

IMAGEN EN LA PRÁCTICA MÉDICA TOMO 3



AUTORES

Andrea Margarita Fernández Guerrero
Elizabeth Del Carmen Zambrano Moya
Patricia Estefani Ronquillo Usuño
Byron Rolando Chiliquinga Chicaiza
Gabriela Fernanda Claudio Pombosa
Julio David Fernández Chiriguaya
Estefany Jamel Romero Bernal
Alex Daniel Aldas Ibujes
Carlos Magno Nuñez Cabrera
Lisbeth Juliana Pruna Vera

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

Andrea Margarita Fernández Guerrero
Elizabeth Del Carmen Zambrano Moya
Patricia Estefani Ronquillo Usuña
Byron Rolando Chilibuina Chicaiza
Gabriela Fernanda Claudio Pombosa
Julio David Fernández Chiriguaya
Estefany Jamel Romero Bernal
Alex Daniel Aldas Ibujes
Carlos Magno Nuñez Cabrera
Lisbeth Juliana Pruna Vera

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: 978-9942-627-04-9

DOI: <http://doi.org/10.56470/978-9942-627-04-9>

Open Library: OL46525037M

Una producción © Cuevas Editores

Enero del 2023

Av. República del Salvador, Edificio TerraSol 7-2

Quito, Ecuador

www.cuevaseditores.com

Impreso en Ecuador - Printed 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.

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

ÍNDICE DE AUTORES

1. Byron Rolando Chiliquinga Chicaiza

Médico Posgradista de Imagenología por la Universidad San Francisco de Quito

Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín

Abordaje Imagenológico del Paciente Politraumatizado

2. Gabriela Fernanda Claudio Pombosa

Médico Postgradista de Imagenología por la Universidad San Francisco de Quito

Hospital San Francisco de Quito

Diagnóstico por Imagen de Infección por SARS Cov 2

3. Andrea Margarita Fernández Guerrero

Médico General - Ecografista por la Universidad de Especialidades Espíritu Santo

Máster en Gestión de la Atención Primaria U. Catalunya

Máster en Gerencia Hospitalaria U. San Gregorio de Portoviejo

Medilink

Ecografía En Insuficiencia Renal Aguda

4. Elizabeth Del Carmen Zambrano Moya

Médico General por la Universidad Central del Ecuador

Médico Residente Hospital Básico Rafael Ruiz

Pielonefritis Aguda

5. Patricia Estefani Ronquillo Usuño

Médico General por la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales Romulo Gallegos (Caracas-Venezuela)

Médico General en el CENTRO MÉDICO BIO-MEDIC

Diagnóstico por Imagen de Cáncer de Próstata

6. Julio David Fernández Chiriguaya

Medicina General y Cirugía por la Universidad Católica Santiago de Guayaquil

Consultorio Privado

Imágenes Diagnósticas Conceptos y Generalidades

7. Estefany Jamel Romero Bernal

Médico por la Universidad de Guayaquil

Médico en Opevial SA

Patología Benigna de Vesícula Biliar

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

8. Alex Daniel Aldas Ibujes

Médico General por la Universidad Central del Ecuador

Metástasis Pulmonar

9. Carlos Magno Nuñez Cabrera

Médico General por la Universidad Nacional de Loja

Médico General en Funciones Hospitalarias/Residente de Servicio de Emergencia del Hospital Básico de Yantzaza

Artrosis Cadera o Coxartrosis

10. Lisbeth Juliana Pruna Vera

Médico por la Universidad Laica Eloy Alfaro

Maestría en Dirección y Gestión Sanitaria

Médico General en Funciones Hospitalarias

Cáncer De Pulmón

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

ÍNDICE DE CAPÍTULOS

1. <i>Abordaje Imagenológico del Paciente Politraumatizado</i> <i>Byron Rolando Chilibingua Chicaiza</i>	11
2. <i>Diagnóstico por Imagen de Infección por SARS cov 2</i> <i>Gabriela Fernanda Claudio Pombosa</i>	21
3. <i>Ecografía En Insuficiencia Renal Aguda</i> <i>Andrea Margarita Fernández Guerrero</i>	33
4. <i>Pielonefritis Aguda</i> <i>Andrea Margarita Fernández Guerrero</i>	41
5. <i>Diagnóstico por Imagen de Cáncer de Próstata</i> <i>Patricia Estefani Ronquillo Usuño</i>	53
6. <i>Imágenes Diagnósticas Conceptos y Generalidades</i> <i>Julio David Fernández Chiriguaya</i>	59
7. <i>Patología Benigna de Vesícula Biliar</i> <i>Estefany Jamel Romero Bernal</i>	67
8. <i>Metástasis Pulmonar</i> <i>Alex Daniel Aldas Ibufes</i>	77
9. <i>Artrosis Cadera o Coxartrosis</i> <i>Carlos Magno Nuñez Cabrera</i>	85
10. <i>Cáncer De Pulmón</i> <i>Lisbeth Juliana Pruna Vera</i>	103

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

CAPÍTULO 1

Abordaje Imagenológico del Paciente Politraumatizado
Byron Rolando Chiliquina Chicaiza

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

Definición

El paciente politraumatizado (PP) es aquel que sufre lesiones en diversas áreas anatómicas como consecuencia de un traumatismo biomecánico, con riesgo vital. Su etiología incluye accidentes de tráfico, precipitaciones, aplastamientos, explosiones, etc.(1)

Epidemiología

Representa la tercera causa de mortalidad global y la primera en jóvenes. La muerte traumática suele ser precoz y, aunque en su distribución temporal influyen factores como la edad, mecanismo o área preferente de lesiones, clásicamente se describe una distribución tremedal: precoz, por lesiones incompatibles con la vida; secundaria, por hemorragia, y tardía, consecuencia de fracaso multiorgánico. (2)

Img 1



Fuente: Manejo Radiológico de Paciente politraumatizado ingresado de <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/1644>

Cuadro Clínico

En el paciente politraumatizado lo primero es detectar lesiones potencialmente letales pero tratables para mantener la oxigenación, perfusión y volemia.

Estas lesiones son el taponamiento pericárdico, el neumotórax a tensión, sangrados externos amenazantes y fracturas inestables de la pelvis, por lo que muchos algoritmos incluyen la realización de radiografías de tórax y pelvis en la sala de críticos de los Servicios de Urgencias con equipos portátiles.(3)

Diagnóstico

La mayoría de las lesiones traumáticas son potencialmente tratables por lo que su diagnóstico rápido y preciso es necesario para el correcto abordaje

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

médico-quirúrgico con el fin de disminuir las posibles secuelas. (4)

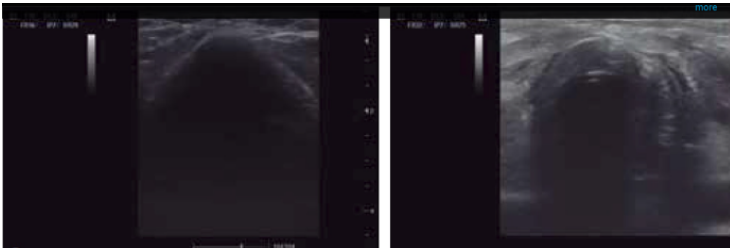
Técnicas

Ultrasonido

Según la secuencia de estudio del ATLS podemos usar la siguiente secuencia:

A. Estudio de la vía aérea.

Transductor en el espacio cricotiroides transversal sobre la membrana a 45° en dirección caudal las cuerdas vocales tienen un aspecto triangular la cual cambia de forma dando el “signo de la bala” en un paciente intubado imagen 2.



Fuente: imagen 2 (ultrasonografía en el paciente crítico segunda edición, 2019)

Nótese la característica triangular de las cuerdas vocales en la figura de la izquierda y el signo de la bala en la figura de la derecha en una vía área instrumentada.

B. Estudio pleuro pulmonar.

Dividimos al tórax en anterior, posterior y lateral de acuerdo a las siguientes líneas: paraesternal, axilar anterior, axilar posterior, y paravertebral. Esta la subdividimos en superior e inferior por medio de una línea trazada a través de la tetilla imagen 3.

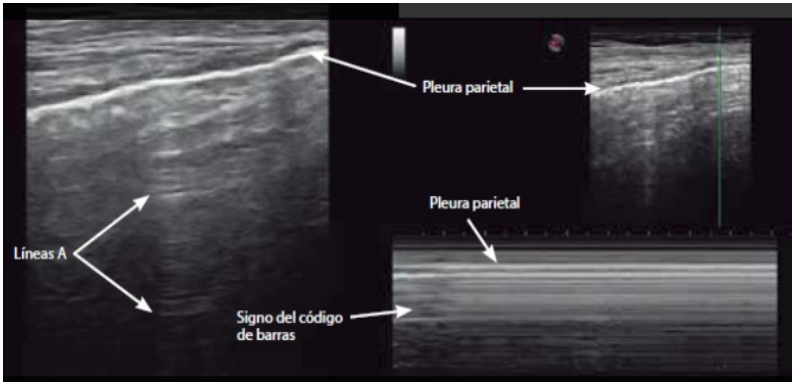


Fuente: Imagen 3 (ultrasonografía en el paciente crítico segunda edición, 2019)

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

Los diagnósticos de relevancia a descartar son neumotórax y hemotórax en espacio el pleural.

En neumotórax buscamos ausencia de deslizamiento pleural dando el “signo de código de barras” en modo M (imagen 4), ausencia de líneas B y de pulso pulmonar. Un hallazgo altamente predictivo es la presencia de punto pulmonar que corresponde al área de transición entre el aire contenido en la pleura parietal y visceral y el pulmón.



Fuente: imagen 4 (ultrasonografía en el paciente crítico segunda edición, 2019).

Las cantidades pequeñas de hemotórax se depositan en los ángulos costofrénicos en donde encontramos transmisión de las ondas de ultrasonido (el aire es un mal conductor), visualizando incluso el pulmón atelectásico por compresión dando el “signo de la medusa” que consiste en el movimiento ondulante del pulmón en el líquido (imagen 5)



Fuente: imagen 5 (ultrasonografía en el paciente crítico segunda edición, 2019).

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

C. La ecografía FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma).

Se considera la técnica de elección para detectar líquido hemorrágico causado por hemorragias internas amenazantes con una sensibilidad del 90% al 100% y especificidad del 96% al 100% con un tiempo de realización promedio de 4 minutos detecta cantidades mínimas de líquido libre desde 100 ml en un paciente en decúbito lateral y 619 ml en un paciente en decúbito supino.

Se aconseja que la exploración se inicie con una profundidad de 20 y 21 cm.

Las zonas a evaluar son:

1. Morrison, es el espacio que separa el hígado del riñón derecho en la línea medio axilar entre la novena y décima costilla.
2. Koller, es el espacio que separa el bazo del riñón izquierdo en la línea axilar posterior entre la sexta y novena costilla.
3. Rectovesical en hombres y Douglas en mujeres a 2 cm por arriba de la sínfisis del pubis.
4. Pericardio, con él transductor en la región subxifoidea orientada hacia el corazón.

D. Estudio neurológico.

En este paso toma relevancia la valoración del diámetro del nervio óptico y la resistencia de las arterias cerebrales que nos permite buscar signos de hipertensión endocraneal.

Sin embargo, la principal técnica diagnóstica en pacientes trasladables al Servicio de Radiodiagnóstico es la TC con contraste yodado intravenoso.

Radiología simple

Incluye la realización de radiografías portátiles de tórax y pelvis, aunque existe controversia sobre su realización si va a realizarse TC de cuerpo entero. También está cuestionada la realización de radiografía lateral de columna cervical si el paciente requiere la realización de una TC de cráneo o cuerpo debido a la menor sensibilidad de la radiología convencional.

Tomografía computarizada

La TC es la técnica de elección. Por su gran resolución de imagen tiene mayor sensibilidad y especificidad que la exploración clínica, las radiografías y la ecografía para detectar y cuantificar lesiones. Permite la realización rápida de un diagnóstico definitivo previo a la decisión terapéutica y la evaluación completa de todos los órganos y estructuras estudiadas, así como de lesiones vasculares y de sangrado activo asociado.

(3)

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

Es necesario estar presente junto a la consola del TC durante la realización del estudio para seleccionar los protocolos, evaluar las imágenes mientras el paciente permanece en la mesa del TC y realizar adquisiciones adicionales si se considera oportuno.

Img 6



Fuente: Evolución Histórica y situación actual de Técnicas imagenológico ingresado de https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/agosto10/espana/espana_esp_06.pdf

Lesiones con prioridad

Se refiere a aquellas lesiones que hay que reconocer de forma rápida porque pueden requerir una actuación inmediata, quirúrgica o mediante procedimientos intervencionistas.

Lesiones craneales

Las lesiones traumáticas craneales son una de las principales causas de muerte en el paciente traumatizado. En el mismo momento se realizar el TC se debe valorar la presencia de hematomas epidurales o subdurales que requieran tratamiento quirúrgico urgente. También hay que valorar la presencia de hematomas intraparenquimatosos, signos de herniación, lesiones isquémicas, fracturas con hundimiento y lesiones del hueso temporal o del macizo facial.

Lesiones cervicales

La columna cervical debe estudiarse con reconstrucciones axiales, sagitales y coronales en busca de luxaciones, fracturas, fragmentos óseos en el canal medular y hernias discales agudas.(5)

Lesiones vasculares.

Requieren una actuación rápida. La mortalidad disminuye significativamente

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

al reducir el tiempo hasta su tratamiento, ya sea intervencionista o quirúrgico. La sensibilidad de los estudios con TC es similar a la de la arteriografía. Los hallazgos más importantes son la presencia de sangrado activo y de pseudoaneurismas.

- El sangrado activo se manifiesta como focos hiperdensos extravasculares mal definidos en fase arterial, que representan la extravasación focal de contraste yodado intravascular de alta densidad, que aumenta en cantidad en fases retardadas .
- Los pseudoaneurismas son lesiones redondeadas de alta densidad bien definidas que lavan en fase retardada con un comportamiento en las distintas fases (arterial, venosa y retardada) semejante a otras estructuras arteriales. Pueden ser causa de inestabilidad hemodinámica tardía por rotura .

Lesiones torácicas

El tórax es la tercera estructura anatómica más lesionada en traumatismos, después de la cabeza y las extremidades.

- La lesión aórtica traumática es la lesión que conlleva mayor gravedad y el tratamiento de elección es endovascular con colocación de endoprótesis. La TC tiene una sensibilidad del 98% y la localización típica es el istmo aórtico en la inserción del ligamento arterioso. Puede ser una pequeña irregularidad por lesión intimal, hematoma intramural, pseudoaneurisma o la rotura con sangrado activo.
- La rotura de un hilio pulmonar con rotura arterial provoca hemotórax
- El hemopericardio con taponamiento se manifiesta como derrame pericárdico con aplanamiento de la cara anterior del corazón y rectificación de la pared libre del ventrículo derecho y del septo
- La presencia de neumotórax masivo es indicación de tubo pleural
- Otras lesiones: neumotórax menor, hemotórax, contusión pulmonar o fracturas costales.(6)

Lesiones abdominales

La gravedad va a venir determinada por la presencia de signos de hemoperitoneo, sangrado activo y neumoperitoneo por perforación de víscera hueca . Los órganos más lesionados son el bazo, el hígado, los riñones, las suprarrenales y el páncreas.

- **Hemoperitoneo y hematoma retroperitoneal:** La ecografía permite detectar de forma rápida la presencia de líquido intraperitoneal, signo indirecto de hemorragia y de lesión de algún órgano intraperitoneal, con una sensibilidad del 86-100%. Mediante TC, el hemoperitoneo es líquido que se adapta a los distintos recessos, mientras que la sangre coagulada suele localizarse adyacente al órgano dañado y tiende a tener valores de atenuación superiores.

Sangrado activo y pseudoaneurismas

Neumoperitoneo: La presencia de aire extraluminal solo ocurre en 20-25% de las lesiones traumáticas del intestino y mesenterio, aunque tiene alta sensibilidad (95%). La perforación del tubo digestivo requiere tratamiento quirúrgico. Puede ser un falso positivo en heridas penetrantes y en traumatismo torácico con neumotórax (7)

Tratamiento

En las Lesiones viscerales conviene conocer la clasificación de la lesiones traumáticas de los órganos abdominales de la ASST (American Association for the Surgery of Trauma).

