

COMPENDIO EN TEMAS DE IMAGENOLÓGÍA



AUTORES:

Juliana Vanessa Cobos Torres
Camila Helena Maldonado Peralta
Francisca Pilar Arredondo Victoriano
Danna Victoria Ochoa León
Norma Stephanie Briones Nieto
Marcela Sabrina Delgado Peña
Danny Marcelo Jaramillo Estrada
Alex Kevin Cuatin Ruiz

Compendio en Temas de Imagenología

Compendio en Temas de Imagenología

Juliana Vanessa Cobos Torres

Camila Helena Maldonado Peralta

Francisca Pilar Arredondo Victoriano

Danna Victoria Ochoa León

Norma Stephanie Briones Nieto

Marcela Sabrina Delgado Peña

Danny Marcelo Jaramillo Estrada

Alex Kevin Cuatin Ruiz

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: 978-9942-627-70-4

DOI: <http://doi.org/10.56470/978-9942-627-70-4>

Una producción © Cuevas Editores SAS

Junio 2023

Av. República del Salvador, Edificio TerraSol 7-2

Quito, Ecuador

www.cuevaseditores.com

Editado en Ecuador - Edited in Ecuador

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

Índice:

Índice:	4
Prólogo	5
Imagenología en la Evaluación de Enfermedades Hepáticas	6
Juliana Vanessa Cobos Torres	6
Imágenes de Ultrasonido en la Evaluación de Enfermedades Obstétricas y Ginecológicas, La Ecografía Doppler	23
Camila Helena Maldonado Peralta	23
Tomografía Computarizada en la Evaluación de Enfermedades del Tracto Gastrointestinal	38
Francisca Pilar Arredondo Victoriano	38
Artrosis de Cadera	61
Danna Victoria Ochoa León	61
Nuevas Tecnologías en Imagenología Médica: Inteligencia artificial y su aplicación en prácticas clínicas	85
Norma Stephanie Briones Nieto	85
Abordaje de Paciente Politraumatizado	102
Marcela Sabrina Delgado Peña	102
Diagnóstico por Imagen de Cáncer de Próstata	117
Danny Marcelo Jaramillo Estrada	117
Patología Benigna de vesícula Biliar	139
Alex Kevin Cuatin Ruiz	139

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.

Imagenología en la Evaluación de Enfermedades Hepáticas

Juliana Vanessa Cobos Torres

Médico General por la Universidad Nacional de
Loja

Médico General en Funciones Asistenciales en
Hospital General Docente de Calderón

Anatomía y fisiología del hígado

El hígado es un órgano vital ubicado en la parte superior derecha del abdomen, debajo del diafragma. Es el órgano más grande del cuerpo humano y cumple múltiples funciones importantes, como la síntesis de proteínas, la producción de bilis, el almacenamiento de vitaminas y la eliminación de toxinas del cuerpo.(1)

Anatómicamente, el hígado está dividido en dos lóbulos principales, el lóbulo derecho y el lóbulo izquierdo, separados por el ligamento falciforme. Además, el hígado tiene una estructura lobulillar, compuesta por unidades funcionales llamadas hepatocitos, que se organizan alrededor de una vena central y están rodeados de células de Kupffer y células de Ito.(1)(2)

En cuanto a la fisiología del hígado, es importante destacar su papel en el metabolismo de los nutrientes, como los carbohidratos, las grasas y las proteínas. También es responsable de la síntesis de diversas proteínas plasmáticas, como la albúmina y los factores de coagulación. Además, el hígado produce y secreta

bilis, que es esencial para la digestión y la absorción de grasas en el intestino.(3)(4)

En el contexto de las enfermedades hepáticas, comprender la anatomía y fisiología del hígado es fundamental para entender los mecanismos subyacentes a las diferentes patologías hepáticas y para diseñar estrategias de diagnóstico y tratamiento adecuadas.(5)

Introducción: importancia de la imagenología en la evaluación de enfermedades hepáticas

La imagenología es una herramienta fundamental en la evaluación de enfermedades hepáticas, permitiendo obtener información precisa y detallada sobre la anatomía y función del hígado, así como de las patologías que pueden afectarlo. En este sentido, la imagenología se ha convertido en una herramienta esencial para el diagnóstico, seguimiento y tratamiento de las enfermedades hepáticas. En esta sección se abordará la anatomía y fisiología del hígado, con el fin de brindar los fundamentos necesarios para comprender

la importancia de la imagenología en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades hepáticas.

Métodos de imagen utilizados en la evaluación de enfermedades hepáticas:

Ultrasonografía abdominal

La ultrasonografía abdominal es un método de imagen ampliamente utilizado para la evaluación de enfermedades hepáticas. Esta técnica no invasiva y de bajo costo utiliza ondas sonoras para crear imágenes del hígado y otros órganos abdominales.

En la evaluación de enfermedades hepáticas, la ultrasonografía puede detectar la presencia de quistes, masas, lesiones focales, dilataciones vasculares y anomalías en la arquitectura hepática. También puede evaluar la ecogenicidad del parénquima hepático y la presencia de grasa en el hígado.

Además, la ultrasonografía Doppler puede evaluar el flujo sanguíneo portal y hepático, y detectar la presencia de enfermedades vasculares hepáticas como la hipertensión portal y la trombosis venosa portal.

La ultrasonografía abdominal es una técnica segura y no invasiva que se utiliza ampliamente en la evaluación de enfermedades hepáticas, especialmente en la detección temprana de lesiones hepáticas y la monitorización de enfermedades crónicas como la enfermedad hepática grasa no alcohólica.(6)



Figura 1. Enfermedad hepática grasa. Atenuación posterior (grado III) 1.Sahuquillo Martínez A, Ignacio J, Manent R, Pilar M, Moreno T, Solera Albero J, et al. diagnostic technique in non-alcoholic hepatic esteatosis. Available from: <https://scielo.isciii.es/pdf/jonnpr/v5n4/2529-850X-jonnpr-5-04-392.pdf>

Tomografía computarizada (TC)

La tomografía computarizada (TC) es un método de imagen que utiliza rayos X para generar imágenes detalladas de los órganos y tejidos del cuerpo. En la

evaluación de enfermedades hepáticas, la TC puede mostrar la forma y el tamaño del hígado, así como la presencia de lesiones, como masas, quistes, hematomas o abscesos. También puede proporcionar información sobre el flujo sanguíneo hepático y la presencia de obstrucciones en los vasos sanguíneos del hígado. Para mejorar la visualización del hígado, a menudo se utiliza un medio de contraste intravenoso durante la exploración. La TC es útil para evaluar el grado de fibrosis hepática y puede ser utilizada para guiar la biopsia hepática.(6)

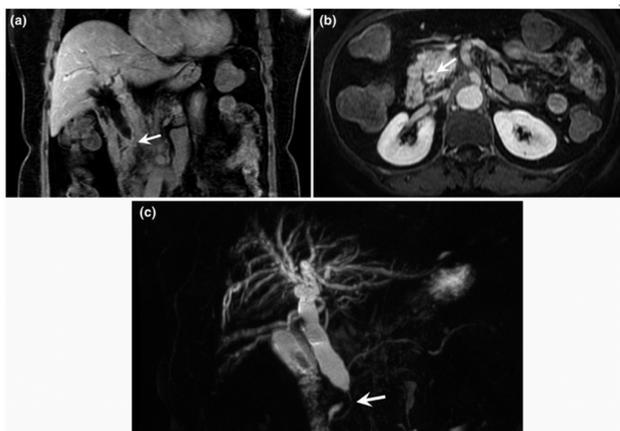


Fig 2. CC extrahepático. (a) Imagen coronal y axial (b) de RM en secuencia potenciada enT1 con saturación grasa post inyección de gadolinio, que evidencia engrosamiento e impregnación parietal del

colédoco distal con disminución del calibre luminal (flecha). (c) Colangiopancreatografía por RM (CPRM) con Reconstrucción de Proyección de Máxima Intensidad (MIP) 3D donde se demuestra engrosamiento del conducto colédoco distal causando estenosis abrupta a ese nivel (flecha) y dilatación ductal proximal por encima de la lesión. Fuente: Sánchez L, Labra A, Schiappacasse G. Colangiocarcinoma. Evaluación por Tomografía Computada y Resonancia Magnética. Revista Argentina de Radiología from: https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/2020/1_marzo/arg/rt_colangiocarcinoma.pdf

Resonancia magnética (RM)

La resonancia magnética (RM) es una técnica de imagenología no invasiva que utiliza campos magnéticos y ondas de radio para generar imágenes detalladas del hígado y otros órganos. En la evaluación de enfermedades hepáticas, la RM es particularmente útil para evaluar la extensión de las lesiones hepáticas, diferenciar entre lesiones benignas y malignas y para detectar pequeñas lesiones que no son visibles en otras técnicas de imagen. La RM también puede proporcionar información sobre la perfusión hepática y la función hepática. Además, la RM es útil en la planificación

preoperatoria y el seguimiento postoperatorio de pacientes con enfermedades hepáticas.(7)

Elastografía hepática

La elastografía hepática es una técnica de imagen que permite evaluar la elasticidad del tejido hepático. Esta técnica utiliza ondas de corte o vibración para medir la rigidez del hígado. La rigidez del hígado puede ser un indicador de la presencia de fibrosis o cirrosis hepática. La elastografía hepática se puede realizar a través de ultrasonido (elastografía hepática por ultrasonido) o resonancia magnética (elastografía hepática por resonancia magnética). La elastografía hepática es un método no invasivo y puede ser útil para la detección temprana y el seguimiento de la progresión de la enfermedad hepática.(8)



Fig 3. Estudio de elastografía hepática cuantitativa con método Share Wave en un paciente con el diagnóstico de cirrosis y ascitis.1.Elastografía Hepática por Ultrasonido Verken Lab. 2019 from: <https://verkenlab.com/elastografia-hepatica-por-ultrasonido/>

Angiografía hepática

La angiografía hepática es una técnica de imagen que utiliza la inyección de un medio de contraste radiopaco a través de un catéter en la arteria hepática para obtener imágenes de los vasos sanguíneos del hígado. Este método de imagen es útil para detectar tumores hepáticos, malformaciones vasculares y para guiar procedimientos terapéuticos como la embolización de

tumores hepáticos. Sin embargo, debido a su naturaleza invasiva y al riesgo de complicaciones, se reserva para casos específicos en los que otros métodos de imagen no proporcionan la información necesaria.(9)



Fig 4. Angiografía del aneurisma de la arteria hepática. El aneurisma surgía del origen de la arteria hepática común e incluía la arteria hepática común y la arteria hepática izquierda y derecha. Todo el aneurisma tenía una morfología fusiforme y la luz perfundida medía 3-4 cm de diámetro. Fuente:Procedimiento combinado de cirugía endovascular y abierta en un gran aneurisma de la arteria hepática. Anales de Cirugía Vascular <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-cirugia-vascular-280-articulo-lo-procedimiento-combinado-cirugia-endovascular-abierta-1311758>

9

Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE)

La colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) es un procedimiento de imagenología utilizado para examinar los conductos biliares y pancreáticos. Consiste en la inserción de un endoscopio a través de la boca hasta el duodeno, donde se introduce un tinte de contraste en los conductos biliares y pancreáticos.(10)

Luego, se toman radiografías para evaluar la presencia de obstrucciones, estrechamientos, cálculos o tumores en los conductos. La CPRE también se puede utilizar para realizar procedimientos terapéuticos, como la eliminación de cálculos o la dilatación de conductos estrechos.

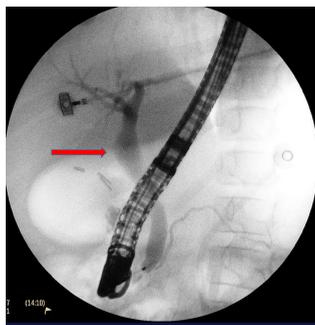


Fig 5. Imagen de colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) en fase de llenado, se observa implantación alta del

Wirsung, dilatación del colédoco supraduodenal, formación de un anillo en el hepático común. Diámetro máximo de 16 mm en colédoco superior.

Tomografía por emisión de positrones (PET) con análogos de la glucosa

La tomografía por emisión de positrones (PET) con análogos de la glucosa es un método de imagen que se utiliza en la evaluación de enfermedades hepáticas. En este método, se administra una sustancia radiactiva llamada análogo de la glucosa, que se concentra en las células del hígado y puede revelar áreas anormales de actividad metabólica. La PET se utiliza a menudo en combinación con otras técnicas de imagen, como la TC o la RM, para obtener una imagen más completa del hígado y evaluar la presencia de enfermedades hepáticas, incluyendo el cáncer.(11)

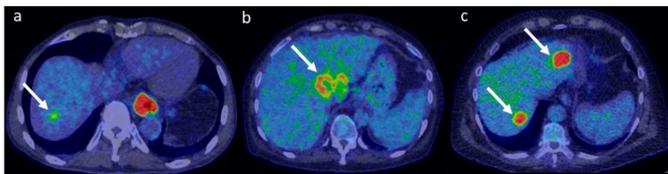


Fig 6. muestra imágenes PET con 18 F-FDG representativas de carcinoma hepatocelular, colangiocarcinoma y metástasis hepáticas.

