

# COMPENDIO EN TEMAS DE IMAGENOLÓGÍA VOL. 4



## AUTORES:

Nancy Rocío Betún Chucho  
Ivanna Alejandra Díaz Barreiro  
Evelyn Jhuleydi Maldonado Armijos  
Jonathan Pierre Jacome Pinela  
Diana Mercedes Limones Espín  
Kevin David Bonilla Salinas  
Jenifer Tamara Cevallos Tiamarca

**Compendio en Temas de Imagenología Vol. 4**

**Compendio en Temas de Imagenología Vol. 4**

Nancy Rocío Betún Chucho

Ivanna Alejandra Díaz Barreiro

Evelyn Jhuleydi Maldonado Armijos

Jonathan Pierre Jacome Pinela

Diana Mercedes Limones Espín

Kevin David Bonilla Salinas

Jenifer Tamara Cevallos Tiamarca

**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:** 978-9942-650-53-5

**DOI:** <http://doi.org/10.56470/978-9942-650-53-5>

Una producción © Cuevas Editores SAS

Diciembre 2023

Av. República del Salvador, Edificio TerraSol 7-2

Quito, Ecuador

[www.cuevaseditores.com](http://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:

<b>Índice:</b>	<b>5</b>
<b>Prólogo</b>	<b>6</b>
<b>Uso de la Resonancia Magnética en la Evaluación de Enfermedades Neurológicas</b>	<b>7</b>
Nancy Rocío Betún Chucho	7
<b>Abordaje de Paciente Politraumatizado</b>	<b>28</b>
Ivanna Alejandra Díaz Barreiro	28
<b>Nuevas Tecnologías en Imagenología Médica</b>	<b>43</b>
Evelyn Jhuleydi Maldonado Armijos	43
<b>Metástasis Pulmonar</b>	<b>60</b>
Jonathan Pierre Jacome Pinela	60
<b>Cáncer De Pulmón</b>	<b>69</b>
Diana Mercedes Limones Espín	69
<b>Patología Benigna de Vesícula Biliar</b>	<b>83</b>
Kevin David Bonilla Salinas	83
<b>Evaluación de Enfermedades del Sistema Musculo-esquelético</b>	<b>109</b>
Jenifer Tamara Cevallos Tiamarca	109

## **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.

# **Uso de la Resonancia Magnética en la Evaluación de Enfermedades Neurológicas**

***Nancy Rocío Betún Chucho***

Médico por la Universidad Central del Ecuador

Magíster en Seguridad y Salud Ocupacional

Universidad de las Américas (Udla)

Médico General en Centro Médico Privado

## **Introducción a la resonancia magnética en neurología y neurocirugía**

La resonancia magnética (RM) es una técnica de imagen médica no invasiva que utiliza campos magnéticos y ondas de radio para obtener imágenes detalladas del interior del cuerpo humano. En neurología y neurocirugía, la RM es una herramienta vital para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades y trastornos del sistema nervioso central y periférico. La capacidad de la RM para proporcionar imágenes de alta resolución de los tejidos blandos y el cerebro la convierte en una herramienta diagnóstica muy valiosa. En este artículo, se revisarán los principios físicos y técnicos de la RM en neurología y neurocirugía, así como sus indicaciones clínicas y protocolos de imagen comunes.(1) También se discutirán las complicaciones y riesgos asociados con la RM y se ofrecerán recomendaciones para la práctica clínica.

## **Principios físicos y técnicos de la resonancia magnética en el cerebro**

La resonancia magnética (RM) es una técnica de imagenología no invasiva que utiliza un campo magnético y ondas de radiofrecuencia para generar imágenes del cerebro y otros tejidos blandos del cuerpo.(1) La RM se basa en la propiedad de los protones en los tejidos de alinearse en un campo magnético externo y luego liberar esta energía en forma de señales de radiofrecuencia que pueden ser detectadas por una antena receptora.

En la RM cerebral, se utiliza un imán potente para crear un campo magnético uniforme en el cuerpo del paciente. Luego, se aplican pulsos de radiofrecuencia para alterar el alineamiento de los protones en los tejidos.(2) La liberación de esta energía se detecta mediante antenas receptoras especiales y se utiliza para generar imágenes de alta resolución de los tejidos cerebrales.

La técnica de RM cerebral permite la visualización de estructuras cerebrales detalladas, incluyendo áreas

específicas de la corteza cerebral, el cerebelo y las estructuras subcorticales.(2) Además, la RM cerebral puede utilizarse para evaluar la perfusión cerebral, la difusión de agua en los tejidos cerebrales y la presencia de lesiones cerebrales como tumores, hematomas y lesiones vasculares.

La RM cerebral es una técnica muy segura y no invasiva, pero puede ser menos tolerable para algunos pacientes debido al ruido generado durante el escaneo y la necesidad de permanecer inmóvil durante largos períodos de tiempo.(2) Sin embargo, la capacidad de la RM para proporcionar imágenes detalladas del cerebro hace que sea una herramienta muy valiosa en la evaluación de enfermedades neurológicas y en la planificación de intervenciones quirúrgicas en el cerebro.

### **Preparación del paciente para la resonancia magnética cerebral**

La preparación del paciente para una resonancia magnética cerebral (RMC) es un proceso importante para garantizar la seguridad y comodidad del paciente

durante el examen. A continuación, se presentan algunos aspectos importantes de la preparación del paciente:

- Información previa: el paciente debe recibir información previa sobre el examen, como la duración del mismo, los posibles ruidos que escuchará durante el examen y la necesidad de permanecer inmóvil durante la adquisición de imágenes.(2)
- Retirar objetos metálicos: antes de ingresar al escáner de resonancia magnética, el paciente debe retirar cualquier objeto metálico, como joyas, relojes, piercings, audífonos, dispositivos médicos implantados, etc. Además, también se le pedirá que se cambie a una bata hospitalaria.(2)
- Comprobar la presencia de objetos metálicos internos: en algunos casos, el paciente puede tener dispositivos médicos implantados, como marcapasos, stents, prótesis, entre otros. En estos casos, se deben comprobar las condiciones de seguridad del dispositivo y determinar si es seguro para el paciente someterse a la RMC.(2)

- Ayuno: en algunos casos, se puede requerir que el paciente ayune antes del examen para mejorar la calidad de las imágenes. Por ejemplo, en el caso de la evaluación del tracto gastrointestinal, se puede requerir que el paciente ayune varias horas antes del examen.(2)
- Uso de contraste: en algunos casos, se puede administrar un agente de contraste por vía intravenosa para mejorar la visualización de ciertas estructuras cerebrales. Antes de la administración del contraste, se debe verificar que el paciente no tenga antecedentes de alergias a agentes de contraste.(2)

En resumen, la preparación del paciente es un paso importante en la realización de una RMC cerebral, ya que puede garantizar la seguridad del paciente y la calidad de las imágenes adquiridas.

## **Indicaciones clínicas de la resonancia magnética en la evaluación de enfermedades neurológicas**

Algunas de las indicaciones clínicas más comunes de la resonancia magnética en la evaluación de enfermedades neurológicas son:

1. Accidente cerebrovascular: la resonancia magnética cerebral se utiliza para determinar si un accidente cerebrovascular es isquémico o hemorrágico, identificar la ubicación y el tamaño del infarto cerebral y evaluar la extensión del daño cerebral.(3)
2. Tumores cerebrales: la resonancia magnética cerebral es una herramienta valiosa para la identificación y evaluación de tumores cerebrales, incluyendo la localización, tamaño, extensión y relación con las estructuras circundantes.(3)
3. Esclerosis múltiple: la resonancia magnética cerebral se utiliza para detectar lesiones en la materia blanca del cerebro y evaluar la extensión y la actividad de la enfermedad.(3)
4. Enfermedades neurodegenerativas: la resonancia magnética cerebral se utiliza para evaluar la atrofia

cerebral y la degeneración de la sustancia gris en enfermedades como la enfermedad de Alzheimer y la enfermedad de Parkinson.(3)(4)

5. Lesiones traumáticas en la cabeza: la resonancia magnética cerebral se utiliza para identificar y evaluar lesiones traumáticas en la cabeza, incluyendo hematomas, contusiones y lesiones axonales difusas.(3)(4)
6. Malformaciones arteriovenosas (MAV) y aneurismas cerebrales: la resonancia magnética cerebral se utiliza para la identificación y evaluación de MAV y aneurismas cerebrales, incluyendo la localización, tamaño y relación con las estructuras circundantes.(3)(4)
7. Evaluación de la columna vertebral: la resonancia magnética se utiliza para la evaluación de enfermedades de la columna vertebral, como la hernia de disco y la estenosis espinal.(3)(4)
8. Evaluación de la neurovascularización: la resonancia magnética se utiliza para evaluar la circulación cerebral y la presencia de patologías como la enfermedad cerebrovascular, la

malformación arteriovenosa, la aneurisma, la disección arterial, entre otras.(3)(4)

Es importante destacar que existen muchas otras indicaciones clínicas de la resonancia magnética cerebral en la evaluación de enfermedades neurológicas, y que el médico tratante debe evaluar cada caso individualmente y en conjunto con la evaluación clínica del paciente.

### **Protocolos de resonancia magnética para la evaluación de enfermedades neurológicas**

Algunos de los protocolos de resonancia magnética más utilizados en la evaluación de enfermedades neurológicas son:

1. Resonancia magnética cerebral sin contraste: se utiliza para evaluar la anatomía cerebral y detectar anomalías estructurales como tumores, malformaciones vasculares o lesiones traumáticas.(5)
2. Resonancia magnética cerebral con contraste: se utiliza para mejorar la detección de lesiones en el

cerebro, como tumores, áreas de inflamación o infección.(5)

3. Resonancia magnética funcional: se utiliza para medir la actividad cerebral en tiempo real y evaluar la función cerebral en pacientes con trastornos neurológicos, como epilepsia, trastornos del movimiento o trastornos del lenguaje.(5)
4. Resonancia magnética de difusión: se utiliza para evaluar el movimiento de las moléculas de agua en el cerebro, lo que puede ser útil para detectar áreas de isquemia cerebral, tumores, infecciones o inflamación.(5)
5. Resonancia magnética espectroscópica: se utiliza para analizar los niveles de metabolitos en el cerebro y puede ser útil en la evaluación de trastornos neurológicos como tumores cerebrales, enfermedades neurodegenerativas y trastornos metabólicos.(5)

Cada uno de estos protocolos puede adaptarse a las necesidades específicas del paciente y del médico tratante.

## **Interpretación de resultados y reporte de hallazgos de la resonancia magnética cerebral**

La interpretación de los resultados de la resonancia magnética cerebral debe ser realizada por un médico especialista en neurorradiología o neurología, quien examinará detalladamente las imágenes obtenidas y buscará anomalías o patologías en las diferentes estructuras cerebrales. El informe radiológico incluirá una descripción detallada de las características de las imágenes obtenidas, indicando la presencia de lesiones, su ubicación, tamaño, forma y características. Es importante que el informe sea claro y preciso, ya que será utilizado por el médico tratante para establecer el diagnóstico y planificar el tratamiento. En algunos casos, puede ser necesario realizar estudios adicionales o repetir la resonancia magnética para obtener información adicional o confirmar el diagnóstico.

## **Complicaciones y riesgos de la resonancia magnética cerebral**

A diferencia de otras técnicas de imagen, la resonancia magnética (RM) cerebral no utiliza radiación ionizante,

por lo que el riesgo de efectos adversos por exposición a radiación es nulo. Sin embargo, la RM cerebral puede tener algunos riesgos y complicaciones asociados:

- **Claustrofobia:** algunos pacientes pueden sentir ansiedad o miedo al ser colocado en el estrecho tubo del aparato de RM, lo que puede provocar una sensación de claustrofobia. En algunos casos, se puede proporcionar al paciente una medicación sedante suave para ayudar a aliviar la ansiedad.(1)(6)
- **Efectos de los campos magnéticos:** los fuertes campos magnéticos utilizados en la RM pueden interferir con ciertos dispositivos médicos electrónicos, como marcapasos, desfibriladores, implantes cocleares y bombas de infusión, lo que puede poner en peligro la seguridad del paciente. Por esta razón, se requiere una evaluación cuidadosa de la seguridad previa a la RM en pacientes con estos dispositivos.(1)(6)
- **Riesgo de sobrecalentamiento de implantes metálicos:** algunos implantes metálicos pueden calentarse durante la RM, lo que puede dañar los

tejidos circundantes. Los pacientes con implantes metálicos deben informar a su médico antes de someterse a una RM para evaluar si su implante es seguro para la RM.(1)(6)

- Efectos del contraste de gadolinio: el contraste de gadolinio, un agente de contraste utilizado en algunos exámenes de RM, puede provocar reacciones alérgicas en algunos pacientes. Además, se ha encontrado una posible asociación entre el uso repetido de contraste de gadolinio y la acumulación de gadolinio en el cerebro, aunque la significación clínica de esto sigue siendo objeto de debate y estudio.(1)(6)

Es importante que los pacientes informen a su médico acerca de cualquier dispositivo médico que tengan, así como de cualquier alergia o reacción previa al contraste de gadolinio. Los técnicos y médicos deben seguir estrictamente los protocolos de seguridad de la RM para minimizar el riesgo de complicaciones y garantizar la seguridad del paciente.

## **Comparación de la resonancia magnética con otros métodos de diagnóstico por imágenes en la evaluación de enfermedades neurológicas**

En la comparación de la resonancia magnética (RM) con otros métodos de diagnóstico por imágenes en la evaluación de enfermedades neurológicas, es importante considerar las ventajas y desventajas de cada técnica y su adecuación para cada caso clínico específico. Algunos de los métodos de diagnóstico por imágenes que se pueden comparar con la RM son:

- Tomografía computarizada (TC): la TC es una técnica de imagen que utiliza rayos X para crear imágenes en cortes del cuerpo. En comparación con la RM, la TC tiene una menor resolución espacial y no es tan sensible para detectar cambios sutiles en la estructura del cerebro, pero puede ser útil para evaluar lesiones traumáticas agudas y hemorragias cerebrales, ya que proporciona imágenes más rápidas y menos costosas.(7)
- Tomografía por emisión de positrones (PET): la PET es una técnica de imagen que utiliza

radiotrazadores para visualizar la actividad metabólica y bioquímica en el cerebro. A diferencia de la RM, la PET puede proporcionar información funcional en lugar de solo información anatómica. Sin embargo, la PET tiene una menor resolución espacial que la RM y no puede proporcionar una imagen clara de la anatomía del cerebro.(7)

- SPECT: la tomografía de emisión de fotón único (SPECT) es una técnica de imagen que utiliza radiotrazadores para visualizar la actividad cerebral. Aunque la resolución espacial de la SPECT es inferior a la de la RM, puede ser útil para detectar la perfusión cerebral en pacientes con accidente cerebrovascular y para evaluar la actividad cerebral en pacientes con enfermedad de Alzheimer.(8)

En general, la RM es considerada como la técnica de imagen más precisa y sensible para la evaluación de enfermedades neurológicas, especialmente para la

visualización de tejidos blandos y estructuras cerebrales.(8) Sin embargo, su alta sensibilidad puede llevar a una mayor tasa de hallazgos incidentales, lo que puede aumentar la ansiedad en el paciente y generar costos adicionales en el sistema de salud. Por lo tanto, la elección del método de diagnóstico por imágenes debe basarse en una evaluación individualizada de cada caso clínico y en la selección de la técnica más adecuada para el diagnóstico y manejo de la enfermedad neurológica específica del paciente.