Hay que buscar signos de sangrado activo ya que implica tratamiento urgente, preferentemente

- **Bazo:** La TC tiene una sensibilidad del 98% en la valoración de lesiones esplénicas. El tratamiento es preferiblemente conservador en pacientes hemodinámicamente estables y el tratamiento quirúrgico se reserva para lesiones del pedículo vascular y grandes estallidos del bazo. El sangrado activo y los pseudoaneurismas requieren embolización
- **Hígado:** El tratamiento de las lesiones hepáticas traumáticas es conservador en el 90% de los pacientes hemodinámicamente estables. Las lesiones con sangrado activo y los pseudoaneurismas requieren tratamiento endovascular. La cirugía se suele reservar cuando existe lesión del pedículo vascular o de las venas suprahepáticas.
- **Riñones:** El 80% corresponde con lesiones menores que solo requieren tratamiento médico. El sangrado activo y los pseudoaneurismas requieren tratamiento endovascular. Si se observa líquido perirrenal o en el hilio hay que realizar adquisición retardada a los 5-10 minutos para diferenciar urinoma de hematoma. Si existe lesión del sistema colector suele tratarse mediante nefrostomía y/o técnicas endourológicas. (8)
- **Páncreas:** Solo afectan al 2% de los pacientes politraumatizados. Suelen ser lesiones difíciles de diagnosticar en el momento inicial y con frecuencia su diagnóstico y tratamiento se retrasan provocando el aumento de las complicaciones y la tasa de mortalidad. El factor pronóstico más importante es la rotura del conducto pancreático principal porque determina si el tratamiento es conservador o quirúrgico y se asocia a mayor frecuencia de complicaciones. Se relaciona con la profundidad de la lesión en el parénquima pancreático y si afecta a más del 50% del espesor suele existir lesión del conducto pancreático.
- **Vejiga:** Se lesiona en un 5-10% de los traumas pélvicos y se asocia a impactos de alta energía que rompen el anillo pélvico. Se acompaña de hematuria y el 10% de pacientes con hematuria franca tienen un traumatismo vesical. Para la correcta valoración de la vejiga debe pinzarse la sonda vesical y realizar una adquisición retardada a los 10 minutos o rellenar la vejiga con contraste yodado diluido al 4%

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

(cistoTC). Hay que diferenciar la rotura extraperitoneal de la intraperitoneal;

- **Rotura extraperitoneal:** líquido y edema en la grasa perivesical y del espacio prevesical con extravasación de contraste. No suele requerir tratamiento quirúrgico.
- **Rotura intravesical:** la orina y el contraste se extravasan a los recesos peritoneales y entre las asas. Requiere reparación quirúrgica.(9)

Lesiones de la pelvis.

Las fracturas del anillo pélvico en pacientes politraumatizados suele ocurrir en traumatismos de alta energía. Son causa de inestabilidad hemodinámica por sangrado activo arterial o venoso por lo que conviene realizar adquisiciones en fases arterial y venosa para su diferenciación. Los sangrados de origen arterial requieren embolización endovascular, mientras que los de origen venoso se tratan con estabilización de la pelvis y medidas de soporte. Es necesario conocer las clasificaciones de las fracturas del anillo pélvico que utilicen los traumatólogos del hospital.

El cinturón pélvico es un mecanismo muy efectivo para fijar la pelvis y reducir le hemorragia. Muchas veces se coloca en la estabilización inicial del paciente que lo porta cuando se realiza el TC. Debemos conocer que puede ser causa de infravaloración de las lesiones óseas pélvicas.

Lesiones vertebrales

La columna dorsal y lumbar deben valorarse con reconstrucciones axiales, sagitales y coronales en busca de fracturas de cuerpos vertebrales y elementos del anillo vertebral, luxaciones, fragmentos óseos en el canal medular y hernias discales agudas.

La mayor parte de las lesiones traumáticas son potencialmente tratables y es necesario su diagnóstico rápido y preciso para el correcto abordaje médico-quirúrgico. La tomografía computarizada (TC) es la técnica fundamental para la evaluación inicial y la toma de decisiones en los pacientes politraumatizados.

El radiólogo debe conocer la utilidad de la radiología convencional, la ecografía FAST y la TC, así como participar activamente con los médicos de Urgencias, intensivistas y cirujanos para proporcionar una atención rápida y precisa.

Las lesiones vasculares con sangrado activo requieren una actuación rápida. La mortalidad disminuye significativamente al reducir el tiempo a su tratamiento, ya sea intervencionista o quirúrgico. La sensibilidad de los estudios con TC es similar a la de la arteriografía. (10).

Bibliografía

1. Quimis Regalado, L. D., & Vera Sánchez, S. V. (2020). *Determinantes del abordaje imagenológico de las complicaciones pleuropulmonares por trauma penetrante de tórax por arma blanca* (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Médicas. Carrera de Medicina).
2. Bolívar, G. S., Patricio, P. P., & Viviana, A. V. *Fractura de acetábulo. A propósito de un caso* *Fracture of acetabulum. Apropos of a case*.
3. Licon, L. E. B., Fernández, A. L., Fernández, J. C., Ruíz, J. B., & Soria, A. E. (2022). *FRACTURAS PÉLVICAS EN LA URGENCIA: TODO LO QUE EL RADIÓLOGO PUEDE APORTAR*. *Seram*, 1(1).
4. Ordoñez, C. A., Parra, M., Holguín, A., García, C., Guzmán-Rodríguez, M., Padilla, N., ... & Serna, J. J. (2020). *La Tomografía Computarizada Corporal Total es una herramienta segura, efectiva y eficiente en el paciente politraumatizado con inestabilidad hemodinámica*. *Colombia Médica*, 51(4), 4054362-NA.
5. Guerrero, B., Proaño, P., & Acosta, V. (2018). *Fractura de acetábulo. A propósito de un caso*. *Medicinas UTA*, 2(3), 21-27.
6. Berty Gutiérrez, H., & Díaz Pi, O. (2021). *Hernia diafragmática: Un desafío diagnóstico*. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 20(4).
7. Sánchez-Hernández, A. E., Martín-González, I., Luna-Álvarez, R., Steven-Aparicio, B., Cabrera, L. F., Loaiza, S., & Marmolejo, S. (2021). *Traumatismo abdominal contuso manejado con embolización mesentérica: reporte de caso*. *Cirugía y cirujanos*, 89(6), 822-826.
8. Ortiz, L., Barahona, L., Araya, P., & Zamorano, R. (2019). *Trauma laríngeo externo y fractura de cartilago Tiroides: Revisión de la literatura*. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 79(4), 465-472.
9. Anlehu-Tello, A., De la Vega-Pérez, R. B., & Perez-Mendoza, K. (2019). *Beneficios de la tomografía de cuerpo completo en el paciente politraumatizado*. *Actualidad Médica*, (806).
10. Cobos, R. A. F., Leyva, B. G., & Armas, M. T. D. (2021). *Traumatic diaphragmatic hernia repaired by thoracotomy*. *Correo Científico Médico de Holguín*, 25(1), 1-11.
11. Pico J. L., Parra G., & Descotte E. (2019) *Ultrasonografía en el Paciente Crítico, segunda edición, Capítulo 17, paginas 349-370*.
12. Nilam J. S., Robert A., & Pierre K. *Ecografía al pie de la cama. Segunda edición, Capítulo 24, páginas 219- 228*.

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

CAPÍTULO 2

Diagnóstico por Imagen de Infección por SARS cov 2
Gabriela Fernanda Claudio Pombosa

Introducción

Desde diciembre del 2019, un grupo de casos con neumonía de origen desconocido y manifestaciones clínicas similares que sugerían se tratara de una neumonía viral aparecieron en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China. Un nuevo tipo de coronavirus fue aislado de muestras del tracto respiratorio inferior, nombrado como síndrome respiratorio agudo grave coronavirus-2 (SARS-CoV-2) por la Comisión Internacional de Virus. La enfermedad que causa fue nombrada enfermedad por coronavirus (COVID-19), por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el día 11 de febrero del 2020. Los síntomas comunes de COVID-19 son fiebre, tos, disnea y fatiga, que son similares a los del síndrome respiratorio agudo grave por coronavirus (SARS-CoV) y síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS-CoV). (1)

Definición

La infección COVID-19 puede presentarse como una enfermedad leve, moderada o grave, incluyendo neumonía severa, síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), sepsis y shock séptico. El período de incubación oscila alrededor de 5 días (intervalo: 4-7 días) con un máximo de 12-13 días. Los casos con enfermedad leve pueden tener síntomas similares a la gripe: fiebre alta, mialgias, fatiga y síntomas respiratorios, especialmente tos seca, con posible evolución a neumonía. El comienzo suele ser menos brusco que en la gripe y los síntomas de vías respiratorias superiores parecen poco importantes o están ausentes.(2)

Epidemiología

El 31 de diciembre de 2019, la Comisión Municipal de Salud y Sanidad de Wuhan (provincia de Hubei, China) informó sobre un grupo de 27 casos de neumonía de etiología desconocida, con una exposición común a un mercado mayorista de marisco, pescado y animales vivos en la ciudad de Wuhan, incluyendo siete casos graves. El inicio de los síntomas del primer caso fue el 8 de diciembre de 2019. El 7 de enero de 2020, las autoridades chinas identificaron como agente causante del brote un nuevo tipo de virus de la familia Coronaviridae que posteriormente ha sido denominado SARS-CoV-2, cuya secuencia genética fue compartida por las autoridades chinas el 12 de enero.

El día 11 de marzo, la OMS declaró la pandemia mundial. Desde el inicio hasta la fecha de este informe se han alcanzado más de 90 millones de casos notificados en todo el mundo y más de 2 millones de casos en España.

Los coronavirus son una familia de virus que causan infección en los seres humanos y en una variedad de animales, incluyendo aves y mamíferos como camellos, gatos y murciélagos. Se trata de una enfermedad zoonótica, lo que significa que pueden transmitirse de los animales a los humanos (2). Los coronavirus que afectan al ser humano (HCoV) pueden

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

producir cuadros clínicos que van desde el resfriado común con patrón estacional en invierno hasta otros más graves como los producidos por los virus del Síndrome Respiratorio Agudo Grave (por sus siglas en inglés, SARS) y del Síndrome Respiratorio de Oriente Próximo (MERS-CoV) (3). En concreto, el SARS-CoV-1 en 2003 ocasionó más de 8.000 casos en 27 países y una letalidad de 10% y desde entonces no se ha vuelto a detectar en humanos. Desde 2012 se han notificado más de 2.500 casos de MERS-CoV en 27 países (aunque la mayoría de los casos se han detectado en Arabia Saudí), con una letalidad de 34%. (3)

Fisiopatología

El SARS-CoV-2, causante de la COVID-19, y perteneciente a los coronavirus, es un virus de ácido ribonucleico (RNA) típico. Generalmente tiene forma redondeada u oval, con un diámetro de 60-140 nm; cuando se observa con un microscopio electrónico, su membrana externa contiene picos de cerca de 9-12 nm, similar a una corona solar¹. El nuevo coronavirus SARS-CoV-2 comparte el 79.6% de su secuencia genética con el SARS-CoV (causante del brote epidémico en 2003) y es 96% idéntico a todo el genoma de un coronavirus de murciélago. El SARS-CoV-2 usa el mismo receptor de entrada que la enzima convertidora de angiotensina II (ACE-II) al igual que el SARS-CoV. Esta gran afinidad a la ACE-II, que es utilizada como receptor de entrada para invadir a las células, permite explicar la eficiente propagación viral en los humanos. La proteína ACE-II se presenta en abundancia en células epiteliales alveolares pulmonares y también en enterocitos del intestino delgado, lo que puede ayudar a comprender mejor las rutas de infección y manifestaciones de la enfermedad. (4)

Manifestaciones Clínicas

En población general el cuadro clínico más frecuente se caracteriza por síntomas leves como fiebre, tos y fatiga, el tiempo de incubación en promedio va de cinco a seis días hasta 14 días. Generalmente corresponden liberación de una tormenta de citocinas; asimismo, se espera una mortalidad general alrededor de 5%, pero puede ser mayor en casos de pacientes críticamente enfermos. Los principales factores de riesgo para enfermedad severa descritos son: edad \geq 65 años, hipertensión, diabetes mellitus, enfermedad coronaria, enfermedad pulmonar obstructiva y neoplasias. (5)

Diagnóstico

La prueba estándar para detectar SARS-CoV-2 es la reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR) obtenida habitualmente de muestra nasofaríngea o de secreciones respiratorias. La RT-PCR se cree que es altamente específica, pero la sensibilidad puede oscilar del 60-70% al 95-97%, por lo que los falsos negativos son un problema clínico real,

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

especialmente en las fases precoces. La sensibilidad varía según el tiempo transcurrido desde la exposición al SARS-CoV-2, con una tasa de falsos negativos del 100% el primer día después de la exposición, que disminuye al 38% el día de inicio de los síntomas y al 20% el tercer día de sintomatología, su nivel más bajo.

Las pruebas de imagen tienen un papel importante en la detección y manejo de estos pacientes y se han utilizado para apoyar el diagnóstico, determinar la gravedad de la enfermedad, guiar el tratamiento y valorar la respuesta terapéutica. La recomendación actual de la gran mayoría de las sociedades científicas y asociaciones radiológicas es que las pruebas de imagen no deben emplearse como herramientas de detección de la COVID-19, sino que deben reservarse para la evaluación de complicaciones.(6)

Radiografía de tórax Salas y proyecciones

La radiografía de tórax es generalmente la primera prueba de imagen en los pacientes con sospecha o confirmación de COVID-19 por su utilidad, disponibilidad y bajo coste, aunque es menos sensible que la tomografía computarizada (TC). El estudio óptimo incluye las proyecciones posteroanterior (PA) y lateral en bipedestación.

La realización de radiografía de tórax en salas convencionales pone en riesgo a los pacientes no infectados y al personal de radiodiagnóstico, dada la posibilidad de transmisión de la enfermedad a través de superficies contaminadas por gotas, lo que hace necesaria la desinfección de la sala después de cada uso. La creación de una sala de referencia de radiología convencional para todos los enfermos de COVID-19 puede ser útil para disminuir la transmisión, si bien no todos los centros pueden disponer de estos recursos.

La realización de una radiografía de tórax portátil en proyección anteroposterior (AP) ayuda a una menor propagación de la infección, ya que estos equipos pueden limpiarse con facilidad y localizarse en instalaciones designadas para pacientes con COVID-19, lo que reduce la necesidad de transportar pacientes potencialmente infectados dentro del hospital y disminuye el uso de equipos de protección personal (EPP). Es la prueba radiológica recomendada en primera instancia por el American College of Radiology (ACR). Además, es la única posible en los pacientes críticos o ingresados en la UCI. Su interpretación a menudo está limitada por el menor grado de inspiración y por la magnificación de la silueta cardiomediastínica derivada de la proyección AP. Pero, a pesar de las limitaciones, permite valorar la colocación de catéteres y dispositivos, detectar posibles complicaciones como neumotórax, enfisema subcutáneo y neumomediastino, y de forma seriada monitorizar la evolución de la enfermedad. (7)

Sensibilidad

Al igual que la PCR, una de las limitaciones de la radiografía de tórax es el alto índice de falsos negativos, considerándose como posibles causas: la precocidad de la prueba de imagen y la ausencia de patología pulmonar en el momento de la presentación, o la limitación de la técnica radiológica, especialmente en las radiografías portátiles, las opacidades en vidrio deslustrado y el patrón reticular, típicos de la COVID-19, pueden ser difíciles de detectar en la radiografía de tórax.

Pueden ser causa de falsos positivos en las radiografías de tórax la falta de inspiración, la prominencia mamaria y el mal posicionamiento del paciente, que puede condicionar que las escápulas y las partes blandas se proyecten sobre los campos pulmonares aumentando la densidad de la periferia del pulmón y simular opacidades en vidrio deslustrado (fig. 1). La sensibilidad de la radiografía de tórax portátil en la detección de pacientes con COVID-19 respecto a la PCR ha sido objeto de numerosos estudios que inicialmente no demostraron valores muy altos, aunque ha mejorado hasta el 89% en entornos con una prevalencia muy alta de la enfermedad.