Fuente: Hepatic Positron Emission Tomography: Applications in Metabolism, Haemodynamics and Cancer. Metabolites Available from: <https://www.mdpi.com/2218-1989/12/4/321>

Imagenología por resonancia magnética (IRM) molecular

La imagenología por resonancia magnética (IRM) molecular es una técnica en desarrollo que permite la visualización de moléculas específicas en el hígado y otras partes del cuerpo. Esta técnica se basa en la utilización de agentes de contraste que se unen a moléculas específicas y generan señales de resonancia magnética. De esta manera, se pueden obtener imágenes que muestran la distribución y la concentración de moléculas específicas en el hígado, lo que puede ser útil en la evaluación de enfermedades hepáticas. Aunque aún está en fase de investigación, la IRM molecular tiene el potencial de mejorar la precisión en el diagnóstico y la monitorización de enfermedades hepáticas.(12)

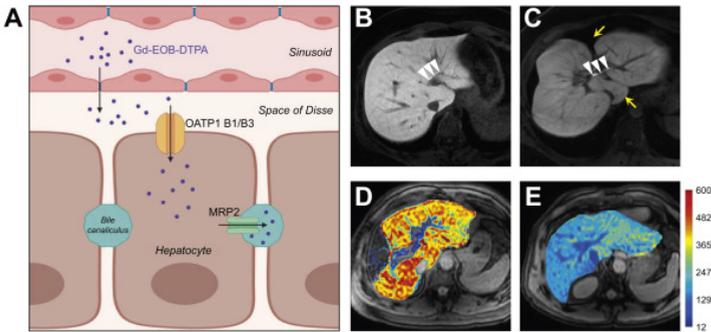


Fig 7. Mecanismo de captación y excreción del agente hepatobiliar Gd-EOB-DTPA y resonancia magnética mejorada con Gd-EOB-DTPA para la evaluación de la función de transporte de hepatocitos. Fuente: Advances in functional and molecular MRI technologies in chronic liver diseases

(A) El diagrama muestra la captación de hepatocitos y el mecanismo de excreción biliar de Gd-EOB-DTPA. Grasa saturada ponderada en T1 axial. Las imágenes de eco de gradiente 3D muestran la fase de realce hepatobiliar 20 minutos después de la administración de Gd-EOB-DTPA para (B) un individuo sano y (C) un paciente con cirrosis inducida por NASH. Los conductos biliares llenos de Gd-EOB-DTPA se indican mediante puntas de flecha blancas. Los estigmas morfológicos de la cirrosis, como

la hipertrofia del lóbulo caudado y el lóbulo izquierdo del hígado, se indican con flechas amarillas. (D) El mapa de proporción de captación de hepatocitos en un hombre de 57 años con cirrosis por hepatitis B y enfermedad de clase A de Child-Pugh revela un valor de proporción de captación de hepatocitos de 3,64; la prueba de retención de verde de indocianina es del 14,6%. (E) El mapa de proporción de captación de hepatocitos en un hombre de 55 años con cirrosis por hepatitis B y enfermedad de clase A de Child-Pugh revela un valor de proporción de captación de hepatocitos de 1,58; la prueba de retención de verde de indocianina es del 22,9%. (Figura 1A creado con BioRender.com ; Fig. 1 D y 1 E adaptadas de. 75) Gd-EOB-DTPA, ácido gadoxético; EHNA, esteatohepatitis no alcohólica.(12)

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. Durand-López, César Augusto. "Anatomía del Hígado (A05.8.01. 001). Revisión Mundial, 2019. Nuevos Hallazgos, Conceptos y Definiciones Respaldan una División del Hígado en Siete Segmentos Portales." *International Journal of Morphology* 37.3 (2019): 1179-1186.
5. Netter MD, Frank H. Netter Atlas of Human Anatomy: Classic Regional Approach: paperback + eBook (Netter Basic Science). 8th ed. Elsevier; 2022. ISBN-13: 9780323680424. ISBN-10: 0323680429.
6. Sahuquillo Martínez A, Ignacio J, Manent R, Pilar M, Moreno T, Solera Albero J, et al. diagnostic technique in non-alcoholic hepatic esteatosis. JONNPR [Internet]. 2020;5(4):392–427.from: <https://scielo.isciii.es/pdf/jonnpr/v5n4/2529-850X-jonnpr-5-04-392.pdf>
7. Sánchez L, Labra A, Schiappacasse G. Colangiocarcinoma. Evaluación por Tomografía Computada y Resonancia Magnética. *Revista Argentina de Radiología / Argentinian Journal of Radiology* [Internet]. 2019 Dec [cited 2021 Jan 17];83(04):151–9. Available from: https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/2020/1_marzo/arg/rt_colangiocarcinoma.pdf
8. Elastografía Hepática por Ultrasonido [Internet]. Verken Lab. 2019 [cited 2023 Mar 25]. Available from: <https://verkenlab.com/elastografia-hepatica-por-ultrasonido/>

9. Suzuki, Ichiro, et al. "Evaluación de la anatomía angiográfica de las arterias hepáticas y sus variantes." *Revista argentina de radiología* 86.4 (2022): 240-250.
10. Godinez Vidal, A., E. Galvis-García, and J. Zavala-Castillo. "Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) con técnica rendez-vous." *Rev Mex de Cirugía del Aparato Digestivo* 9.4 (2020): 155-158.
11. Honka, Miikka-Juhani, et al. "Hepatic Positron Emission Tomography: Applications in Metabolism, Haemodynamics and Cancer." *Metabolites* 12.4 (2022): 321.
12. Zhou IY, Catalano OA, Caravan P. Advances in functional and molecular MRI technologies in chronic liver diseases. *Journal of Hepatology* [Internet]. 2020 Nov 1 [cited 2021 Apr 17];73(5):1241–54. Available from: [https://www.journal-of-hepatology.eu/article/S0168-8278\(20\)30392-5/fulltext](https://www.journal-of-hepatology.eu/article/S0168-8278(20)30392-5/fulltext)

**Imágenes de Ultrasonido en la
Evaluación de Enfermedades
Obstétricas y Ginecológicas, La
Ecografía Doppler**

Camila Helena Maldonado Peralta

Médico por la Universidad Católica Santiago de
Guayaquil

Médico Rural en el Centro de Salud Materno
Infantil Venus de Valdivia

El ultrasonido en ginecología

La ecografía es una técnica de diagnóstico por imagen que ha experimentado un gran avance en la segunda mitad del siglo XX. Los equipos de ultrasonido han evolucionado rápidamente y la información que proporcionan es cada vez más precisa y accesible en la literatura científica.(1)

Inicialmente, los neurólogos y electroneurofisiólogos utilizaron los ultrasonidos para definir el eco de la línea media y detectar ocupaciones en uno de los hemisferios cerebrales. Posteriormente, los ginecólogos comenzaron a emplear la ecografía bidimensional, sin escala de grises o biestable (modo B), para explorar la anatomía fetal intraútero, mientras que los cardiólogos utilizaron el modo M para estudiar el corazón.(1)

Las ondas sonoras se clasifican por su frecuencia en infrasonidos, sonidos y ultrasonidos, siendo estos últimos los que se utilizan en medicina, habitualmente con una frecuencia superior a 0,5 MHz. El método moderno de ecografía consiste en medir el tiempo que

emplea un impulso ultrasónico al recorrer la distancia entre un transductor emisor y otro receptor acoplados al tejido que se está estudiando.(2)

El eco es un fenómeno acústico que se produce cuando un sonido choca contra una superficie capaz de reflejar, denominada superficie reflectante. Esta superficie es un plano de separación de dos medios físicos con diferente impedancia acústica, propiedad relacionada con su densidad. La superficie reflectante constituye una interfase reflectante que se detecta mediante la ecografía.(1)(2)

La ecografía es una técnica de imagen no invasiva que utiliza ultrasonidos de alta frecuencia para producir imágenes del interior del cuerpo. Se basa en la reflexión de ondas sonoras emitidas por un transductor que se mueven a través de los tejidos corporales. Esta técnica se ha convertido en una herramienta de diagnóstico esencial en obstetricia y ginecología gracias a su eficacia, seguridad y accesibilidad.(3)

Principios físicos

En la ecografía, se utiliza un transductor que envía ondas de sonido de alta frecuencia al área que se está examinando. Estas ondas sonoras rebotan en los tejidos del cuerpo y regresan al transductor en forma de eco. El transductor convierte los ecos en señales eléctricas que se envían a una computadora, que las procesa y las convierte en imágenes visuales en tiempo real. Estas imágenes pueden ser en 2D, 3D o 4D, dependiendo del equipo utilizado y del objetivo de la evaluación.(3)

La ecografía Doppler

La ecografía Doppler es una herramienta importante en la evaluación de las enfermedades del sistema musculoesquelético. Su principio básico es la observación de cómo la frecuencia de un haz ultrasónico se altera cuando se encuentra con un objeto en movimiento, lo que permite la detección de la hiperemia asociada a procesos reumáticos y otras patologías. En la ecografía musculoesquelética, existen dos formas comunes de adquirir y representar información sobre el flujo vascular: el Doppler color y el Doppler de poder. El

Doppler color expresa información sobre la velocidad y dirección del flujo en un espectro codificado en color, mientras que el Doppler de poder expone en color solo la información relacionada con la amplitud de la señal Doppler, siendo más sensible a los flujos lentos. Aunque la información sobre la velocidad y dirección del flujo no es muy útil en la aplicación musculoesquelética, el Doppler de poder suele ser más valioso que el Doppler de color. Por lo tanto, la ecografía Doppler es una técnica rápida y adecuada en la evaluación ultrasonográfica de las enfermedades del sistema musculoesquelético.(4)

Clasificación:

La ecografía Doppler se clasifica en función de la información que proporciona y las técnicas utilizadas para obtenerla. A continuación, se describen las principales categorías de la ecografía Doppler:

Doppler de flujo a color (CDFI, por sus siglas en inglés): Este método utiliza el efecto Doppler para representar gráficamente la velocidad y dirección del flujo sanguíneo en tiempo real en una imagen

bidimensional en colores. El flujo sanguíneo hacia el transductor se muestra en color rojo, mientras que el flujo sanguíneo alejándose del transductor se muestra en color azul. Esta técnica permite evaluar la vascularización y la distribución del flujo sanguíneo en diferentes estructuras.(4)(5)

Doppler espectral pulsado (PWD, por sus siglas en inglés): El Doppler espectral pulsado permite medir la velocidad del flujo sanguíneo en un punto específico seleccionado por el operador. La información se presenta en forma de gráfico, llamado espectrograma, que muestra la velocidad del flujo sanguíneo en función del tiempo. Esta técnica es útil para calcular índices como el índice de resistencia y el índice de pulsatilidad, que pueden ayudar en la evaluación de diversas patologías.
(4)(5)

Doppler de onda continua (CWD, por sus siglas en inglés): A diferencia del Doppler espectral pulsado, el Doppler de onda continua utiliza dos cristales en el transductor, uno para transmitir y otro para recibir las

señales de ultrasonido. Esta técnica permite medir velocidades de flujo sanguíneo muy altas sin sufrir de aliasing (distorsión de la señal), pero no puede determinar la ubicación exacta del flujo dentro de la estructura evaluada.(4)(5)

Doppler de potencia o Doppler de amplitud de energía (PD, por sus siglas en inglés): Esta técnica se centra en la amplitud de la señal Doppler en lugar de la velocidad o dirección del flujo sanguíneo. El Doppler de potencia es más sensible a la detección de flujo sanguíneo lento o en vasos pequeños y permite visualizar mejor la perfusión tisular. Sin embargo, no proporciona información sobre la dirección o velocidad del flujo sanguíneo.(4)(5)

La elección de la técnica de ecografía Doppler adecuada dependerá de la patología que se esté evaluando, así como de la información clínica que se requiera. En muchos casos, se pueden combinar diferentes técnicas de Doppler para obtener una evaluación más completa de la

circulación sanguínea y la vascularización en ginecología y obstetricia.(6)(7)

Uso de la ecografía Doppler en el diagnóstico de patologías ginecológicas

La ecografía Doppler es una herramienta valiosa en el diagnóstico de patologías tanto ginecológicas como obstétricas debido a su capacidad para evaluar la circulación sanguínea y la vascularización de diferentes estructuras en tiempo real.(8) Es una técnica no invasiva, accesible y segura, lo que la convierte en una opción ideal para el diagnóstico y seguimiento de diversas condiciones. A continuación, se describen algunas de las principales aplicaciones de la ecografía Doppler en el diagnóstico de patologías ginecológicas y obstétricas.

Ginecología:

- **Tumores ováricos:** La ecografía Doppler ayuda a evaluar la vascularización de las masas ováricas, proporcionando información sobre su naturaleza benigna o maligna. Los índices de resistencia y pulsatilidad pueden ser útiles en la

diferenciación entre tumores benignos y malignos.(9)

- **Endometriosis:** La ecografía Doppler puede detectar la presencia de endometriomas y evaluar la vascularización de las lesiones endometriósicas, lo que puede ayudar a determinar la extensión de la enfermedad y guiar el tratamiento.(10)
- **Malformaciones uterinas:** La ecografía Doppler permite la evaluación de la vascularización de las malformaciones uterinas, lo que puede ser útil en la identificación de la causa de la infertilidad o el sangrado uterino anormal.(11)
- **Miomas uterinos:** La ecografía Doppler puede ser utilizada para evaluar la vascularización y el crecimiento de los miomas uterinos, así como para guiar el tratamiento y seguimiento de los pacientes.(12)

Obstetricia:

- **Crecimiento intrauterino restringido (CIR):**
La ecografía Doppler permite evaluar el flujo sanguíneo en la arteria umbilical y las arterias uterinas para identificar posibles restricciones en el crecimiento fetal y guiar el manejo clínico.(13)
- **Preeclampsia:** La ecografía Doppler puede ser útil para monitorear el flujo sanguíneo en las arterias uterinas, identificar signos tempranos de preeclampsia y evaluar la severidad de la enfermedad.(13)
- **Acretismo placentario:** La ecografía Doppler puede ayudar a evaluar la vascularización en la placenta y el útero, detectando anomalías en la implantación placentaria y riesgo de hemorragia posparto.(13)
- **Desprendimiento prematuro de placenta:** La ecografía Doppler puede identificar signos de separación placentaria y alteraciones en el flujo

sanguíneo entre la placenta y el feto, lo que permite un diagnóstico y manejo oportuno.(13)

- **Insuficiencia de la arteria umbilical:** La ecografía Doppler permite estudiar el flujo sanguíneo en la arteria umbilical, evaluando la función y la resistencia al flujo en casos de insuficiencia de la arteria umbilical y guiar el manejo clínico.(13)

Estas aplicaciones demuestran la versatilidad y el valor de la ecografía Doppler en el diagnóstico y seguimiento de diversas patologías ginecológicas y obstétricas.

Es importante destacar que la ecografía Doppler es una herramienta complementaria en el diagnóstico y manejo de patologías ginecológicas y obstétricas.(14) En general, los hallazgos obtenidos mediante esta técnica deben ser interpretados en conjunto con los datos clínicos del paciente y otros estudios de imagen o pruebas de laboratorio.

Además, el uso de la ecografía Doppler en el diagnóstico de patologías ginecológicas y obstétricas requiere una formación especializada y experiencia por parte del médico o técnico que realiza el estudio.(15) La interpretación adecuada de los hallazgos de la ecografía Doppler es esencial para garantizar un diagnóstico preciso y un manejo clínico apropiado.

En resumen, la ecografía Doppler es una técnica valiosa y versátil que ha mejorado significativamente el diagnóstico y seguimiento de diversas patologías ginecológicas y obstétricas.(16)(17) Su capacidad para evaluar la circulación sanguínea y la vascularización en tiempo real permite una mejor comprensión de la fisiopatología de estas condiciones y guía el manejo clínico de los pacientes.(18) A medida que la tecnología de ultrasonido continúa avanzando, es probable que la ecografía Doppler siga desempeñando un papel crucial en el campo de la ginecología y obstetricia en los próximos años.