Es importante tener en cuenta que la elección del método de diagnóstico por imágenes dependerá del tipo de enfermedad neurológica que se sospeche y de las necesidades específicas de cada paciente.

**Tabla 1. sobre Comparación de la resonancia magnética con otros métodos de diagnóstico por imágenes**

Método de diagnóstico por imágenes	Ventajas	Desventajas
Resonancia magnética	Mayor resolución de imagen, imágenes en diferentes planos, no utiliza radiación ionizante, mayor sensibilidad para detectar cambios sutiles en tejidos blandos y lesiones pequeñas	Costosa, ruidosa, el paciente debe permanecer inmóvil durante el examen, contraindicada en pacientes con ciertos tipos de implantes médicos y claustrofobia
Tomografía computarizada	Menor costo, examen más rápido, ampliamente disponible	Utiliza radiación ionizante, menor resolución de imagen, menos efectiva para detectar cambios sutiles en tejidos blandos
Ultrasonido	No utiliza radiación ionizante, portátil, no invasivo	Dependiente del operador, no siempre es efectivo para visualizar estructuras profundas y huesos
PET	Mayor sensibilidad para detectar cambios metabólicos, permite la evaluación funcional de tejidos	Costosa, mayor exposición a radiación ionizante, menor resolución de imagen estructural
SPECT	Mayor sensibilidad para detectar cambios metabólicos, ampliamente disponible	Utiliza radiación ionizante, menor resolución de imagen estructural, examen más prolongado

## **Conclusiones y recomendaciones para la práctica clínica en la resonancia magnética cerebral**

La resonancia magnética cerebral es una herramienta diagnóstica valiosa para la evaluación de enfermedades neurológicas debido a su capacidad para generar imágenes detalladas del cerebro y tejidos circundantes sin exposición a radiación ionizante. Sin embargo, es importante tener en cuenta las limitaciones de la técnica y compararla con otros métodos de diagnóstico por imágenes cuando sea necesario.

Algunas recomendaciones para la práctica clínica incluyen:

1. Se debe realizar una evaluación cuidadosa del paciente antes de la resonancia magnética para asegurarse de que no hay contraindicaciones.(9)(10)
2. Es importante seguir los protocolos de imagen apropiados para garantizar la calidad de la imagen y la precisión del diagnóstico..(9)(10)
3. La interpretación de los resultados debe ser realizada por un radiólogo o neurorradiólogo experimentado y debe ser considerada junto con otros hallazgos clínicos y de laboratorio para hacer un diagnóstico definitivo..(9)(10)
4. La resonancia magnética cerebral no debe ser el único método de diagnóstico por imágenes utilizado para la evaluación de enfermedades neurológicas. En algunos casos, puede ser necesario combinarla con otros métodos de diagnóstico por imágenes para obtener una evaluación más completa..(9)(10)

5. Es importante seguir las directrices de seguridad para reducir el riesgo de complicaciones y asegurar la seguridad del paciente y del personal médico.

En general, la resonancia magnética cerebral es una herramienta diagnóstica valiosa y segura para la evaluación de enfermedades neurológicas. Al utilizarla adecuadamente y en combinación con otros métodos de diagnóstico por imágenes, los profesionales médicos pueden proporcionar diagnósticos precisos y mejorar la atención al paciente.

### ***Bibliografía***

1. Wineski, L. E. (2019). Snell. Anatomía clínica por regiones (Tenth Edition). LWW. ISBN-13: 9788417602277.
2. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Anatomía con orientación clínica. 8th ed. LWW; 2018. ISBN-13: 9788417033637.
3. Latarjet M. Anatomía Humana 5Ed. T1. Editorial Médica Panamericana S.A.; 2019. ISBN-13: 9789500695848.

4. Netter MD, Frank H. Netter Atlas of Human Anatomy: Classic Regional Approach: paperback + eBook (Netter Basic Science). 8th ed. Elsevier; 2022. ISBN-13: 978032
5. Organista-Mondragón, Nadia, et al. "Análisis volumétrico cerebral mediante imagen por resonancia magnética en el seguimiento de pacientes con esclerosis múltiple y su correlación con la discapacidad." *Revista de Sanidad Militar* 73.1 (2019): 5-10.
6. Miró A, Tutora P, Frias C. Integración de la evaluación neuropsicológica y la resonancia magnética funcional prequirúrgica a la neurocirugía con paciente despierto: una serie de casos [Internet]. [cited 2023 Mar 26]. Available from:  
[https://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/200595/TFM\\_2022\\_Mir%c3%b3\\_Padilla\\_Anna.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/200595/TFM_2022_Mir%c3%b3_Padilla_Anna.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
7. Abad, B. Moreno, et al. "Comparación morfológica de subestructuras cerebrales en pacientes con enfermedad de parkinson y sujetos control usando imágenes de resonancia magnética." *Memorias del Congreso Nacional de Ingeniería Biomédica*. Vol. 7. No. 1. 2020.
8. Crespo-Domínguez JS, Lestayó-OÁ Farril Z, Crespo-Regalado VM, Álvarez-Ochoa RI. Imágenes en Neurología, Ependimoma vs Esclerosis Múltiple: reporte de caso y revisión de la literatura. *Domino de las Ciencias* [Internet]. 2020 Oct 8 [cited 2023 Mar 26];6(4):198–210.

Available from:  
<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1461>

9. Cárdenas-Sáenz O, Quiñones-Pesqueira G, Marcín-Sierra M, Cervantes-Arriaga A, Rodríguez-Violante M, Kerik NE, et al. Experiencia con la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob de un único centro de referencia en México. Análisis de una serie de casos. *Gaceta médica de México* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2023 Mar 26];158(6):410–8. Available from:  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0016-38132022000600410&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0016-38132022000600410&script=sci_arttext)
10. Lozano I. P, Soto F. S, Mansilla D. D, Lozano I. P, Soto F. S, Mansilla D. D. Alteración de señal perictal transitoria en resonancia magnética de encéfalo simulando lesión estructural: Caso clínico. *Revista chilena de neuro-psiquiatría* [Internet]. 2021 Sep 1 [cited 2023 Mar 26];59(3):255–61. Available from:  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-92272021000300255&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-92272021000300255&script=sci_arttext)

## **Abordaje de Paciente Politraumatizado**

*Ivanna Alejandra Díaz Barreiro*

Médico por la Universidad Católica de Santiago de  
Guayaquil

Médico General en Médico Residente de  
Neurocirugía del Hospital Luis Vernaza

## **Definición**

El paciente politraumatizado se refiere a aquel que ha sufrido lesiones múltiples y significativas en diferentes áreas del cuerpo como resultado de un evento traumático, como accidentes automovilísticos, caídas desde altura, lesiones deportivas graves u otros incidentes traumáticos. Este tipo de lesiones puede comprometer la vida y afectar drásticamente la función física y la calidad de vida de la persona. El paciente politraumatizado presenta lesiones en múltiples sistemas y órganos, lo que requiere una atención médica integral y coordinada para abordar eficazmente todas las áreas afectadas. Este enfoque es esencial debido a la potencial gravedad de las lesiones y la necesidad de priorizar la atención según la urgencia y la gravedad de cada caso.(1)

## **Mecanismos de Lesión y Clasificación del Trauma**

Comprender los diferentes mecanismos de lesión y clasificar la gravedad del trauma es esencial para evaluar la extensión de las lesiones y planificar el tratamiento

adecuado para el paciente politraumatizado en traumatología.

- **Trauma por Accidentes Automovilísticos:** Impactos frontales, laterales o traseros pueden causar lesiones graves, como fracturas por desaceleración brusca, traumatismo craneoencefálico y lesiones en la columna.
- **Caídas desde Altura:** Pueden resultar en fracturas, dislocaciones y lesiones de tejidos blandos, así como daño en órganos internos debido al impacto.
- **Trauma Deportivo:** Lesiones en deportes de alto impacto pueden causar fracturas, luxaciones y lesiones en ligamentos y músculos.
- **Lesiones Penetrantes:** Heridas por arma de fuego, arma blanca u otros objetos pueden causar daño profundo en tejidos y órganos, requiriendo atención quirúrgica inmediata.(2)

## **Clasificación de la Gravedad del Trauma y Sistemas de Puntuación:**

- **Injury Severity Score (ISS):** Este sistema asigna puntuaciones a las lesiones de diferentes áreas del cuerpo y ayuda a evaluar la gravedad general del traumatismo.
- **Revised Trauma Score (RTS):** Se utiliza para evaluar la condición del paciente basándose en las respuestas neurológicas, la frecuencia respiratoria y la presión arterial sistólica.
- **Clasificación de Trauma de Emergencia (ETC):** Clasifica la severidad del traumatismo en cuatro niveles (1 a 4) según el estado de conciencia, la tensión arterial sistólica, la frecuencia respiratoria y la puntuación GCS (Glasgow Coma Scale).
- **Sistema de Trauma Prehospitalario (PTS):** Ayuda a identificar la gravedad del trauma basándose en el estado de conciencia, la tensión arterial sistólica y la frecuencia respiratoria.(3)

## **Evaluación y Estabilización Inicial**

La evaluación y estabilización inicial del paciente politraumatizado es una etapa crítica en el manejo de las lesiones traumáticas, ya que las acciones tomadas en los primeros minutos y horas pueden tener un impacto significativo en el resultado final. Se sigue el enfoque **ABCDE** para priorizar la atención y garantizar una intervención efectiva.

### **Prioridades en la Evaluación ABCDE:**

- **Vía Aérea:** Se evalúa y asegura la permeabilidad de la vía aérea, garantizando que el paciente pueda respirar adecuadamente. Se pueden realizar maniobras como la elevación del mentón o la tracción mandibular para abrir la vía aérea.
- **Respiración:** Se evalúa la función respiratoria, asegurando una adecuada oxigenación y ventilación. Se pueden administrar oxígeno suplementario y se evalúa la presencia de neumotórax o tórax inestable.
- **Circulación:** Se evalúa el estado circulatorio, controlando la hemorragia y administrando

fluidos intravenosos si es necesario. Se monitorea la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la perfusión periférica.

- **Discapacidad:** Se evalúa el nivel de conciencia, la función neurológica y la respuesta motora del paciente. Se busca detectar signos de lesiones cerebrales o de la médula espinal.
- **Exposición/Entorno:** Se retira la ropa para evaluar completamente al paciente en busca de lesiones ocultas. Se mantiene al paciente caliente y se evita la hipotermia.(4)

### **Estabilización Prehospitalaria:**

- **Manejo de Lesiones Graves:** Se realiza un control rápido de las hemorragias masivas y se inmovilizan las fracturas para prevenir el empeoramiento de las lesiones.
- **Administrar Oxígeno:** Se administra oxígeno suplementario para garantizar una oxigenación adecuada y tratar la hipoxia.
- **Estabilización de la Columna:** Se inmoviliza la columna cervical si hay sospecha de lesión, para

prevenir daños adicionales a la médula espinal.(5)

### **Diagnóstico por Imágenes y Clasificación del Trauma**

El uso de técnicas de diagnóstico por imágenes es fundamental para evaluar las lesiones internas y determinar la extensión de los daños en el paciente politraumatizado. Esto permite una evaluación más precisa y ayuda a guiar el tratamiento y la planificación quirúrgica si es necesario.

- **Radiografías:** Las radiografías se utilizan para evaluar fracturas óseas, especialmente en áreas como el cráneo, las costillas y los huesos largos. Pueden proporcionar una visión inicial de las lesiones.
- **Tomografía Computarizada (TC):** La TC es una herramienta más detallada que permite visualizar con precisión las lesiones internas, como fracturas complejas, hemorragias internas, daños en órganos y tejidos blandos.

- **Ecografías:** Las ecografías se utilizan para evaluar órganos internos, como el corazón, el hígado y el bazo, en busca de lesiones, hemorragias o acumulación de líquido.(6)

La combinación de diagnóstico por imágenes y clasificación de la gravedad del trauma proporciona una visión integral de la condición del paciente y permite tomar decisiones informadas sobre el tratamiento. (7)

### **Manejo Quirúrgico:**

En el manejo del paciente politraumatizado, las intervenciones quirúrgicas inmediatas y los abordajes especializados desempeñan un papel fundamental en la estabilización y la recuperación del paciente. El tratamiento quirúrgico se enfoca en abordar lesiones que amenazan la vida y requerirán una intervención urgente.

- **Hemorragia Masiva:** Se realizan procedimientos quirúrgicos para controlar la hemorragia activa y restaurar la circulación sanguínea adecuada.

- **Neumotórax a Tensión:** Se puede realizar una toracotomía para aliviar la presión en el tórax y restaurar la función respiratoria.
- **Lesiones Cardíacas:** En caso de lesiones cardíacas penetrantes, se pueden realizar procedimientos de reparación cardíaca de emergencia.

El manejo quirúrgico y especializado debe ser coordinado y rápido, priorizando la atención a las lesiones que ponen en peligro la vida del paciente. (8)

### **Cuidados Intensivos y Prevención de Complicaciones**

La atención en unidades de cuidados intensivos (UCI) es esencial para el manejo del paciente politraumatizado y la prevención de complicaciones graves.

- **Vigilancia Constante:** Monitorización exhaustiva de los signos vitales, función respiratoria y neurológica para detectar cambios o deterioro.

- **Control del Dolor:** Manejo efectivo del dolor para promover la comodidad y reducir el estrés fisiológico.
- **Prevención de Infecciones:** Medidas rigurosas para prevenir infecciones, incluida la higiene adecuada y el uso de antibióticos si es necesario.
- **SopORTE Respiratorio:** Ventilación mecánica cuando sea necesario para asegurar una oxigenación y ventilación adecuadas.(9)

### **Estrategias para Minimizar Riesgos y Mejorar la Recuperación:**

- **Movilización Temprana:** Iniciar movilización y terapia física lo antes posible para prevenir la debilidad muscular y mejorar la circulación.
- **Prevención de tromboembolismo:** Uso de medidas antitrombóticas, como medias de compresión y anticoagulantes, para evitar coágulos.
- **Nutrición Optimal:** Proporcionar una dieta equilibrada y adecuada en nutrientes para respaldar la curación y recuperación.

- **Apoyo Psicológico:** Brindar apoyo emocional para ayudar al paciente a lidiar con el trauma y el proceso de recuperación.(10)

### **Rehabilitación y Recuperación Funcional**

La rehabilitación es esencial para ayudar al paciente a recuperar la funcionalidad y mejorar su calidad de vida después del trauma.

Planificación de la Rehabilitación Física y Ocupacional:

- **Establecimiento de objetivos:** Definir metas específicas de rehabilitación en función de las lesiones y necesidades individuales.
- **Terapia y Ejercicio:** Implementar programas de ejercicios y terapia adaptados para mejorar la fuerza, la movilidad y la función.
- **Terapia Ocupacional:** Enseñar habilidades para realizar actividades diarias y mejorar la independencia.(11)

## **Estrategias para Restaurar la Función y Calidad de Vida:**

- **Entrenamiento Funcional:** Ayudar al paciente a recuperar habilidades funcionales y adaptarse a las limitaciones.
- **Uso de Dispositivos de Asistencia:** Introducir dispositivos para ayudar en la movilidad y la independencia.
- **Seguimiento a largo plazo:** Proporcionar un seguimiento continuo para evaluar el progreso y abordar desafíos en curso.