(6)

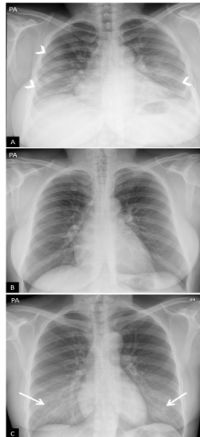


Fig. 1 Falsos positivos o pitfalls. A y B) Radiografía de tórax poco inspirada. Mujer de 38 años con clínica sospechosa de enfermedad COVID-19. A) Radiografía de tórax posteroanterior. Aumento de la densidad bilateral, de predominio en campos medios e inferiores, sospechoso de neumonía por COVID-19 (puntas de flecha). Escasa inspiración (se identifican 7 arcos costales posteriores) y mamas voluminosas. B) Misma paciente. Repetición de radiografía de tórax a los pocos minutos tras inspiración forzada, donde se objetiva desaparición de todos los hallazgos descritos previamente (obsérvese el cambio en la morfología de la silueta cardíaca). C) Artefacto por aumento de densidad mamaria. Mujer de 18 años con clínica sospechosa de enfermedad COVID-19. Opacidades bilaterales y simétricas en campos inferiores producidas por la alta densidad del tejido mamario (flechas). PCR negativa para SARS-CoV-2.

Hallazgos de la radiografía de tórax

La radiografía de tórax puede ser normal en los casos leves o en las fases precoces de la enfermedad, pero es poco probable que los pacientes con

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

clínica moderada o grave tengan una radiografía de tórax normal.

Los hallazgos más frecuentes son las opacidades del espacio aéreo, ya sean las consolidaciones o, con menos frecuencia, las opacidades en vidrio deslustrado.

Los hallazgos de la radiografía de tórax en pacientes con sospecha de COVID-19 se han dividido en cuatro categorías para facilitar el diagnóstico:

- Radiografía de tórax normal. No es infrecuente que la radiografía de tórax sea normal al principio de la enfermedad, por lo que una radiografía normal no excluye la infección.
- Hallazgos típicos o aquellos que se han asociado comúnmente en la literatura científica a COVID-19 (fig. 2). Incluyen el patrón reticular, las opacidades en vidrio deslustrado y las consolidaciones, con morfología redondeada y una distribución multifocal parcheada o confluyente. La distribución suele ser bilateral y periférica y predominantemente en los campos inferiores (fig. 2). El diagnóstico diferencial incluye la neumonía organizada, la toxicidad farmacológica y otras causas de daño pulmonar agudo. Entre la primera y la tercera semana desde el inicio de los síntomas, los hallazgos radiológicos típicos pueden evolucionar hacia una enfermedad difusa. Esto se relaciona con una situación clínica grave de hipoxemia y el principal diagnóstico diferencial es el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA).(6)

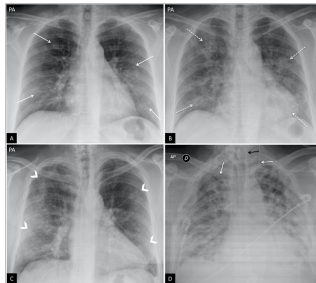


Fig 2. Hallazgos típicos de la neumonía COVID-19. A) Mujer de 47 años con sospecha clínica de enfermedad COVID-19. Radiografía de tórax posteroanterior (PA). Patrón intersticial-reticular de predominio periférico (flechas). B) Misma paciente que en imagen A. Radiografía de tórax PA realizada 3 días después. PCR positiva para SARS-CoV-2. Aunque la radiografía está menos inspirada, se objetiva la aparición de tenues opacidades alveolares (flechas punteadas) redondeadas bilaterales y periféricas. C) Varón de 57 años con disnea y PCR positiva para SARS-CoV-2. Opacidades periféricas bilaterales en campos superiores, medios e inferiores (puntas de flecha). D) Varón de 45 años con disnea y COVID-19 confirmada con PCR. Radiografía de tórax anteroposterior con múltiples áreas de consolidación confluentes difusas bilaterales que afectan extensamente a ambos pulmones. Nótese la presencia de dos vías venosas centrales, una yugular izquierda y otra subclavia derecha (flechas blancas) y de sonda digestiva (flecha negra).

Hallazgos atípicos o aquellos poco frecuentes o no descritos en neumonía COVID-19. Incluyen la consolidación lobar, el nódulo o la masa pulmonar, el patrón miliar, la cavitación y el derrame pleural, descrito solo en el 3% de los pacientes y más típico de la enfermedad avanzada (fig. 3B y C).

Se ha encontrado correlación en la evolución de los hallazgos en la radiografía de tórax respecto al inicio de los síntomas: durante los primeros días predomina la afectación reticular sobre el vidrio deslustrado que, después de un período de solapamiento, se convierte en el patrón dominante, mientras que las consolidaciones son más típicas de fases más tardías.(8)

Graduación de la enfermedad

Han surgido multitud de publicaciones que buscan establecer criterios para graduar la gravedad de la afectación en la radiografía de tórax en los pacientes con COVID-19. Sus objetivos son:

- Establecer un lenguaje común para clasificar la gravedad de estos enfermos.
- Correlacionar la gravedad de la afectación radiológica con parámetros clínicos o demográficos.
- Ayudar en la monitorización de la evolución clínica.

Todos los autores utilizan las proyecciones AP o PA y las dividen en varias regiones: algunas basadas en límites anatómicos y otras dividiendo los campos pulmonares en dos o tres partes iguales (fig. 4). Para establecer la gravedad, algunos autores asignan un valor cuantitativo al tipo de afectación y/o al número o porcentaje de campos afectados y obtienen al final un score de gravedad.(6)

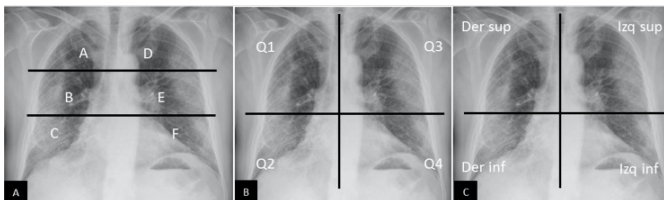


Fig 4. Métodos de graduación de la gravedad de la afectación pulmonar secundaria a COVID-19 mediante radiografía de tórax. A) Método de graduación sugerido por Borghesi et al. Mediante una línea horizontal superior (borde inferior del cayado aórtico) y otra línea horizontal inferior (borde inferior de vena pulmonar inferior derecha) se obtienen 6 campos pulmonares. A cada uno se le asigna una puntuación en función de los hallazgos radiológicos: 0 si no existen hallazgos, 1 si existen infiltrados intersticiales, si existen infiltrados intersticiales y alveolares con predominio intersticial, y si existen infiltrados intersticiales y alveolares con predominio alveolar. La puntuación máxima es de 18. Siguiendo esta graduación, en este caso presentado la puntuación sería de: A=2, B=3, C=3, D=3, E=3 y F=3. Puntuación total = 17/18. B) Adaptación del método RALE propuesto por Warren et al, ideado inicialmente para graduar la gravedad del edema agudo de pulmón. Mediante una línea vertical (sobre la columna vertebral) y una horizontal (borde inferior de bronquio principal izquierdo) se obtienen 4 cuadrantes. A cada cuadrante se le asigna una puntuación de 0 a 4 dependiendo de la extensión de la consolidación o del vidrio deslustrado (0=sin hallazgos; 1<25%; 2=25-50%; 3=50-75%; 4>75%), que debe multiplicarse por otra puntuación asignada a la densidad de la consolidación (1 =incipiente, 2 = moderada, 3 = densa). La puntuación máxima es de 48. Siguiendo este método de graduación, en el ejemplo presentado obtendríamos: Q1 = 2 × 1 = 2; Q2 = 4 × 3 = 12; Q3 = 2 × 3 = 6, y Q4 = 2 × 3 = 6. Puntuación total = 26/48. C) Método de graduación utilizado por Schalekamp et al.79. Divide el tórax en 4 cuadrantes. A cada cuadrante le asigna una puntuación de 0 a 2. 0 = no afectación; 1 = afectación media/moderada (0-50% del parénquima pulmonar); 2 = afectación grave (> 50% del parénquima).

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

Puntuación máxima de 8. En este ejemplo obtendríamos: cuadrante derecho superior = 1; cuadrante derecho inferior = 2; cuadrante izquierdo superior = 1; cuadrante izquierdo inferior = 1. Puntuación total = 5/8. Este estudio encontró que puntuaciones con una media de $4,4 \pm 1,9$ y una afectación bilateral estaban asociadas con enfermedad crítica.

Tomosíntesis

La tomosíntesis digital torácica es una técnica que aplica rayos X en proyecciones con angulación diferente para obtener información de diferentes secciones pulmonares; esto evita la superposición de estructuras y permite detectar con más precisión pequeñas lesiones pulmonares no visibles en la radiografía de tórax convencional (fig. 5). Con una dosis de radiación que no llega al doble de una radiografía de tórax convencional se obtiene una serie de aproximadamente 50 imágenes reconstruidas. Aunque en pacientes con COVID-19 no hay aún estudios publicados, los resultados preliminares de los estudios en proceso sugieren que mejora la sensibilidad y especificidad para detectar pequeñas consolidaciones pulmonares, como ya se ha publicado en otras lesiones. (9)

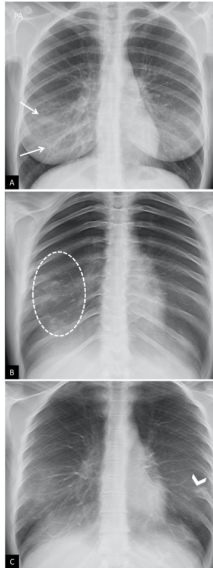


Fig 5. Tomosíntesis. Proyección posteroanterior de tórax convencional. Opacidades bilaterales en campos inferiores (flechas) que podrían corresponder a tejido mamario denso. Existen dudas en hemitórax derecho (flechas), por lo que se decide realizar estudio de tomosíntesis digital (TD). B y C) Imágenes de TD. Se observa consolidación extensa en el campo pulmonar inferior derecho (círculo blanco en B), así como pequeñas consolidaciones contralaterales solo evidenciadas mediante TD (punta de flecha en C) correspondientes a focos de neumonía.

Tomografía computarizada

Controversia sobre su uso como herramienta de cribado

La TC de tórax de alta resolución es una prueba accesible y rápida y se

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

considera la prueba de imagen más sensible para detectar COVID-19, con una sensibilidad descrita de hasta el 97%. En algunos estudios se ha visto que los hallazgos de la TC torácica pueden preceder a la positividad de la RT-PCR.(10)

Técnica

Para la sospecha y la valoración inicial de la COVID-19 con TC, la mayoría de los autores recomiendan la realización de un estudio de tórax sin contraste intravenoso y en inspiración. Dado que muchos pacientes presentan disnea o tos, en ellos es recomendable utilizar tiempos de rotación más rápidos ($\leq 0,5$ segundos) y valores de “pitch” más altos ($>1:1$) para evitar artefactos de movimiento.

Hallazgos de TC en pacientes con COVID-19

Hallazgos típicos

Opacidades en vidrio deslustrado (fig. 6A): consisten en un aumento tenue de la atenuación pulmonar que permite ver a su través sin llegar a borrar las estructuras vasculares subyacentes. Es el hallazgo predominante independiente del estadio de la enfermedad y el más precoz.

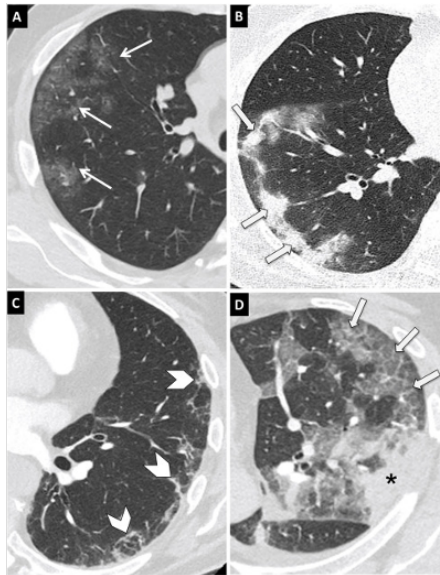


Fig 6. Hallazgos típicos de neumonía COVID-19 en tomografía computarizada (TC). Imágenes axiales de TC de tórax con cortes de 1 mm. A) Opacidades en vidrio deslustrado de morfología redondeada y distribución periférica y subpleural (flechas). B) Consolidaciones de predominio periférico y subpleural (flechas). C) Reticulación de localización periférica y subpleural (puntas de flecha). D) Opacidades en vidrio deslustrado periféricas con engrosamiento de septos interés intralobulillares superpuesto en relación con patrón en empedrado (flecha). Se observa además una consolidación periférica (asterisco).

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

- Consolidación (fig. 6B): consiste en un aumento de la atenuación pulmonar que borra los vasos y las paredes de la vía aérea. Es el segundo patrón por frecuencia, aparecen asociadas al vidrio deslustrado (44%) y menos frecuentemente solas (24%). Indica progresión de la enfermedad.
- Reticulación periférica (fig. 6C) por engrosamiento de los septos interés intralobulillares. Aumenta con el curso prolongado de la enfermedad.
- Patrón en empedrado (fig. 6D): patrón lineal por engrosamiento de septos interlobulillares que se superpone a un patrón en vidrio deslustrado subyacente. Se debe a edema alveolar e inflamación intersticial aguda. Es un signo de progresión de la enfermedad.(10)

Otros signos menos frecuentes:

- **Signo del halo invertido (fig. 7A y B):** representa una opacidad central en vidrio deslustrado rodeada de una consolidación en forma de media luna o anillo. No está claro si representa una mejoría de la consolidación o una progresión del vidrio deslustrado. Aunque no es un hallazgo frecuente, es considerado entre los hallazgos típicos.(6)

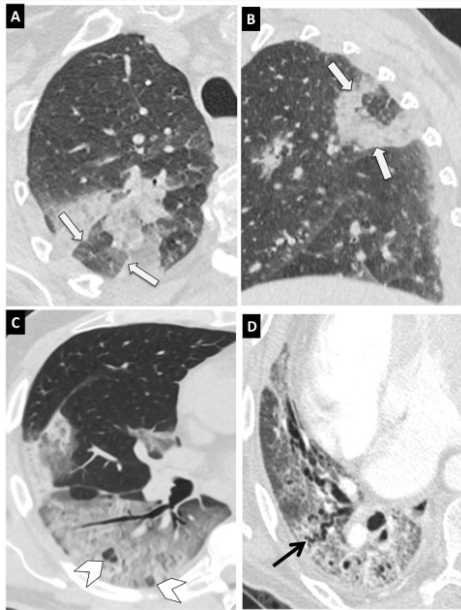


Fig 7. Hallazgos típicos de neumonía COVID-19 en tomografía computarizada (TC). Imágenes de TC de tórax con cortes de 1 mm. A y B) Imágenes axial (A) y sagital (B) que muestran una lesión en el segmento posterior del lóbulo superior derecho con el signo del halo invertido (flechas). C) Extensa afectación en vidrio deslustrado con áreas de consolidación en lóbulo inferior derecho con el signo de la vacuola (puntas de flecha). D) Alteración de la arquitectura del lóbulo inferior derecho con patrón en empedrado y dilatación bronquial (flecha negra).

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

- **Signo de la burbuja de aire-vacuola (fig. 7C):** se refiere a un pequeño espacio hipodenso pulmonar, menor de 5 mm, en el interior de la opacidad en vidrio deslustrado; podría corresponder a la dilatación patológica de un espacio fisiológico, a la sección transversal de una bronquiolectasia o ser secundario a la resolución de las consolidaciones.
- Cambios en la vía aérea, con dilataciones bronquiales (fig. 7D) en las áreas de vidrio deslustrado y engrosamiento de la pared bronquial por inflamación.
- **Vasos prominentes:** dilatación de los vasos pulmonares peri- o intralesionales (fig. 8A) por daño de la pared capilar en respuesta a factores inflamatorios.