Bibliografía

1. Garijo, Teresa Guerra, et al. "Ecografía Doppler hecha fácil. Guía para principiantes." Seram 1.1 (2022).
2. García, D. Francisco Javier Pérez, et al. "Ecografía Doppler en modo fácil: fundamentos físicos, características de la técnica y aplicaciones." Seram 1.1 (2022).
3. Quiñones Pereyra, Emma Ysabel. "Validez diagnóstica de la ecografía doppler de arterias uterinas en el primer trimestre como factor predictor de preeclampsia en Instituto Nacional Materno Perinatal en el periodo enero-diciembre 2018." (2021).
4. Sandoval, Isidora, et al. "Utilidad de la ecografía Doppler en el diagnóstico, el pronóstico y el manejo de la restricción del crecimiento fetal: situación en Chile." *Revista chilena de obstetricia y ginecología* 87.3 (2022): 218-228.
5. Mena, María José Rivera, et al. "Doppler de arterias uterinas para tamizaje y prevención de preeclampsia." *Tesla Revista Científica* 3.1 (2023): e119-e119.
6. Figueroa de la Rosa, Cindy Andrea. "Efectividad del ultrasonido Doppler del tronco de la arteria pulmonar en comparación con el conteo de cuerpos lamelares como predictor del síndrome de dificultad respiratoria en el neonato." (2022).
7. Duque Villalta, Karen Paola, and Keybelin Jasmin Pagoaga Gonzales. Eficacia de la Flujometría Doppler como predictor de restricción de crecimiento intrauterino en pacientes

- atendidas en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital San Vicente de Paúl, en el año 2018. BS thesis. Quito: UCE, 2019.
8. Urquiaga la, Walter Castillo, et al. "PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DIFERENCIADOS PARA LA ECOGRAFÍA OBSTÉTRICA ESTANDAR VERSUS LA ESPECIALIZADA RECOMENDACIÓN DEL SERVICIO DE MEDICINA FETAL 2019." *Revista Peruana de Investigación Materno Perinatal* 8.1 (2019): 49-55.
 9. Castillo-Urquiaga, Walter, et al. "Parámetros de evaluación diferenciados para la ecografía obstétrica estándar versus la especializada. Recomendación del servicio de medicina fetal 2019." *Revista Peruana de Investigación Materno Perinatal* 8.1 (2019): 49-55.
 10. Zambrano Sevillano, Nicole Andrea. *Conducta obstétrica en múltipara de 30 años de edad con embarazo a término más placenta previa oclusiva total*. BS thesis. Babahoyo: UTB-FCS, 2021, 2021.
 11. Fernandez Tuesta, Cesar. "La ecografía obstétrica y diagnóstico de malformación fetal del segundo trimestre de gestación en Hospital Bellavista, 2019." (2022).
 12. Kevyn, Mariños Malón Michael. "Índice de pulsatilidad de la arteria umbilical como predictor de resultados adversos perinatales en embarazos de alto riesgo." (2022).
 13. Bustamante, Priscila Paola Ronquillo, et al. "Importancia de la ecografía obstétrica para la valoración y seguimiento del

- desarrollo embrionario." *Domino de las Ciencias* 7.4 (2021): 970-981.
14. Barreto, Marcos Rubén Rojas, Carlos Garcia Curda, and Marisol Garcia. "Velocidad máxima del flujo de la arteria pulmonar fetal en el tercer trimestre de la gestación." *Salus* 25.2 (2021): 27-32.
 15. Pérez Olivera, Darling Harrison. "Índices doopler de la arteria uterina como indicadores de amenaza de parto pretermino en gestantes del Hospital Regional Docente de Trujillo, durante el periodo comprendido del 01 de julio al 31 de diciembre de 2020." (2020).
 16. Simon Troya, Jomally Lisbeth. Acretismo placentario importancia del diagnóstico oportuno. BS thesis. Babahoyo: UTB-FCS, 2020, 2020.
 17. Reyna-Villasmil, Eduardo, Duly Torres-Cepeda, and Martha Rondon-Tapia. "Rotura de pseudoaneurisma de la arteria uterina posterior a cesárea." *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia* 66.2 (2020).
 18. Alegre Andrade, Patricia, and Marcelo Toko Chavez. "Feto papiráceo en embarazo gemelar a término obtenido por cesárea." *Gaceta Médica Boliviana* 42.2 (2019): 172-175.

Tomografía Computarizada en la Evaluación de Enfermedades del Tracto Gastrointestinal

Francisca Pilar Arredondo Victoriano

Médico por la Universidad de Guayaquil

Médico General en Centro de Imágenes, Hospital

Luis Vernaza

Introducción a la Tomografía Computarizada (TC)

La Tomografía Computarizada (TC), también conocida como Tomografía Axial Computarizada (TAC) o escáner, es una técnica de imagen médica que emplea radiación de rayos X para obtener cortes o secciones anatómicas con fines diagnósticos. Desde que los rayos X fueron descubiertos, se evidenció que la radiografía simple ofrecerá valiosa información acerca del cuerpo humano y sería útil para el diagnóstico de patologías. Sin embargo, el diagnóstico convencional presenta limitaciones al presentar una imagen radiográfica bidimensional de una estructura tridimensional, lo que causa superposición de elementos anatómicos y dificulta la diferenciación de pequeñas densidades.(1) Para superar estas limitaciones, se desarrollaron técnicas tomográficas.

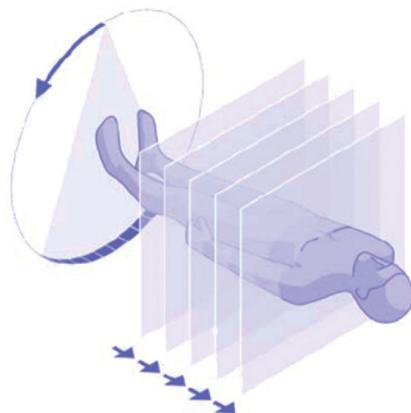


Fig 1. TC secuencial. (Imagen cortesía de Siemens.)

La Tomografía Computarizada (TC) utiliza radiación de rayos X para obtener imágenes en secciones progresivas del cuerpo. Los datos son recogidos por detectores que envían la información a un ordenador que la presenta como una imagen en el monitor. En algunos casos se utiliza contraste radiológico. El paciente permanece tumbado en una camilla durante el proceso, que dura pocos minutos. La TC es una técnica de bajo riesgo y su principal problema es la reacción alérgica al contraste yodado. Las pacientes en estado de gestación no pueden

someterse a estos estudios, salvo por indicación médica(1)

Cabe destacar que la TC es una herramienta importante en la evaluación de las enfermedades del tracto gastrointestinal, pero su uso debe ser cuidadoso y guiado por la indicación médica adecuada para evitar la exposición innecesaria a la radiación.

Principios físicos y técnicos de la TC en la evaluación de enfermedades gastrointestinales

La tomografía computarizada (TC) es una técnica de imagen médica que utiliza radiación de rayos X para obtener cortes o secciones anatómicas con fines diagnósticos. En el caso de la evaluación de enfermedades gastrointestinales, la TC es una herramienta valiosa para identificar patologías y lesiones en los diferentes órganos y tejidos del tracto gastrointestinal, como el esófago, el estómago, el intestino delgado y el colon.(2)

La TC se basa en la adquisición de múltiples imágenes radiográficas de secciones transversales del cuerpo, que son procesadas por un ordenador para generar imágenes en dos o tres dimensiones. Para obtener las imágenes, el paciente es colocado en una camilla que se mueve a través del tubo del escáner, mientras un haz de rayos X gira alrededor del cuerpo y es detectado por un conjunto de detectores.(3)

La calidad de las imágenes obtenidas por TC depende de varios factores, como la dosis de radiación administrada, la velocidad de rotación del tubo y la resolución de los detectores. Además, la utilización de medios de contraste radiológicos puede mejorar la visualización de los tejidos y órganos, permitiendo una mejor detección de patologías.

En el caso específico de la evaluación de enfermedades gastrointestinales, la TC puede detectar y caracterizar lesiones como tumores, pólipos, divertículos, obstrucciones, hernias, inflamaciones y abscesos. Además, la TC también puede ser utilizada para evaluar

la respuesta al tratamiento y la evolución de las enfermedades a lo largo del tiempo.(4)

En conclusión, la TC es una herramienta útil y no invasiva para la evaluación de enfermedades gastrointestinales, que permite una mejor detección, caracterización y seguimiento de las patologías en los diferentes órganos y tejidos del tracto gastrointestinal.

Preparación del paciente para la TC en la evaluación de enfermedades gastrointestinales

La preparación del paciente para una TC en la evaluación de enfermedades gastrointestinales puede variar dependiendo de la parte del tracto gastrointestinal que se va a estudiar y de si se necesita el uso de contraste. En general, se puede seguir las siguientes recomendaciones:

- El paciente debe informar al médico si tiene alguna alergia, especialmente a los medios de contraste que se puedan utilizar.(5)

- En algunos casos, se puede pedir que el paciente no coma ni beba nada varias horas antes del examen.(5)
- Es importante que el paciente informe al médico si está tomando algún medicamento o suplemento.(5)
- Si se va a utilizar contraste, el paciente puede necesitar tomar una preparación especial antes del examen para limpiar el tracto gastrointestinal.(5)
- El paciente debe evitar el uso de joyas, objetos metálicos y ropa con botones o cremalleras en el área que se va a estudiar.(5)
- El paciente puede necesitar usar una bata hospitalaria durante el examen.(5)
- Es importante que el paciente siga las instrucciones del personal médico y técnico encargado del examen.(5)

Indicaciones clínicas de la TC en la evaluación de enfermedades gastrointestinales

La TC es una herramienta útil en la evaluación de una amplia variedad de enfermedades gastrointestinales, entre las que se incluyen:

1. Tumores del tracto gastrointestinal: La TC es útil en la detección, caracterización y seguimiento de tumores gastrointestinales, tanto benignos como malignos.(6)
2. Enfermedades inflamatorias del intestino: La TC puede ayudar a diagnosticar y evaluar la gravedad de enfermedades inflamatorias del intestino, como la enfermedad de Crohn y la colitis ulcerosa.(6)
3. Diverticulitis: La TC puede ayudar a diagnosticar la diverticulitis y a evaluar su gravedad.(6)
4. Oclusión intestinal: La TC puede ayudar a diagnosticar la causa de una obstrucción intestinal y a evaluar su gravedad.(6)
5. Enfermedad hepática: La TC puede ayudar a evaluar la enfermedad hepática, como la cirrosis y el carcinoma hepatocelular(6).

6. Pancreatitis: La TC puede ayudar a diagnosticar y evaluar la gravedad de la pancreatitis aguda y crónica.(6)
7. Evaluación preoperatoria: La TC se utiliza a menudo para evaluar la anatomía y la extensión de las enfermedades gastrointestinales antes de una intervención quirúrgica.(6)

En general, la TC es una herramienta útil en la evaluación de una amplia variedad de enfermedades gastrointestinales, y su uso puede ayudar a mejorar la precisión del diagnóstico y la planificación del tratamiento.

Hallazgos comunes de la TC en la evaluación de enfermedades gastrointestinales

La TC puede proporcionar una amplia variedad de hallazgos en la evaluación de enfermedades gastrointestinales. Algunos de los hallazgos comunes incluyen:

- Anomalías en la forma y posición del estómago y los intestinos.
- Lesiones en la mucosa intestinal, como pólipos, úlceras y tumores.
- Dilatación de los intestinos, que puede indicar obstrucción intestinal.
- Divertículos en el colon.
- Inflamación en el intestino, como en la enfermedad inflamatoria intestinal (EII).
- Presencia de abscesos o colecciones de líquido en la cavidad abdominal.
- Evaluación de la extensión y la localización de tumores malignos.
- Detección de cuerpos extraños o masas en el tracto gastrointestinal.

Estos hallazgos pueden ayudar en la detección temprana, el diagnóstico y la planificación del tratamiento de diversas enfermedades gastrointestinales.(7)



Fig 2. Demostración de las fases de realce de contraste durante una TC de abdomen. Fuente: Chau, S. & Hayre, C. M. (2022). Computed Tomography.

Protocolos de TC para la evaluación de enfermedades gastrointestinales

Existen diferentes protocolos de TC para la evaluación de enfermedades gastrointestinales, que varían según el objetivo de la exploración y la zona del tracto

gastrointestinal a estudiar. A continuación, se mencionan algunos de los protocolos más comunes:

1. Protocolo abdominal completo: es el protocolo más utilizado y se utiliza para la evaluación global del abdomen, incluyendo la región gastrointestinal. Este protocolo incluye imágenes en fase arterial y venosa, así como imágenes sin contraste.(8)
2. Protocolo de enterografía por TC: se utiliza para la evaluación del intestino delgado y puede ser útil para detectar patologías como enfermedad inflamatoria intestinal, tumores y estenosis. Este protocolo incluye la administración de un contraste oral y venoso.(8)
3. Protocolo de colonografía por TC: se utiliza para la evaluación del colon y puede ser útil para detectar pólipos y cáncer colorrectal. Este protocolo incluye la administración de un contraste oral y, a veces, venoso.(8)
4. Protocolo de angiografía mesentérica: se utiliza para evaluar los vasos sanguíneos del abdomen y puede ser útil para detectar aneurismas y

obstrucciones arteriales. Este protocolo incluye imágenes en fase arterial y venosa.(8)

Es importante que el protocolo de TC sea adaptado a cada paciente y a su patología específica, para obtener los mejores resultados posibles.

Interpretación de resultados y reporte de hallazgos de la TC en la evaluación de enfermedades gastrointestinales

La interpretación de los resultados de la TC en la evaluación de enfermedades gastrointestinales es fundamental para llegar a un diagnóstico preciso y adecuado. Es importante que los radiólogos tengan una comprensión completa de la anatomía gastrointestinal normal y patológica, así como del uso de los diferentes protocolos de imagen.