La combinación de cuidados intensivos eficaces y una rehabilitación bien planificada es esencial para lograr una recuperación completa y mejorar la calidad de vida del paciente politraumatizado.(12)

### ***Bibliografía***

1. Herrero Blanco E, Campos-Juanatey F, Lastra García-Barón P, Portillo Martín JA, Gutiérrez Baños JL. Síndrome de Zinner en un paciente politraumatizado. Arco Esp Urol. 2019 julio; 72 (6): 608-611.
2. Padilla-Rubio MF, Robledo-Valdez M, Morante-Ruiz M, Acha-Chávez AP, Cervantes-Guevara G, Cervantes-Cardona

- GA, Ramírez-Ochoa S, Cervantes-Pérez G, González-Ojeda A, Fuentes-Orozco C, Gómez-Sánchez E, Cervantes-Pérez E. Terapia médico-nutricional en pacientes politraumatizados: una carrera contra el tiempo. *Cir cir.* 2023;91(1):122-130.
3. Ballesteros MA, Feo González M, Suberviola B, Miñambres E. Simulación clínica en el paciente politraumatizado. Aplicación en estudiantes de medicina. *Med Intensiva (Ed. Eng).* 2020 agosto-septiembre;44(6):389-391.
  4. Contreras-Molina M, Rueda-Núñez A, Pérez-Collado ML, García-Maestro A. Efecto de la musicoterapia sobre la ansiedad y el dolor en el paciente politraumatizado crítico. *Enferm Intensiva (Ed. Eng).* 2021 abr-jun;32(2):79-87.
  5. Bonet A, Madrazo Z, Koo M, Otero I, Mallol M, Macia I, Ramirez L, Sabaté A. Perfil tromboelastométrico y coagulopatía aguda del paciente politraumatizado: implicaciones clínicas y pronósticas. *Cir Esp (edición inglesa).* 2018 Ene;96(1):41-48.
  6. Auñón-Martín I, Caba-Doussoux P, Jiménez-Díaz V, Del Oro-Hitar M, Lora-Pablos D, Cecilia-López D. Valoración de parámetros clínicos del paciente politraumatizado como predictores del gasto hospitalario y de su distribución. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol (Ed. Ingles).* 2018 noviembre-diciembre;62(6):408-414.
  7. Segura-Grau E, Afonso A. La ecografía clínica en el manejo del paciente politraumatizado en la práctica diaria del

- anestesiólogo. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* (Ed. Eng). 2019 octubre;66(8):434-438.
8. Hierro-Cañas FJ, Andrés-Cano P, Rabadán-Márquez G, Giráldez-Sánchez MA, Cano-Luis P. Fracturas del astrágalo. Resultados funcionales para pacientes politraumatizados. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* (Ed. Ingles). 2019 Sep-Oct;63(5):336-341.
  9. Mingot Castellano ME, Pascual Izquierdo C, González A, Viejo Llorente A, Valcarcel Ferreira D, Sebastián E, García Candel F, Sarmiento Palao H, Gómez Seguí I, de la Rubia J, Cid J, Martínez Nieto J, Hernández Mateo L, Goterris Viciado R, Fidalgo T, Salinas R, Del Rio-Garma J; Grupo Español de Aféresis (GEA). Recomendaciones para el diagnóstico y tratamiento de pacientes con púrpura trombocitopénica trombótica. *Med Clin (Barc)*. 2022 24 de junio; 158 (12): 630.e1-630.e14.
  10. Jimenez-Rodriguez RM, Quezada-Diaz F, Hameed I, Kalabin A, Patil S, Smith JJ, Garcia-Aguilar J. Preservación de órganos en pacientes con cáncer de recto tratados con terapia neoadyuvante total. *Dis Colon Recto*. 2021 1 de diciembre; 64 (12): 1463-1470.
  11. García-Hernández C, Carvajal-Figueroa L, Archivaldo-García C, Alvelais-Arzamendi AA. Tratamiento laparoscópico de un quiste de colédoco gigante en un paciente pediátrico. *Bol Med Hosp Infantil Mex*. 2 de junio de 2021; 78 (4): 350-355.

12. Carrillo-Esper R, Mejía-Gómez L, Monares-Zepeda E, Chavarría-Martínez U, Díaz-Carrillo A, Ayala-León M, Zamora-Gómez S, Sánchez-Díaz JS, Lomelí-Terán M, Briones-Garduño JC, Pérez-Calatayud AA. Abordaje hemodinámico y ventilatorio en pacientes con COVID-19. *Cir cir.* 2020;88(6):805-817.

# **Nuevas Tecnologías en Imagenología Médica**

*Evelyn Jhuleydi Maldonado Armijos*

Médico por la Universidad Técnica Particular de

Loja

Médico

## **Introducción a las nuevas tecnologías en imagenología médica**

La imagenología médica es una disciplina esencial en la práctica clínica, que permite la visualización y diagnóstico de diversas enfermedades. En la actualidad, el avance de las nuevas tecnologías ha impulsado la incorporación de herramientas de inteligencia artificial (IA) en el ámbito de la imagenología, lo que ha permitido mejorar la calidad y precisión de los diagnósticos, así como la optimización de los tiempos y recursos en la práctica clínica. En este capítulo, se revisarán las últimas tecnologías en imagenología médica y su aplicación en la práctica clínica, centrándose especialmente en el papel de la IA y su impacto en el diagnóstico y tratamiento de diversas patologías.(1) Además, se discutirán los desafíos y limitaciones que presentan estas nuevas tecnologías y se presentarán las perspectivas futuras en este campo.

Actualmente, existen varios proyectos de inteligencia artificial aplicados a la imagenología médica en diferentes etapas de desarrollo. Algunos ejemplos son:

1. Proyecto de detección temprana de cáncer de pulmón de Google Health: utilizando algoritmos de inteligencia artificial, este proyecto busca detectar cáncer de pulmón en etapas tempranas a partir de imágenes de tomografías computarizadas.(2)
2. Proyecto de diagnóstico de enfermedades oculares de Microsoft: a través del análisis de imágenes de retina, este proyecto busca detectar enfermedades oculares como la degeneración macular y el glaucoma.(3)
3. Proyecto de diagnóstico de enfermedades cardiovasculares de Arterys: mediante el uso de inteligencia artificial, este proyecto busca mejorar la precisión en el diagnóstico de enfermedades cardiovasculares a través del análisis de imágenes de resonancia magnética cardíaca.(4)
4. Proyecto de detección de enfermedades en mamografías de Aidoc: esta empresa utiliza algoritmos de inteligencia artificial para detectar anomalías en mamografías y ayudar a los

radiólogos en el diagnóstico de enfermedades como el cáncer de mama. (5)

Estos son solo algunos ejemplos de proyectos en desarrollo, pero la aplicación de la inteligencia artificial en la imagenología médica se encuentra en constante evolución y es seguro que surjan nuevos proyectos en el futuro.

### **Conceptos básicos de inteligencia artificial aplicada a la imagenología médica**

La inteligencia artificial (IA) se refiere a la capacidad de las máquinas para realizar tareas que, hasta ahora, solo podían ser realizadas por seres humanos, como el aprendizaje, la toma de decisiones y la resolución de problemas. (6) En la imagenología médica, la IA puede utilizarse para interpretar y analizar grandes cantidades de imágenes médicas de forma más rápida y precisa que los seres humanos. La IA aplicada a la imagenología médica se basa en técnicas de aprendizaje automático, que utilizan algoritmos para identificar patrones y características en las imágenes médicas. La IA también

puede utilizarse para desarrollar sistemas de apoyo a la toma de decisiones y para la detección temprana de enfermedades. (7)

### **Aplicaciones de la inteligencia artificial en la interpretación de imágenes médicas**

La inteligencia artificial ha sido cada vez más utilizada en la interpretación de imágenes médicas en diversos campos como la radiología, la patología, la cardiología y la oftalmología, entre otros. (1) La capacidad de procesar grandes cantidades de datos y reconocer patrones complejos ha llevado a una mejora en la precisión del diagnóstico y una reducción en los errores médicos.

- En radiología, la inteligencia artificial se ha utilizado para la detección temprana de cáncer de mama, la identificación de anomalías en la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM), y la clasificación de lesiones hepáticas y pulmonares.(8)
- En patología, la inteligencia artificial se ha aplicado para la detección de cáncer de piel, el

análisis de biopsias de mama y próstata, y la identificación de patrones histológicos en muestras de tejido.(8)

- En cardiología, la inteligencia artificial se ha utilizado para la detección temprana de enfermedades cardiovasculares, la identificación de patrones anormales en electrocardiogramas (ECG) y ecocardiogramas, y la predicción del riesgo de eventos cardiovasculares en pacientes.(8)
- En oftalmología, la inteligencia artificial se ha aplicado para el diagnóstico temprano de enfermedades oculares, como la retinopatía diabética y el glaucoma, y la clasificación de imágenes de retina.(8)

La aplicación de la inteligencia artificial en la interpretación de imágenes médicas ha mejorado la precisión del diagnóstico y ha permitido un tratamiento más rápido y efectivo para los pacientes.

## **Uso de la inteligencia artificial en la clasificación y diagnóstico de enfermedades**

La inteligencia artificial también tiene un gran potencial en la clasificación y diagnóstico de enfermedades a través del análisis de imágenes médicas. En la actualidad, hay varios algoritmos de aprendizaje automático que pueden identificar patrones y características específicas en las imágenes médicas para clasificarlas en diferentes categorías de enfermedades. Por ejemplo, se están desarrollando algoritmos de inteligencia artificial para la detección de tumores en imágenes de mamografía y de cáncer de piel en imágenes de dermatoscopia. (2)(9)

Además, la inteligencia artificial también puede ser utilizada para la detección temprana de enfermedades, ya que puede analizar grandes cantidades de datos y detectar patrones sutiles que podrían ser pasados por alto por los médicos. Por ejemplo, los algoritmos de aprendizaje automático pueden ser entrenados para detectar cambios tempranos en las imágenes de resonancia magnética del cerebro que podrían ser

indicativos de enfermedades como la enfermedad de Alzheimer. (3)(8)

En general, la aplicación de la inteligencia artificial en la clasificación y diagnóstico de enfermedades a través del análisis de imágenes médicas puede ayudar a mejorar la precisión de los diagnósticos y permitir un tratamiento más temprano y efectivo de las enfermedades. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la tecnología aún está en desarrollo y no puede reemplazar la opinión y experiencia de un médico especializado en el tema.

### **Ventajas y limitaciones de la inteligencia artificial en imagenología médica**

Las ventajas de la inteligencia artificial en imagenología médica incluyen la capacidad de analizar grandes cantidades de datos de manera rápida y precisa, lo que puede ayudar a identificar patrones y anomalías que pueden ser difíciles de detectar por los seres humanos(7)(8). Además, la IA puede ayudar a reducir el sesgo y la variabilidad en la interpretación de imágenes

médicas, lo que puede conducir a diagnósticos más precisos y tratamientos más efectivos.

Sin embargo, también existen algunas limitaciones de la IA en imagenología médica. Por ejemplo, la IA puede tener dificultades para interpretar imágenes de baja calidad o para detectar patrones inusuales que no están presentes en los datos de entrenamiento. Además, la IA puede depender en gran medida de los datos de entrenamiento disponibles, lo que puede limitar su capacidad para adaptarse a nuevas situaciones o para identificar patrones poco comunes. (4)

Es importante destacar que la IA en imagenología médica debe ser vista como una herramienta complementaria para los radiólogos y otros profesionales de la salud, y no como un reemplazo completo de la interpretación humana. La interpretación de imágenes médicas debe seguir siendo supervisada por expertos médicos para garantizar la seguridad y precisión de los diagnósticos.

## **Desarrollo de modelos predictivos para la toma de decisiones clínicas**

El desarrollo de modelos predictivos para la toma de decisiones clínicas es otra aplicación importante de la inteligencia artificial en imagenología médica.(5) Estos modelos utilizan algoritmos de aprendizaje automático para analizar grandes conjuntos de datos de pacientes y crear modelos que puedan predecir resultados clínicos, como el riesgo de complicaciones o la respuesta a un tratamiento específico.

Estos modelos pueden ayudar a los médicos a tomar decisiones más informadas y personalizadas sobre el tratamiento y manejo de pacientes individuales. Por ejemplo, un modelo predictivo podría ayudar a identificar pacientes con mayor riesgo de complicaciones después de una cirugía, lo que permitiría a los médicos tomar medidas preventivas adicionales para reducir el riesgo de complicaciones.

Sin embargo, también hay limitaciones en el uso de modelos predictivos basados en inteligencia artificial en

imagenología médica. En particular, es importante recordar que estos modelos se basan en datos históricos y pueden no tener en cuenta factores únicos a un paciente individual. (6) Además, los modelos pueden estar sesgados si los datos utilizados para entrenarlos no son representativos de la población general. Por lo tanto, es importante que los médicos utilicen estos modelos como una herramienta de apoyo en la toma de decisiones, en lugar de depender exclusivamente de ellos.

### **Impacto de la inteligencia artificial en la práctica clínica y en la formación médica**

La inteligencia artificial (IA) está teniendo un impacto significativo en la práctica clínica y en la formación médica. En cuanto a la práctica clínica, la IA puede ayudar a mejorar la precisión y rapidez en el diagnóstico, la detección temprana de enfermedades y la personalización de tratamientos. También puede ayudar a reducir errores médicos y mejorar la eficiencia del sistema de salud. En cuanto a la formación médica, la IA puede ser utilizada para desarrollar simulaciones

virtuales y programas de entrenamiento personalizados.(7) Además, puede ayudar a los médicos a mantenerse actualizados en los avances médicos y tecnológicos en tiempo real. Sin embargo, también hay preocupaciones en torno a la ética y la privacidad en el uso de la IA en la práctica clínica y la formación médica. Por lo tanto, es importante considerar cuidadosamente las ventajas y limitaciones de la IA en estos campos y tomar medidas para abordar cualquier problema potencial.

Pese a que la inteligencia artificial presenta diversas ventajas en la interpretación y diagnóstico de imágenes médicas, también hay que tener en cuenta algunas limitaciones y desafíos que aún se deben superar. Por ejemplo, uno de los principales desafíos es el alto costo de la tecnología y la falta de acceso a ella en algunas regiones o países. Asimismo, aunque los algoritmos de inteligencia artificial pueden tener una alta precisión en el diagnóstico, todavía no pueden sustituir completamente la experiencia y juicio clínico de los médicos especialistas.

Además, hay que tener en cuenta que los modelos de inteligencia artificial están diseñados para detectar patrones y características específicas en las imágenes médicas, pero no pueden considerar el contexto clínico del paciente o tener en cuenta otros factores importantes en el diagnóstico.(8) Por lo tanto, es necesario que los médicos estén capacitados para utilizar la tecnología de manera adecuada y para integrar los resultados de los modelos predictivos en su toma de decisiones clínicas.

En cuanto a la formación médica, es necesario que se incluya en los programas de estudio una formación en el uso de la inteligencia artificial en la interpretación de imágenes médicas y en la toma de decisiones clínicas. Además, los profesionales de la salud deben estar preparados para adaptarse a los nuevos avances y tecnologías en el campo de la imagenología médica y estar en constante actualización para mejorar la calidad de atención a los pacientes. (9)

En conclusión, la inteligencia artificial tiene el potencial de revolucionar la práctica clínica en la imagenología

médica y mejorar la precisión en el diagnóstico y la toma de decisiones clínicas. Sin embargo, es importante tener en cuenta tanto las ventajas como las limitaciones de la tecnología y trabajar para superar los desafíos que se presenten en el camino.