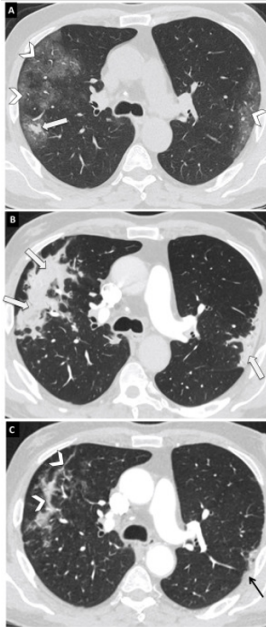


Fig 8. Hallazgos típicos de neumonía COVID-19 en tomografía computarizada (TC). Imágenes axiales de TC de tórax con cortes de 1 mm. A) Engrosamiento vascular (flecha) asociado a un área de opacidad en vidrio deslustrado (asterisco). B) Línea curvilínea subpleural (flecha). C) Bandas parenquimatosas subpleurales (flechas). D) Línea hipotenuante (flechas) entre la pleural visceral y la opacidad en vidrio deslustrado (puntas de flecha).

Hallazgos de la TC según el estadio evolutivo de la infección

Existe una relación entre los hallazgos radiológicos y el tiempo transcurrido desde el inicio de síntomas (fig. 9). Se han descrito cuatro etapas evolutivas:

1. **Fase precoz (0-4 días después del comienzo de los síntomas):** predomina el patrón en vidrio deslustrado, con afectación uni- o

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

bilateral y multifocal. Puede mostrar una morfología redondeada. La TC también puede ser normal (50% en los dos primeros días).

2. **Fase de progresión (5-8 días):** la afectación en vidrio deslustrado progresa rápidamente en extensión y se hace bilateral, difusa, con afectación multilobar. En esta etapa pueden aparecer áreas de patrón en empedrado y consolidaciones.
3. **Fase pico (9-13 días):** se observa máxima afectación, con áreas de vidrio deslustrado que se transforman en consolidación. La consolidación es la afectación predominante, puede verse broncograma aéreo, patrón en empedrado y el signo de halo invertido.
4. **Fase de resolución (>14 días):** la reabsorción de las consolidaciones se manifiesta otra vez como opacidades en vidrio deslustrado que pueden asociar dilataciones bronquiales con distorsión subpleural. Pueden aparecer tanto bandas parenquimatosas subpleurales como líneas curvas subpleurales. La evolución de las lesiones es frecuentemente asincrónica, con áreas que muestran reabsorción y otras, progresión.(10)

Bibliografía

1. Artículos de revisión. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2020/un205c.pdf>
2. Sánchez-Oro R, Torres Nuez J, Martínez-Sanz G. La radiología en el diagnóstico de la neumonía por SARS-CoV-2 (COVID-19). *Medicina Clínica*. 2020 Apr;
3. Sánchez-Oro R, Torres Nuez J, Martínez-Sanz G. La radiología en el diagnóstico de la neumonía por SARS-CoV-2 (COVID-19). *Medicina Clínica*. 2020 Apr;
4. Valverde AJS, Temoche CEM, Caicedo CRC, Hernández NBA, Padilla TMT. Covid-19: fisiopatología, historia natural y diagnóstico. *Revista Eugenio Espejo [Internet]*. 2021;15(2):98–114. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5728/572866949012/html/>
5. Sección 03. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/trasplantes/rmt-2020/rmts202d.pdf>
6. Martínez Chamorro E, Díez Tascón A, Ibáñez Sanz L, Ossaba Vélez S, Borrueal Nacenta S. Diagnóstico radiológico del paciente con COVID-19. *Radiología*. 2021 Jan;63(1):56–73.
7. Petite Felipe DJ, Rivera Campos MI, San Miguel Espinosa J, Malo Rubio Y, Flores Quan JC, Cuartero Revilla MV. Hallazgos iniciales en la radiografía de tórax como predictores de empeoramiento en la infección pulmonar por SARS-CoV-2. *Correlación en 265 pacientes. Radiología [Internet]*. 2021 Jul 1 [cited 2021 Dec 13];63(4):324–33. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0033833821000813>
8. Martínez Chamorro E, Díez Tascón A, Ibáñez Sanz L, Ossaba Vélez S, Borrueal Nacenta S. Diagnóstico radiológico del paciente con COVID-19. *Radiología*. 2021 Jan;63(1):56–73.
9. AdminAPacs05_. La tomosíntesis como herramienta de diagnóstico precoz de neumonías por COVID-19 [Internet]. *Blog de teleradiología | Actualidad*. 2020 [cited 2021 Dec 13]. Disponible en: <https://www.actualpacs.com/blog/2020/05/07/tomosintesis-herramienta-diagnostico-precoz-neumonias-covid-19/>
10. COVID-19: tomografía computarizada (TC) [Internet]. *empendium.com*. [cited 2021 Dec 13]. Disponible en: <https://empendium.com/manualmibe/compendio/chapter/B34.V.232.1>

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

CAPÍTULO 3

Ecografía En Insuficiencia Renal Aguda
Andrea Margarita Fernández Guerrero

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

La ecografía es un método de diagnóstico por imágenes que usa ondas de sonido para producir imágenes de las estructuras dentro del cuerpo(1). Las imágenes pueden brindar información valiosa para el diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades, en este capítulo se ofrece una breve descripción del diagnóstico de insuficiencia renal aguda mediante el apoyo de ecografías realizadas por el nefrólogo.

La ecografía ha demostrado ser una herramienta útil en la evaluación inicial de la Insuficiencia Renal Aguda (IRA) (2)

Riñones normales en ecografía

El riñón sano mide entre 10 y 12 cm, siendo el izquierdo discretamente mayor que el derecho.⁵ Se considera significativa una diferencia de longitud entre ambos riñones mayor de 1,5 cm. El tamaño renal se correlaciona con el peso y la talla del paciente(3)

Consideraciones Previas

La exploración se realizará con el paciente en decúbito supino, contralateral al riñón explorado o prono (en niños y sujetos muy delgados). Usaremos una sonda convexa de baja frecuencia de entre 3.5-5.5 mHz. No es imprescindible que el paciente esté en ayunas, aunque es conveniente para evitar la interposición del gas intestinal. Realizaremos barridos longitudinales (súpero-inferiores) y transversos (antero-posteriores) para visualizar completamente el riñón (ambos polos e hilio). Podemos usar un abordaje subcostal (pidiendo al paciente que realice una inspiración profunda para desplazar los riñones hacia abajo y así facilitar su visualización) o intercostal usando el hígado y el bazo como ventanas acústicas(4)

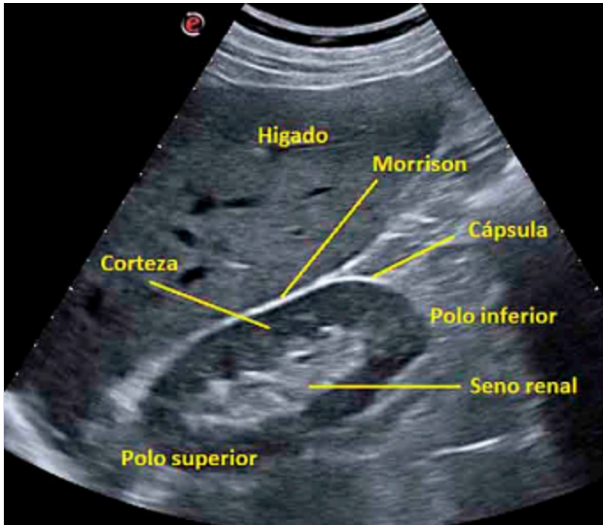
Desde el punto de vista ecográfico en el riñón normal del adulto, se distinguen:

- La cápsula renal aparece como una banda hiperecogénica alrededor del riñón
- Corteza: es ecográficamente homogénea con una ecogenicidad semejante o ligeramente más hipoecogénica que el hígado (figuras 1 y 2).
- Médula: formada por las pirámides que se ven hipoecogénicas o incluso anecoicas por su mayor contenido líquido y se disponen de forma semicircular alrededor del seno renal. Los vasos arcuatos que se reconocen como pequeñas imágenes hiperecogénicas y se utilizan como referencia para valorar el grosor de la cortical y las columnas de Bertin que son proyecciones del tejido cortical entre las pirámides adyacentes dirigiéndose hacia el hilio renal
- Seno renal: contiene el sistema colector, vasos renales, linfáticos, grasa y tejido fibroso. Ecográficamente se ve como una imagen

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

hiperecogénica ovoide en los cortes sagitales y redondeada en cortes transversales (figuras 1 y 2).

La insuficiencia renal aguda



Fuente: Corte longitudinal del riñón derecho Fuente: https://www.samfyc.es/wp-content/uploads/2019/08/v20n1_AE_EcoRenal.pdf

La insuficiencia renal aguda es el síndrome caracterizado por una disminución brusca, sostenida y potencialmente reversible de la velocidad de filtración glomerular y de las funciones tubulares, afectando de forma global la función renal(6)

Diagnóstico Biomarcadores

Examen de orina

El análisis bioquímico de orina aporta información para el diagnóstico etiológico subyacente de insuficiencia renal aguda, no obstante, su utilidad es controversial dado el cambio del paradigma prerrenal/renal[19] al uso de biomarcadores. Entre los hallazgos patológicos que destaca se incluyen la presencia de proteinuria y hematuria con cilindros hemáticos y/o dismorfia eritrocitaria (sugere de glomerulonefritis), leucocituria y/o piuria aséptica (sugere de nefritis intersticial), hemoglobinuria y cambios de color de orina de negro a rosado (sugere de daño renal por pigmentos o de mioglobinuria) y, cilindros de células epiteliales tubulares (sugere de necrosis tubular aguda). (6)

Imágenes

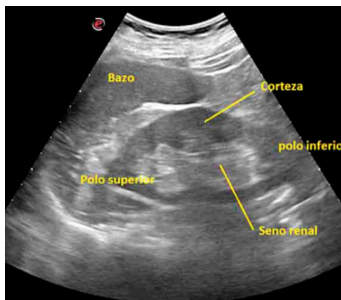
Dentro del estudio imagenológico, la ecografía renal destaca por su fácil accesibilidad, bajo costo, ausencia de efectos adversos y nula exposición a radiación o medios de contraste. Las características a evaluar con ella son: tamaño renal (nueve a 12 centímetros de longitud), ancho de la corteza (habitualmente un centímetro), diferenciación corticomedular, ecogenicidad, compromiso pieloureteral y la vascularización.

Debido a que la insuficiencia renal de inicio reciente es potencialmente reversible, el propósito de la ecografía es identificar en quién es se esperarían una reversión del cuadro o un mayor deterioro en la velocidad de filtración glomerular.

Respecto al tamaño renal, es usual observar un tamaño preservado en insuficiencia renal aguda. Sin embargo, puede presentar un aumento de sus dimensiones tanto en la necrosis tubular aguda como en edema intersticial. Si bien es usual encontrar un tamaño renal disminuido en una patología crónica, existen enfermedades crónicas en las que se observa un aumento bilateral renal (diabetes, linfomas, nefropatías por virus de inmunodeficiencia humana, mieloma múltiple y amiloidosis). (20)

La ecogenicidad renal es un hallazgo ecográfico subjetivo pero útil, sugerente de una enfermedad renal médica subyacente. La ecogenicidad normal del riñón derecho es equivalente o hipoeoica en comparación con el hígado, mientras que el riñón izquierdo es típicamente hipoeoico en comparación con el bazo. Cuando la ecogenicidad cortical es mayor que el hígado se considera un marcador confiable para la disfunción renal, no obstante, en insuficiencia renal aguda esta varía en apariencia dependiendo de la etiología. Esto quiere decir que en situaciones prerrenales la ecogenicidad cortical es normal, mientras que en la necrosis tubular aguda existe una mayor diferenciación corticomedular. (6)

La evaluación del hilio renal puede revelar hidronefrosis, a menudo a consecuencia de una uropatía obstructiva (intrínseca o extrínseca) o no obstructiva (embarazo, necrosis papilar). Es relevante descartar toda causa obstructiva de la vía urinaria ante el hallazgo de una dilatación pélvica.



Fuente: Corte longitudinal del riñón izquierdo Fuente: https://www.samfyc.es/wp-content/uploads/2019/08/v20n1_AE_EcoRenal.pdf

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

Clasificación Diagnóstica

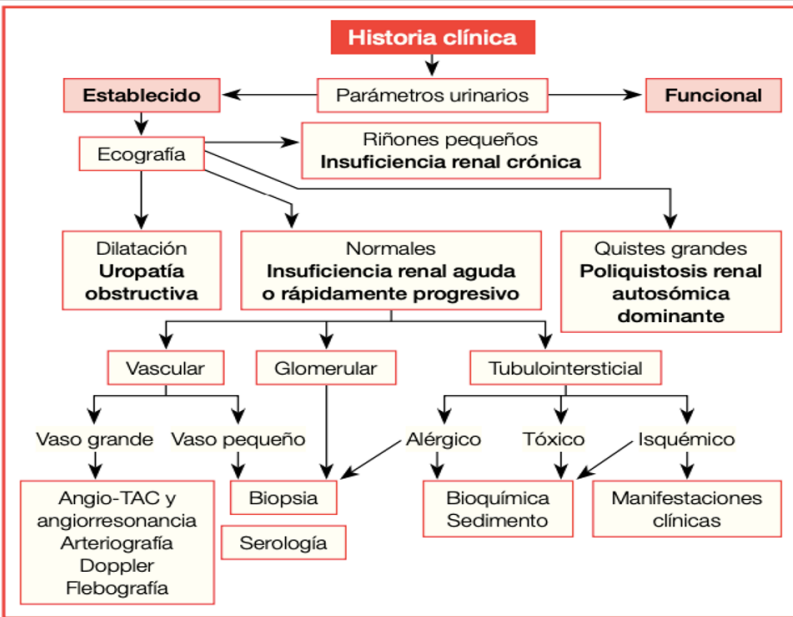
Dependiendo de la clasificación, el diagnóstico se realizará según: etapificación AKIN-KDIGO (Acute Kidney Injury Network-Kidney Disease: Improving Global Outcomes), etiología, temporalidad o, presencia o ausencia de biomarcadores funcionales y de daño renal, los cuales permiten un diagnóstico precoz en relación a los demás. Es un proceso dinámico en el que el paciente puede oscilar entre una etapa u otra. (7)

Tabla 1. Metodología diagnóstica en la insuficiencia renal aguda

<p>Datos mínimos de la anamnesis:</p> <ul style="list-style-type: none">- Investigar datos previos de función renal- Determinar fecha de inicio y tasa de progresión de la insuficiencia- Controlar el volumen de diuresis- Investigar episodios de hipotensión recientes- Valorar la presencia de infección o sepsis- Considerar la posibilidad de causas potenciales de SRIS- Valorar antecedentes de fármacos nefrotóxicos <p>Exploración física completa</p> <p>Pruebas complementarias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ecografía abdominal valorando los riñones y las vías urinarias- Analítica inicial: Sangre: hemograma, coagulación, urea, creatinina, ácido úrico, monograma, osmolaridad, calcio y fósforo, proteínas y albúmina Orina (preferible antes de usar diuréticos): sedimento, proteinuria, sodio, potasio, urea, creatinina y osmolaridad- Calcular los índices urinarios- Determinaciones selectivas según criterio clínico: ANCAS, ANA, complemento, anti-ADN, crioglobulinas, EEF, marcadores virales, eosinófilos en orina, etc.- Ocasionalmente: técnicas de imagen: TC helicoidal, ecografía-Doppler de arterias renales, arteriografía renal, gammagrafía Biopsia renal ante sospecha de vasculitis, enfermedades glomerulares primarias o secundarias, NTIA o FRA de más de 2 semanas de evolución de etiología incierta

SRIS: síndrome de respuesta inflamatoria sistémica; **EEF:** estudio electroforético; **NTIA:** nefritis túbulo-intersticial aguda.