En la interpretación de los resultados de la TC, es necesario tener en cuenta varios aspectos, tales como la presencia de lesiones, su localización, tamaño, forma, margen, características de atenuación y realce, presencia

de adenopatías y afectación de órganos adyacentes. Además, es fundamental realizar una evaluación adecuada de las imágenes en diferentes planos, incluyendo reconstrucciones multiplanares y tridimensionales.(9)

El reporte de hallazgos de la TC debe ser completo y detallado, incluyendo información sobre la técnica de imagen utilizada, la anatomía evaluada, los hallazgos observados, la impresión diagnóstica y las recomendaciones para la gestión clínica posterior. Es importante que el informe sea claro y conciso, utilizando terminología médica precisa y evitando ambigüedades.(9)

El reporte de hallazgos de la TC debe ser enviado al médico solicitante en un plazo razonable, permitiendo una gestión clínica adecuada y oportuna. Es importante que los radiólogos estén en comunicación estrecha con los médicos solicitantes para discutir los hallazgos de la TC y proporcionar una evaluación clínica completa.(9)

Complicaciones y riesgos de la TC en la evaluación de enfermedades gastrointestinales

La TC es una técnica segura y bien tolerada en la mayoría de los pacientes, aunque como cualquier procedimiento médico, existen riesgos y complicaciones asociados. Algunos de los posibles riesgos y complicaciones de la TC en la evaluación de enfermedades gastrointestinales incluyen:

- **Radiación:** La TC utiliza radiación ionizante para obtener imágenes, lo que puede aumentar ligeramente el riesgo de desarrollar cáncer a largo plazo. Sin embargo, el beneficio diagnóstico de la TC suele superar el riesgo potencial de la radiación.
- **Reacciones alérgicas:** En algunos casos, se puede administrar un medio de contraste intravenoso para mejorar la visualización de los órganos y tejidos en las imágenes de TC. Este medio de contraste puede causar reacciones alérgicas en algunos pacientes, que pueden ser leves o graves.
- **Insuficiencia renal:** El medio de contraste utilizado en la TC también puede aumentar el

riesgo de insuficiencia renal en pacientes con enfermedad renal preexistente o que reciben ciertos medicamentos.

- **Ansiedad:** Algunos pacientes pueden experimentar ansiedad o claustrofobia durante la TC, especialmente si se realiza con contraste intravenoso.
- **Efectos secundarios de la sedación:** En algunos casos, se puede administrar una sedación leve para ayudar al paciente a relajarse durante la TC. Sin embargo, la sedación puede causar efectos secundarios como somnolencia, mareo o náuseas.

Es importante que los pacientes informen a su médico si tienen antecedentes de alergias, enfermedad renal u otros problemas médicos antes de someterse a una TC. Además, los pacientes deben seguir las instrucciones del médico o del técnico de TC para minimizar el riesgo de complicaciones y asegurar una evaluación precisa y segura de las enfermedades gastrointestinales.

Comparación de la TC con otros métodos de diagnóstico por imágenes en la evaluación de enfermedades gastrointestinales

La TC es una técnica de diagnóstico por imágenes que se utiliza ampliamente para la evaluación de enfermedades gastrointestinales. A continuación, se presenta una comparación de la TC con otros métodos de diagnóstico por imágenes en términos de su utilidad y limitaciones en la evaluación de enfermedades gastrointestinales:

1. Radiografía simple: La radiografía simple es una técnica de diagnóstico por imágenes que utiliza rayos X para obtener imágenes de las estructuras internas del cuerpo. En la evaluación de enfermedades gastrointestinales, la radiografía simple se utiliza comúnmente para detectar obstrucciones, perforaciones y otras anomalías. Sin embargo, la radiografía simple tiene limitaciones en la visualización de estructuras detalladas del tracto gastrointestinal, y no puede proporcionar imágenes en tres dimensiones.(8)(9)
2. Endoscopia: La endoscopia es una técnica que utiliza un tubo flexible con una cámara en el

extremo para visualizar el interior del tracto gastrointestinal. La endoscopia es útil para la detección de lesiones, inflamación y otras anomalías en el tracto gastrointestinal. Sin embargo, la endoscopia tiene limitaciones en la visualización de estructuras fuera del alcance del tubo endoscópico, y puede ser invasiva y potencialmente dolorosa.(9)

3. Ultrasonido: El ultrasonido es una técnica de diagnóstico por imágenes que utiliza ondas sonoras para obtener imágenes de las estructuras internas del cuerpo. En la evaluación de enfermedades gastrointestinales, el ultrasonido se utiliza comúnmente para la detección de lesiones y otras anomalías en el tracto gastrointestinal. Sin embargo, el ultrasonido tiene limitaciones en la visualización de estructuras detalladas del tracto gastrointestinal, y puede ser difícil de interpretar en algunos casos.(8)(9)
4. Resonancia magnética: La resonancia magnética es una técnica de diagnóstico por imágenes que utiliza campos magnéticos y ondas de radio para

obtener imágenes de las estructuras internas del cuerpo. En la evaluación de enfermedades gastrointestinales, la resonancia magnética se utiliza comúnmente para la detección de lesiones y otras anomalías en el tracto gastrointestinal. Sin embargo, la resonancia magnética tiene limitaciones en la visualización de estructuras detalladas del tracto gastrointestinal, y puede ser más costosa y menos accesible que otros métodos de diagnóstico por imágenes.(8)(9)

En general, la TC se considera una técnica de diagnóstico por imágenes eficaz en la evaluación de enfermedades gastrointestinales, ya que puede proporcionar imágenes detalladas en tres dimensiones del tracto gastrointestinal y sus estructuras circundantes. Sin embargo, la elección del método de diagnóstico por imágenes adecuado dependerá de las características específicas del paciente y de la enfermedad a evaluar, y puede requerir la utilización de varios métodos de diagnóstico por imágenes en combinación para lograr un diagnóstico preciso.

Conclusiones y recomendaciones para la práctica clínica.

En conclusión, la Tomografía Computarizada (TC) es una técnica de imagen médica muy útil en la evaluación de enfermedades del tracto gastrointestinal. La TC permite obtener imágenes en secciones progresivas y reconstrucciones tridimensionales de los órganos y estructuras internas del cuerpo. La preparación del paciente para la TC es esencial para obtener imágenes de alta calidad y precisión. Las indicaciones clínicas de la TC en la evaluación de enfermedades gastrointestinales son numerosas y variadas.(8)(9)

Los hallazgos comunes de la TC en la evaluación de enfermedades gastrointestinales incluyen inflamación, obstrucción, tumores y otras lesiones. Los protocolos de TC para la evaluación de enfermedades gastrointestinales pueden variar según la sospecha diagnóstica y la anatomía a evaluar.(7)(8)(9)

Es importante tener en cuenta que la TC también presenta ciertos riesgos y complicaciones, como la

exposición a radiación y la reacción alérgica al contraste radiológico. Por lo tanto, se deben considerar cuidadosamente los beneficios y riesgos antes de realizar una TC en un paciente.

En comparación con otros métodos de diagnóstico por imágenes, la TC tiene la ventaja de poder proporcionar imágenes detalladas y precisas de las estructuras internas del cuerpo. Sin embargo, también tiene sus limitaciones y debe usarse en combinación con otras técnicas de imagen y estudios clínicos para un diagnóstico completo.

En la práctica clínica, se recomienda una evaluación cuidadosa de la indicación de la TC, la preparación adecuada del paciente y el uso de protocolos de TC apropiados para obtener imágenes de alta calidad y precisión. Además, se debe tener en cuenta la necesidad de minimizar los riesgos y complicaciones y de considerar la combinación de la TC con otras técnicas de imagen y estudios clínicos para un diagnóstico completo y preciso de las enfermedades gastrointestinales.

Bibliografía

1. Costa Subias J, Soria Jerez JA. Tomografía computarizada dirigida a técnicos superiores en imagen para el diagnóstico. 2. ed. Elsevier; 2021. ISBN-13: 9788491136477. ISBN-10: 8491136479.
2. Romans, L. (2018). *Computed Tomography for Technologists: A Comprehensive Text* (2nd ed.). LWW. ISBN-13: 9781496375858. ISBN-10: 1496375858.
3. DeMaio, D. N. (2017). *Mosby's Exam Review for Computed Tomography* (3rd ed.). Mosby. ISBN-13: 9780323416337.
4. Seeram E. *Computed Tomography: Physical Principles, Patient Care, Clinical Applications, and Quality Control*. 5th ed. Saunders; 2022. ISBN-13: 978-0323790635.
5. Chau, S. & Hayre, C. M. (2022). *Computed Tomography*. Taylor & Francis Group. ISBN-13: 9781003132554. ISBN-10: 1003132553.
6. Fjaellegaard, Katrine, et al. "Positron emission tomography-computed tomography (PET-CT) in suspected malignant pleural effusion. An updated systematic review and meta-analysis." *Lung Cancer* 162 (2021): 106-118.
7. Fukushima, Yasuhiro, et al. "Diagnostic reference level of computed tomography (CT) in Japan." *Radiation protection dosimetry* 151.1 (2012): 51-57.
8. Miles, K. A. "Functional computed tomography in oncology." *European Journal of Cancer* 38.16 (2002): 2079-2084.

9. Graeb, Douglas A., et al. "Computed tomographic diagnosis of intraventricular hemorrhage. Etiology and prognosis." *Radiology* 143.1 (1982): 91-96.

Artrosis de Cadera

Danna Victoria Ochoa León

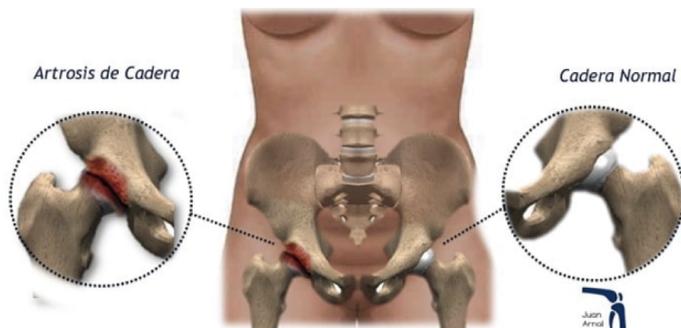
Médica por la Universidad Católica Santiago de
Guayaquil

Introducción

La artrosis de la articulación de la cadera consiste en el deterioro del cartílago de esta articulación. Es relativamente frecuente, aunque no tanto como la artrosis de rodillas o de manos. En general, es propia de personas mayores, aunque puede aparecer antes de los 50 años, siendo excepcional en jóvenes.(1)

Definición

La artrosis es una enfermedad degenerativa de las articulaciones. Consiste en la pérdida del cartílago articular, la formación de osteofitos y la deformación de la articulación afectada. Existen factores desencadenantes, como un traumatismo importante, y factores que aceleran la progresión de la artrosis, como la inestabilidad o la sobrecarga mecánica de la articulación. También existe una predisposición genética a padecer la enfermedad. La artrosis es habitual en articulaciones como la rodilla, la cadera, las articulaciones de las manos y la columna vertebral.(2)



Fuente: Artrosis de Cadera – Juan Arnal: Traumatólogo en Madrid [Internet].

Epidemiología

Los datos a nivel mundial sobre la prevalencia de OA varían según la definición, las articulaciones involucradas y las características de la población de estudio. En el estudio Framingham la prevalencia estandarizada de OA radiológica de rodilla en adultos ≥ 45 fue 19.2% y 27.8% en el proyecto Johnston County Osteoarthritis Project. En la National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III), el 37% de los >60 años tenía OA radiológica de rodilla. La PR de OA radiológica de cadera en Johnston County fue 27% de sujetos de 45 años o más. La PR estandarizada de OA

de rodilla sintomática fue 16,7% en sujetos ≥ 45 y de 9% de cadera sintomática, en el Johnston County Osteoarthritis Project.

La incidencia de artrosis de cadera en una cohorte española de sujetos de 40 y más años de edad fue de 2,1/1000 persona-año (pa), aumentando a entre 3 y 5/1000 pa en los grupos de más de 65 años de edad. Para OA de rodilla la IN fue de 6.5/1,000 pa, aumentando a aprox. 11 a 15/1000 pa en mayores de 65. La tasa de incidencia de artrosis de cadera sintomática reportada por Oliveria et al en 1995 fue de 88/100.000 pa, variando entre 158 y 583 por 100.000 pa en el grupo de adultos mayores y por sexo, mientras que la de artrosis de rodilla varió entre 487 y 1082/100.000 pa según sexo y edad, en mayores de 65 años.

De acuerdo a los datos de la Encuesta Nacional de Salud 2016-2017, Para el grupo de 55 y más años de edad, la prevalencia de artrosis de cadera es de 9%, lo que representa a 385.426 personas, mientras que para artrosis de rodilla es de 14,4%, representando a 619.379 personas. Si bien la prevalencia de ambas patologías es

cercana al 23%, un 4,6% presenta coexistencia de ambas patologías, por lo que la prevalencia total de ambas artrosis corresponde a aproximadamente 19%. Al analizar por previsión de salud, en el caso de FONASA la prevalencia de artrosis de cadera es de 10,3% (IC 8,4-12,5%) y de rodillas de 15,8% (IC 13,2- 18,8%), con una coexistencia de ambas de 5,3%. Para ISAPRE, la prevalencia es de 2,7% (IC 1,2-6%) y 12,4% (IC 5-27,8%), respectivamente, con una coexistencia de 1,6%.(3)

Fisiopatología

Los conocimientos acerca de la fisiopatología de la artrosis han progresado de forma considerable en los últimos años. La enfermedad se manifiesta como un trastorno bioquímico desencadenado por diversos factores, entre los que se encuentra el estrés mecánico. La artrosis se caracteriza por un desequilibrio entre los procesos que producen la degradación de la matriz y los que tratan de repararla. La degradación de la matriz se debe a la activación inflamatoria del cartílago y la membrana sinovial, notable por la producción de

citocinas, prostaglandinas, óxido nítrico y enzimas que sobrepasan los mecanismos reguladores fisiológicos. Además de este aumento del catabolismo se observa, por lo menos al principio, un intento de reparación de las lesiones iniciales por la acción conjunta de distintos factores de crecimiento. Sin embargo, esta reparación termina en la síntesis de una matriz defectuosa, con acumulación de colágenos fibrilares (1 y 3) y fibronectina. En paralelo, el condrocito sufre una maduración celular que lo transforma en condrocito hipertrófico y luego lo lleva a la apoptosis. La membrana sinovial sirve de enlace a la inflamación y contribuye a la condrólisis. El hueso subcondral también tendría un papel relevante. La evolución se caracteriza por una condrólisis total.(4)

Cuadro clínico

Síntomas

Los síntomas de la artrosis con frecuencia se desarrollan con lentitud y empeoran con el tiempo. Los signos y síntomas de la artrosis incluyen los siguientes:

- **Dolor.** Las articulaciones afectadas pueden doler durante o después del movimiento.
- **Rigidez.** La rigidez en las articulaciones puede ser más notoria al despertar o después de estar inactivo.
- **Sensibilidad.** Es posible que su articulación esté sensible cuando aplicas un poco de presión sobre ella o cerca de ella.
- **Pérdida de flexibilidad.** Es posible que no puedas mover la articulación en todo su rango de movimiento.
- **Sensación chirriante.** Es posible que sientas una sensación chirriante al usar la articulación y que oigas chasquidos.
- **Osteofitos.** Estos pedazos adicionales de hueso se sienten como bultos duros y pueden formarse alrededor de la articulación afectada.
- **Hinchazón.** Esto puede producirse por la inflamación de los tejidos blandos alrededor de la articulación.