### **Perspectivas y desafíos futuros en la aplicación de la inteligencia artificial en imagenología médica.**

La aplicación de la inteligencia artificial en imagenología médica ha demostrado ser prometedora en términos de precisión y eficiencia en la interpretación de imágenes y en la toma de decisiones clínicas. Sin embargo, también existen desafíos y limitaciones que deben abordarse para su implementación efectiva en la práctica clínica.

Entre las perspectivas futuras se encuentra el desarrollo de modelos de aprendizaje profundo y redes neuronales más avanzadas para mejorar la precisión de la interpretación de imágenes y la identificación de patrones. Además, la integración de la inteligencia

artificial en sistemas de atención médica puede mejorar la eficiencia y la calidad de la atención al paciente. (10)

Sin embargo, también existen desafíos, como la necesidad de datos de alta calidad para entrenar modelos de inteligencia artificial y la necesidad de abordar cuestiones éticas y de privacidad de los datos. Además, es importante tener en cuenta que la inteligencia artificial no puede reemplazar completamente la evaluación clínica y la toma de decisiones por parte de los profesionales médicos.

En conclusión, la aplicación de la inteligencia artificial en imagenología médica tiene un gran potencial para mejorar la precisión y la eficiencia en la interpretación de imágenes y en la toma de decisiones clínicas. Sin embargo, es importante abordar los desafíos y limitaciones para su implementación efectiva en la práctica clínica y garantizar su uso ético y responsable.

## ***Bibliografía***

1. Garrido, M.A.A., Quintanilla, C.L.D. (2022). Imagenología digital como recurso didáctico para promover el aprendizaje significativo en las Ciencias Médicas. IV Convención de Salud, Cuba.
2. Rodríguez, A., Martínez, L. (2023). Uso de nuevas tecnologías en Radiología e imágenes diagnósticas y su relación con las competencias profesionales y/o perfil de egreso del Licenciado en Radiología. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 5(1).
3. Dibarboure, L., Sgarbi, N., Febles, G. (2021). Nuevas tecnologías en imagenología, visión de referentes nacionales. *Revista de Imagenología*, 25(1), 50-58.
4. Enriquez, O.A.L., Cabrera, W.J.M., Díaz, M.P. (2021). Inteligencia artificial: una herramienta en la imagenología para los pacientes positivos a la COVID-19. *Edumecentro*, 13(3), 1-11.
5. Cartaya, P.G., Alvarez, H.R.G. (2021). Caracterización del libro de texto Tomografía computarizada. Alta tecnología en imágenes médicas. *EduMeCentro*, 13(2), 1-14.
6. Walter-Sanchez, V. (2022). Estrategia didáctica para la formación profesional del Tecnólogo de Imagenología y Radiofísica Médica desde la asignatura Matemática Aplicada. *Maestro y Sociedad*, 19(1), 81-89.
7. Añorbe-Mendivil, E., Aisa-Varela, P., Perez-Leguizamon, E. (2021). Página web de casos clinicorradiológicos para la

- enseñanza de la radiología. *Educación Médica*, 22(2), 131-136.
8. Martínez Leyva, L., Amable Días, T., García Álvarez, R. (2020). Nuevas tecnologías endoscópicas y ética médica. *Revista Cubana de Medicina*, 59(2), e562.
  9. Delgado, P.A.G., Díaz, F.I.C., España, D.C.N. (2022). Imagenología médica y anatomía radiológica. *RECIMUNDO*, 6(1), 67-77.
  10. Silva Melendez, F. (2019). La radiología digital. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, 11(1), 1-10.

## **Metástasis Pulmonar**

*Jonathan Pierre Jacome Pinela*

Imagenologo

## **Introducción**

Las metástasis pulmonares son tumores metastásicos a los pulmones que se desarrollan en otras localizaciones (tumor primario) y se propagan a través del torrente sanguíneo a los pulmones.

Los tumores más comunes que originan metástasis a los pulmones son el cáncer de colon, cáncer de mama, los sarcomas óseos y de partes blandas, el melanoma y los tumores genitourinarios. (1)

## **Definición**

La metástasis pulmonar es el resultado de la invasión y crecimiento de células tumorales que no se originan en el pulmón o que, desde un tumor primario del pulmón, se distribuyen a otras áreas del mismo. (2)

## **Fisiopatología**

Los tumores malignos pueden llegar al pulmón a través de 5 vías diferentes: por vía hematógica a través de la arteria pulmonar o bronquial, los vasos linfáticos, el espacio pleural, las vías respiratorias o invasión directa, siendo la más frecuente la diseminación hematógica y

mucho menos frecuente la vía linfática. (3)

Anatómicamente el pulmón está formado por un extenso lecho capilar por el que pasa la totalidad de la circulación sanguínea, lo que hace que se convierta en el primer lugar al que llegan las células tumorales circulantes tras abandonar el tumor primario y alcanzar el lecho venoso, convirtiéndose en un primer filtro donde quedan mecánicamente atrapadas y crecen para formar las metástasis. Sin embargo, este mecanismo no explica porqué se ven pocas metástasis en tejidos con lechos capilares ricos tales como piel y músculo esquelético. Ello hace pensar que la especificidad de los órganos tienen también un papel en el desarrollo de la lesión metastásica, de tal forma que las células tumorales solo pueden desarrollar focos metastáticos si encuentran el microambiente adecuado. Lo más probable es que coexistan los dos mecanismos: el anatómico y el tisular específico. (4)

### **Frecuencia**

El pulmón es un sitio común de metástasis porque el retorno venoso que contiene líquido linfático de los

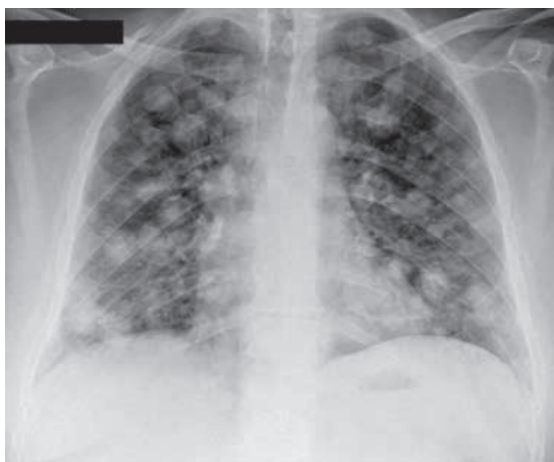
tejidos corporales fluye hacia los pulmones a través del sistema vascular pulmonar; por lo tanto, todos los tumores tienen el potencial de afectarlos. (3)

Los cánceres de cabeza y cuello, riñón, mama, colorrectal, y útero son los tumores más comunes en metastatizar al pulmón; y los tumores testiculares, el coriocarcinoma, el melanoma maligno, el osteosarcoma, el sarcoma de Ewing y el cáncer de tiroides llegan a metastatizar en baja frecuencia. (3)

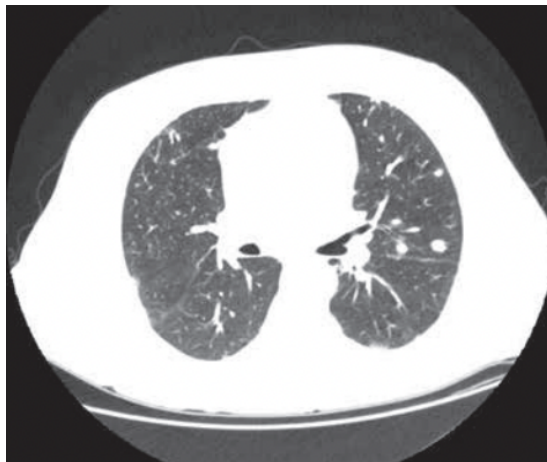
### **Manifestaciones clínicas**

La forma de presentación clínica del paciente con metástasis pulmonares es muy variada. La mayoría de ocasiones se diagnostica de forma casual tras realizar una prueba radiológica (Figs. 1 y 2). Generalmente las metástasis tienen una localización bilateral, periféricas, subpleurales y de predominio basal (siguiendo la distribución del flujo sanguíneo) y en general no causan síntomas hasta que la enfermedad está avanzada. Los síntomas clínicos dependen del número y localización de las lesiones. Los más frecuentes son:

- Tos y hemoptisis, que suelen estar causados por lesiones endobronquiales.
- Disnea. Síntoma que puede aparecer también en caso de derrame pleural, diseminación linfática, lesiones múltiples o de gran tamaño. En ocasiones aparece también disnea súbita por derrame pleural masivo, neumotórax o hemorragia en una lesión ocupante de espacio.
- Dolor torácico por invasión directa de pleura, pared costal o estructuras nerviosas adyacentes es también una posible forma de presentación. (5)



**Figura 1.** Radiografía simple de tórax: metástasis múltiples pulmonares, afecto de carcinoma embrionario testicular.



**Figura 2.** TC de tórax: metástasis pulmonares, afecto de carcinoma embrionario testicular.

### **Diagnóstico**

El diagnóstico de sospecha de metástasis pulmonares es radiológico y se establece mediante la radiología simple de tórax, es la modalidad de imagen inicial utilizada en la detección de sospecha de metástasis pulmonar, y la tomografía axial computerizada (TAC), es más sensible que la radiografía y para evaluar la respuesta al tratamiento.

La resonancia nuclear magnética (RNM), uso típico en la evaluación del compromiso del mediastino y la pared

torácica y ventajas de no exponerse a radiación o medios de contraste yodados; y la tomografía con emisión de positrones (PET) son también utilizadas en el proceso de detección y confirmación de dichas lesiones. (3) (6)

**Figura 3.** Paciente con nódulos pulmonares sugerentes de metástasis. Silicosis, presentación tardía



**Fuente:** Monzón T, Castillo J, Ruiz Yagüe M, Jiménez R. Paciente con nódulos pulmonares sugerentes de metástasis. Silicosis, presentación tardía. *Revista Clínica Española* [Internet].

## **Tratamiento**

El tratamiento contra la metástasis en el pulmón por lo general depende del tipo de cáncer que origina la metástasis (el cáncer primario). Puede que el tratamiento consista

de quimioterapia, inmunoterapia o radioterapia o una combinación de éstos.

Puede que la cirugía sea una opción en el caso que sea poca la metástasis en el pulmón sin que se haya propagado hacia otras partes. Además, la cirugía solo se usaría si el cáncer principal se ha logrado mantener bajo control. (7)

## ***Bibliografía***

1. Metástasis pulmonares: Síntomas, diagnóstico y tratamiento. Clínica Universidad de Navarra [Internet]. www.cun.es. Disponible en: <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/enfermedades/metastasis-pulmonares#:~:text=Las%20met%C3%A1stasis%20pulmonares%20son%20tumores>
2. Quinton FR. Metástasis pulmonar: tipos, síntomas, diagnóstico y tratamiento [Internet]. Terapias del mar. 2020 [cited 2022 Aug 24]. Disponible en:

- <https://www.fundacionrenequinton.org/blog/metastasis-pulmonar-tipos-sintomas-diagnostico-y-tratamiento/>
3. Sternberg DI, Sonett JR. Terapia quirúrgica de la metástasis pulmonar. *Semin Oncol* 2007; 34: 170-6.
  4. Fernández Cantón I, Burgos J, Orozco E. Disponible en: [https://www.neumosur.net/files/publicaciones/ebook/55-META-STATICO-Neumologia-3\\_ed.pdf](https://www.neumosur.net/files/publicaciones/ebook/55-META-STATICO-Neumologia-3_ed.pdf)
  5. Jiménez Fuentes E, Arrieta Rodríguez OG, Herrera Gómez Á, Chinchilla Trigos LA. Metástasis a pulmón: manejo individualizado. *Gaceta Mexicana de Oncología*. 2016 Nov;15(6):350–7.
  6. Metástasis pulmonares: Síntomas, diagnóstico y tratamiento. Clínica Universidad de Navarra [Internet]. [www.cun.es](http://www.cun.es). [cited 2022 Aug 25]. Disponible en: <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/enfermedades/metastasis-pulmonares#:~:text=El%20diagn%C3%B3stico%20de%20sospecha%20de>
  7. Tratamiento de la metástasis en el pulmón [Internet]. [www.cancer.org](http://www.cancer.org). [cited 2022 Aug 25]. Disponible en: <https://www.cancer.org/es/tratamiento/como-comprender-su-diagnostico/cancer-avanzado/tratamiento-de-la-metastasis-en-el-pulmon.html#:~:text=El%20tratamiento%20contra%20la%20met%C3%A1stasis>

## **Cáncer De Pulmón**

*Diana Mercedes Limones Espín*

Médica por la Universidad Católica Santiago de  
Guayaquil

Médico en Primer Nivel de Atención en Centro de  
Salud Tipo C Ciudad Victoria

## **Introducción**

El cáncer de pulmón es un tipo de cáncer que empieza en los pulmones. Los pulmones son 2 órganos esponjosos situados en el tórax que toman oxígeno al aspirar y liberan dióxido de carbono al soplar.

El cáncer de pulmón es la primordial causa de muerte por cáncer a grado mundial.

Los individuos que fuman poseen el más grande peligro de sufrir cáncer de pulmón, aunque la mayor parte de los cánceres de pulmón además tienen la posibilidad de aparecer en personas que no han fumado jamás. El peligro se incrementa con la proporción de cigarrillos y la era que se ha fumado. (1)

## **Definición**

Cáncer que se forma en los tejidos del pulmón, en la mayoría de los casos, en las células que recubren las vías respiratorias. Ambos tipos más relevantes de cáncer de pulmón son el cáncer de pulmón de células pequeñas y el cáncer de pulmón de células no pequeñas. Dichos tipos de cáncer se diagnostican basado en la apariencia que tengan las células bajo un microscopio. (2)

## **Epidemiología**

El cáncer de pulmón es el tercer tipo de cáncer más frecuente y la primera causa de muerte relacionada con cáncer en las Américas, con más de 324.000 nuevos casos y cerca de 262.000 muertes cada año. (3)

Según datos del Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (IARC por sus siglas en inglés), Ecuador tiene las tasas de incidencias más bajas en relación con otros países. Ocupa el puesto 65 en hombre y 56 en mujeres, entre 69 que forman parte del reporte. (4)

## **Fisiopatología**

El pulmón está construido por los lobulillos pulmonares que se continúan con los bronquiolos y bronquios intrapulmonares, que se integran para conformar ambos bronquios primordiales, y al final la tráquea. Además se conforma por el tejido conjuntivo que junta lobulillos, vaso y bronquiolos. Los lobulillos pulmonares son pequeños sacos membranosos, pegados entre si y ligados por limitado tejido conectivo. Poseen un volumen de un centímetro cúbico. Los lobulillos se separan en alveolos pulmonares. Cada alveolo está formado de pared y

epitelio. El muro flaco, transparente, está reforzada exteriormente por un sistema de fibras flexibles, cuya disposición es variable.

