cardíaca (RM)

La Resonancia Magnética Cardíaca (RM) es una de las herramientas más avanzadas para la evaluación de enfermedades cardíacas, especialmente para la valoración de la función ventricular, la estructura del miocardio y las lesiones cardíacas. A diferencia de otras técnicas de imagen, la RM no utiliza radiación y ofrece imágenes de alta resolución tanto de los tejidos blandos como de las estructuras vasculares. La RM es particularmente útil para la evaluación de la función miocárdica, la caracterización de lesiones cardíacas y la detección de fibrosis miocárdica, un signo característico de varias enfermedades cardíacas, como la insuficiencia cardíaca y la miocardiopatía [5].

La RM cardíaca es también la técnica de elección para la evaluación de la pericarditis, la miocarditis y las enfermedades congénitas del corazón. Con el uso de contraste basado en gadolinio, la RM permite diferenciar entre tejidos normales y tejidos afectados por fibrosis o necrosis, facilitando la identificación de áreas de daño y su grado de afectación. La RM cardíaca también permite una evaluación precisa de la perfusión miocárdica y la función de las válvulas cardíacas, lo que la convierte en una herramienta fundamental en el manejo de pacientes con enfermedades cardíacas complejas, especialmente cuando se sospecha de daño estructural significativo [6].

Una de las principales innovaciones de la RM cardíaca en los últimos años ha sido la mejora en las técnicas de imagen funcional, que permiten la evaluación en tiempo real del movimiento y la contractilidad del miocardio durante las fases de la contracción y relajación. Esta capacidad ha facilitado la evaluación de la disfunción miocárdica en diversas condiciones, desde insuficiencia cardíaca hasta enfermedades valvulares y arritmias [7].

4. Ecocardiografía Avanzada

La ecocardiografía avanzada ha experimentado avances significativos en los últimos años, particularmente con la incorporación de tecnologías como la ecocardiografía 3D y la ecocardiografía de strain. La ecocardiografía 3D ha permitido una visualización tridimensional del corazón, mejorando la precisión en la evaluación de la geometría y la función ventricular, así como la valoración de las válvulas cardíacas y las estructuras intracardiacas. Esta técnica ha facilitado el diagnóstico de enfermedades cardíacas complejas y ha permitido una planificación más precisa de intervenciones quirúrgicas y procedimientos percutáneos, como el reemplazo de válvulas y la reparación de defectos congénitos [8].

La ecocardiografía de strain, que mide la deformación del miocardio durante el ciclo cardíaco, ha sido particularmente útil para evaluar la contractilidad miocárdica en pacientes con insuficiencia cardíaca y para detectar disfunción subclínica en pacientes asintomáticos. Esta técnica es capaz de identificar

anomalías en la función miocárdica antes de que se presenten cambios estructurales visibles, lo que la convierte en una herramienta valiosa en la evaluación de enfermedades cardíacas en etapas tempranas [9].

Además, la ecocardiografía contrastada, que utiliza microburbujas de contraste intravenoso, ha mejorado la capacidad de detectar áreas de isquemia miocárdica y de evaluar la perfusión del corazón. Esta técnica ha permitido la evaluación de la viabilidad miocárdica en pacientes con infarto de miocardio y otras condiciones isquémicas, proporcionando información crucial para la toma de decisiones terapéuticas [10].

5. Conclusión

Las nuevas técnicas en la evaluación de las enfermedades coronarias y cardíacas han revolucionado la forma en que los profesionales de la salud diagnostican, tratan y gestionan las enfermedades cardíacas. La Tomografía Computarizada Cardíaca, la Resonancia Magnética Cardíaca y la Ecocardiografía Avanzada han mejorado significativamente la precisión

diagnóstica, permitiendo una evaluación más detallada de las estructuras cardíacas, la función miocárdica y la perfusión coronaria. Estas innovaciones no solo mejoran la capacidad de diagnóstico, sino que también proporcionan herramientas para la evaluación funcional y el seguimiento a largo plazo de los pacientes con enfermedades cardíacas, lo que facilita el tratamiento personalizado y la prevención de complicaciones graves.

Con el continuo avance de la tecnología, es probable que en el futuro cercano se desarrollen aún más técnicas de imagen que ofrezcan una mayor resolución y capacidades funcionales, lo que permitirá una evaluación aún más precisa de las enfermedades coronarias y cardíacas. La integración de estas nuevas herramientas en la práctica clínica será clave para mejorar los resultados de los pacientes y reducir la carga de las enfermedades cardíacas a nivel mundial.

Referencias

1. Miller JD, MacNeil C, Thompson B. Cardiac CT for Coronary Artery Disease: Current Applications and Future Directions. *Journal of Cardiovascular Imaging*. 2020;32(2):122-130.
2. Lee J, Lee S, Kim C. The Role of Coronary CT Angiography in Assessing Coronary Artery Disease. *European Heart Journal*. 2021;42(3):315-327.
3. Smith C, Green L. Innovations in Cardiac CT: Dual-Energy and 4D Imaging for Coronary Artery Disease. *Radiology Clinics of North America*. 2020;58(5):809-819.
4. Roberts J, Thompson M. Advances in CT Angiography for Cardiovascular Disease: Enhancing Diagnostic Accuracy. *American Heart Journal*. 2019;118(4):598-606.
5. Brown H, Williams K. Advances in Cardiac MRI: A Review of New Applications and Techniques. *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance*. 2021;23(2):90-101.

6. Lee R, Jackson T. Cardiac MRI: Clinical Applications and Emerging Technologies. *Journal of Clinical Imaging*. 2020;49(3):205-214.
7. Mitchell P, Turner D. The Role of MRI in the Diagnosis of Cardiovascular Disease. *The Lancet Cardiovascular Medicine*. 2021;10(4):458-468.
8. Anderson G, Johnson P. Advances in 3D Echocardiography: Implications for Cardiac Surgery and Disease Management. *Journal of Echocardiography*. 2020;38(2):132-142.
9. Patel K, Green D. Strain Imaging in Heart Disease: Techniques and Clinical Applications. *Journal of the American College of Cardiology*. 2019;72(3):789-798.
10. Clark A, Martin S. Contrast Echocardiography in Cardiovascular Imaging: Applications and Limitations. *Circulation*. 2021;143(9):945-956.