Fig 3



Fuente: Algoritmo diagnóstico de la insuficiencia renal aguda. <https://www.revistanefrologia.com/index.php?p=revista&tipo=pdf>

Resultados ecográficos

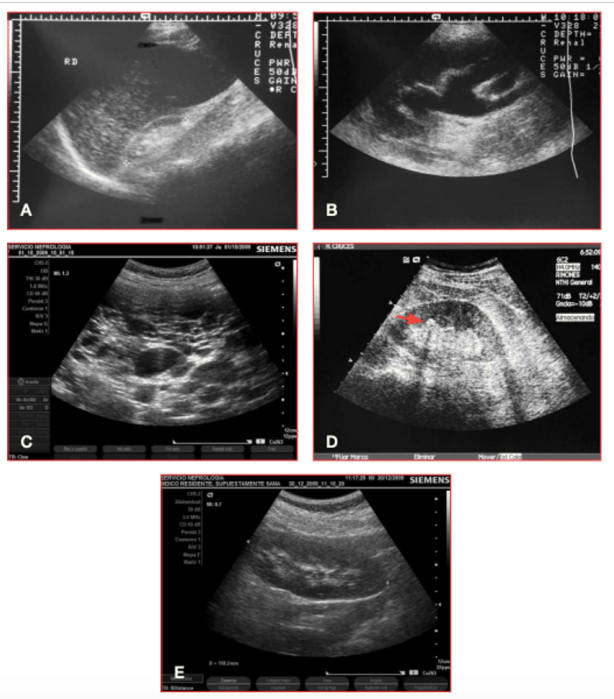
Los patrones que pueden aparecer se muestran en la siguiente tabla, así como las características de imagen.

Fig 4. Patrones ecográficos de los riñones con deterioro de su función

- A. Riñones con dilatación de la vía excretora (hidronefrosis)
- B. Riñones de tamaño normal, con ecogenicidad conservada
- C. Riñones de tamaño normal, con papilas hipocogénicas
- D. Riñones reducidos de tamaño, hiperecogénicos, con mala diferenciación corticomedular o cortical muy reducida
- E. Riñones aumentados de tamaño, con grandes quistes y parénquima renal generalmente reducido

Fuente: <https://www.revistanefrologia.com/index.php?p=revista&tipo=pdf-simple&pii=XX342164212001843>

Fig 5. Resultados de ecografía para IRA



Fuente: Imágenes ecográficas. A) Riñón hiperecogénico propio de la insuficiencia renal crónica. B) Hidronefrosis: dilatación pielocalicial. C) Riñón poliquístico: grandes quistes que desestructuran el riñón. D) Litiasis renal: imagen hiperecogénica (flecha) con sombra acústica posterior. E) Riñón normal: tamaño y ecogenicidad normales.

Bibliografía

1. *Ecografía - Mayo Clinic [Internet].* www.mayoclinic.org. Available from: <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/ultrasound/about/pac-20395177>
2. *Jácome LFO, Puente CPC, Bustamante MCV, López ESA. Utilidad de Ecografía en Insuficiencia Renal Aguda. RECIMUNDO [Internet].* 2022 Jun 29 [cited 2022 Aug 16];6(3):112–9. Available from: <https://reciamuc.com/~recimund/index.php/es/article/view/1667/2105>
3. *Rivera Gorrin M, Quereda Rodríguez-Navarro C. La ecografía realizada por el nefrólogo: nuestra experiencia. Nefrología [Internet].* 2019 Feb 1 [cited 2022 Aug 16];2(1):9–16. Available from: <https://www.revistanefrologia.com/es-la-ecografia-realizada-por-el-nefrologo-nuestra-experiencia-articulo-X1888970009000363#:~:text=El%20ri%C3%B1%C3%B3n%20sano%20mide%20entre>
4. *Ecografía del riñón normal y variantes anatómicas. | Nefrología al día [Internet].* Nefrologiaaldia.org. 2020. Available from: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-ecografia-del-rinon-normal-variantes-328>
5. *Criterios para toma de ecografía renal en pacientes con enfermedad renal crónica [Internet].* GuíaSalud. [cited 2022 Aug 16]. Available from: <https://portal.guiasalud.es/egpc/erc-criterios-ecografia/>
6. *Un enfoque actual para el diagnóstico precoz y tratamiento de la insuficiencia renal aguda [Internet].* www.medwave.cl. [cited 2022 Aug 16]. Available from: <https://www.medwave.cl/puestadia/practica/7928.html>
7. *Diagnóstico diferencial de la insuficiencia renal aguda [Internet].* www.revistanefrologia.com. Available from: <https://www.revistanefrologia.com/es-pdf-X1888970010000728>
8. *Javier F, De Los Ríos G. Nefrología al día 1. CONCEPTOS GENERALES 1.1. Definición Capítulo 15 Insuficiencia renal aguda [Internet].* Available from: <https://www.revistanefrologia.com/index.php?p=revista&tipo=pdf-simple&pii=XX342164212001843>

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

CAPÍTULO 4

Pielonefritis Aguda

Andrea Margarita Fernández Guerrero

Definición

La Pielonefritis Aguda (PNA) es definida por la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América como la inflamación del parénquima y el sistema colector del riñón, secundario a proceso infeccioso, que se corrobora con urocultivo y con síntomas compatibles con el diagnóstico. (1)

La pielonefritis la podemos clasificar en: no complicada causada por un patógeno típico, en personas inmunocompetentes, con anatomía y función renal normal y pielonefritis aguda complicada si existen factores que aumenten la susceptibilidad a la infección, como anomalías anatómicas, litiasis renal o ureteral.

Epidemiología

La infección de vías urinarias ha ido en aumento en los últimos años, situándose así, en el segundo lugar de atenciones médicas extra hospitalarias y en primer lugar de atenciones intrahospitalarias. La PNA es uno de los cuadros clínicos más frecuentes en los servicios de urgencias pues supone cerca del 3% de las consultas urológicas de estos servicios (2). Los factores de riesgo de cistitis (actividad sexual, nueva pareja sexual, uso de espermicidas, antecedentes personales o familiares de ITU), también predisponen a padecer PNA, aunque menos del 3% de las bacteriurias asintomáticas y cistitis progresan a PNA.

Las infecciones del tracto urinario muy frecuentemente aparecen en el sexo femenino: hasta un 50% de las mujeres puede presentar una infección urinaria a lo largo de su vida, Se ha estimado una incidencia de PNA de 28 casos por cada 10.000 mujeres de entre 18 a 49 años de edad, y esta aumenta a partir de los 50 años en ambos sexos. Se ha demostrado que la alta incidencia en la población femenina es causada por: actividad sexual, embarazos y la edad, mientras que en el hombre las infecciones del tracto urinario se dan según la edad: durante el primer año de vida, y en hombres mayores de 50 años. Generalmente cuando el hombre padece de pielonefritis esta resulta ser complicada en la mayor parte de los casos.

No existen estudios sobre la epidemiología de la infección de vías urinarias en el Ecuador

Etiología

La bacteria más frecuentemente aislada es la E coli uropatógena, tanto en PNA no complicadas (75%) como en PNA complicadas (65%). La infección por E coli aumenta la probabilidad de recurrencia en 6 meses. Proteus, Klebsiella y Corynebacteria urealyticum son bacterias productoras de ureasa, por lo que favorecen la aparición de litiasis infecciosa. En PNA no complicadas otros gérmenes causantes son: Klebsiella pneumoniae, Staphylococcus saprophyticus, Enterococcus faecalis, Streptococcus del grupo B, Proteus mirabilis, Pseudomona aeruginosa, Staphylococcus aureus y Candida spp. En PNA complicadas,

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

por detrás de E coli (65%), los patógenos más frecuentes son: Enterococcus spp, K. pneumoniae, Candida spp, S. aureus, P. mirabilis, P. aeruginosa y Streptococcus del grupo B. (2)

En la vía ascendente el germen frecuentemente propio de esta vía es la E. Coli en un 80-90% mientras que en la vía hematogena con frecuencia se aísla el estafilococcus aerous en un 2-5 % que puede dar lugar a una pielonefritis aguda con abscesos corticales (3)

La Candida spp muy comúnmente encontramos en pacientes diabéticos y/o cateterización urinaria siendo esta por vía ascendente en ausencia de una obstrucción, además otros factores implicados son: exposición a antibióticos y el antecedente de hospitalización también van a condicionar diferencias en el perfil etiológico. Además se ha observado la presencia de Gardenella Vaginalis en el embarazo.

Tabla 1. Factores que predispone a infecciones de las vías urinarias superiores

FACTORES DE LA VIA URINARIA <ul style="list-style-type: none">· Obstrucción· Cálculos· Reflujo vesico ureteral· Sondas y manipulación genitourinaria· Anomalías congénitas de la vejiga y de la uretra· Anomalías neurológicas de la vejiga· Embarazo· Traumatismo renal· Diabetes mellitus
FACTORES DE VIRULENCIA BACTERIANA <ul style="list-style-type: none">· Presencia de adhesinas· Producción de hemolisina· Resistencia a la actividad bactericida dependiente del complemento· Sistema de aerobactina· Capacidad de crecimiento en la orina· Resistencia a fagocitosis· Serotipos O y K· Hidrofobia superficial

Figura 1. Factores que predispone a infecciones de las vías urinarias superiores (4)

Fisiopatología

Cabe empezar a mencionar que se cuenta con 4 factores que conllevan a la Pielonefritis: infección por una bacteria productora de gas, alta concentración de glucosa en los tejidos, perfusión tisular defectuosa y alteración de la respuesta inmunitaria. Además, existen otros factores como los implicados con el huésped: hábitos higiénicos, alteraciones del flujo urinario y alteraciones químicas, cateterismo, manipulación urinaria, embarazo y diabetes. Se identificó además un factor genético como es el

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

caso de los pacientes que expresan en menor medida los antígenos del grupo ABO en la superficie de las células epiteliales que provoca ITUs (Infecciones del tracto urinario superior) recurrentes y daño renal progresivo por la inflamación local.

En la fisiopatología se debe tomar en cuenta la microbiota urinaria: la cual en contra de lo que se pensaba hasta hace unos años, la orina humana en condiciones normales no es estéril: posee su propia microbiota o conjunto de microorganismos residentes, que pueden ser comensales, mutualistas o patógenos. Está formada por un amplio rango de 20-500 especies bacterianas de los filos Firmicutes, Actinobacteria, Fusobacteria, Bacteroidetes, entre otros. En la población general, esta microbiota urinaria sufre cambios “fisiológicos” en función de la edad y género, por ejemplo, predominan *Lactobacillus* en mujeres y *Corynebacterium* en hombres. Hay un cuerpo creciente de evidencia que relaciona la “disbiosis” (cambios en la diversidad o cantidad de microbiota urinaria normal) con algunas patologías urológicas. Un ejemplo es la incontinencia urinaria de urgencia, donde hay una clara disminución de *Lactobacillus* frente a un aumento de *Gardnerella*, siendo más severos los síntomas en aquellos pacientes que muestran menor diversidad microbótica en su orina. (2)

Existen 3 vías por las cuales se produce una Pielonefritis Aguda

Vía hematógena vía ascendente y vía linfática

- Vía hematógena

Esta vía de transmisión es más común encontrar en áreas neonatológicas, en las cuales los gérmenes se multiplican en la vía urinaria por 2 factores: alteración funcional o anatómica y de las vías urinarias y por otro lado la cuantía de la bacteriemia, en la que se aísla con frecuencia el estafilococcus aerous en un 2-5 % y que puede dar lugar a una Pielonefritis Aguda con abscesos corticales.

- Vía ascendente

Este es uno de los mecanismos más frecuentes y por lo que casi siempre se da este tipo de infección. Los gérmenes que llegan a través del periné o la ropa pueden alcanzar la uretra y por ende la orina vesical. El germen frecuentemente propio de esta vía es la *E. Coli* en un 80-90%

- Vía linfática

La disposición anatómica de los vasos sanguíneos permite el paso de las bacterias desde la vía urinaria baja hacia el riñón y desde el colon al riñón derecho

Clasificación mas cuadro clínico

La PNA puede clasificarse como complicada o no complicada, según

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

algunas características clínicas

- PNA no complicada: se presenta en pacientes sin anomalías estructurales ni funcionales de la vía urinaria, sin historia de instrumentalización o infección en las semanas previas. Se trata en general de PNA en mujeres jóvenes, sanas, no embarazadas. Es la forma más frecuente de presentación y con un tratamiento óptimo la mejoría clínica aparece desde las primeras 24-48h y su completa remisión en 5 días
- PNA complicada: aquella asociada a alguna condición que aumente el riesgo de complicación o fracaso terapéutico.

Factores asociados para PNA complicada

- Anomalías anatómicas o funcionales
- Manipulación urológica reciente o sondaje vesical
- Litiasis urinaria
- Antibióticos en el mes previo
- Adquisición nosocomial
- Inmunodepresión
- Embarazo
- Diabetes mellitus mal controlada
- Mayores de 65 años
- Sexo masculino

Manifestaciones clínicas

Los pacientes que presentan Pielonefritis Aguda muestran los siguientes síntomas:

- Fiebre $>38^{\circ}$
- Escalofríos
- Dolor lumbar,
- Náuseas
- Vómitos
- Urgencia urinaria
- Dolor supra púbico
- Puño percusión positiva
- Caída del estado general
- Hematuria
- Los síntomas de cistitis como: disuria, polaquiuria frecuentemente acompañan a esta patología.

Generalmente el inicio de los síntomas es agudo y quizá no se detecten manifestaciones de cistitis. La fiebre es el elemento principal que permite diferenciar la cistitis de la pielonefritis. Es una fiebre que clásicamente empieza a mostrar mejoría a las 72 horas de haber iniciado el tratamiento. En el 20 a 30 % de los casos de Pielonefritis aparece bacteriemia.

Si después de las 72 horas de tratamiento no existe mejoría clínica y hay

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

persistencia de fiebre, se debe sospechar en la presencia de complicaciones como: absceso renal, nefritis local aguda, u obstrucción con pionefrosis. Aunque en la mayor parte de los casos en que no cede la infección es dado por microorganismos resistentes

En pacientes ancianos o portadores de sonda urinaria, habitualmente cursa con menos expresividad clínica, apareciendo síntomas como fiebre sin claro foco clínico, dolor abdominal difuso, letargia, afectación del estado general. (5)

En pacientes diabéticos debe considerarse la necrosis papilar, que puede cursar con hematuria, obstrucción ureteral con dolor semejante a un cólico nefrítico e insuficiencia renal. Otra causa de mala evolución es la pielonefritis enfisematosa

Diagnóstico

Examen físico

Se debe buscar la presencia de dolor a la palpación de los puntos ureterales (superior y medio), así como explorar los puntos de Guyon, Surraco y la maniobra de Giordano que despiertan dolor. (6)

Tabla 1. Maniobras semiológicas	
	Descripción y topografía
<i>Guyón</i>	Unión de la última costilla con los músculos de la gotera.
<i>Surraco</i>	Sitio en que el 11° espacio intercostal es cruzado por el borde del gran dorsal.
<i>Ureteral superior</i>	Corresponde a la pelvis renal y al comienzo del uréter. Comprimir a la altura del ombligo, 2 - 3 traveses por fuera del mismo.
<i>Ureteral medio</i>	Corresponde al cruce del uréter por los vasos ilíacos. Localizado en la intersección de la línea bi-iliaca y la perpendicular a la unión de los 2/3 externos con el 1/3 interno de la arcada inguinal.
<i>Ureteral inferior</i>	Corresponde a la entrada del uréter en la vejiga. Se busca por tacto rectal en el hombre y vaginal en la mujer.
<i>Signo de Giordano</i>	Percutir con el borde cubital de la mano el borde externo de los músculos espinales, de arriba a abajo. Al llegar a la fosa lumbar, si duele el riñón, se contraen los músculos, haciendo inclinar el tronco hacia el lado afectado y acentuando el dolor.

La PNA también se puede confundir con un cuadro agudo de abdomen, como colecistitis o apendicitis en las PNA derechas o una diverticulitis aguda cuando afecta el riñón izquierdo. Los abscesos abdominales, pancreatitis, embarazo ectópico y enfermedad inflamatoria pélvica son otros posibles diagnósticos diferenciales. La prostatitis es la causa más frecuente de infección urinaria febril en el hombre, pero no suele cursar asociada a PNA.

Exámenes de laboratorio

En presencia de los signos y síntomas de PNA se debe realizar análisis sanguíneo (hemograma, bioquímica) y PCR. Los leucocitos con neutrofilia y aumento del PCR Apoyan el diagnóstico de PNA.

También podemos contar con el apoyo de un Uroanálisis el cual se caracteriza por la presencia de sedimento inflamatorio con leucocituria (>5

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

leucocitos/campo), piocituria y bacteriuria y nitritos, aunque este último es altamente específico para ITU en las del 90%. En otro caso encontramos cilindros leucocitarios el cual es patognomónico de inflamación del parénquima renal y su presencia junto con bacteriuria es indicativa de PNA.