El proceso del cáncer de pulmón es parecido al de otros tipos de cáncer. La célula usual que se transforma en la célula tumoral está en el epitelio que reviste todo el árbol respiratorio a partir de la tráquea hasta el bronquiolo terminal más fino, y las células que se hallan en los alveolos pulmonares. (5)

### **Manifestaciones clínicas**

Las manifestaciones clínicas que pueden aparecer en la evolución del cáncer de pulmón (CP) son muy variables, pudiendo pasar, incluso, como un cuadro asintomático o completando un nutrido grupo de síntomas y signos. Dependerá, fundamentalmente, de factores como la localización inicial del tumor, de su tamaño, del grado de afectación de estructuras por crecimiento local, de la aparición de metástasis a distancia o de la existencia de síndromes paraneoplásicos, todo ello, además, determinado por el tipo histológico del tumor y su

conducta biológica, así como del estadio de extensión en el que se encuentre. (6)

1. Los síntomas debidos al crecimiento y extensión regional del tumor:
  - Por crecimiento endobronquial del tumor central.
  - Por crecimiento del tumor periférico.
  - Por extensión, por contigüidad o por metástasis ganglionares.
2. Manifestaciones debidas a metástasis a distancia.
3. Síntomas por síndromes paraneoplásicos.
4. Manifestaciones clínicas debidas al crecimiento y extensión regional. (6)

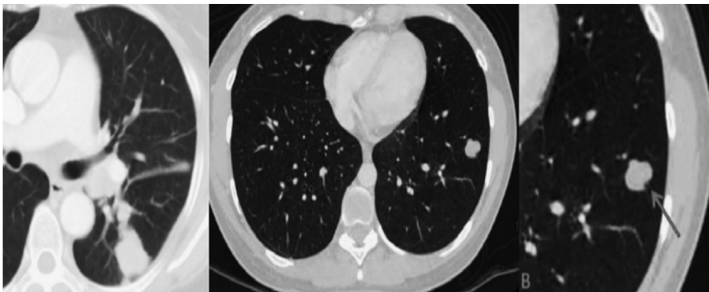
### **Diagnóstico**

Se debe principalmente a que el diagnóstico se hace en etapas avanzadas de la enfermedad. De ahí la importancia de los esfuerzos para lograr la detección precoz en poblaciones de alto riesgo.

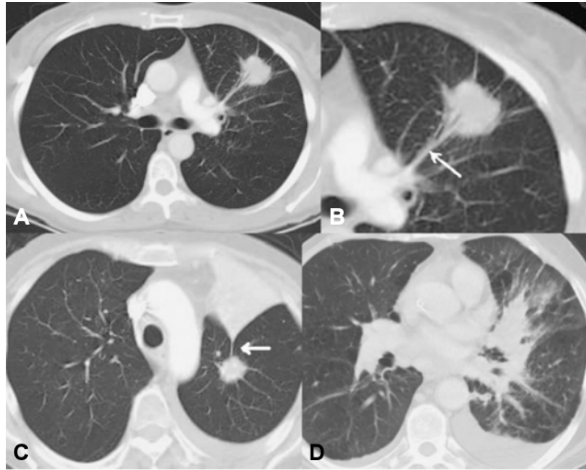
Los exámenes imaginológicos que en la actualidad se utilizan en el diagnóstico del cáncer pulmonar son la radiografía simple de tórax, la tomografía computada, la resonancia magnética y el PET-CT. (7)



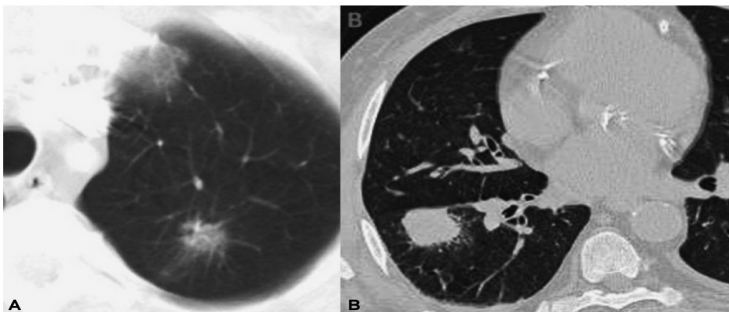
**Figura 1.** Radiografía simple de tórax de rutina en paciente asintomática que muestra la presencia de un nódulo pulmonar solitario. (8)



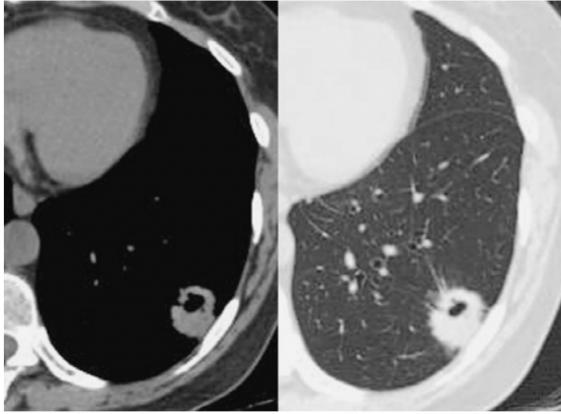
**Figura 2.** Nódulo pulmonar con bordes lobulados, de localización periférica, que muestra pequeña umbilicación



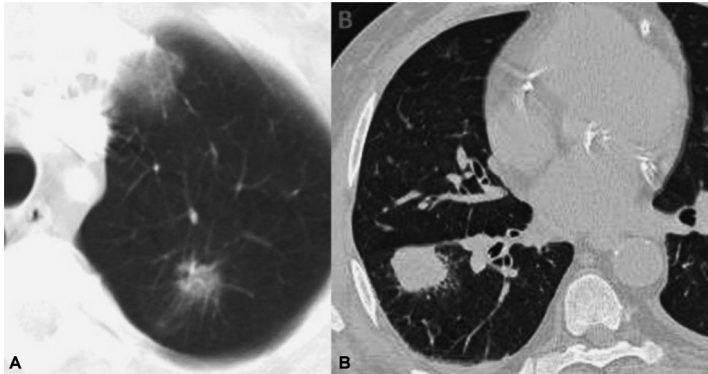
**Figura 3.** (A y B) Nódulo pulmonar ovalado, con bordes especulados y presencia de “cola pleural” (flecha). C) Nódulo especulado con “cola pleural” (flecha) y retracción. D) Tumor central izquierdo con bordes especulados y áreas en vidrio despulido en la periferia.



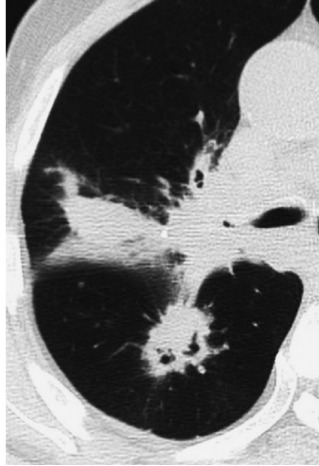
**Figura 4.** Patrones de clasificación que sugieren malignidad. A) Puntiforme. B y C) Amorfo y excéntrico.



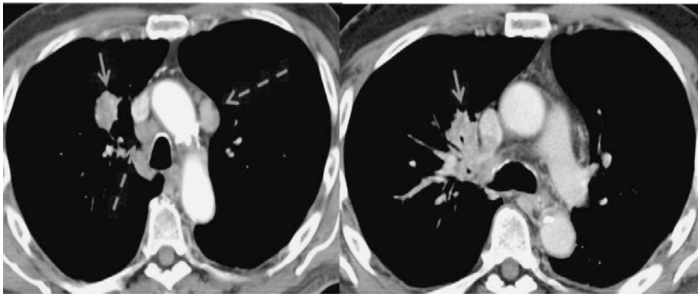
**Figura 5.** Tumor pulmonar periférico, con bordes especulados, que muestra una cavitación de paredes gruesas.



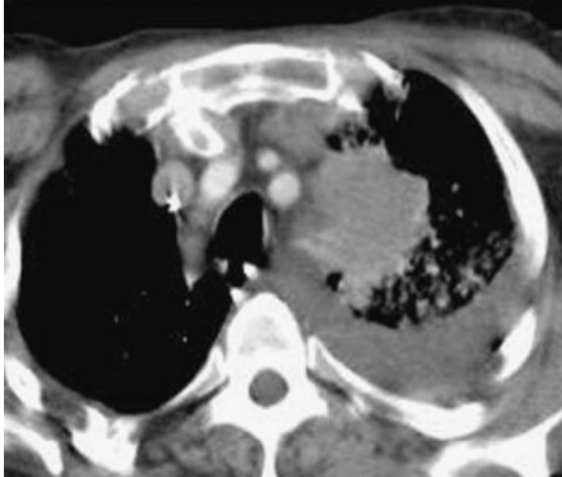
**Figura 6.** A) Opacidad nodular en vidrio despulido. B) Nódulo sólido acompañado de imagen en vidrio despulido que podría sugerir diseminación lepidica.



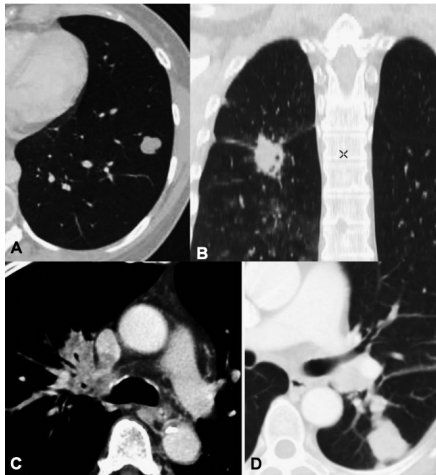
**Figura 7.** Tumor espiculado con presencia de broncograma aéreo.



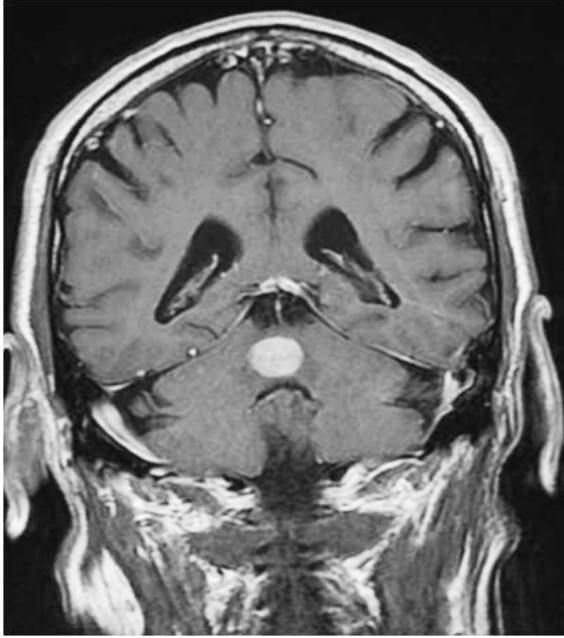
**Figura 8.** Tumor pulmonar central solido, espiculado y con importante reforzamiento tras la administración de contraste (flechas continuas), con involucro de ganglios mediastinales (flechas discontinuas).



**Figura 9.** Tumor central de gran tamaño de derrame pleural



**Figura 10.** Componente T. A) Tumor rodeado de parénquima. B) Invasión



**Figura 11.** Estudio de RM en secuencia T1 con Gadolinio que muestra una lesión solida en vermes cerebeloso como deposito secundario de CP. (8)

### **Tratamiento**

- Cirugía
- Radioterapia
- Quimioterapia
- Terapias dirigidas

Los médicos utilizan diversos tratamientos, tanto para el cáncer de pulmón microcítico como para el no microcítico. Se puede emplear cirugía, quimioterapia y radioterapia, de forma individual o conjuntamente. La combinación precisa de los tratamientos depende de lo siguiente:

Tipo de cáncer

Localización del cáncer

Gravedad del cáncer

Grado en que el cáncer se ha diseminado

Estado de salud general de la persona. (9)

### ***Bibliografía***

1. Mayo Clinic. Cáncer de pulmón - Síntomas y causas - Mayo Clinic [Internet]. MayoClinic.org. 2018. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/lung-cancer/symptoms-causes/syc-20374620>
2. Cáncer de pulmón. Instituto Nacional del Cáncer. [Internet]. www.cancer.gov. 2011. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/cancer-de-pulmon>

3. OPS OMS | Cáncer | Hojas informativas [Internet]. [www3.paho.org](https://www3.paho.org). [cited 2022 Aug 24]. Disponible en: [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_topics&view=rdmore&cid=3677&ite=&lang=es#gsc.tab=0](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=rdmore&cid=3677&ite=&lang=es#gsc.tab=0)
4. Cristina Coello. Epidemiología del cáncer de pulmón en Ecuador. [Internet]. [www.edicionmedica.ec](http://www.edicionmedica.ec). [cited 2022 Aug 24]. Disponible en: <https://www.edicionmedica.ec/secciones/salud-publica/la-tasa-de-incidencia-de-cancer-de-pulmon-en-mujeres-han-igualado-a-la-de-los-hombres-96734>
5. Cáncer de pulmón - SEOM: Sociedad Española de Oncología Médica © 2019 [Internet]. [seom.org](http://seom.org). Disponible en: <https://seom.org/info-sobre-el-cancer/cancer-de-pulmon#:~:text=El%20proceso%20del%20c%C3%A1ncer%20de>
6. Manifestaciones clínicas del cáncer de pulmón - Revista Electrónica de Portales Medicos.com [Internet]. [Revista-portalesmedicos.com](http://Revista-portalesmedicos.com). 2015 [cited 2022 Aug 24]. Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/manif-estaciones-clinicas-del-cancer-de-pulmon/>
7. Raúl Pefaur D. Imagenología actual del cáncer pulmonar. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2013 Jan;24(1):44–53.
8. Carla R. Moctezuma Velasco. Cáncer de pulmón. | *Anales de Radiología México* 2009; 1:33-45. [Internet]. [www.analesderadiologiamexico.com](http://www.analesderadiologiamexico.com). Disponible en: <https://www.analesderadiologiamexico.com/temp/2009/1>

9. KEITH.ROBERT. Cáncer de pulmón [Internet]. Manual MSD versión para público general. Manuales MSD; 2019. Disponible en:  
<https://www.msmanuals.com/es/hogar/Trastornos-del-pulm%C3%B3n-y-las-v%C3%ADas-respiratorias/Tumores-pulmonares/C%C3%A1ncer-de-pulm%C3%B3n>

## **Patología Benigna de Vesícula Biliar**

*Kevin David Bonilla Salinas*

Médico General por la Universidad Central Del  
Ecuador

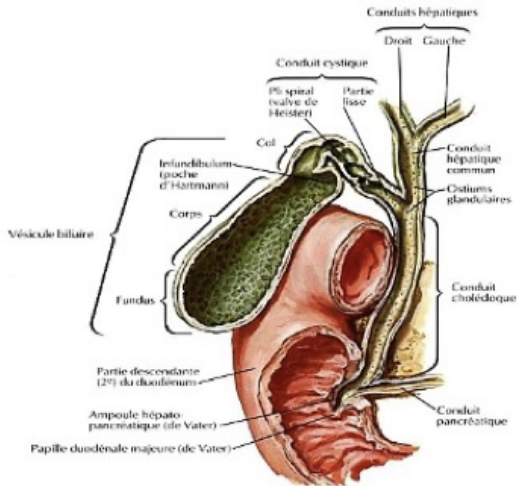
Hospital General Docente De Calderon

## **Introducción**

Proveniente de la evaginación del árbol biliar embrionario, donde la porción proximal forma el conducto cístico y la porción distal forma la vesícula biliar. (1)

La vesícula biliar es un órgano sacular, de forma piriforme, localizado en el borde inferior del hígado, en la fosa que lleva su nombre, antiguamente solo se conocía su función de almacenaje y concentración de la bilis hepática, en la actualidad se ha descubierto que regula las acciones de bioactividad y toxicológicas de los ácidos biliares , por medio del mantenimiento de la homeostasis de los componentes de la bilis vesicular, así como contribuir en un efecto protector del tracto digestivo. (2)

La vesícula biliar se divide en fundus, cuerpo y cuello, en este último puede visualizarse un infundíbulo denominado la bolsa de Hartmann, sitio habitual donde se impactan los cálculos. Dentro del conducto cístico y algunas veces en el cuello se observan pliegues mucosos, válvulas espirales de Heister. (1)



**Imagen 1.** Netter FH. Partes de la vesícula y conductos biliares extrahepáticos [Imagen]. 2015. Disponible en: Atlas de anatomía humana (6ª ed.)