Causas

Se produce cuando el cartílago que amortigua los extremos de los huesos en las articulaciones se deteriora progresivamente. El cartílago es un tejido firme y resbaladizo que permite un movimiento articular prácticamente sin fricción.

Eventualmente, si el cartílago se desgasta por completo, el hueso se rozará con el hueso.

A menudo se habla de la osteoartritis como una enfermedad de "desgaste natural". Y además de la descomposición del cartílago, la osteoartritis afecta a toda la articulación. Provoca cambios en el hueso y el deterioro de los tejidos conectivos que mantienen unida la articulación y que unen el músculo al hueso. También provoca la inflamación del revestimiento de la articulación.(5)

Exploración Física

En la exploración física se realizará un examen clínico funcional, un examen del paciente en bipedestación, en decúbito supino y una medición de las amplitudes articulares. En el examen funcional observaremos cómo

camina el paciente y la existencia de signos de cojera o de insuficiencia de los músculos pelvitrocantéricos (prueba de Trendelemburg). Con el paciente de pie examinaremos la existencia de posturas viciosas de tipo flexum o antiálgicas, disimetría, rigidez articular , hiperlordosis lumbar compensadora. Valoraremos la posición espontánea de la cadera coxartrosica (flexum, rotación externa) con el paciente acostado. Es importante la medición de las amplitudes articulares pasivas y la valoración de contracturas musculares y la existencia de puntos dolorosos, que pueden irradiar a la rodilla. La exploración física del paciente debe incluir diversas pruebas de provocación como el test de impingement (flexión, aducción y rotación interna dolorosa), test de descompresión de Ribas, test de Faber o prueba de Patrick (flexión, abducción y rotación interna con la rodilla flexionada 90 grados). (6)

Factores de Riesgo

- La obesidad.
- Edad avanzada.

- Haber tenido lesiones articulares en el pasado como fracturas, lesiones condrales y lesiones de labrum.
- Las mujeres son más propensas a sufrir de artrosis que los hombres, especialmente después de la menopausia.

Poca actividad física y ejercicio durante la juventud y etapa adulta.

Una vez que se conocen los factores de riesgo se pueden tomar las medidas necesarias para empezar a trabajar en la prevención o disminuir las opciones de tener artrosis de cadera.(7)

Diagnóstico

El National Institute for Health and Care Excellence propone que la artrosis puede ser diagnosticada clínicamente (sin exámenes complementarios), si un paciente tiene más de 45 años y tiene dolor articular relativo a la actividad que realiza. Sin embargo, la radiografía ha sido propuesta como el método más simple y de bajo costo para evaluar el riesgo de artrosis

de cadera, puesto que al visualizar el espacio articular se entrega una estimación del daño del cartílago (Aresti et al., 2016). Por otro lado, el estudio de artrosis de Framingham encontró que sólo el 15,6% de los pacientes con dolor persistente de cadera tenía evidencias radiográficas de artrosis, mientras que 20,7% de los pacientes con artrosis con evidencias radiográficas tenían dolor frecuente. Por ende, se debe tener en consideración que a pesar de que la radiografía es una herramienta óptima para determinar el diagnóstico de artrosis de cadera, muchas personas con dolor de cadera no van a tener cambios radiográficos y controversialmente muchas personas con hallazgos imagenológicos propios de artrosis de cadera van a ser asintomáticos (Aresti et al., 2016). Dentro de los hallazgos radiológicos se puede encontrar una disminución del espacio articular (axial, medial o superior), esclerosis subcondral, osteofitos marginales que pueden ser femorales o acetabulares y la aparición de quistes subcondrales (Encuesta Nacional de Salud (ENS). (8)

Figura 1. Radiografía simple de artrosis bilateral de cadera. En Hip osteoarthritis. BMJ



Fuente: Aguilera V, Araya F, García V, Tomás J, Vigas F, Flores D, et al. ARTROSIS DE CADERA: TUS ARTICULACIONES TAMBIÉN CUMPLEN AÑOS EDITORES [Internet].

Diagnóstico diferencial

- Lesión de tejido blando, trastorno interno, o fractura.
- Enfermedad inflamatoria reumática sistémica, gota, pseudogota.

- Infección, sepsis, enfermedad reumática sistémica.
- Lesión focal de un nervio (síndrome compartimental, neuropatía por atrapamiento, mononeuritis múltiple, enfermedad de la motoneurona, radiculopatía*).

Miositis, miopatía metabólica, síndrome paraneoplásico, trastorno neuromuscular degenerativo, toxina, mielopatía*, mielitis transversa.

- Radiculopatía*, distrofia simpática refleja, neuropatía por atrapamiento.

Mielopatía*, neuropatía periférica.

- Enfermedad vascular periférica, arteritis de células gigantes (dolor de mandíbula), estenosis raquídea lumbar.(8)

Clasificación radiológica

La artrosis de cadera es unilateral en el 55-65% de los casos y se distinguen 3 tipos radiológicos en función de la migración de la cabeza femoral:

- **Superior:** desplazamiento superior de la cabeza femoral. La forma superomedial es globalmente la más frecuente y predomina en varones, con sintomatología precoz y progresión rápida, mientras que la superolateral, más frecuente en mujeres, se asocia a displasia acetabular.
- **Medial:** desplazamiento medial de la cabeza femoral con protrusión acetabular. Suele ser bilateral, con predominio en mujeres
- **Concéntrica o axial:** desplazamiento de la cabeza hacia la línea media con disminución concéntrica y homogénea del espacio articular. Se asocia a la presencia de causas secundarias (osteonecrosis, Paget) y a formas de artrosis generalizada.(9)

Tabla 1. Escala radiológica de artrosis y clasificación de Tönnis

Escala de Kellgren/ Lawrence	Clasificación de Tönnis
0 - No: ausencia de osteofitos, estrechamiento o quistes.	0 - Ausencia signos artrosis
1 - Dudosa: osteofitos sólo.	1 - aumento esclerosis subcondral, leve estrechamiento de interlinea
2 - Mínima: osteofitos pequeños, estrechamiento de la interlínea moderado puede haber quistes y esclerosis.	2 - pequeños quistes subcondrales estrechamiento interlinea moderado y moderada pérdida esfericidad cabeza
3 - Moderada: osteofitos moderados y estrechamiento de la interlínea.	3 - grandes quistes subcondrales, severo estrechamiento de interlinea, gran pérdida de esfericidad de cabeza o presencia de necrosis femoral
4 - Severa: osteofitos grandes y desaparición de la interlínea.	

Fuente:

https://unitia.secot.es/web/manual_residente/CAPITULO%2077.pdf

Tratamiento

El principal objetivo del tratamiento de la artrosis es mejorar el dolor y la incapacidad funcional sin provocar efectos secundarios. El primer paso es evitar todo lo que contribuye a lesionar las articulaciones como el sobrepeso, los movimientos repetitivos o el calzado. En segundo lugar es importante practicar algún ejercicio moderado para mejorar la funcionalidad de las

articulaciones. Y por último, seguir el tratamiento farmacológico pautado para cada caso. Pese a que no existe ninguna terapia que impida la progresión de la artrosis, sí existen fármacos que alivian el dolor y la inflamación, y algunos que retrasan o enlentecen la degeneración de los cartílagos.(10)

Tratamiento farmacológico

En general el tratamiento de la artrosis se basa en aquellos medicamentos que alivien el dolor y la inflamación, y algunos que retrasan o enlentecen la degeneración de los cartílagos, aunque no existen datos de la eficacia de estos posibles tratamientos. Para comenzar con un tratamiento farmacológico hay que considerar el estadio de la enfermedad en el que se encuentra el paciente y hacer una valoración individual observando la magnitud de los cambios tisulares, el número de articulaciones afectadas, ciclo del dolor, causa del dolor y el estilo de vida que lleva el paciente. El tratamiento farmacológico se basa en:(11)

CLASIFICACIÓN	ESCALONES	FÁRMACOS	
1. Analgésicos antiinflamatorios para aliviar el dolor. Acción rápida.	Primer escalón: no opiáceos	Paracetamol	AINES(y AAS)
	Segundo escalón: opioides débiles	Codeína (+/- paracetamol)	Tramadol(+/- paracetamol)
	Tercer escalón: opioides fuertes	Morfina	Fentanilo
	Capsaicina. Vía tópica.		
2. SYSADOA. Modificadores de la enfermedad. Acción lenta.	Sulfato de glucosamina		
	Condroitín sulfato		
	Diacereína		
3. Infiltración local	Corticoides. Acción rápida.		
	Ácido hialurónico. Acción lenta.		

Fig 2. Cuadro resumen de los diferentes fármacos para el tratamiento de la artrosis.

Tratamiento quirúrgico

El tratamiento quirúrgico es sin duda la mejor opción para aquellos pacientes con dolor de cadera 2º a artrosis, que no responden a los tratamientos anteriores y que quieran desprenderse de estos dolores, ganar movilidad articular y sobre todo calidad de vida.

Existe diferentes alternativas quirúrgicas a la implantación de una prótesis de cadera (artrodesis, osteotomías acetabulares, femorales), pero actualmente se ha demostrado que los mejores resultados se obtienen tras implantarse una prótesis de cadera, lo que hace que

en prácticamente el 99% de los casos esta sea la mejor opción terapéutica.(12)

AINE (antiinflamatorios no esteroideos)

Mecanismo de acción

Los AINE ejercen su acción a través de la inhibición en la síntesis de prostaglandinas y prostanoïdes COX. Los prostanoïdes, incluyendo las prostaglandinas y prostaciclina son mediadores inflamatorios derivados del ácido araquidónico. Los diferentes AINE presentan variabilidad en cuanto a su selectividad para inhibir una de las isoformas COX-1/COX-2, lo que va a ofrecer un perfil diferente de seguridad, especialmente a nivel gastrointestinal, considerándose más seguros aquellos fármacos que inhiben preferente la COX-2. En 1991 se describieron dos isoformas de la COX (COX-1 y COX-2) y posteriormente se ha descrito una tercera isoforma (COX-3).

La COX-2, es una forma inducible de la COX, y se expresa durante la inflamación, mientras que la COX-1 es constitutiva de muchos tejidos, y por ejemplo, es responsable de la formación de prostaglandinas a nivel

del tracto gastrointestinal con un efecto protector sobre la mucosa.

Dentro de los AINE tradicionales existen fármacos con una elevada selectividad para la COX-2, sin embargo, se reserva el término inhibidor selectivo de la COX-2 (COXIB) para algunos antiinflamatorios desarrollados después de 1991 con este fin, y que fundamentalmente son el celecoxib y etoricoxib. En la Tabla 1 que figura más arriba se presentan los diferentes AINE en base a su grupo químico.

Existe variabilidad individual en cuanto a la respuesta a AINE entre diferentes pacientes, sin que los mecanismos implicados se conozcan claramente, aunque se sabe que están implicados factores farmacodinámicos y farmacocinéticos, que hacen que un paciente pueda responder adecuadamente a un AINE y no a otro. Sin embargo, todos los AINE, tanto los no selectivos tradicionales como los inhibidores de la COX-2, tienen una eficacia similar, siendo útiles en el control del dolor, de la rigidez y de la mejora en funcionalidad y calidad de vida de los pacientes.

Evidencia científica de eficacia

Tanto la guía EULAR como la OARSI, en recomendaciones establecidas para la artrosis de cadera y rodilla, aunque extrapolables en la práctica a otras localizaciones, recomiendan utilizar los AINE a la menor dosis en que sean efectivos y durante el menor tiempo posible.

La guía NICE realiza las mismas recomendaciones sobre uso de AINE en artrosis de cadera y rodilla, estableciendo su uso en pacientes con respuesta inadecuada al paracetamol, y en el caso de artrosis de manos y rodillas, también de falta de respuesta al tratamiento tópico.

La ACR recomienda el uso de AINE en artrosis de rodilla, cadera y mano, orales o tópicos (en artrosis de rodilla y mano), si no hay respuesta a paracetamol. En mayores de 75 años no lo recomiendan.

En general podemos concluir que los AINE controlan mejor el dolor moderado o grave que el paracetamol en la artrosis de rodilla y cadera. En relación al uso de ambos, los pacientes se inclinan por los AINE.(13)

Riesgos

Aunque las guías no recomiendan el uso continuado con AINE o COXIB para la artrosis, dado que los ensayos clínicos en que se basan tienen un seguimiento limitado en la práctica habitual, no es raro encontrar en la práctica pacientes que mantienen tratamientos prolongados. Este prolongado uso podría condicionar un elevado riesgo sistémico (digestivo, cardiovascular, renal) en pacientes con elevada comorbilidad, polimedicados o mayores.(13)

Bibliografía

1. Heras A de las. Artrosis de cadera: qué es, síntomas, diagnóstico y tratamiento [Internet]. Inforeuma. [cited 2022 Feb 4]. Disponible en: <https://inforeuma.com/enfermedades-reumaticas/artrosis-de-cadera/>
2. Capapé DL. Artrosis de cadera (Coxartrosis) • Dr. López Capapé [Internet]. doctorlopezcapape.com. [cited 2022 Feb 4]. Disponible en: <https://doctorlopezcapape.com/cirugia-ortopedica/artrosis-de-cadera-coxartrosis>
3. Descripción y Epidemiología [Internet]. #CuidémonosEntreTodos. Disponible en:

<https://diprece.minsal.cl/garantias-explicitas-en-salud-auge-o-ges/guias-de-practica-clinica/tratamiento-medico-en-personas-de-55-anos-y-mas-con-artrosis-de-cadera-y-o-rodilla-leve-o-moderada/descripcion-y-epidemiologia/>