El UROCULTIVO es diagnóstico para PNA si se aíslan $\geq 10^2$ UFC/mL en mujeres, o $\geq 10^3$ UFC/mL en hombres. Este es el único examen recomendado ante una Pielonefritis Aguda Simple ya que nos ayuda a identificar el agente etiológico y además a conocer la sensibilidad antibiótica. Aunque pueden existir falsos negativos en caso de: tratamiento antibiótico previo, micción reciente previa a la toma, obstrucción ureteral, pH urinario muy bajo o infección por microorganismos de lento crecimiento.

En el caso de que nos encontremos en una zona rural y nos dispongamos de urocultivo, el estudio de sedimento urinario nos aporta abundante información ya que la presencia de nitritos en las tirillas reactivas tiene alta sensibilidad llegando a alcanzar el 90% de sensibilidad pero con una baja especificidad de 50%, ya que hay algunas bacterias que no producen nitritos porque no poseen nitrato reductasa como: pseudomonas acinetobacter y cándida, además la presencia de cilindros leucocitarios es diagnóstico de Pielonefritis, pero estos aparecen en poca frecuencia.

Exámenes de Imagen

Las técnicas de imagen (ecografía renal y de vías urinarias), son urgentes ante aquellos casos de presentación más grave, con sepsis, insuficiencia renal entre otras. En caso de fiebre persistente con duración superior a 72h a pesar de tratamiento antibiótico, considerar realización de TAC helicoidal y nuevo urocultivo.

INDICACIONES PARA ECOGRAFIA DE APARATO URINARIO
Sepsis grave o shock séptico
Sospecha de litiasis renal o litiasis ya conocida
Insuficiencia renal aguda (sugestivo de obstrucción)
Dolor intenso de difícil control
Hematuria franca
Presencia de una masa renal
Persistencia de fiebre al tercer día de un tratamiento con antibiótico correcto
Diabetes mellitus mal controlada
Trasplante renal

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

Tratamiento

El tratamiento inicial de la PNA requiere abundante hidratación, tratamiento sintomático de la fiebre y dolor (analgésicos, antipiréticos, antieméticos), así como tratamiento antibiótico precoz. (7)

El tratamiento con el que se debe iniciar en una PNA es: hidratación, tratamiento de la fiebre y del dolor (analgésicos, antieméticos y antipiréticos), así como tratamiento antibiótico precoz. El medicamento y la vía de elección de la administración del mismo dependerá del cuadro clínico del paciente, de los gérmenes más frecuentemente aislados en nuestro medio y el perfil de resistencia.

Lo primero a tomar en cuenta antes del inicio del tratamiento es evaluar la severidad de la infección y las comorbilidades. Como regla general se puede considerar que las mujeres pre menopáusicas sanas <50 años no embarazadas, sin episodios recurrentes de ITUs en ausencia de criterios de sepsis, pueden manejarse de forma ambulatoria.

- La Pielonefritis aguda en mujer con criterios de infección del tracto urinario no complicada:
- Vigilancia durante 6-12 horas en el servicio de urgencias e inicio de tratamiento antibiótico. Alta con tratamiento oral.
- La hospitalización queda reservada en el caso de que exista gran afectación del estado general y vómitos frecuentes.
- Control médico después de 2/3 días para observar la evolución.
- Iniciar con un tratamiento antibiótico empírico hasta realizar Urocultivo.
- Antibióticos que se pueden elegir si hay buena tolerancia oral y el cuadro es leve: De elección: Cefixima 400mg VO C/24h por 7 días 2da elección, Quinolonas: Ciprofloxacina 500mg VO c/12hrs Ofloxacino 200mg VO c/12hrs o Amoxicilina más ácido clavulánico 875/125mg VO C/8hrs por 7 días. Como alternativa en pacientes que presentan alergia, se puede emplear el cotrimoxazol 800/160mg por VO c/12h o los betalactámicos hasta obtener resultados de urocultivo. (8)
- Se debe tomar en cuenta que los antimicrobianos de uso rutinario para ITUs como la nitrofurantoina y fosfomicina alcanzan altas concentraciones a nivel de orina, pero no así en el parénquima renal y por este motivo no son indicados en PNA.

Si el cuadro una PNA complicada o a su vez no hay tolerancia oral, se inicia hidratación con sueroterapia más antibiótico como:

1era Opción:

- Ceftriaxona 1-2g IV C/24hrs
- Cefotaxima 2g IV C/8hrs
- Ciprofloxacino 400mg IV C/12hrs (resistencia de <10%)
- Levofloxacino 750 mg IV C/24hrs (resistencia de <10%)

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

2° Opción

- Cefepime 2g IV C/12hrs
- Piperacilina mas Tazobactam 4-5g IV C/8hrs
- Ceftazidima 2.5g IV C/8hrs
- Gentamicina 5mg/kg IV C/24hrs
- Amikacina 15mg/kg IV C/24hrs

Como alternativa en pacientes que tengan alto riesgo o con evidencia de infección previa por una bacteria multirresistente o a su vez presenten un urocultivo precoz con bacterias multirresistentes se puede carbaenémicos (2)

- Imipenem/cilastatina 0.5g iv c/8h
- Meropenem 1g iv c/8h

DOSIFICACION DE LOS ANTIBIOTICOS UTILIZADOS EN PNA	
ANTIBIOTICO	DOSIS
Ceftriaxona	1-2 g IV C/24h
Ciprofloxacino IV	1-2 g IV C/8h
Ciprofloxacino VO	500-750mg VO C/12h
Levofloxacino	500-750mg VO C/12h
Amoxicilina más acido Clavulánico VO	875mg VO C/8h o 1-2g C/12h
Cefuroxima	500mg C/8-12h
Cefixitima	400mg C/día
Ceftazidima	1-2mg IV C/8h
Ertapenem	1g IV C/24h
Meropenem	1-2 g IV C/8h
Gentamicina	3-5mg/kg IV C/24h
Amikacina	15mg/kg IV C/24h

Respecto a los varones con pielonefritis aguda, las guías recientes americanas no hacen mención alguna. Clásicamente, la ITU febril en el varón se ingresaba debido al riesgo de complicaciones, pero la actitud de observación en Urgencias tras una dosis de antibiótico parenteral y alta con vía oral puede llevarse a cabo siempre que se haya descartado obstrucción de la vía urinaria y prostatitis aguda.

Se debe tomar en cuenta que, aunque nos encontremos antes una PNA no complicada o complicada que no encontremos mejoría a las 72 horas o se produce un empeoramiento del estado del paciente se debe valorar la posible presencia de microorganismos resistentes, obstrucción de la vía urinaria, quiste renal infectado, complicación supurada local (absceso) o

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

nefritis intersticial bacteriana focal, necrosis papilar o pielonefritis enfisematosa, en estos casos se debería realizar una TAC urgente.

Pronóstico

En general las Pielonefritis Agudas si se inician con un tratamiento precoz y de una forma adecuada, el pronóstico es favorable en la mayor parte de los casos y los pacientes evolucionan favorablemente. Sin embargo, en los pacientes que cursan con factores de riesgo como: diabetes, cirrosis, insuficiencia renal o ITUs recurrente, la aparición de complicaciones graves como sepsis pionefrosis o daño renal permanente es alta.

Bibliografía

1. MSc. Mirdo Luis Espinosa Fuentes, I Dr. Sc. José Miguel Pérez Morales, I MSc. Nubia Blanco Balbeito, II MSc. Jersy Rolando Jiménez Santana, II Dr. Vicente Fabelo Mora, II Lic. Yailin Reyes Orama. *Pielonefritis aguda recurrente en mujeres*. Scielo. 2013;: p. 162.
2. Mallen PD. *Nefrología al día*. [Online].; 2019. Available from: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-infecciones-urinarias-255>.
3. *Antibiotic resistance in adult female patients hospitalized for acute pyelonephritis. Rates an predicting factors*. El SIEVER MASSON. 2014 Apr; 44.
4. Rosman Fy. *Medicina Interna*. 5th ed.: Panamerican; 2004.
5. Alos JI. *EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA DE LA INFECCIÓN URINARIA COMUNITARIA EN ADULTOS. SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA DE LOS PRINCIPALES UROPATOGENOS Y SIGNIFICADO CLINICO DE LA RESISTENCIA*. SEIMC. 2017; 45.
6. Dr. Joaquín Ferreira* *PDFJ. Pielonefritis Aguda: abordaje, diagnostico y terapeutico*. TENDENCIAS EN MEDICINA. 2020 Oct; 15(123-128).
7. Miriam Delgado Vicente. M. Concepcion Lecaroz. Jose Luis Barrios. Andres Cannut Blasco. *Pielonefritis Aguda complicada y no complicada en urgencias*. Emergencias. 2017 Jan.
8. José Molina Gil-Bermejo1*(Coordinador), Virginia Cabello2, Pedro Campoy Martínez2 y Juana Barrera Chacón3. *Guía Prioam*. [Online].; 2018. Available from: <https://www.guiaprioam.com/indice/pielonefritis-aguda/>.

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

CAPÍTULO 5

Diagnóstico por Imagen de Cáncer de Próstata

Patricia Estefani Ronquillo Usuño

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 tengan 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

Aun 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 estrógenos pueden predisponer el CAP posiblemente por la regulación de los efectos epigenéticos o alteración endócrina. (4)

Obesidad

Estudios sugieren que la resistencia a la insulina causada por la obesidad aumenta esta hormona que tiene capacidad anabólica y predisponen a 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 estudio 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

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

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 $< 4\text{ng/ml}$ 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 4ng/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 correlacionan con valores de PSA altos es necesario realizar una biopsia

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

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, hematospermia, 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)

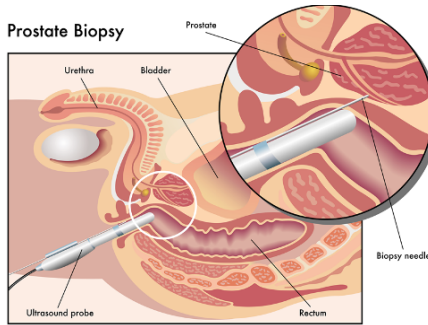


Ilustración 1. Esquema Biopsia Transrectal Ecoguiada de Próstata. Centro Urológico de Alta Especialidad. Ciudad de México, recuperado el 20 de noviembre del 2022 de: <https://centrourolologico.mx/biopsia-de-la-prostata/>



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. Apex de la próstata. 9. Plexo venoso dorsal del pene.

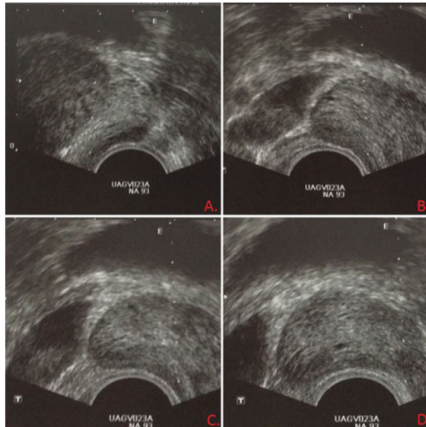


Ilustración 3. A) Plano Transversal de ecografía transrectal, BCD plano longitudinal ecografía transrectal de próstata Revista Urológica Colombiana. (2019). Recuperado el 20 de noviembre del 2022 de: <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/pdf/10.1055/s-0038-1661364.pdf> . (A) Plano transversal, 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),

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

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, solo entre el 5-10% son negativas para PSMA. Los niveles de PSMA se relacionan directamente con el estadio y el grado del tumor. (20)

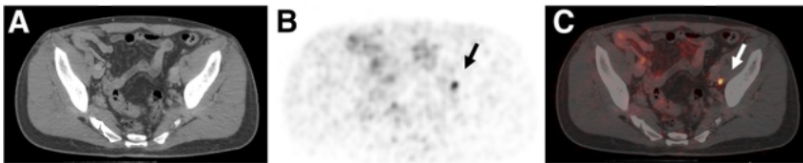


Ilustración 4. La PET/TC con ligando de 68 Ga-PSMA muestra un único ganglio linfático ilíaco izquierdo con radiotrazador positivo (flecha). Journal of Nuclear Medicine. (2017), recuperado el 23 de noviembre del 2022 de : <https://doi.org/10.2967/jnumed.117.191031>

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

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

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 besico-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 fistulas 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 Holguín*, 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. sdl.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.org.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. ISN 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 Comundrum 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>

Bibliografía

11. Esquivel, 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>

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

CAPÍTULO 6

Imágenes Diagnósticas Conceptos y Generalidades

Julio David Fernández Chiriguaya

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

El término imagenología médica se refiere al estudio de imágenes obtenidas del cuerpo humano y la tecnología para su obtención y procesamiento. (1)

Las herramientas para la adquisición y el análisis de las imágenes deben dominarse para poder ser entendidas. (2)

La principal función de los estudios de imagen en medicina es proporcionarle al médico la información necesaria para hacer diagnóstico de la enfermedad del paciente y así valorar su respuesta al tratamiento.

El abanico de métodos de imagen en medicina es amplio, y dentro de los más utilizados se encuentran los Rayos X, el Ultrasonido, la Tomografía Computarizada (TC) y la Resonancia Magnética (RM). El propósito de esta revisión es conocer los principios y generalidades de las imágenes diagnósticas que en la actualidad se utilizan con mayor frecuencia, empezando por el recuento de los inicios y progresos que la técnica de rayos X ha tenido a través del tiempo, y continuando con la descripción de los mecanismos, aplicaciones y efectos del Ultrasonido, Tomografía Computarizada y Resonancia Magnética. A continuación se describen cada una de ellas.

Rayos X

El 8 de noviembre de 1895 en la ciudad alemana de Wurzburg se descubrieron los Rayos X, hecho ocurrido cuando el físico Wilhelm Conrad Roentgen al experimentar con un tubo de rayos catódicos cubiertos con papel negro y en una sala oscura, observó que un papel de platinocianuro de bario, que casualmente se encontraba en la cercana, se iluminó; a éste tipo de radiación la denominó Rayos X. Este hallazgo es, sin duda alguna, uno de los más grandes acontecimientos en este milenio, fue el inicio de la radiología y sentó las bases para desarrollos futuros(1).

Los Rayos X son un tipo de radiación electromagnética ionizante que debido a su pequeña longitud de onda (1 ó 2 Angstroms), tienen capacidad de interacción con la materia. Cuanto menor es la longitud de onda de los rayos, mayores son su energía y poder de penetración. Los componentes fundamentales que conforman el equipo radiológico convencional son: el tubo de Rayos X, el generador de radiación y el detector de radiación. Sin embargo, dependiendo de la aplicación específica se utilizan otros elementos adicionales(1).

La utilidad de las radiografías para el diagnóstico se debe a la capacidad de penetración de los rayos. Los Rayos X son disparados del tubo de rayos hacia una placa y se atenúan a medida que pasan a través del cuerpo de la persona, siendo aquí donde juegan un papel importante los procesos de absorción y dispersión(2). En la medida que se interponen diferentes estructuras (entre la placa y el tubo de rayos) los Rayos X logran impactar “menos” en la placa, formando así una imagen “radiopaca”. De manera contraria, si la estructura interpuesta deja pasar “más” Rayos X, se formará

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

una imagen “radiolúcida”. Además de los estudios radiográficos convencionales, actualmente se cuenta con la Radiología Digital. Los primeros sistemas de radiología digital presentados por la empresa Fugi en 1981 consistieron en escanear las placas radiográficas convencionales (analógicas) y digitalizar la señal utilizando un convertidor analógicodigital(1).