## Definición

El concepto de enfermedad vesicular, indica cambios funcionales y/o morfológicos en dicho órgano, secundario a procesos locales o sistémicos (3).

La naturaleza quística de la vesícula biliar y de los conductos biliares, acompañada de la ventana acústica que proporciona el parénquima hepático, permiten que la ultrasonografía sea el método de elección inicial para su

valoración diagnóstica; (1) Motivo por el cual se hará énfasis en este capítulo.

### **Epidemiología**

La prevalencia de esta enfermedad es mayor en países occidentales y baja en países orientales y africanos (4). La litiasis biliar en la mujer fluctúa de 5% a 20% entre los 20 y 55 años de edad, en cambio, en mayores de 50 desde 25% a 30%, es decir este aumenta con la edad. Sin embargo, en los hombres se presenta la mitad de frecuencia del sexo femenino correspondiente a cada edad (3)

En el INEC en su informe "Registro Estadístico de Camas y Egresos Hospitalarios 2021" detalla que en Ecuador hubo 41.367 egresos bajo el CIE K80 (colecistitis), y con la misma morbilidad se registra 101 defunciones dentro de dicho periodo en nuestro país. (5).

### **Fisiopatología**

Dada la insolubilidad en agua del contenido biliar, se necesita de un complejo sistema de solubilización, que, si se altera, predispone la precipitación del colesterol y

así la formación de litos. Hay que tener en cuenta que la capacidad solubilizante del complejo sales biliares-lecitina es limitada, y si se suman factores como hipocinesia biliar, reabsorción de agua de la bilis vesicular, secreción de moco vesicular y/o vaciamiento vesicular enlentecido. En el caso de los lito marrones su etiopatogenia está ligada a procesos infecciosos. (6)

El barro biliar, también llamado arena biliar o microlitiasis es la mezcla de partículas precipitadas de los solutos de la bilis. Los cálculos biliares se clasifican por su composición en (1):

- Colesterol
  - A. Puro, poco frecuentes en un 10%
  - B. Mixtos de colesterol: colesterol, calcio, bilirrubina, proteínas.
  
- Pigmentarios
  - A. Negros: Bilirrubina, carbonatos, fosfatos y proteínas.
  - B. Marrones: Bilirrubinato cálcico y ácidos grasos

### **Colecistitis aguda**

La colecistitis aguda es una enfermedad frecuente, su incidencia en algunos países ocupa el 5% de las causas de dolor abdominal agudo en las emergencias, en más del 90 % se debe a la impactación de un lito, lo que conlleva a la obstrucción, distensión luminal, isquemia, sobreinfección y ocasionalmente gangrena. (1); Y en un 5 % obedece a otras causas, las llamadas colecistitis agudas alitiásicas (3).

Entre los factores de riesgo para colecistitis alitiásicas destacan postquirúrgicos, trauma severo, sepsis, nutrición parenteral total, infección por VIH, diabetes, arterioesclerosis, esta última, habitual en ancianos varones (1).

La litiasis biliar en niños ha sido descrita como una entidad poco frecuente y clásicamente asociada a enfermedades hemolíticas, nutrición parenteral prolongada, fármacos como ceftriaxona y octeotride, malformaciones congénitas de la vía biliar y obesidad (7).

Cabe mencionar que pueden existir otras patologías que cursen con engrosamiento de la pared de la vesícula biliar, tales como las mencionadas en el siguiente cuadro.

<b>CAUSAS DE ENGROSAMIENTO DE LA PARED DE LA VESICULA</b>	
<b>Situaciones edematosas generalizadas</b>	
• Insuficiencia cardiaca congestiva	
• Fracaso renal	
• Cirrosis en fase terminal	
• Hipoalbuminemia	
<b>Situaciones inflamatorias</b>	
• Primarias	
○ Colecistitis agudas y crónicas	
○ Colangitis	
• Secundarias	
○ Hepatitis aguda	
○ Ulcera duodenal perforada	
○ Pancreatitis	
○ Diverticulitis/ colitis	
<b>Neoplasias</b>	
• Adenocarcinoma	
• Metastasis	
<b>Miscelánea</b>	
• Adenomiomatosis	
• Varicosidades murales	

**Cuadro 1-** Rumack C, Wilson SR, Charboneau JW, Deborah L. Causas de engrosamiento de la pared de la vesicula [Cuadro]. 2017. Disponible en: Diagnóstico por ecografía, 4ta ed. español

### **Colecistitis crónica**

La colecistitis crónica se caracteriza por el engrosamiento y fibrosis de la pared, debido a una

colecistitis con mayor tiempo de evolución. Los factores de riesgo son similares al de la patología litiásica biliar, los brotes de colecistitis aguda pueden complicar una colecistitis crónica y su diagnóstico diferencial con esta, es la ausencia de signos como distensión de la vesícula, hiperemia de pared, y signo de Murphy ecográfico (1).

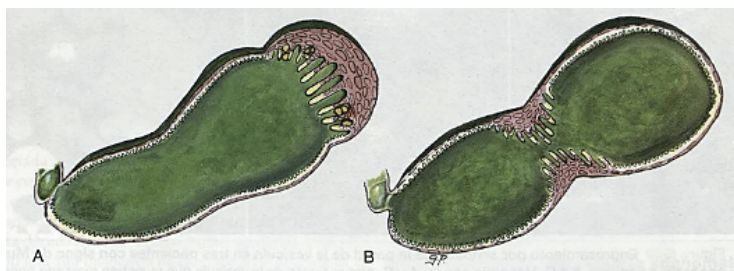
Entre las presentaciones poco frecuentes de colecistitis crónica tenemos a la:

- Colecistitis xantogranulomatosa: se visualiza cálculos, nódulos o bandas hipoeoicas en la pared engrosada
- Vesícula en porcelana: pared engrosada con calcificaciones en diversos grados, ya sea como línea ecogénica, acúmulos de focos ecogénicos, o en su totalidad, el complejo de WES estará ausente, esta entidad cursa con alta incidencia de carcinoma de vesícula (1).

### **Adenomiomatosis (hiperplasia adenomatosa)**

Ocasionada por la presencia de múltiples invaginaciones del endotelio luminal, denominados senos de Rokitansky-Aschoff, junto a una proliferación de la capa

muscular lisa. Por la variabilidad de esta patología y la inexperiencia del operador podría confundirse con nódulo o masa de pared, por lo que ante la duda, estaría indicado complementarlo con una RM o CPRM. (1)



**Imagen 2-** Rumack C, Wilson SR, Charboneau JW, Deborah L. Adenomyomatosis segmentaria [Imagen]. 2017. Disponible en: Diagnóstico por ecografía, 4ta edición español

### **Masas polipoideas de la vesícula biliar**

Los pólipos vesiculares son un hallazgo incidental en la ecografía abdominal, formado por excrecencias mucosas de la pared, que en gran porcentaje de estas imágenes encontradas suelen ser pseudopólipos, los mismos que han demostrado tener un comportamiento benigno; el carácter de riesgo más importante para la sospecha de malignización de los pólipos, es su tamaño (8).

<b>TIPOS DE MASAS POLIPODES DE LA VESICULA</b>
• Pólipos de colesterol(50-60%)
• Pólipos inflamatorios (5-10%)
• Adenoma (5%)
• Adenomiomatosis focal
• Adenocarcinoma de vesícula
• Metástasis

**Cuadro 2.** Rumack C, Wilson SR, Charboneau JW, Deborah L. Tipos de masas polipoides de la vesícula. [Imagen]. 2017. Disponible en: Diagnostico por ecografía, 4ta edición español

### **Cuadro clínico**

Clínicamente se caracteriza por dolor en hipocondrio derecho o hipogastrio, suele acompañarse de náuseas, vómito y fiebre, en ocasiones se acompaña de ictericia cuando un cálculo impacta en la vía biliar (9). La sintomatología suele ser difusa o generalizada cuando el paciente presenta necrosis y peritonitis (10).

Las complicaciones más frecuentes de la colecistitis aguda son: empiema vesicular, gangrena vesicular, perforación vesicular, plastrón vesicular, absceso subfrénico, pancreatitis aguda, íleo biliar, fistula biliar externa y/o interna, colangitis obstructiva aguda supurada (10).

## **Diagnóstico**

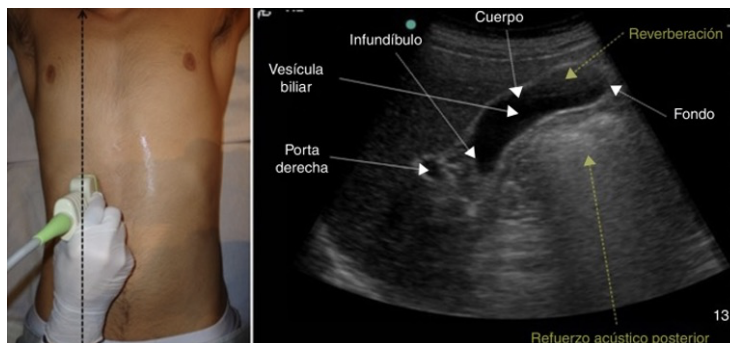
La ecografía es una técnica diagnóstica segura, que agiliza y mejora la toma de decisiones de los profesionales de la salud. Hay que considerar que este método diagnóstico es operador dependiente, es decir, su sensibilidad está ligada a la experiencia y habilidad del médico (11).

Existen diversas causas donde no se identifica o se dificulta la visualización de este órgano, durante una exploración ultrasonográfica entre ellas tenemos, al antecedente de colecistectomía, por contracción fisiológica, en casos de colecistitis crónica, barro edematizante, agenesia de vesícula o por localización ectópica.

Es necesario un ayuno previo de al menos 6-8h, el paciente estará en decúbito supino, se coloca el transductor convexo en posición longitudinal se explora en abordaje subcostal, pidiéndole al paciente que mantenga una inspiración profunda, en ocasiones será necesario un abordaje intercostal o cambio hacia un decúbito lateral izquierdo. (11).

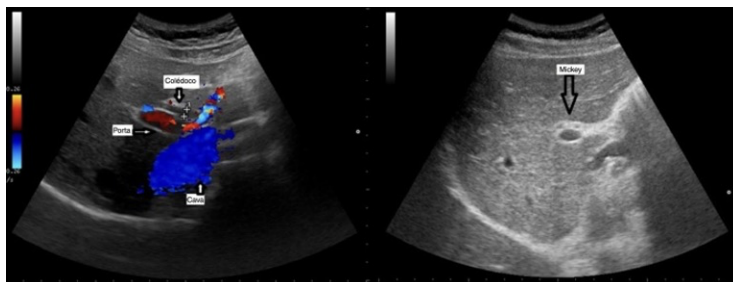
Asimismo, que dentro de los factores limitantes figuran la superposición de panículo adiposo, abundante gas intestinal, e inadecuada inspiración profunda (11).

La vesícula biliar de tamaño normal mide de 6-10 cm de longitud y de 1.5- 4 cm de diámetro, por lo que dimensiones mayores debe considerarse la posibilidad de un proceso inflamatorio u obstructivo de la vesícula y/o de la vía biliar más si se acompaña con un espesor mayor de 3 mm de la pared vesicular o el engrosamiento de la pared con imagen de doble contorno (12).



**Imagen 3.** Exploración de vesícula. Utilidad y fiabilidad de la ecografía clínica abdominal en medicina familiar (1): hígado, vías biliares y páncreas. Atención primaria [Imagen]. 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2018.02.004>

Los conductos biliares intrahepáticos tienen un diámetro de 1 a 2 mm y no suelen visualizarse. En la dilatación de conductos intrahepáticos se observan estructuras tubulares de baja ecogenicidad paralelas a las ramificaciones de la vena porta, lo que produce el signo de “demasiados tubos”. El colédoco normal tiene un diámetro de 4 – 6 mm por lo que una medición mayor indica dilatación ductal (13).



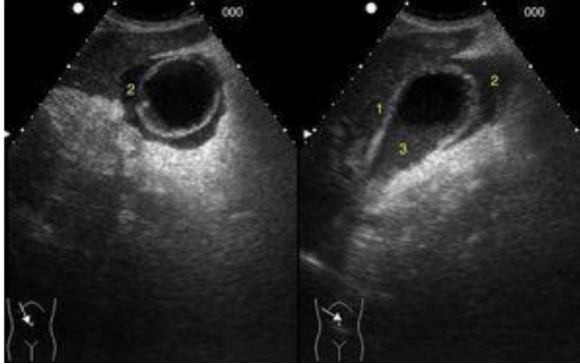
**Imagen 4.** Imagen ecográfica del colédoco por delante de la vena porta (Doppler, izquierda de la imagen) y del ratón Mickey (porta vía biliar y arteria hepática) a la derecha de la imagen. Utilidad y fiabilidad de la ecografía clínica abdominal en medicina familiar (1): hígado, vías biliares y páncreas. Atención primaria [Imagen]. 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2018.02.004>

### **Colecistitis aguda litiásica**

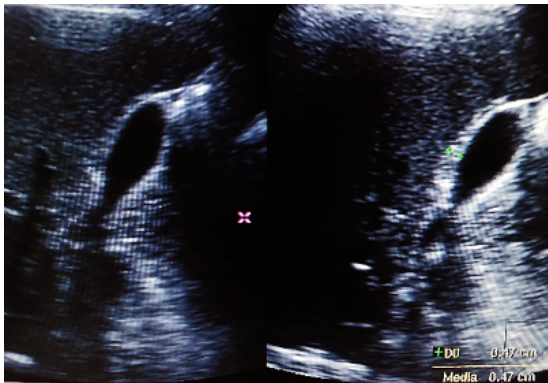
Entre los hallazgos ecográficos encontramos (1):

- Engrosamiento de la pared de la vesícula (> 3 mm)
- Distensión de la luz de la vesícula (diámetro transversal > 4 cm)
- Cálculos
- Colecciones líquidas pero colédoco
- Hiperemia de la pared de la vesícula ante Doppler color.
- Signo de Murphy ecográfico positivo

El signo de Murphy ultrasonográfico es el dolor en la zona de reborde costal derecho que se desencadena con la presión del transductor, cuando la colecistitis aguda es purulenta, aparece la bilis con ecos difusos. La perforación de la pared de la vesícula origina abscesos pericolecísticos, que se visualizan como bandas hipocogénicas entre el parénquima hepático y la pared vesicular.