4. Masson E. Fisiopatología de la artrosis [Internet]. EM-Consulte. [cited 2022 Feb 4]. Disponible en: <https://www.em-consulte.com/es/article/202832/fisiopatologia-de-la-artrosis>
5. Osteoarthritis - Síntomas y causas - Mayo Clinic [Internet]. www.mayoclinic.org. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/osteoarthritis/symptoms-causes/syc-20351925>
6. Ostilla De Stefano R, Thomas C. CAPÍTULO 77 -ARTROSIS DE CADERA [Internet]. Disponible en: https://unitia.secot.es/web/manual_residente/CAPITULO%2077.pdf
7. Artrosis de Cadera: Conoce sus factores de riesgo | Clínica Cellus [Internet]. Artrosis de Cadera: Conoce sus factores de riesgo. [cited 2022 Feb 4]. Disponible en: <https://www.clinicacellus.cl/factores-de-riesgo-artrosis-de-cadera/>
8. Aguilera V, Araya F, García V, Tomás J, Vigas F, Flores D, et al. ARTROSIS DE CADERA: TUS ARTICULACIONES TAMBIÉN CUMPLEN AÑOS EDITORES [Internet]. Disponible en:

https://kinesiologia.uc.cl/wp-content/uploads/2020/09/wiki-03.ME_.pdf

9. Denición, etiopatogenia, clasicación y formas de presentación. [Internet]. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiYsNrKuvP1AhWcVTABHeKCC-8QFnoECA0QAw&url=https%3A%2F%2Fwww.sciencedirect.com%2Fscience%2Farticle%2Fpii%2FS021265671470037X%2Fpdf%3Fmd5%3Dc88b22ea0a061481bf46e40d3cf2647a%26pid%3D1-s2.0-S021265671470037X-main.pdf&usg=AOvVaw0OmpGJzW4aBiGjcNg-vS-p>
10. Tratamiento de la Artrosis | PortalCLÍNICA [Internet]. Clínica Barcelona. Disponible en: <https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/artrosis/tratamiento>
11. Google.com. 2022 [cited 2022 Feb 4]. Disponible en: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjEtoyZ_Ob1AhVsRzABHU3_ALYQFnoECCcQAQ&url=http%3A%2F%2F147.96.70.122%2FWeb%2FTFG%2FTFG%2FMemoria%2FPAL%2520HERRERO%2520LABARRA.pdf&usg=AOvVaw1bmaGRFQ-xzajTebx1vEBH
12. Coxartrosis de cadera qué es, diagnóstico y tratamiento [Internet]. Doctor Pablo Sanz. Disponible en: <https://doctorpablosanz.com/coxartrosis-de-cadera/>

13. Giménez S, Caballero J, Antonio J, Jiménez M, Sánchez J, Antonio G, et al. Disponible en: https://www.semg.es/images/documentos/2017/documentos/guia_tto_artrosis.pdf

**Nuevas Tecnologías en Imagenología
Médica: Inteligencia artificial y su
aplicación en prácticas clínicas**

Norma Stephanie Briones Nieto

Médico por la Universidad de Guayaquil

Médico Ecografista

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. Rodriguez, A., Martinez, 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., Diaz, 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 clinicoradiológicos 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.

Abordaje de Paciente Politraumatizado

Marcela Sabrina Delgado Peña

Médico por la Universidad de Guayaquil

Resumen

El presente artículo revisa las últimas actualizaciones en el abordaje integral del paciente politraumatizado, destacando la importancia de una evaluación inicial rápida y sistemática, la realización de exámenes complementarios y el tratamiento multidisciplinario. Se describen las medidas terapéuticas y los especialistas médicos y de enfermería que deben estar involucrados en el cuidado de estos pacientes.

Introducción

El paciente politraumatizado es aquel que ha sufrido lesiones en diferentes partes del cuerpo como consecuencia de un accidente o evento traumático. Este tipo de paciente requiere de una atención integral y multidisciplinaria para poder garantizar su recuperación. El objetivo de este artículo es revisar las últimas actualizaciones en el abordaje integral del paciente politraumatizado.(1)

Evaluación inicial

El primer paso en el abordaje del paciente politraumatizado es la evaluación inicial, la cual se realiza en el lugar del accidente o en el área de emergencia del hospital. Esta evaluación debe ser rápida y sistemática, y debe incluir la evaluación de la vía aérea, la respiración, la circulación y el estado neurológico del paciente.

En la evaluación de la vía aérea, se debe evaluar la presencia de obstrucciones y la necesidad de intubación. En la evaluación de la respiración, se debe evaluar la presencia de fracturas costales, neumotórax, contusión pulmonar y la necesidad de ventilación mecánica. En la evaluación de la circulación, se debe evaluar la presencia de hipovolemia, la presencia de shock y la necesidad de fluidos y transfusiones. En la evaluación del estado neurológico, se debe evaluar la presencia de lesiones cerebrales y la necesidad de tratamiento especializado.(2)

Una vez realizada la evaluación inicial, se debe proceder a la estabilización del paciente y la realización de exámenes complementarios para la detección de lesiones internas.

Evaluación inicial	Descripción
Vía aérea	Evaluar la presencia de obstrucciones, la necesidad de ventilación asistida y el uso de dispositivos para la vía aérea, como la mascarilla laríngea.
Respiración	Evaluar la presencia de lesiones en el tórax, como fracturas costales, y la posibilidad de lesiones traqueales o pulmonares.
Circulación	Evaluar la presencia de hemorragias y su gravedad, estabilizar la presión arterial y administrar líquidos intravenosos si es necesario.

Estado neurológico	Evaluar el nivel de conciencia, la presencia de signos de lesiones cerebrales, la pupila y los reflejos.
--------------------	--

Es importante recordar que la evaluación inicial en un paciente politraumatizado debe ser rápida y sistemática para detectar rápidamente las lesiones potencialmente mortales y tomar las medidas necesarias. Además, es fundamental que esta evaluación sea realizada por profesionales capacitados y experimentados.(3)

Exámenes complementarios

Los exámenes complementarios son esenciales en el abordaje del paciente politraumatizado, ya que permiten detectar lesiones internas que no son visibles a simple vista. Entre los exámenes complementarios más utilizados se encuentran:

- Radiografías: se utilizan para detectar fracturas óseas y lesiones en el tórax.(4)
- Tomografía computarizada (TC): se utiliza para detectar lesiones en órganos internos como el hígado, el bazo y el cerebro.(4)

- Ecografía: se utiliza para detectar la presencia de líquido en la cavidad abdominal y la presencia de lesiones en órganos internos.(4)
- Resonancia magnética (RM): se utiliza para detectar lesiones en la médula espinal y en el cerebro.(4)

Tratamiento

El tratamiento del paciente politraumatizado debe ser multidisciplinario y debe incluir a diferentes especialistas médicos.(5) El objetivo del tratamiento es prevenir la muerte y la discapacidad, y garantizar la recuperación del paciente.

Entre las medidas terapéuticas que se utilizan en el tratamiento del paciente politraumatizado se encuentran:

- Manejo de la vía aérea: se debe asegurar una adecuada ventilación del paciente, utilizando técnicas de intubación en caso de ser necesario.(6)
- Control de la hemorragia: se debe identificar y controlar las fuentes de hemorragia, utilizando

técnicas como la compresión directa, el torniquete y la sutura quirúrgica.(7)

- Estabilización de fracturas: se deben estabilizar las fracturas óseas utilizando técnicas de inmovilización como férulas y yesos, o en casos más graves, utilizando técnicas de fijación interna o externa.(8)
- Control del dolor: se deben administrar analgésicos y otros medicamentos para controlar el dolor del paciente.(9)
- Prevención de infecciones: se deben administrar antibióticos y otras medidas para prevenir infecciones en heridas abiertas y en otros sitios del cuerpo.
- Rehabilitación: se deben realizar terapias de rehabilitación física y ocupacional para ayudar al paciente a recuperar su movilidad y capacidad funcional.(9)

Tratamiento	Descripción
Manejo de la vía aérea	Mantener la vía aérea abierta, y

	<p>en caso de necesidad, utilizar dispositivos como el tubo endotraqueal o la mascarilla laríngea para asegurar una adecuada ventilación.</p>
Control de la hemorragia	<p>Controlar las hemorragias para evitar la pérdida excesiva de sangre y la hipovolemia. Dependiendo de la gravedad de la hemorragia, se pueden utilizar medidas como la compresión directa, la elevación de extremidades, la ligadura de vasos sanguíneos o la administración de agentes hemostáticos.</p>
Estabilización de fracturas	<p>Inmovilizar las fracturas para reducir el dolor y el riesgo de complicaciones. Se pueden utilizar vendajes, férulas o yesos para estabilizar las fracturas.</p>
Control del dolor	<p>Administrar analgésicos y otros medicamentos para controlar el dolor del paciente. Es importante evaluar regularmente la intensidad del dolor y ajustar la medicación en consecuencia.</p>

Prevención de infecciones	Administrar profilaxis antibiótica para reducir el riesgo de infecciones en pacientes con heridas abiertas y otras lesiones.
Rehabilitación	Implementar un plan de rehabilitación para ayudar al paciente a recuperarse de las lesiones y mejorar su movilidad y funcionalidad. Esto puede incluir fisioterapia, terapia ocupacional y terapia del habla, según sea necesario.

Abordaje multidisciplinario

El abordaje del paciente politraumatizado debe ser multidisciplinario e involucrar a diferentes especialistas médicos y de enfermería. Entre los especialistas que deben participar en el abordaje del paciente politraumatizado se encuentran:

- Médicos de emergencia: son los encargados de realizar la evaluación inicial del paciente y coordinar su traslado al hospital.(10)
- Cirujanos generales: son los encargados de realizar la cirugía en caso de ser necesario.(11)

- Traumatólogos: son los especialistas en el tratamiento de fracturas y lesiones óseas.(12)
- Neurólogos: son los especialistas en el tratamiento de lesiones cerebrales y del sistema nervioso.(13)
- Intensivistas: son los especialistas en el cuidado de pacientes críticos en unidades de cuidados intensivos.(13)
- Enfermeras especializadas: son las encargadas de la atención directa al paciente y de la administración de medicamentos y tratamientos.(14)

Conclusiones

El abordaje integral del paciente politraumatizado es esencial para garantizar su recuperación y prevenir la discapacidad y la muerte. La evaluación inicial, la realización de exámenes complementarios y el tratamiento multidisciplinario son las claves para un abordaje efectivo de este tipo de pacientes. Es importante que los especialistas médicos y de enfermería estén actualizados en las últimas actualizaciones y

recomendaciones en el abordaje del paciente politraumatizado para poder garantizar la mejor atención posible.

Resumen: Algoritmo de manejo del paciente politraumatizado en el servicio de urgencias

Paso	Acción
1	Realizar una evaluación inicial rápida y sistemática de la vía aérea, la respiración, la circulación y el estado neurológico. En caso de que se detecte una obstrucción de la vía aérea o una respiración inadecuada, se debe establecer una vía aérea permeable y proporcionar oxigenación y ventilación adecuadas.
2	Controlar cualquier hemorragia significativa para evitar la pérdida excesiva de sangre y la hipovolemia. Se pueden utilizar medidas como la compresión directa, la elevación de extremidades, la ligadura de vasos sanguíneos o la administración de agentes hemostáticos.

3	Realizar una evaluación completa de las lesiones. Esta evaluación incluye una revisión minuciosa de la piel, examen de la columna vertebral, revisión de las extremidades y exploración de las cavidades corporales.
4	Realizar exámenes complementarios, como radiografías, tomografía computarizada (TC), ecografía o resonancia magnética (RM), según sea necesario.
5	Evaluar la necesidad de intervenciones quirúrgicas. Si se sospecha una lesión que requiere intervención quirúrgica, se debe evaluar la estabilidad del paciente antes de proceder con la cirugía.
6	Administrar analgesia y sedación adecuadas para controlar el dolor del paciente y evitar la ansiedad y el estrés.
7	Proporcionar profilaxis antibiótica para reducir el riesgo de infecciones en pacientes con heridas abiertas y

	otras lesiones.
8	Proporcionar apoyo emocional y psicológico para el paciente y su familia.
9	Continuar el seguimiento y el tratamiento, según sea necesario, para asegurar la estabilización del paciente y su recuperación.

Bibliografía

1. American College of Surgeons Committee on Trauma. (2018). Advanced trauma life support: student course manual. American College of Surgeons.
2. Knudson, M. M., & Cohen, M. J. (2018). Trauma surgery: contemporary issues in trauma and critical care. CRC Press.
3. Inaba, K., & Demetriades, D. (2018). Initial assessment and management of the trauma patient. UpToDate. Retrieved from <https://www.uptodate.com/contents/initial-assessment-and-management-of-the-trauma-patient>
4. Moore, E. E., Feliciano, D. V., Mattox, K. L., & Moore, H. B. (Eds.). (2019). Trauma. McGraw-Hill Education.
5. Peitzman, A. B., Rhoades, J. E., & Moore, E. E. (Eds.). (2020). The trauma manual: trauma and acute care surgery. Lippincott Williams & Wilkins.

6. American College of Surgeons Committee on Trauma. (2018). Resources for optimal care of the injured patient. American College of Surgeons.
7. Hagiwara, A., & Murata, K. (2019). Emergency and critical care management of multiple trauma: state of the art. *Journal of intensive care*, 7(1), 3.
8. Raza, M., Ramzan, M., & Hameed, A. (2020). Multidisciplinary approach to trauma management. *Journal of Rawalpindi Medical College*, 24(4), 353-358.
9. Malbrain, M. L. N. G., Van Haren, F. M. P., & Reintam Blaser, A. (Eds.). (2020). *Abdominal trauma: surgical, radiological, and clinical aspects*. Springer.
10. Goyal, N., & Batra, Y. K. (2019). Recent advances in the management of traumatic brain injury. *Indian journal of critical care medicine: peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine*, 23(Suppl 1), S47.
11. American College of Surgeons Committee on Trauma. (2018). *Principles of pediatric trauma care*. American College of Surgeons.
12. Guillaumondegui, O. D., & Clements, J. M. (2018). Trauma management in older adults. UpToDate. Retrieved from <https://www.uptodate.com/contents/trauma-management-in-older-adults>
13. World Health Organization. (2019). *Trauma care systems: a guide for decision-makers*. World Health Organization.