El término radiología digital se utiliza para denominar a la radiología que obtiene imágenes directamente en formato digital, sin haber pasado previamente por obtener la imagen en una placa de película radiológica. Existen dos métodos para obtener una imagen radiográfica digital: la imagen radiográfica digitalizada y la imagen radiográfica digital; la diferencia entre ambas consiste en que la imagen digitalizada se obtiene mediante el escaneo o la captura fotográfica de la imagen de una placa radiográfica, mientras que la radiografía digital se obtiene mediante la captura digital directa de la imagen para convertir los Rayos X directamente a señales electrónicas. Las ventajas de la digitalización de las imágenes radican en que estas pueden tratarse, almacenarse y difundirse igual que cualquier otro archivo informativo; los sensores digitales son más eficaces que la película radiográfica, menor dosis de radiación, menor cantidad de material contaminante, ahorro económico en el revelado, entre otros(3). Actualmente existen múltiples aplicaciones e indicaciones de los Rayos X como ayuda diagnóstica en el campo médico. Se destaca su uso en el estudio de los sistemas esquelético, respiratorio, gastrointestinal, urinario y cardiovascular. Las contraindicaciones se centran en el riesgo teratogénico y carcinogénico, por lo que se evita realizar este estudio en mujeres embarazadas (sobretudo primer trimestre) y pacientes pediátricos(1).

Artículos e informes especiales publicados en el año 2006 presentaron la evolución de la protección contra la radiación ionizante. Se dio a conocer que un año después del descubrimiento de los Rayos X (1896), Antoine Henri Becquerel comenzó a explorar otro fenómeno que Marie Curie denominó más tarde “radiactividad”. Ese mismo año se hizo evidente que los Rayos X y la radiactividad causaban daños a la salud, ya que se observaron problemas de depilación, eritemas, quemaduras o muertes prematuras en las personas que empleaban tubos de Rayos X y materiales radioactivos en sus investigaciones(4).

Las fuentes peligrosas procedentes de los Rayos X utilizados tanto en el radiodiagnóstico como en el tratamiento, producen efectos tanto en el personal de salud como en los pacientes. Los efectos que produce la radiación se agrupan en dos clases: no estocásticos o deterministas y estocásticos. Los no estocásticos sólo se producen cuando la dosis alcanza un valor umbral determinado, su gravedad depende de la dosis recibida y

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

su aparición es inmediata (ejemplo radiodermatitis, cataratas). Por el contrario, los efectos estocásticos no precisan umbral, la probabilidad de que aparezcan aumenta con la dosis y suelen ser graves y de aparición tardía (ejemplo cáncer radioinducido)(5). Los riesgos asociados con la exposición a las radiaciones dependen de las dosis de radiación que reciben las personas expuestas. Por lo tanto, para reducir esos riesgos se deben reducir las dosis que se reciben y la exposición innecesaria a las radiaciones.

Ultrasonido

A partir del siglo XVIII se hace notar el ultrasonido como un fenómeno de la naturaleza cuando el biólogo italiano, Lazzaro Spallanzani descubre en el año 1700 la existencia de estas ondas, observando cómo los murciélagos atrapaban sus presas. En la primera mitad del siglo XIX (1803-1853), el físico y matemático austriaco Christian Andreas Doppler presenta su trabajo sobre el “Efecto Doppler” observando ciertas propiedades de la luz en movimiento, que eran aplicables a las ondas del ultrasonido. En la segunda mitad del siglo XIX los hermanos Pierre y Jacques Curie descubren las propiedades de algunos cristales conocidas como “Efecto piezoeléctrico”, lo cual sirve de base para las diversas utilizaciones de las ondas del ultrasonido(6).

Terminada la segunda Guerra Mundial comienza el desarrollo de equipos diagnósticos en medicina, cuando grupos de investigadores japoneses, americanos y de algunos países europeos trabajan paralelamente para fabricar los primeros prototipos de equipos de ultrasonido para diagnóstico médico. Luego de varios años de desarrollo, en la década de 1950, el ultrasonido es aceptado por las sociedades médicas como instrumento de diagnóstico en medicina, dando origen a un sinnúmero de trabajos de investigación en distintas áreas de aplicación. El primer artículo publicado en una revista científica de prestigio, fue en Lancet, en 1958, describió la experiencia en un grupo de 100 pacientes normales y otro grupo con patología abdominal. En esta época los equipos eran de gran tamaño y ocupaban espacios considerables. No existía aún el gel conductor y los pacientes eran sumergidos en un estanque lleno con una solución conductora como el agua y debían permanecer sin moverse durante la adquisición de las imágenes. A finales de la década de 1970 se logran las primeras imágenes en escala de grises, logrando finalmente imágenes en tiempo real de alta resolución(6).

Los sonidos son ondas mecánicas producidas por la vibración de un cuerpo elástico y propagado a partir de un medio material a través de compresiones y dilataciones de este. El sonido humanamente audible son ondas sonoras consistentes en oscilaciones de la presión del aire, son convertidas en ondas mecánicas en el oído humano y percibidas por el

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

cerebro. El oído humano tiene capacidad para escuchar sonidos con una frecuencia máxima de 20.000Hz. Los sonidos pueden clasificarse de la siguiente forma: 1.- Ondas infrasónicas o infrasonidos, cuya frecuencia es menor de 20 Hz. 2.- Ondas sónicas o sonidos, en los que la frecuencia oscila entre 20 y 20.000 Hz (20 kHz). 3.- Ondas ultrasónicas o ultrasonidos, cuya frecuencia siempre es mayor de 20 kHz, son sonidos no detectables por el oído humano aunque sí por algunos animales(7). El ultrasonido se define, entonces, como una serie de ondas mecánicas, generalmente longitudinales, originadas por la vibración de un cuerpo elástico (cristal piezoeléctrico) y propagadas por un medio material (tejidos corporales), cuya frecuencia supera la del sonido audible por el humano(8). Los elementos que forman parte del equipo ecográfico son el transductor o la sonda, el botón de ganancia y los botones de curva ganancia según la profundidad(7). Algunos de los parámetros que se utilizan a menudo en ultrasonido son: frecuencia, velocidad de propagación, interacción del ultrasonido con los tejidos, ángulo de incidencia, atenuación y frecuencia de repetición de pulsos(9). Piezoelectricidad significa “electricidad impulsada por presión”; elementos como hueso, ADN, tendones, la caña de azúcar y cristales de Cuarzo, son ejemplos de materiales piezoeléctricos naturales que producen energía a presión(10).

Términos ecográficos elementales:

- Estructura ecogénica: es aquella que genera ecos debido a la existencia de interfases acústicas en su interior.
- Estructura hiperecogénica o hiperecoica: es aquella que genera ecos en gran cantidad y/o intensidad.
- Estructura hipocogénica o hipococica: es aquella que genera pocos ecos y/o de baja intensidad.
- Estructura isocogénica o isococica: es aquella que se da cuando una estructura presenta la misma ecogenicidad que otra.
- Estructura anecogénica o anecoica: es aquella que no genera ecos debido a que no hay interfases en su interior. Típica de los líquidos(7).

Existen tres modos básicos de presentar las imágenes ecográficas. El modo A ó de amplitud, se empleó inicialmente para distinguir entre estructuras quísticas y sólidas y se utilizó para representar gráficamente una señal. El modo M se emplea para las estructuras en movimiento como el corazón; se realiza una representación gráfica de la señal, la amplitud es el eje vertical, el tiempo y la profundidad son el eje horizontal. El modo B es la representación pictórica de la suma de los ecos en diferentes direcciones (axial, lateral), favoreciendo que el equipo reconozca la posición espacial y la dirección del haz. Ésta es la modalidad empleada en todos los equipos de ecografía en tiempo real y se trata de una imagen bidimensional estática(8). En la actualidad la ecografía Doppler es una técnica utilizada

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

por parte del personal médico. Su principio básico radica en la observación de cómo la frecuencia de un haz ultrasónico se altera cuando a su paso se encuentra con un objeto en movimiento (eritrocitos o flujo sanguíneo). El equipo detecta la diferencia entre la frecuencia del haz emitido y la frecuencia del haz reflejado (frecuencia Doppler).

La información obtenida mediante la técnica Doppler puede presentarse de dos formas diferentes: en Doppler color se muestran las estructuras en movimiento en una gama de color; y el Doppler de poder, también denominado de potencia o de energía, muestra tan sólo la magnitud del flujo y es mucho más sensible a los flujos lentos, y por lo general resulta ser una técnica más utilizada en el aparato locomotor que la de Doppler color(8).

El ultrasonido es utilizado en: oftalmología, ginecología y obstetricia, así como, sistemas cardiovascular y genitourinario, incluyendo glándulas mamarias, área abdominal, entre otros. Efectos celulares dañinos en animales o humanos no han podido ser demostrados a pesar de la gran cantidad de estudios aparecidos en la literatura médica relativos al uso del diagnóstico ultrasónico en el ámbito clínico(11).

El ultrasonido a través del tiempo ha venido ganando terreno como ayuda diagnóstica de uso frecuente y confiable, hasta convertirse en el segundo método más solicitado después de los Rayos X(12), debido a que tiene muchas ventajas sobre la radiografía: ausencia de radiación, excelente visualización de tejidos blandos y diferenciación entre sólidos y líquidos, las ecografías pueden repetirse sin peligro alguno, son más económicas y pesan menos que un computador portátil. Estas ventajas y muchas más son al parecer, la causa del uso casi masivo de este medio diagnóstico tan útil en la actualidad(13).

En países en desarrollo el Ultrasonido es para la mayoría de la población, la única modalidad de imágenes disponibles para el diagnóstico de diversas patologías, las cuales podrían visualizarse mejor usando otras técnicas diagnósticas modernas y más útiles. Tomografía Computarizada (TC) En julio de 1972, el ingeniero eléctrico Sir Godfrey Newbold Hounsfield publicó un artículo en la Revista British Journal of Radiology, en el que describía una técnica basada en Rayos X, llamada tomografía computarizada, que utilizaba métodos matemáticos que A.M. Cormack había desarrollado una década antes.

El método de Hounsfield dividía la cabeza en varias tajadas, cada una de las cuales era irradiada por sus bordes. La técnica tomográfica buscaba superar tres limitaciones que Hounsfield consideraba evidentes en la radiología convencional.

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

Primero, la imposibilidad de mostrar en una imagen radiológica bidimensional toda la información contenida en una escena tridimensional, debido a la superposición de los objetos en la imagen que se obtenía; segundo, la limitada capacidad para distinguir tejidos blandos; y finalmente, la imposibilidad de cuantificar las densidades de los tejidos.

Las primeras imágenes de tomografía reconstruidas con el primer escáner desarrollado, contaban con una baja resolución espacial, una matriz de 80x80 píxeles, y tardaba nueve horas en total para cubrir un cerebro humano(14). Desde su aparición, se han diseñado diversos modelos de equipos de TC que la bibliografía clasifica en generaciones(1). En los tomógrafos de primera generación, se producían rayos paralelos gracias a un movimiento de traslación a largo del objeto, y este proceso se repetía con pequeños incrementos rotacionales hasta barrer 180 grados (Figura N°1).

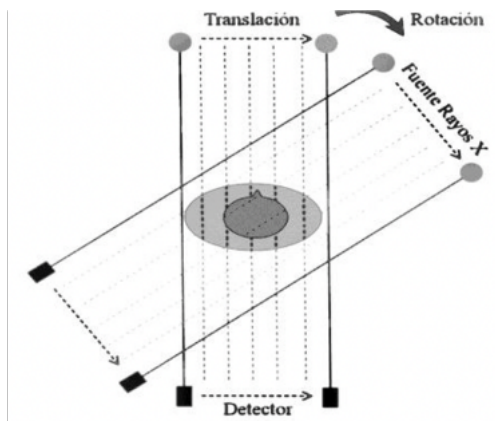


Figura N°1. Tomógrafo de primera generación.

Utiliza un método de traslación-rotación y genera proyecciones paralelas (4).

Los equipos de segunda generación funcionaban bajo un principio de traslación-rotación similar; sin embargo, podían realizar el proceso un poco más rápido gracias al uso de un mayor número de detectores y una fuente que emitía rayos en forma de abanico, además, aprovechaban mejor la potencia de los rayos X emitidos. La búsqueda de una mayor velocidad de adquisición de las imágenes hizo que se eliminara el movimiento de traslación; así en 1975, aparecieron los equipos de tercera generación. En este tipo de escáneres, el tubo de Rayos X y el detector rotan simultáneamente, cubriendo el paciente con un haz de rayos X en forma de abanico (Figura N°2).

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

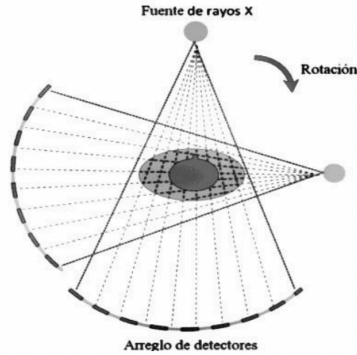


Figura No. 2. Tomógrafo de tercera generación

Nótese que los rayos forman una especie de abanico (fan beam) y tanto la fuente de rayos X como el arreglo de detectores rotan dentro del gantry (4).

En 1976, aparecieron los tomógrafos de cuarta generación, que consistían en un arreglo estacionario de detectores en forma de anillo que rodeaban completamente al paciente, sin embargo, este modelo tenía la limitante de ser un equipo muy costoso.

En 1980 se introdujo la tomografía por rayo de electrones EBCT (del inglés Electron Beam CT), que constituye la quinta generación. El EBCT utiliza una arquitectura estacionaria (sin rotación), donde un rayo de electrones hace un barrido a lo largo de cuatro placas semicirculares que rodean al paciente.

El año 1989 resultó ser crucial con la aparición de la sexta generación, cuando Kalender y sus colaboradores inventaron la tomografía en espiral (o helicoidal), la cual utiliza la arquitectura de tercera generación, pero se caracteriza porque hay un movimiento continuo de la camilla a través del gantry (parte del tomógrafo en continua rotación) (Figura N°3).

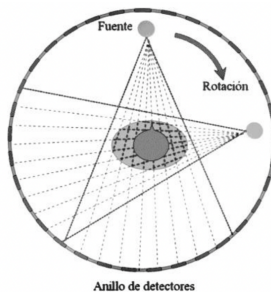


Figura No. 3. Tomógrafo de cuarta generación

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

Sólo la fuente de rayos X es rotada a través de un anillo de detectores estacionario; las proyecciones son también en forma de abanico (4).

La posibilidad de escanear órganos y regiones anatómicas continuamente en un período muy corto de tiempo, demostró las ventajas de esta innovación. Sin embargo, en la tomografía en espiral, los tubos de rayos X se podían sobrecalentar, especialmente cuando se deseaba una mayor resolución espacial con tajadas más delgadas. Este hecho impulsó en 1998 el desarrollo de modelos de séptima generación: tomógrafos multi-tajadas (MSCT, del inglés Multi-Slice Computed Tomography), también llamados multi-detectores (MDCT, del inglés MultiDetector Computed Tomography), los que permiten recoger datos correspondientes a varias tajadas simultáneamente y, por consiguiente, reducen el número de rotaciones del tubo de rayos X necesarias para cubrir una región anatómica específica(14,15).

Desde el año 2006, la TC ofrece la posibilidad de adquirir datos con distintos espectros de rayos X, lo que se conoce como TC con energía dual (TCED). La TCED es una nueva herramienta diagnóstica que implica un cambio sustancial en el diagnóstico, porque permite caracterizar determinados elementos químicos y, con ello, detectar alteraciones en ausencia de anomalías morfológicas o densitométricas(16). La palabra tomografía viene del griego “tomos” que significa corte o sección, y de “grafía” que significa representación gráfica. Por tanto, la Tomografía Computarizada es la obtención de cortes o secciones de un objeto; es una exploración de rayos X que produce imágenes detalladas de cortes axiales del cuerpo, y que en lugar de obtener una imagen convencional como las radiografías, obtiene múltiples imágenes al rotar alrededor del cuerpo sobre un soporte giratorio(17).

La tomografía computarizada es una modalidad diagnóstica que representa un importante avance en la medicina, y ha abierto nuevos horizontes desde el punto de vista diagnóstico, terapéutico y de la investigación en muchas disciplinas médicas(18). Debido a las facilidades en el diagnóstico de imágenes, se puede utilizar para obtener estudios de la cabeza, aparato respiratorio, área abdominal, sistema genitourinario, miembros superiores e inferiores, sistema musculoesquelético, entre otros. El uso de esta técnica de imagen presenta múltiples ventajas, para el caso: las imágenes son exactas, no son invasivas y no provocan dolor; se brinda imágenes detalladas de numerosos tejidos del cuerpo, son rápidos y sencillos y menos costosos que la Resonancia Magnética, proporciona imágenes en tiempo real; se convierte en una herramienta útil para guiar procedimientos mínimamente invasivos(17).