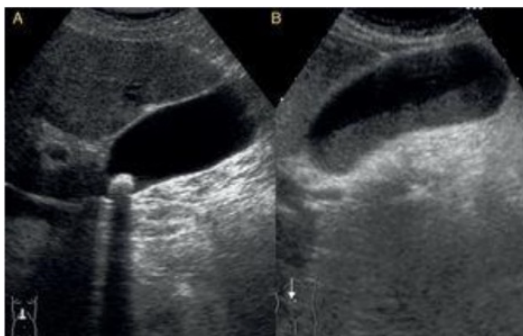
**Imagen 5.** Corte transversal y longitudinal de vesícula biliar. Engrosamiento de la pared (1), colecciones líquidas perivesiculares (2) y material ecogénico intravesicular: barro biliar (3). Fuente Revista SEMERGEN <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-e-cografia-vesicula-via-biliar-S113835931400375X>



**Imagen 6.** Pared de la vesícula biliar engrosada. Propias del autor. [Imagen]. 2022.

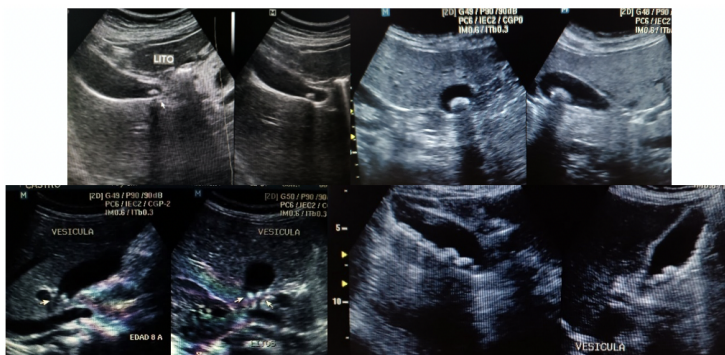
Los cálculos pueden ser únicos o múltiples, grandes y pequeños (14). Con la ecografía es factible identificar cálculos biliares de hasta 2 milímetros de diámetro, a partir de los 3 mm presentan acústica posterior (15). Los falsos negativos aparecen en cálculos muy pequeños o cuando existe una colecistitis crónica escleroatrófica con una pared vesicular engrosada e irregular asociada a poca cantidad de bilis o si el lito está situado en el conducto cístico (14).

El diagnóstico por ultrasonido de la litiasis biliar se basa en la presencia de imágenes ecogénicas, que pueden o no dejar sombra acústica y la movilidad de estas imágenes flotantes o que se movilizan con el cambio de posición del paciente (16).



**Imagen 7.** Corte longitudinal en el hipocondrio derecho. A: colelitiasis, imagen intravesicular hiperecogénica con sombra

posterior a nivel del cuello. B: barro biliar, ocupación de la porción más declive de la vesícula con material ecogénico y con nivel horizontal. Fuente Revista SEMERGEN <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-ecografia-vesicula-via-biliar-S113835931400375X>



**Imagen 8.** Imágenes varias de coledolitiasis. Propias del autor. [Imagen]. 2022.

Existen otros métodos de diagnóstico por imagen para la litiasis biliar como la ecografía endoscópica, radiografía simple de abdomen, la tomografía axial computarizada (TAC) (12), la resonancia magnética nuclear (RMN) o la colangio pancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE), etc. pero son muy costosos o muy invasivos; por lo que la ecografía abdominal sigue siendo el Gold

Standart para el diagnóstico precoz de litiasis vesicular, aunque posee la dificultad de ser operador dependiente (15).

La tasa de errores en el diagnóstico de la litiasis vesicular se calcula cercana al 3%. En caso de duda diagnóstica es conveniente repetir la exploración pasada 24 horas, con el paciente en ayunas (17). La radiografía simple de abdomen puede evidenciar litiasis biliar cuando son radioopacas (el 20% de los casos) y gas intramural/intraluminal en las colecistitis agudas enfisematosas (18).

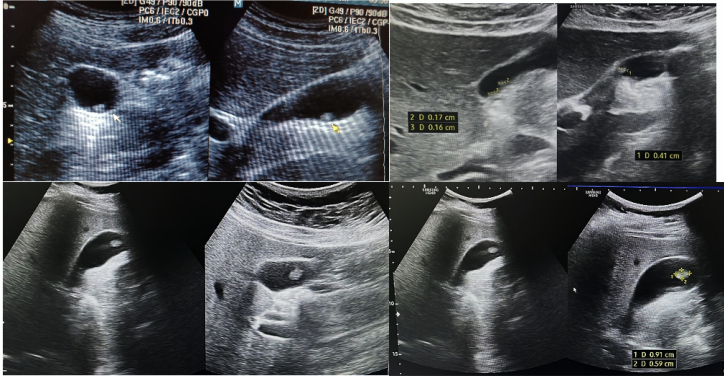
También es útil Gammagrafía de las vías biliares con derivados del ácido iminodiacético marcados con  $^{99m}\text{Tc}$ , para el diagnóstico de colecistitis aguda, aunque no suele realizarse de forma habitual (15).

### **Pólipos de vesícula biliar**

Los pólipos de colesterol representan la forma localizada de colesterosis de vesícula, se forman por la acumulación de lípidos dentro de macrófagos, su forma difusa (vesícula de fresa) no es visible ultrasonográficamente, estos pólipos normalmente miden

menos de 10 mm, aunque en la literatura se describen de hasta 20 mm. Ecográficamente son lesiones múltiples, ovaladas, fijas a la pared, sin sombra acústica posterior, a diferencia de los litos que generan sombra y son móviles. Los pólipos inflamatorios tienden a ser múltiples, se asocian a litiasis biliar y colecistitis crónica (1).

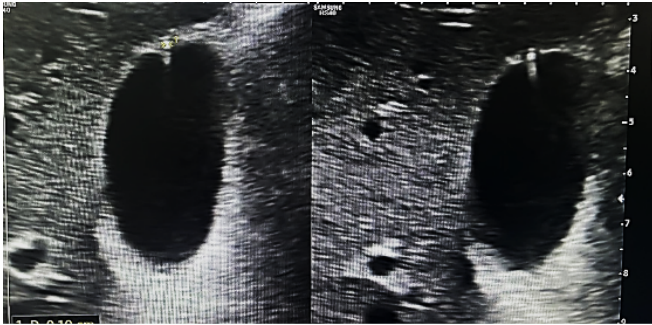
Los adenomas son neoplasias benignas verdaderas, con potencial de premalignidad, suelen ser únicos, pedunculados, son imágenes hiperecoicas homogéneas, pero cuando las lesiones son grandes se puede observar áreas heterogéneas sugestivas de malignidad, más aún, si se acompaña de engrosamiento de pared o si al Doppler color presenta una velocidad de flujo mayor de 20cm/s y un índice de resistencia menor de 0.65. También debemos hablar de los adenomiomas son imágenes polipoides sésiles y se observan los signos de adenomiotosis focal ya descritos (1).



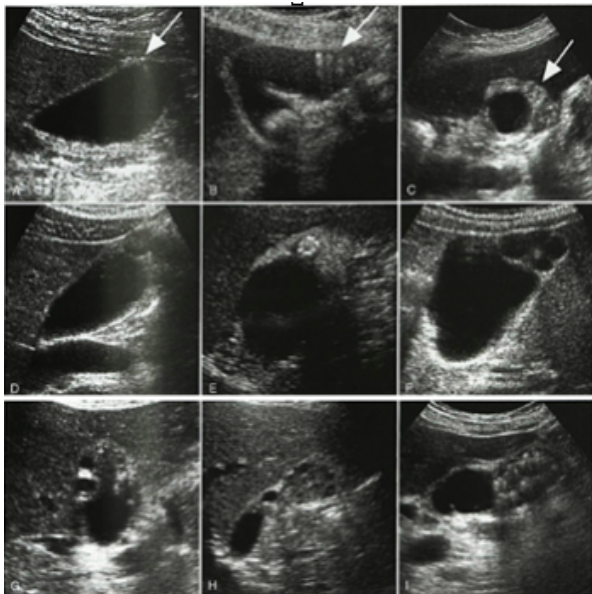
**Imagen 9.** Imágenes varias de pólipos de diversos tamaños. Propias del autor. [Imagen]. 2022.

### **Adenomiomatosis**

Ecográficamente se observa engrosamiento de la pared vesicular con espacios quísticos, en ocasiones se encuentran detritus en el interior de esta, visibles como focos ecogénicos que generan un artefacto de cola de cometa, suelen distribuirse de manera focal, siendo el fundus el sitio más común, o segmentarias frecuente hacia tercio medio, lo que genera un aspecto de vesícula en reloj de arena; o a su vez pueden ser difusas (1).



**Imagen 10.** foco ecogénico con artefacto en cola de cometa. Propias del autor. [Imagen]. 2022.



**Imagen 11.** Espectro de aspectos. A-C adenomiomatosis focal, A, Pequeña área de engrosamiento focal de la pared anterior del fundus

con un foco ecogenico brillante con artefacto distal en cola de cometa. B, multiples foco brillantes con artefactos distales, C, engrosamiento focal muy ecogenico de la pared de la vesicula. D a F adenomioma de fundus. D, el adenomioma se muestra hipoeicoico y simulando una masa, E. Área con forma de capuchón con multiples focos ecogenicos finos que sugieren cristales en los senos de Rokitansky-Aschoff. F, multiples espacios quísticos dentro de un adenomioma. G a I, adenomiomatosis segmentaria. G y H, areas con forma de masa que obliteran la luz vesicular, con multiples espacios quísticos que sugieren el diagnóstico correcto. I, multiples focos ecogenicos que sugieren cristales en los senos de Rokitansky-Aschoff. Rumack C, Wilson SR, Charboneau JW, Deborah L. Adenomiomatosis [Imagen]. 2017. Disponible en: Diagnóstico por ecografía, 4ta edición español

## **Tratamiento**

El manejo de la colecistitis aguda requiere de ingreso hospitalario, reposo en cama, dieta absoluta, fluidoterapia, antibioticoterapia, analgesia y antiinflamatorios no esteroideo. La colecistectomía es el tratamiento de elección en la mayoría de las patologías de vesícula biliar, siendo la cirugía laparoscópica la vía de abordaje de elección (12).

La American College of Radiology Guidelines 2013, menciona el manejo expectante frente a los pólipos de vesícula biliar en relación con su tamaño (8):

- $\leq 6$  mm: no requiere seguimiento
- 7-9 mm: seguimiento anual
- $\geq 10$  mm: indicación de colecistectomía.

Además, recomiendan en casos con poblaciones de alto riesgo de carcinoma de vesícula, aumentar el manejo de intervención, entre ellos tenemos, a la población mayor de 50 años, etnia y asociación con colangitis esclerosante (1).

La Guía de manejo de pólipo vesicular ESGAR 2017, también recomienda la colecistectomía si el pólipo mide mayor o igual a 10 mm, y los pólipos menores a este, determina un seguimiento específico si miden  $\geq 6$  mm o menos que esté; además añade que, al desaparecer el pólipo, se discontinúa su seguimiento, al contrario, si durante el seguimiento posterior incrementa 2 mm o más, será indicado la cirugía con previo consentimiento del paciente. (8)

## ***Bibliografía***

1. Rumack C, Wilson SR, Charboneau JW, Levine D. Diagnostico por ecografía. 4th ed. Madrid: MARBAN; 2017.
2. Piñol F, Ruiz J, Segura N, Proaño P, Sanchez E. La vesícula biliar como reservorio y protectora del tracto digestivo. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 2020; 39(01).
3. Arteaga Y, Almora C, Plaza T, Y. P, Hernandez Z. Diagnóstico clínico y epidemiológico de la litiasis. Rev. Ciencias Medicas. 2012; 16(1): p. 200-214.
4. Arcana R, Frisancho O. Pancreatitis y colecistitis alitiasica agudas. Revista Gastroenterologia Peru. 2019; 31(2): p. 178-182.
5. INEC. Registro Estadístico de Camas y Egresos Hospitalarios 2021. ; 2021.
6. Gómez Ayala AE. Litiasis biliar. Actualización. Farmacia Profesional. 2007; 21(10).
7. Bocanegra R, Córdova M. Colecistectomía laparoscópica en el adulto mayor: complicaciones postoperatorias en mayores de 75 años en el Hospital Nacional Cayetano Heredia. Gastroenterología Perú. ; 33(2): p. 113-120.
8. Sigüenza González DS, Salgado Parente DA, Acosta Hernández R, Rodrigo Díaz DI, Trablín De La Moneda DC, Canales Lachén DE, et al. HALLAZGO INCIDENTAL EN LA ECOGRAFÍA DE UN PÓLIPO

VESICULAR: ¿QUÉ ACTITUD TOMAR? SERAM  
Sociedad Española de Radiología Medica. 2022; 1(1).

9. García O. Tratamiento actual de la vesícula biliar. *Revista Cubana Cir.* 2009; 49(2).
10. Díaz S, García M. Litiasis biliar. A propósito de un caso. *AMF.* 2013; 9(3): p. 152-156.
11. Sánchez Barrancos IM, Vegas Jiménez T, Alonso Roca R, Domínguez Trisancho D, Guerrero García FJ, Rico López MDC, et al. Utilidad y fiabilidad de la ecografía clínica abdominal en medicina familiar (1): hígado, vías biliares y páncreas. *Atencion primaria.* 2018 Mayo; 50(5): p. 306-315.
12. Quevedo L. Complicaciones de la colecistitis agudas, diagnóstico y tratamiento. *Revista Cubana Cir.* 2007; 46(2).
13. Sánchez J. Litiasis biliar. *Revista Médica Sinergia.* 2016; 1(1): p. 12-15.
14. Llatas J, Hurtado Y, Frisancho O. Coledocolitiasis en el Hospital Edgardo Rebagliati Marlins (2010-2011): Incidencia, Factores de Riesgo, Aspectos Diagnósticos y Terapéuticos. *Revista Gastroenterología.* 2011; 31(4): p. 324-329.
15. Machain G, Yamanaka W, López G, Martínez M, Gonzales M. Prevalencia de litiasis biliar en personas concurrentes al hospital de Clínicas. *Cir. Parag.* 2017; 41(2): p. 21-24.
16. Zarate A, Álvarez M, King I, Torrealba A. Colecistitis aguda. In.: *Universidad Finis Terrae;* 2012.

17. Motta G, Rodriguez C. Abordaje diagnpostico por imagen en patología benigna de la vesícula y vías biliares. Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica A.C. 2010; 11(2): p. 71-79.
18. Musle M, Cisneros C, Bolaños S, Dosouto V, Rosales Y. Parámetros ecográficos de la vesicula biliar en pacientes con colecistitis aguda. MEDISAN. 2011; 15(8): p. 1091-1097.
19. Segura Grau A, Jolein Si, Diaz RODriguez N, Segura Cabral J. Ecografía de la vesícula y la vía biliar. Medicina de Familia. SEMERGEN. 2016 Enero-Febrero; 42(01): p. 25-30.