14. Schwab, C. W. (2019). Trauma systems: the future is now. *The Journal of trauma*, 87(Supplement 1), S3-S6.

Diagnóstico por Imagen de Cáncer de Próstata

Danny Marcelo Jaramillo Estrada

Médico General por la Universidad Nacional de
Loja

Médico Imagenólogo por la Universidad Central
del Ecuador

Médico Especialista en Imagenología

Definición

La próstata es un órgano fibromuscular y glandular exocrino, localizado en la cavidad pélvica del hombre por detrás del pubis, delante del recto, debajo de la vejiga y rodeando la porción inicial de la uretra masculina por debajo del cuello vesical, de color gris, consistencia dura, tiene forma de pirámide invertida. Su tamaño varía con la edad, en la edad adulta alcanza un tamaño de aproximadamente 20 gramos, la próstata constituye parte del sistema urinario y reproductor. Se identifican 3 zonas: zona periférica, zona central y zona de transición. (1)

El cáncer de próstata (CAP) constituye la segunda causa de muerte en el hombre a nivel mundial, se reportan 330 000 casos nuevos en el mundo cada año, la prevalencia se incrementa a partir de los 50 años. El 60 – 70% de los carcinomas de próstata se originan en la zona periférica, el 10 al 20% afecta a la zona de transición, y el 5 al 10% afecta a la zona central; es considerada una enfermedad silenciosa, ya que pueden pasar hasta 10 años mientras las células se transforman y durante este tiempo permanecer asintomática. (2)

El cáncer de próstata es una neoplasia hormono-dependiente, es decir su crecimiento es influido por las hormonas sexuales, los síntomas suelen aparecer en etapas tardías de su evolución, y se deben a la infiltración local, metástasis urinaria e infecciones urinarias a repetición por retención urinaria. (3)

A nivel mundial, la incidencia de CAP es de 131.5 por cada 100 000 habitantes, es más frecuente en la raza negra con una incidencia de 208 por cada 100 000 habitantes, en relación a la raza blanca con incidencia de 123 por cada 100 000 habitantes. Se estima que 1 de cada 7 hombres serán diagnosticados con CAP y que 1 de cada 38 hombres morirán como consecuencia de este. El estudio GLOBOCAN en Ecuador el CAP tiene una incidencia del 11.1%, con una tasa de mortalidad de 8,4%. (4)

Factores de riesgo

Raza

Hombres de raza negra tiene una mayor prevalencia a desarrollar CAP, y que la enfermedad se presente en edades tempranas y con un crecimiento tumoral mayor,

niveles más altos de antígeno prostático y pronóstico más desfavorable. Este factor puede ser atribuible debido a la mayor inequidad social en este grupo poblacional y dificultad de acceso a salud. Por otro lado la población asiática tiene la menor prevalencia de esta patología y se lo atribuye a dieta, factores ambientales y estilo de vida.

(4)

Edad

El riesgo de cáncer de próstata aumenta a los 50 años en los hombres que no tiene antecedentes familiares; en cambio pacientes con antecedentes familiares o de raza negra el riesgo se presenta a partir de los 40 años de edad. (5)

Historia familiar

Se estima que cerca del 10 al 15 % de los hombres con CAP tienen al menos un familiar con la misma patología; si se trata de un familiar de primer grado el riesgo de padecer esta enfermedad en el transcurso de su vida aumenta 2 veces, si es que tiene dos o más

familiares de primer grado con esta patología el riesgo de padecerla es de 5 a 11 veces mayor. (6)

Las mutaciones en el BRCA1 tienen 3.8 veces más riesgo de padecer CAP antes de los 65 años, y los pacientes con mutaciones en el BRCA2 tienen 7,3% más posibilidad de padecer esta patología, en los pacientes portadores del síndrome de Lynch el riesgo aumenta 3.2 veces. (7)

Hormonal

Aún no se ha establecido de forma concreta pero estudios revelan que un aumento de los niveles de testosterona predispone a una mayor incidencia de CAP. En cuanto a los estrógenos, existe evidencia que los estrógenos pueden predisponer el CAP posiblemente por la regulación de los efectos epigenéticos o alteración endocrina. (4)

Obesidad

Estudios sugieren que la resistencia a la insulina causada por la obesidad aumenta esta hormona que tiene capacidad anabólica y predispone al desarrollo y

progresión de cáncer. En estos pacientes también se ha observado valores de antígeno específico prostático (PSA) más bajos por lo que se realizan menos biopsias, por lo que se identifica en estadios avanzados generalmente. (8)

Otros estudios relacionan el Síndrome metabólico (SM) con el desarrollo de CAP por el aumento de los niveles de insulina, sin embargo la evidencia epidemiológica es escasa por lo que no hay suficiente evidencia para recomendar un cambio de estilo de vida y alimentación. (9)

Fisiopatología

La próstata es un órgano conformado por tejido epitelial, conectivo y músculo liso, la dihidrotestosterona (DHT) resulta de la conversión de testosterona por la 5 alfa reductasa prostática, esta tiene el mayor poder mitogénico sobre la próstata, por lo que se relaciona directamente con el crecimiento, progresión e infiltración de un tumor.

Se han identificado alteraciones genéticas como un locus en la banda q24 del cromosoma 1, el 50% de los

pacientes presentan reordenamiento genético en los genes que responden a andrógenos como el TMPRSS2 (proteasa transmembrana, serina 2) con factores de transcripción oncogénicos Ets (E-twenty six) como el Erg (gen relacionado con el Ets). (10)

Manifestaciones Clínicas

Se estima que aproximadamente un 60 % de los pacientes que se diagnostican con cáncer de próstata son asintomáticos al momento del diagnóstico. Las manifestaciones clínicas se presentan cuando generalmente cuando existe una enfermedad localmente avanzada e incluye síntomas obstructivos urinarios como disminución de la fuerza o interrupción del chorro de la orina, un chorro intermitente, molestias pélvicas, edema de miembros inferiores o manifestaciones con cuando de metástasis como lesiones óseas sintomáticas, cabe recalcar que estos síntomas no difieren de los presentados por una hiperplasia prostática benigna (10) Cuando existe una progresión caudal del tumor se produce una disfunción del esfínter vesical que ocasiona trastornos de continencia y contracciones involuntarias,

así también síntomas irritativos. (2) Los sitios de metástasis incluyen hueso, ganglios linfáticos, pulmón, hígado y sistema nervioso central. (10)

Diagnóstico

En la actualidad el tacto rectal y el PSA son los métodos diagnósticos más utilizados en la práctica clínica para la determinación del cáncer de próstata, sin embargo estos tienen una baja sensibilidad y especificidad en la determinación del diagnóstico. (11)

Antígeno específico prostático

Es una glicoproteína producida casi exclusivamente por las células epiteliales de la próstata, circula junto a la alfa-1-antiquimiotripsina y la alfa 2- macroglobulina, su función consiste en evitar la formación del coágulo seminal al dividir la semenogelina I y II en polipépticos de menor tamaño. (12)

Normalmente la concentración de PSA en el fluido prostático es de 1 000 000 ng/ml, de esto una cantidad < 4ng/ml se encuentra en la sangre, cuando existe un proceso neoplásico la elevación del PSA fluido

prostático conlleva a una elevación sérica del mismo, por lo que se solicita biopsia cuando los valores séricos superan los 4 ng/ml. (Saini, 2016) El PSA se puede elevar también en ciertas patologías como el cáncer de mama, cáncer de células renales, cáncer de ovario, neoplasia suprarrenal, hiperplasia prostática benigna, prostatitis, cistitis, instrumentación y cirugía del tracto urinario reciente. (13)

Según la American Cancer Society, la sensibilidad del PSA para valores de referencia de 4 ng/mL y 3 ng/mL para el diagnóstico de cáncer es de 21% y 32%, respectivamente. La especificidad es de 91% para valores de 4 ng/mL y de 85% para valores de 3 ng/mL. (14)

Biopsia Prostática

Cuando en el tacto rectal se identifican cambios anatómicos de la próstata como aumento de la consistencia, bordes irregulares, poca movilidad y se correlaciones con valores de PSA altos es necesario realizar una biopsia prostática, esta fue introducida en 1980 por Hodges y col, y fue mejorada en el 2004 por

Singh y col con la propuesta de obtener 12 cilindros, convirtiéndose en el gold estándar para el diagnóstico de cáncer de próstata. (15)

Las complicaciones de la biopsia de próstata son sangrado rectal, hematuria, hemospermia, infección, retención urinaria y síntomas de vías urinarias inferiores, las infecciones son potencialmente mortales y existen casos de hemorragia rectal grave. (16)

Otro enfoque la biopsia prostática es la que se realiza transperineal, pese a que es el estándar de oro es la biopsia transrectal esta tiene una tasa de falsos negativos del 49% y sus complicaciones son mayores en relación a la biopsia transperineal, esta al parecer es más segura y con mejores tasas de detección, sin embargo los resultados son controvertidos en ambas técnicas. (17)

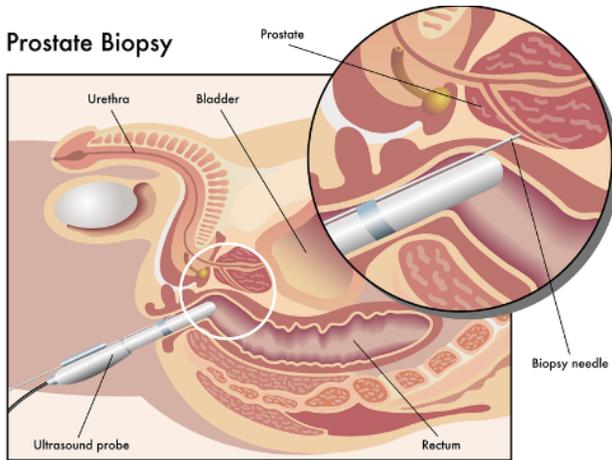


Ilustración 1. Esquema Biopsia Transrectal Ecoguiada de Próstata. Centro Urológico de Alta Especialidad. Ciudad de México, recuperado el 20 de noviembre del 2022 de: <https://centrourolologico.mx/biopsia-de-la-prostata/>



Ilustración 2. Anatomía normal de la Próstata en Ultrasonido Transrectal. Revista Urológica Colombiana. (2019). Recuperado el

20 de noviembre del 2022 de:
<https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/pdf/10.1055/s-0038-1661364.pdf>. Se Marcan: 1. Vesícula seminal. 2. Ángulo vesículo-prostático. 3. Conducto eyaculador. 4. Zona periférica. 5. Zona transicional. 6. Cuello vesical. 7. Estroma fibromuscular anterior. 8. Ápex de la próstata. 9. Plexo venoso dorsal del pene.

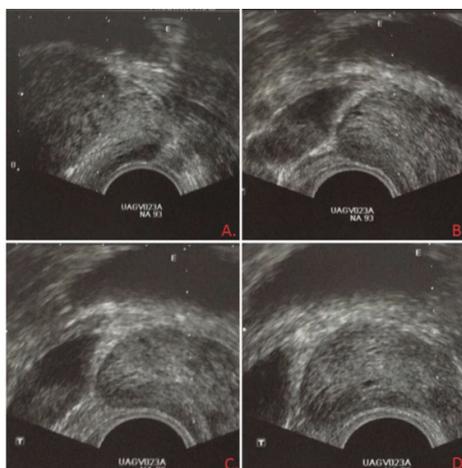


Ilustración 3. A) Plano Transversal de ecografía transrectal, BCD plano longitudinal ecografía transrectal de próstata Revista Urológica Colombiana. (2019). Recuperado el 20 de noviembre del 2022 de:
<https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/pdf/10.1055/s-0038-1661364.pdf> . (A) Plano transversal, biopsia de la base izquierda paramediana, el trazador (línea punteada) indica la trayectoria de la aguja de biopsia. (B, C y D) Plano longitudinal, Biopsia de la Base,

el tercio medio y el ápex respectivamente, el trazador indica la trayectoria de la aguja de biopsia.

Biopsia Guiada por RNM

Desde 1990 la resonancia magnética se utiliza para evaluar la extensión extracapsular de la próstata y el compromiso de vesículas seminales, el advenimiento de la Resonancia Magnética multiparamétrica (RNM mp) el desarrollo tecnológico que disminuye la relación señal/ruido la ha convertido en la prueba diagnóstica de elección cuando tenemos una biopsia ecoguiada transrectal negativa, La RNMmp evalúa la perfusión de la próstata mediante el paso del gadolinio por la glándula, El examen diagnóstico ideal en cáncer de próstata, debe ser mínimamente invasivo, tener pocos eventos adversos, identificar un alto porcentaje de CPCS y evitar la sobre detección de cáncer no significativo. Con la estandarización del reporte de la RNMmp y la universalidad de ese estudio, se ha propuesto como parte de la evaluación inicial del paciente con sospecha de cáncer de próstata. (18)

Debido a los hallazgos inespecíficos de las biopsias ecodirigidas se estima que aproximadamente el 43% de las prostatectomías tienen un resultado histopatológico negativo, y que el 60% de los pacientes que reciben posterior radioterapia tienen cáncer de grado 1 en la biopsia preoperatoria, por otra parte cuando una enfermedad agresiva no es detectada por la biopsia el paciente corre el riesgo de no recibir un tratamiento adecuado. La Resonancia Magnética multi-paramétrica permite biopsiar lesiones sospechosas guiadas por imagen de resonancia magnética (IRM),

obteniéndose una tasa más alta de detección de cánceres de alto grado. (19)

Entre las técnicas para realizar la biopsia por RNM tenemos, la técnica fusión- cognitiva, en esta se calcula la localización de la lesión por RNM y luego se traslada la imagen obtenida para durante la ecografía transrectal. La segunda es la biopsia IN-Bore, en la cual se realiza la biopsia con el paciente en el resonador, y la biopsia fusión- fusión guiada con RNM/US en tiempo real. En ese método, la imagen de la próstata es reconstruida en

3-D con los objetivos de la biopsia, gracias a la fusión de la imagen por ecografía y la RNMmp y así poder dirigir los movimientos del transductor y la pistola de biopsia.
(18)

PET/TC

Posterior al tratamiento la recurrencia bioquímica (BCR) ocurre en aproximadamente 30-40% de los paciente, posterior a 2 a 8 años de terapia de privación de andrógenos (ADT) el PSA puede elevarse indicando fracaso al tratamiento y metástasis, la detección de la diseminación de la enfermedad es decisivo para el nuevo tratamiento y pronóstico.

El PET/CT mezcla información funcional y morfológica y utiliza la F- FDG como radiotrazador aunque su uso es limitado porque solo detecta cáncer próstata agresivo, poco diferenciado o indiferenciado, estudios muestran una alta especificidad del 95 % pero una baja sensibilidad del 49 % en la estadificación del ganglio primario. Las tasas de detección se asocian positivamente con el nivel de PSA, pero son bajas (<50

%) en pacientes con BCR temprana (es decir, PSA < 2 ng/mL).