## **Evaluación de Enfermedades del Sistema Musculoesquelético**

*Jenifer Tamara Cevallos Tiamarca*

Médico General por la Universidad Central Del  
Ecuador

Centro De Salud Tipo C Tabacundo

## **Introducción**

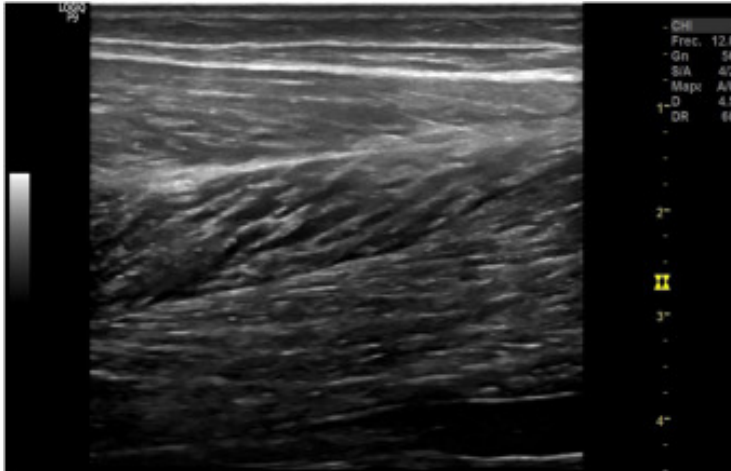
### **Principios físicos y técnicos de la ecografía en el sistema musculoesquelético.**

La ecografía es una técnica de diagnóstico por imágenes que utiliza ondas sonoras de alta frecuencia para producir imágenes en tiempo real de los tejidos blandos del cuerpo. En el sistema musculoesquelético, la ecografía se utiliza para evaluar músculos, tendones, ligamentos, cartílago y huesos(1)

Los principios físicos de la ecografía implican la emisión de ondas sonoras de alta frecuencia por medio de un transductor, el cual es colocado en la superficie del cuerpo.(2) Las ondas sonoras penetran en los tejidos y son reflejadas de vuelta al transductor, generando una imagen en tiempo real. La calidad de la imagen depende de la frecuencia de las ondas sonoras y la capacidad del transductor para recibir y procesar la información.

**Figura 1.** Aspecto ecográfico de un músculo sano en corte longitudinal en «pluma de ave» Utilidad y fiabilidad de la ecografía clínica musculoesquelética en

medicina familiar (2): lesiones musculares, artrosis, enfermedades reumatológicas y procedimientos ecoguiados. Atención Primaria. 2019 Feb;51(2):105–17.



La técnica de la ecografía en el sistema musculoesquelético requiere una adecuada preparación del paciente y un correcto posicionamiento del transductor en el área de interés. Es importante que el paciente esté relajado y cómodo, y que se retiren todos los objetos metálicos que puedan interferir con la imagen.

Además, es fundamental contar con un equipo de alta calidad y un personal capacitado en la interpretación de las imágenes obtenidas.(3) La capacidad para identificar estructuras anatómicas específicas y diferenciar entre tejidos blandos y duros es crucial para el diagnóstico preciso de las enfermedades musculoesqueléticas.

En resumen, la ecografía es una técnica segura y no invasiva que proporciona imágenes en tiempo real de los tejidos blandos del cuerpo, incluyendo el sistema musculoesquelético. La comprensión de los principios físicos y técnicos de la ecografía, junto con una adecuada preparación del paciente y un personal capacitado, son fundamentales para su correcta aplicación clínica.

### **Preparación del paciente para la ecografía**

La preparación del paciente para una ecografía en el sistema musculoesquelético puede variar dependiendo de la parte del cuerpo que se va a examinar. A continuación, se presentan algunas consideraciones generales:

- Ropa: El paciente debe vestir ropa cómoda y holgada que permita el acceso a la zona a examinar. En algunos casos, puede ser necesario que el paciente se cambie a una bata hospitalaria.(4)
- Joyas y objetos metálicos: El paciente debe retirar todas las joyas y objetos metálicos que lleve puestos, como relojes, pulseras, collares, pendientes, piercings, etc. Esto se debe a que los objetos metálicos pueden interferir con la calidad de la imagen.(4)
- Alimentación: En general, no es necesario realizar ninguna preparación especial en cuanto a la alimentación para una ecografía en el sistema musculoesquelético. Sin embargo, en algunos casos, puede ser necesario que el paciente no ingiera alimentos sólidos ni líquidos durante un determinado período de tiempo antes del examen.(4)
- Medicamentos: El paciente debe informar al médico si está tomando algún medicamento,

especialmente si es un anticoagulante o tiene alergias a algún medicamento o contraste.(4)

- Dolor: Si el paciente presenta dolor en la zona a examinar, puede ser útil tomar un analgésico antes del examen para reducir la molestia.(4)
- Información previa: Es importante que el paciente informe al médico si tiene antecedentes de cirugías, lesiones o enfermedades en la zona a examinar, ya que esto puede afectar la interpretación de la ecografía.(4)

En resumen, la preparación del paciente para una ecografía en el sistema musculoesquelético no suele ser muy compleja, pero es importante seguir las indicaciones del médico para asegurar la calidad del examen.

### **Indicaciones clínicas de la ecografía**

La ecografía es una técnica de imagen no invasiva y ampliamente disponible que se utiliza en la evaluación de una amplia variedad de enfermedades del sistema musculoesquelético. Algunas de las indicaciones clínicas comunes incluyen:

1. Dolor musculoesquelético: la ecografía puede ayudar en el diagnóstico de lesiones musculares, tendinosas y ligamentosas, como distensiones, desgarros y tendinitis. También puede ayudar a identificar la presencia de fluido en la articulación y la bursitis.(5)
2. Artritis: la ecografía puede detectar la inflamación en las articulaciones y el líquido sinovial excesivo asociado con la artritis reumatoide y la osteoartritis.(5)
3. Lesiones óseas: la ecografía puede ayudar en la evaluación de las lesiones óseas, como las fracturas de estrés y las deformidades óseas.(5)
4. Evaluación de tumores: la ecografía puede utilizarse para evaluar los tumores de partes blandas, como lipomas y fibromas, y para guiar las biopsias.(5)
5. Evaluación de los nervios periféricos: la ecografía puede ser útil para la evaluación de neuropatías periféricas, como el síndrome del túnel carpiano y la neuropatía cubital.(5)

6. Evaluación de la hernia: la ecografía puede utilizarse para evaluar las hernias de la pared abdominal, incluyendo las hernias inguinales y umbilicales.(5)

En general, la ecografía es una herramienta valiosa para la evaluación de una amplia variedad de enfermedades musculoesqueléticas.

### **Protocolos de ecografía para la evaluación de enfermedades del sistema musculoesquelético**

Los protocolos de ecografía para la evaluación de enfermedades del sistema musculoesquelético pueden variar dependiendo de la estructura anatómica a estudiar y la patología sospechada. Algunos de los protocolos más comunes incluyen:

1. Ecografía del hombro: incluye una exploración detallada de la articulación glenohumeral, el manguito rotador, la bolsa subacromial y la articulación acromioclavicular.(6)
2. Ecografía del codo: incluye una evaluación de la articulación del codo, el tendón del bíceps, el

tendón del tríceps y los músculos extensores y flexores.(6)

3. Ecografía de la muñeca y mano: incluye una exploración de los huesos carpianos, los tendones flexores y extensores, la vaina sinovial y los ligamentos.(6)
4. Ecografía de la cadera: incluye una evaluación del acetábulo, la cabeza femoral, el labrum acetabular, los músculos aductores y los tendones.(6)
5. Ecografía de la rodilla: incluye una exploración detallada de la rótula, los ligamentos cruzados, los meniscos, los músculos cuádriceps y los tendones.(6)
6. Ecografía del tobillo y pie: incluye una evaluación de los ligamentos, los tendones, las articulaciones y los huesos del pie y el tobillo.(6)

Cada protocolo puede incluir diferentes vistas y técnicas de exploración según la patología sospechada y la estructura anatómica a estudiar.

## **Interpretación de resultados y reporte de hallazgos de la ecografía**

La interpretación de resultados de una ecografía en el sistema musculoesquelético requiere del conocimiento anatómico y fisiológico del área evaluada, así como de la identificación de patologías y anormalidades que puedan ser detectadas mediante esta técnica de imagen.

El informe del examen debe incluir una descripción detallada de las estructuras evaluadas, la presencia o ausencia de lesiones o anormalidades, su tamaño, forma, características ecográficas y relación con estructuras adyacentes. También se deben incluir las medidas de las estructuras evaluadas y, en caso de necesidad, la indicación de una evaluación posterior mediante otra técnica de imagen. (7)

Es importante destacar que la interpretación de los hallazgos de la ecografía debe ser realizada por un médico radiólogo o un especialista en el área evaluada, quien podrá realizar un diagnóstico preciso y emitir

recomendaciones para el tratamiento y seguimiento del paciente.

En el informe del examen, se debe también considerar la información relevante del paciente, tales como su historial médico, síntomas, signos físicos y resultados de otras pruebas diagnósticas, lo que permitirá una evaluación más completa y precisa.

### **Complicaciones y riesgos**

La ecografía es una técnica de imagen segura que utiliza ondas sonoras en lugar de radiación ionizante para producir imágenes del cuerpo humano.(8) En general, las complicaciones y riesgos asociados con la ecografía son muy bajos y rara vez ocurren. Algunos posibles riesgos incluyen:

- Malestar o dolor leve durante el examen si el paciente tiene una lesión o inflamación en la zona a examinar.
- Sensibilidad en la piel si se utiliza una sonda con presión excesiva.

- Reacciones alérgicas a los geles utilizados para ayudar a transmitir las ondas sonoras.
- En casos muy raros, pueden presentarse complicaciones en pacientes con trastornos de coagulación sanguínea si se realiza una biopsia guiada por ecografía.

Es importante que los pacientes informen al médico o técnico si tienen alguna alergia o problema de coagulación antes de realizar un examen de ecografía.(9) En general, la ecografía es una técnica de imagen segura y efectiva que se utiliza ampliamente en la evaluación de enfermedades del sistema musculoesquelético.

### **Comparación de la ecografía con otros métodos de diagnóstico por imágenes en la evaluación de enfermedades del sistema musculoesquelético**

La ecografía es una técnica de diagnóstico por imágenes ampliamente utilizada en la evaluación de enfermedades del sistema musculoesquelético. Sin embargo, existen otros métodos de diagnóstico por imágenes que también son utilizados para esta evaluación. Algunas

comparaciones de la ecografía con otros métodos de diagnóstico por imágenes son:

- Radiografía: la radiografía es un método de diagnóstico por imágenes que utiliza radiación ionizante para obtener imágenes de los huesos. Aunque es útil para la detección de fracturas y algunas enfermedades óseas, la radiografía tiene una menor sensibilidad y especificidad que la ecografía para la detección de lesiones de tejidos blandos, como músculos y tendones. (10)
- Resonancia magnética: la resonancia magnética es una técnica de diagnóstico por imágenes que utiliza campos magnéticos y ondas de radio para obtener imágenes detalladas de los tejidos blandos y los huesos. La resonancia magnética es más sensible que la ecografía para la detección de lesiones de tejidos blandos y puede proporcionar información adicional, como la presencia de edema y la extensión de la lesión. Sin embargo, la resonancia magnética es más costosa y puede no estar disponible en todas las instituciones médicas. (10)

- Tomografía computarizada: la tomografía computarizada es un método de diagnóstico por imágenes que utiliza rayos X y un ordenador para obtener imágenes detalladas de los tejidos blandos y los huesos. La tomografía computarizada es más útil para la evaluación de lesiones óseas y puede proporcionar información detallada sobre la estructura ósea y la presencia de fracturas. Sin embargo, la tomografía computarizada es menos sensible que la ecografía para la detección de lesiones de tejidos blandos y utiliza radiación ionizante.(10)

En general, la elección del método de diagnóstico por imágenes depende de la naturaleza de la enfermedad y de las características del paciente.(11) La ecografía es una técnica de diagnóstico por imágenes segura, no invasiva y ampliamente disponible que puede proporcionar información valiosa para la evaluación de enfermedades del sistema musculoesquelético.

## **Conclusiones y recomendaciones**

La ecografía es una herramienta importante en la evaluación de enfermedades del sistema musculoesquelético debido a su capacidad de proporcionar imágenes en tiempo real y no invasivas. Se debe tener en cuenta que la ecografía tiene limitaciones en cuanto a la profundidad y la calidad de la imagen en comparación con otros métodos de diagnóstico por imágenes, como la resonancia magnética y la tomografía computarizada.

Sin embargo, la ecografía sigue siendo una herramienta valiosa en el diagnóstico y seguimiento de una amplia variedad de patologías musculoesqueléticas, incluyendo lesiones tendinosas, bursitis, fracturas, y enfermedades inflamatorias como la artritis. Es importante que los médicos que utilicen la ecografía estén capacitados adecuadamente y sigan las pautas de seguridad para minimizar los riesgos de complicaciones.

En resumen, la ecografía es una técnica útil en la evaluación de enfermedades del sistema

musculoesquelético, pero debe ser utilizada con conocimiento y precaución. Se recomienda una evaluación individualizada del paciente para determinar el mejor enfoque diagnóstico y terapéutico para cada caso.

### ***Bibliografía***

1. Oates C. *Ultrasound Technology for Clinical Practitioners*. Newcastle University, UK: Wiley; 2023.
2. Rumbelow, J. (2023). *Doppler Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* (3rd ed.). Springer. ISBN-13: 9783031061899
3. I.Arce DABB, Obregón DAL, Barrio DAPD, Bellón DPS, Fernández-Miranda DPM. El valor de la ecografía de rodilla. ¿Es realmente útil ?. *Seram* [Internet]. 2022 May 26 [cited 2023 Mar 26];1(1). Available from: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/9212>
4. Sánchez Barrancos IM, Manso García S, Lozano Gago P, Hernández Rodríguez T, Conangla Ferrín L, Ruiz Serrano AL, et al. Utilidad y fiabilidad de la ecografía clínica musculoesquelética en medicina familiar (2): lesiones musculares, artrosis, enfermedades reumatológicas y procedimientos ecoguiados. *Atención Primaria*. 2019 Feb;51(2):105–17.

5. Collada, Juan Molina, and Lucía Mayordomo. "Calidad percibida de formación en ecografía musculoesquelética en los servicios de reumatología españoles." *Reumatología Clínica* 18.6 (2022): 349-354.
6. Franco DCMB, Calvo DJRYC, Lorente DMC, Lacámara DLS, Martínez DJR, Foz DMPG, et al. Diagnóstico por Resonancia Magnética en las enfermedades infecciosas del sistema músculo-esquelético. Seram [Internet]. 2022 May 26 [cited 2023 Mar 26];1(1). Available from: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/9203>
7. Jácome Pinela, Jonathan Pierre. Análisis ergonómico biomecánico por movimientos repetitivos en personal de ecografía de un hospital público de Guayaquil y la correlación con posibles enfermedades profesionales por trastornos musculo esqueléticos. Diss. ESPOL. FIMCP, 2021.
8. Henríquez-Camacho C, Miralles-Aguilar F, Bernabeu-Wittel M. Aplicaciones emergentes de la ecografía clínica. *Revista Clínica Española*. 2021 Jan;221(1):45–54.
9. San Martín, G. Serralta, and J. Canora Lebrato. "Ecografía clínica en las enfermedades autoinmunes sistémicas." *Revista Clínica Española* 220.5 (2020): 297-304.

10. Giraldo García, Juan Carlos. "Estudio de la relación entre la ecografía cuantitativa del cuádriceps y el salto vertical en niños en edad escolar." (2020).
11. González DMCI, Gordo DMLP, Rodríguez DCA, León DMDLNG, Alonso DEMO, Somacarrera DSC. La ecografía musculoesquelética de la rodilla: abordaje inicial para el residente. *Seram* [Internet]. 2021 May 18 [cited 2023 Mar 26];1(1). Available from: <https://www.piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4347>