Debido a las limitaciones en los trazadores de PET se ha investigado el antígeno de membrana específico de próstata (PSMA) como agente de imagen molecular. Esta proteína de transmembrana se sobreexpresa en casi todos los tumores de próstata, sólo entre el 5-10% son negativas para PSMA. Los niveles de PSMA se relacionan directamente con el estadio y el grado del tumor. (20)

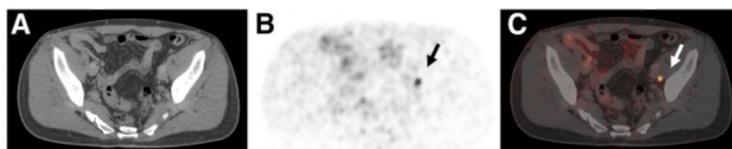


Ilustración 4. La PET/TC con ligando de ^{68}Ga -PSMA muestra un único ganglio linfático ilíaco izquierdo con radiotrazador positivo (flecha). *Journal of Nuclear Medicine*. (2017), recuperado el 23 de noviembre del 2022 de : <https://doi.org/10.2967/jnumed.117.191031>

Tratamiento

Hormonales

Consiste en la supresión de la liberación de la hormona luteinizante hipofisaria, suprimiendo a su vez su estímulo sobre la próstata, se puede utilizar progestágenos, antagonistas de la LH-RH, estrógenos, antiandrógenos esteroideos y no esteroideos. (21)

Prostatectomía

La prostatectomía radical es fundamental en pacientes cuya enfermedad se limita a la próstata. Como complicaciones debemos señalar: impotencia por lesión del plexo nervioso pélvico (95%), incontinencia urinaria (50%), estenosis vesico-uretral (25%), lesión rectal (7%). La mortalidad quirúrgica es del 5%. Resección transuretral (RTU) es válida solamente para la eliminación de la obstrucción inferior. (21)

Radioterapia externa

Es útil en estadios tempranos, enfermedad localmente avanzada y como terapia paliativa, la modalidad consiste

en braquiterapia o implantes locales radioactivos, la radiación externa y el tratamiento con radiofármacos.

En estadios tempranos es ideal la radioterapia tridimensional, ya que limita efectos adversos, su efectividad depende de la dosis de radiación correcta, es necesario conocer el volumen prostático, las posibles complicaciones incluyen: cistitis (40%), estenosis (60%), incontinencia (5%). La braquiterapia libera altas dosis de radiación a la próstata durante un período prolongado sin afectar estructuras vecinas tras implantar en próstata elementos radioactivos. Los efectos secundarios incluyen fístulas recto-uretrales y hemorragias rectales. (21)

Bibliografía

1. Robles, A., Garibay, T., Acosta, E., & Morales, S. (julio de 2019). La próstata: generalidades y patologías más frecuentes. Medigraphic. Recuperado el 18 de noviembre de 2022, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2019/un194g.pdf>
2. Ruiz, A., Pérez, J., Cruz, B., & González, L. (2017). Actualización sobre cáncer de próstata. Correo Científico Médico de Holguin, 3, 876-884. Recuperado el 19 de Noviembre de 2022, de

- http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332019000100117
3. Ruiz, A., Perez, J., Cruz, Y., & Gonzalez, L. (2017). Actualización sobre cáncer de próstata. Scielo. sld.cu, 21(3). Recuperado el 18 de noviembre de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812017000300021
 4. García, H. Z., & Sanchez, A. (Septiembre de 2018). Una mirada global y actualizada del cáncer de próstata. Scielo.og.co, 66(3). doi:<https://doi.org/10.15446/revfacmed.v66n3.65770>
 5. Milla, J., Jardón, A., Fernández, J., López, M., Montaña, D., & Márquez, F. (Septiembre de 2022). Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México. ISSN 2707-2207/ISSN 2707-2215 (en línea),sTamizaje de cáncer de próstata: artículo de revisión . 6(5), 3244- 61. doi: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3316
 6. CENETEC . (2018). Prevención y Detección Temprana del Cáncer de Próstata en el Primer Nivel de Atención. Guía de Evidencias y Recomendaciones, Guía de Práctica Clínica. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud . Recuperado el 19 de Noviembre de 2022, de <https://www.actuamed.com.mx/informacion-medica/prevencion-y-deteccion-temprana-de-cancer-de-prostata-en-el-primer-nivel-de>

7. Vargas, M., & Vargas, R. (2021). Cáncer de próstata y sus nuevos métodos de tamizaje. *Revista Médica Sinergia*, 6(9), 715 . doi:<https://doi.org/10.31434/rms.v6i9.715>
8. Kaaks, R., & Stattin, P. (2010). Obesity, Endogenous Hormone Metabolism, and Prostate Cancer Risk: A Conundrum of “Highs” and “Lows”. *Cancer Prev Res* , 3(3), 259–262. doi:<https://doi.org/10.1158/1940-6207.CAPR-10-0014>
9. Flores, F. (Diciembre de 2020). ¿Aumenta el síndrome metabólico la predisposición de padecer cáncer de próstata? Revisión de la literatura y conclusiones. *Revista confluencia*, 3(2), 182-186. Recuperado el 19 de Noviembre de 2022, de <https://revistas.udd.cl/index.php/confluencia/article/view/487>
10. Savón, M. (2019). Cáncer de próstata: actualización. *Revista Información Científica*, 98(1), 117-126. Recuperado el 19 de Noviembre de 2022, de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=86233>
11. Esquive, L., A., C., Guaitarilla, J., & García, H. (Mayo- Agosto de 2017). Una mirada general a los biomarcadores para la tamización y el diagnóstico temprano del cáncer de próstata. *Urología Colombiana*, 26(2), 110-116. doi:<https://doi.org/10.1016/j.uroco.2016.10.010>
12. Saini, S. (2016). PSA and beyond: alternative prostate cancer biomarkers. *Cellular Oncology* , 39, 97-106. doi:<http://doi.org/f8g7cg>

13. Chadha, K., Miller, A., Nair, B., Schwartz, S., & Trump, D. (2015). Underwood W. New serum biomarkers for prostate cancer diagnosis. *Clin cancer Investig*, 3(1), 72-79. doi:<http://doi.org/cncq>
14. Wolf, A., Wender, R., Etzioni, R., Thompson, I., Amico, A., & R., V. (2019). American cancer society guideline for the early detection of prostate cancer. *CA Cancer J Clin*, 60(2), 70-98. doi:<http://doi.org/bsxhtz>.
15. Arévalo, E. (2021). Complicaciones de la biopsia prostática transrectal. *Repositorio.unprg.edu.pe*, 1-38. Recuperado el 20 de Noviembre de 2022, de https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/10565/Ar%c3%a9valo_Fr%c3%adas_Edinson_Franklin.
16. Lui, h., Ding, W., Tao, L., Shen, X., & Wang, J. (5 de Octubre de 2022). Cateterismo antes de la biopsia de próstata guiada por ecografía transperineal y el riesgo de uretrorragia. *Urology*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.urology.2022.09.014>
17. Jianjian, X. Y., Li, J., Wang, X., Chen, H., & Zheng, X. (2019). Biopsia de próstata transperineal versus transrectal en el diagnóstico de cáncer de próstata: revisión sistemática y metanálisis. *Revista mundial de oncología quirúrgica* , 17(31). doi:<https://doi.org/10.1186/s12957-019-1573-0>
18. Chavarriaga, J., Ocampo, M., & Gutierrez, A. (junio de 2018). Biopsia transrectal ecodirigida de la próstata: estado. *Urol Colomb* , 28, 130-141. doi:<https://doi.org/10.1055/s-0038-1661364>.

19. Ahdoot, M. W. (2020). MRI-Targeted, Systematic, and Combined Biopsy for Prostate Cancer Diagnosis. *The New England journal of medicine*, 382(10), 917-928. doi:<https://doi.org/10.1056/NEJMoa1910038>
20. Schwarzenboeck, S., Rauscher, I. B., Fendler, P., Rowe, S., Pomper, M., Asfhar-Oromieh, A., . . . M., E. (Octubre de 2017). Ligandos de PSMA para imágenes PET de cáncer de próstata. *Journal of Nuclear Medicine*, 58(10), 1545-1552. doi: DOI: <https://doi.org/10.2967/jnumed.117.191031>
21. Lozano, J. (2014). Cáncer de próstata. *Revista offarm*, 23(10), 84-89. Recuperado el 23 de noviembre de 2022, de <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-cancer-prostata-13069605>

Patología Benigna de vesícula Biliar

Alex Kevin Cuatin Ruiz

Médico por la Universidad Central del Ecuador

Médico / Msc. Gerencia de Instituciones de la Salud

Consultorio Privado

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)

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.

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

Cuadro 1- Rumack C, Wilson SR, Charboneau JW, Deborah L. Causas de engrosamiento de la pared de la vesícula [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)

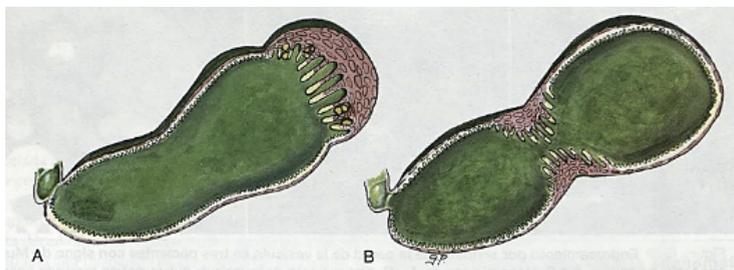


Imagen 2- Rumack C, Wilson SR, Charboneau JW, Deborah L. Adenomiomatosis segmentaria [Imagen]. 2017. Disponible en: Diagnóstico por ecografía, 4ta edición español

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).

TIPOS DE MASAS POLIPOSES DE LA VESICULA
• 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).

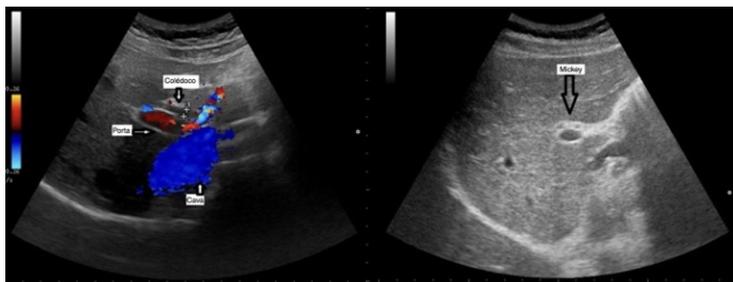


Imagen 4. Imagen ecográfica del colédoco por delante de la vena porta (Doppler, izquierda de la imagen) y del ratón Mickey (porta vía biliar y arteria hepática) a la derecha de la imagen. Utilidad y fiabilidad de la ecografía clínica abdominal en medicina familiar (1): hígado, vías biliares y páncreas. 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.

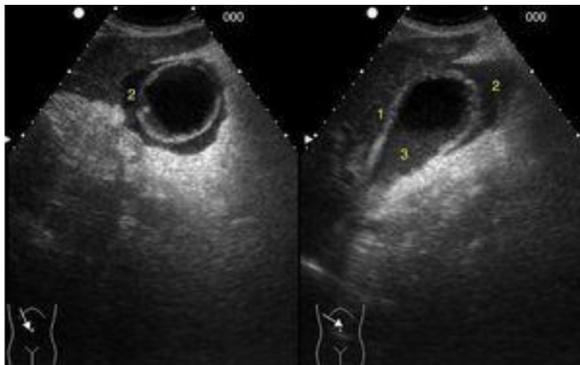


Imagen 5. Corte transversal y longitudinal de vesícula biliar. Engrosamiento de la pared (1), colecciones líquidas perivesiculares (2) y material ecogénico intravesicular: barro biliar (3). Fuente Revista SEMERGEN <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-e-cografia-vesicula-via-biliar-S113835931400375X>



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).

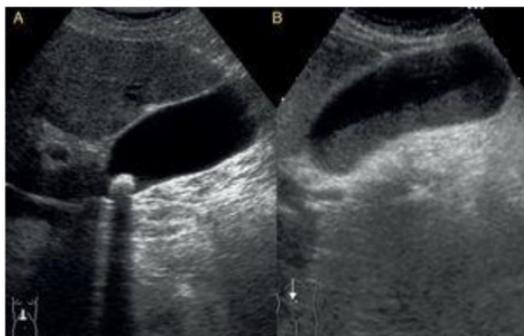


Imagen 7. Corte longitudinal en el hipocondrio derecho. A: colelitiasis, imagen intravesicular hiperecogénica con sombra

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>

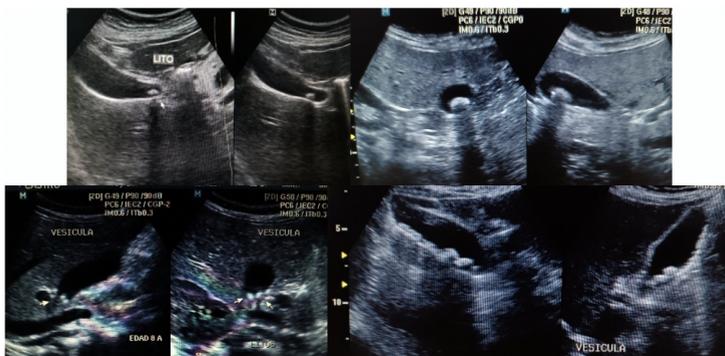


Imagen 8. Imágenes varias de coledolitiasis. Propias del autor. [Imagen]. 2022.

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}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 colesteroles 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 adenomiomatosis 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.

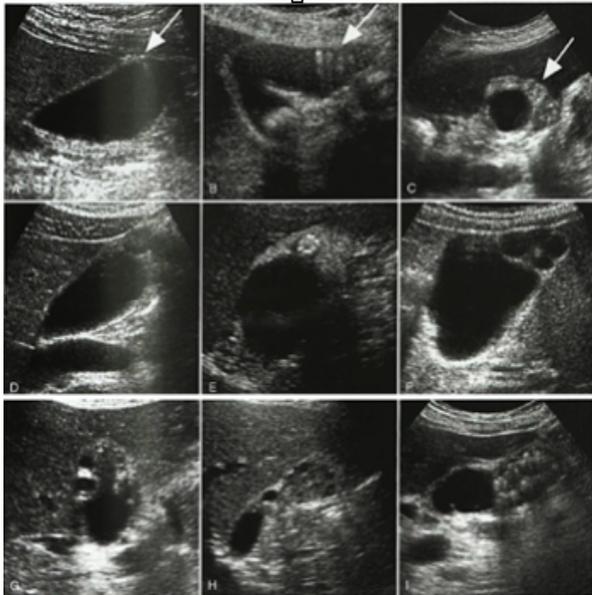


Imagen 11. Espectro de aspectos. A-C adeniomatosis focal, A, Pequeña área de engrosamiento focal de la pared anterior del fundus

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):

- ≤ 6 mm: no requiere seguimiento
- 7-9 mm: seguimiento anual
- ≥ 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 ≥ 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. Diagnóstico 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 Tristáncho 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.