Sin embargo, la TC presenta inconvenientes que tienen que darse a conocer(2); la dosis de radiación efectiva para este procedimiento es de

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

alrededor de 10 mSv que es la dosis similar al porcentaje que una persona en promedio recibe de radiación de fondo en tres años y puede llegar a alcanzar hasta 20 mSv. Este tipo de estudio esta contraindicado en pacientes que no pueden ser sometidos a altas dosis de radiación, mujeres embarazadas debido al riesgo potencial para el feto o pacientes con hipersensibilidad a los contrastes yodados y aquellos con insuficiencia: cardiaca, renal, o hepática, debido a grandes volúmenes de contraste que se utilizan; se debe someter a los niños a este estudio, siempre y cuando su uso sea fundamental para realizar un diagnóstico(17).

Resonancia Magnética

Jean Baptiste Joseph Fourier (1768-1830) ingeniero y matemático, inició sus estudios sobre la propagación del calor que condujeron a la publicación de su obra cumbre en 1822: “Théorie analytique de la chaleur”. En esta obra, Fourier estudió la ecuación diferencial del flujo de calor y, como parte de ello, intentó demostrar que cualquier función diferenciable puede ser expandida en una serie trigonométrica. Este paso, aparentemente irrelevante para la medicina en su época, es esencial tanto en la tomografía computada como en la resonancia magnética médica de hoy(19). La Resonancia Magnética (RM) es una técnica de diagnóstico surgida en 1946, sus creadores fueron, los físicos Edward Purcell de la Universidad de Harvard y Félix Bloch de la Universidad de Stanford, quienes obtuvieron el Premio Nobel en 1952. En un principio, el método fue aplicado a objetos sólidos en estudios de espectroscopia, en 1967 J. Jackson comenzó a aplicar los descubrimientos logrados hasta entonces, en organismos vivos, y en 1972 P. Laterbur en Nueva York, se dio cuenta que era posible utilizar esta técnica para producir imágenes, llegando por fin a probarlo con seres humanos(20).

En 1974 Raymond V. Damadian construyó el primer tomógrafo de RM de cuerpo entero que llamó “el indomable”, obteniendo la imagen de un tumor de una rata, publicada en la revista Science en 1976(19). Desde la aparición del primer equipo de uso clínico, en el año 1981, la técnica se ha extendido por los hospitales de todo el mundo y, según datos, en el año 2010, más de 25,000 equipos estaban en funcionamiento por todo el planeta(21). La RM de hoy se nutre de los descubrimientos logrados por todos estos grandes investigadores: matemáticos, físicos, químicos, ingenieros y médicos, y probablemente lo seguirá haciendo, incorporando estos avances en las nuevas técnicas que se están desarrollando(19). La Resonancia Magnética es una técnica que consiste en la obtención de imágenes detalladas de órganos y tejidos internos a través del uso de campos magnéticos utilizando grandes imanes, ondas de radiofrecuencia y una computadora para la producción de imágenes. Su aplicación condujo al desarrollo de una nueva modalidad conocida como resonancia magnética funcional, la cual provee una herramienta sensitiva, no invasiva

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

para el mapeo de activación de la función del cerebro humano, a través de la medición de cambios locales en el flujo sanguíneo(22). El elevado detalle de sus imágenes y el contraste entre los diferentes tejidos han convertido a la RM en una técnica esencial para diagnosticar muchas enfermedades y para evaluar la eficacia de diferentes estrategias terapéuticas(21).

Además, es la base de un gran número de investigaciones científicas centradas en el estudio de los mecanismos biológicos y fisiológicos subyacentes a la enfermedad. Como técnica en continua expansión tecnológica, sus aplicaciones son crecientes y están en constante evolución. Entre ellas son de especial relevancia la guía y control en técnicas de intervencionismo. Los estudios funcionales y cognitivos cerebrales, la combinación de la RM con la Tomografía por Emisión de Positrones (PET) para localizar y caracterizar diversos tumores, y para extraer biomarcadores de imagen mediante métodos computacionales de procesado de imágenes(23). Los componentes fundamentales del equipo de RM son: imán creador del campo electromagnético, sistema de radiofrecuencia, sistema de adquisición de datos, ordenador para analizar las ondas y representar la imagen y el equipo de impresión para imprimir la placa(20).

La Resonancia Magnética se aplica para el estudio prácticamente de todo el cuerpo humano en general. Puede ser utilizada para visualizar estructuras como cerebro, corazón, pulmones, glándulas mamarias, hígado, vías biliares, bazo, páncreas, riñones, útero, ovarios, próstata, hueso, músculo, y otros(24). Las ventajas que la RM presenta en cuanto a su uso es que no utiliza radiación ionizante, reduciendo riesgos de mutaciones celulares o cáncer; permite cortes muy finos (1/2 mm o 1mm) e imágenes detalladas logrando observar estructuras anatómicas no apreciables con otro tipo de estudio; permite la adquisición de imágenes multiplanares (axial, sagital, coronal) sin necesidad de cambiar de postura al paciente; detecta muy rápidamente los cambios en el contenido tisular de agua, no causa dolor y el paciente tiene en todo momento comunicación con el médico. La calidad de las imágenes obtenidas se puede mejorar utilizando medios de contraste paramagnéticos por vía intravenosa (se suministran previo al estudio, inyecciones de un fluido llamado gadolinio). Esto hace que las áreas anormales se iluminen en la RM y sean más fáciles de distinguir(20). Dentro de las contraindicaciones absolutas para realizar RM están: pacientes con dispositivos cardíacos, implantes cocleares, prótesis valvulares cardíacas no-RM compatibles y cuerpos extraños metálicos en lugares con riesgo vital (ojo, cerebro, hígado, grandes vasos); las contraindicaciones relativas son: embarazo, claustrofobia severa, obesidad mórbida y presencia de tatuajes extensos por el riesgo de producir quemaduras al aumentar la temperatura local(24).

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

Por otro lado, la utilidad de la RM se ve limitada por:

- A. Larga duración del examen (la mayor parte de las RM llevan entre 30 y 60 minutos),
- B. Mayor costo económico que otros estudios de imagen,
- C. Sensación de claustrofobia cuando se está adentro del túnel(20).

Se puede decir que el examen de Resonancia Magnética es una herramienta importante en medicina. Es un método moderno, que presenta muchas ventajas y pocas desventajas y es cada vez más utilizado. Se puede prever que la resonancia magnética sustituirá poco a poco otras técnicas de imagenología. La principal razón de esto es que cada vez están siendo dejados a un lado los métodos que utilizan radiaciones ionizantes. En la actualidad, la RM tiene un papel fundamental en el tratamiento de numerosas enfermedades con importante impacto social y económico como el cáncer, las enfermedades cardiovasculares, neurológicas y las del sistema musculoesquelético. Como técnica que continúa en expansión tecnológica, sus aplicaciones son cada vez más crecientes y se encuentran en constante evolución.

Bibliografía

1. Passarielo G, Mora F, eds. *Imágenes Médicas: adquisición, análisis, procesamiento e interpretación*. Venezuela: Equinoccio, Ediciones de la Universidad Simón Bolívar; 1995.
2. Eastman GW, Wald C, Crossin J. *Getting started in clinical radiology, from image to diagnosis*. Germany: Thieme; 2005.
3. Fernández ML. *Radiología digital*. *Tec Rad*. 2013;83:22-24.
4. Arias CF. *La Regulación de la protección radiológica y la función de las autoridades de salud*. *Rev Panam Salud Pública*. 2006;20(2/3):188-97.
5. Bayo NA. *Reacción celular ante la radiación*. *Radiobiología*. *Rev Elec*. 2001;1:9-11.
6. Ortega Dulia SS. *Historia del ultrasonido: el caso chileno*. *Rev Chil Radiol*. 2004;10(2):89-92.
7. Segura A, Saez-Fernández A, Rodríguez-Lorenzo A, Díaz-Rodríguez N. *Curso de ecografía abdominal. Introducción a la técnica ecográfica. principios físicos. Lenguaje ecográfico*. *Semergen*. 2014;40(1):42-46.
8. Pineda Villaseñor C, Macías Palacios M, Bernal González A. *Principios físicos básicos del ultrasonido*. *Invest Dis*. 2012;1(1):25-34.
9. Venables H. *How does ultrasound work?* *Ultrasound*. 2011;19:44-49.
10. Mambachi A, Cobbold R. *Development and application of piezoelectric materials for ultrasound generation and detection*. *Ultrasound*. 2011;19:187-196.
11. Ruedlinger Standen EG. *Ultrasonografía Médica. [Tesis Doctoral]*. Chile: Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Austral De Chile, Valdivia Chile; 2002.
12. Gaitini D. *Joint ultrasound*. *Ultrasound Clin*. 2014;9:513-524.
13. Vives Iglesias AE. *Ultrasonido diagnóstico. Uso y relación con las competencias profesionales*. *Rev Cubana Med Gen Integr*. 2007;23(3):1-16.
14. Ramírez Giraldo JC, Arboleda Clavijo C, McCollough C. *Tomografía Computarizada por Rayos X: fundamentos y actualidad*. *Rev Ing Biom*. 2008;2(4):13-31.
15. Malvaez Campos VA. *Vigilancia tecnológica para equipos de Tomografía por Emisión de Positrones y Tomografía Computarizada disponibles en el mercado. [Tesis Doctoral]*. México: Centro de Investigaciones Económica, Administrativas y Sociales, Instituto Politécnico Nacional; 2009.
16. Delgado Sánchez C, Martínez Rodríguez C, Trinidad López C. *La Tomografía Computarizada de doble energía: ¿Para qué la quiero?*. *Radiología*. 2013;55(4): 346-352.
17. Montero Rodríguez JA. *Plan de gestión para la adquisición, instalación puesta en funcionamiento de un equipo de Tomografía Computarizada para Hospitales regionales Costarricenses. [Tesis Doctoral]*. Costa Rica: Universidad Para la Cooperación Internacional; 2008.

Bibliografía

18. Goroscope L, Echeveste J, Raman S. Tomografía por emisión de positrones/ Tomografía Computarizada: artefactos y pitfalls en pacientes con cáncer. *Radiología*. 2006;48(4):189-204.
19. Canals M. Historia de la Resonancia Magnética de Fourier a Lauterbur y Mansfield: en ciencias, nadie sabe para quién trabaja. *Rev Chil Radiol*. 2008;14(1):39-45.
20. Pebet N. Resonancia Nuclear Magnética. [En Internet]. Actas del XIII Seminario de Ing. Biomédica, Facultades de Medicina e Ingeniería, Univ. de la República Oriental de Uruguay, Montevideo, 2004. [Consultado el 20 de noviembre del 2013]. Disponible en: <http://www.nib.fmed.edu.uy/Pebet.pdf>.
21. Alberich Batarri A, Martí Bonmatí L, Lafuente J, Guibelalde del Castillo E. Utilización segura de la Resonancia Magnética: recomendaciones prácticas para el personal que trabaja con resonancia magnética. *Radiología*. 2013;55(2):99-106.
22. Caicedo Martínez OH, Aldana Ramírez CA. Resonancia Magnética funcional: evolución y avances en clínica. *Tecnura Con- Ciencias*. 2009;13(25):88-103.
23. Ahualli J. Aspectos generales de las secuencias de difusión de imagen en resonancia magnética. *Rev Arg Radiol*. 2010;74(3):227-237.
24. Keats T, Siström C. Atlas de Medidas Radiológicas. 7a ed. España: Elsevier; 2002.

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

CAPÍTULO 7

Patología Benigna de Vesícula Biliar
Estefany Jamel Romero Bernal

Introducción

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

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

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

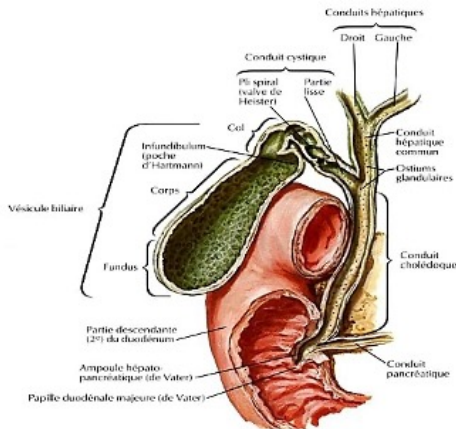


Imagen 1. Netter FH. Partes de la vesícula y conductos biliares extrahepáticos [Imagen]. 2015. Disponible en: Atlas de anatomía humana (6^a ed.)

Definición

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

La naturaleza quística de la vesícula biliar y de los conductos biliares, acompañada de la ventana acústica que proporciona el parénquima hepático, permiten que la ultrasonografía sea el método de elección inicial para su valoración diagnóstica; (1) Motivo por el cual se hará énfasis en este capítulo.

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

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-lectina 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).

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

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: Diagnostico por ecografia, 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

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

hipoecoicas 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)

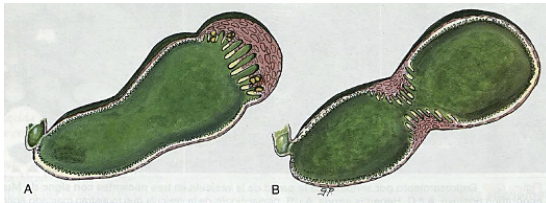


Imagen 2- Rumack C, Wilson SR, Charboneau JW, Deborah L. Adenomiomatosis segmentaria [Imagen]. 2017. Disponible en: Diagnostico por ecografía, 4ta edición español

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 POLIPODES 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 polipoideas de la vesícula. [Imagen]. 2017. Disponible en: Diagnostico por ecografía, 4ta edición español

Cuadro clínico

Clínicamente se caracteriza por dolor en hipocondrio derecho o hipoгастро, suele acompañarse de náuseas, vómito y fiebre, en ocasiones

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

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 están ligadas 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 casis de colecistitis crónica, barro edematizante, agnesia 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 pániculo 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).

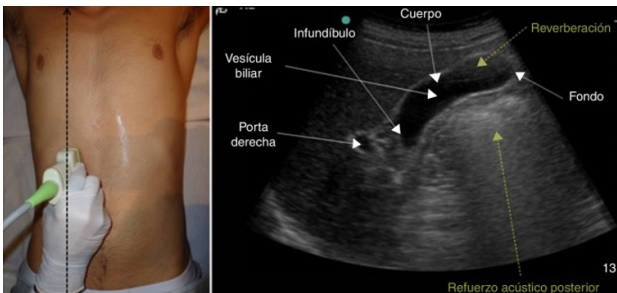


Imagen 3. Exploración de vesícula. Utilidad y fiabilidad de la ecografía clínica abdominal en medicina familiar (1): hígado, vías biliares y páncreas. Atención primaria [Imagen]. 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2018.02.004>

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

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).

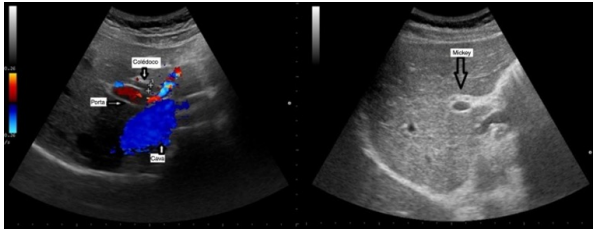


Imagen 4. Imagen ecográfica del colédoco por delante de la vena porta (Doppler, izquierda de la imagen) y del raton Mickey (porta via biliar y arteria hepatica) a la derecha de la imagen. Utilidad y fiabilidad de la ecografía clínica abdominal en medicina familiar (1): hígado, vías biliares y páncreas.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

Colecistitis aguda litiasica

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 pericolédoco
- 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.

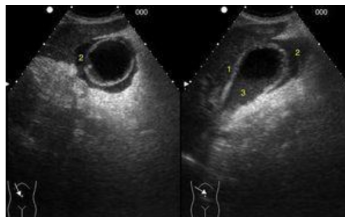


Imagen 5. Corte transversal y longitudinal de vesícula biliar. Engrosamiento de la pared (1), colecciones líquidas perivesiculares (2) y material ecogénico intravesicular: barro biliar (3). Fuente Revista SEMERGEN <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-ecografia-vesicula-via-biliar-S113835931400375X>

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

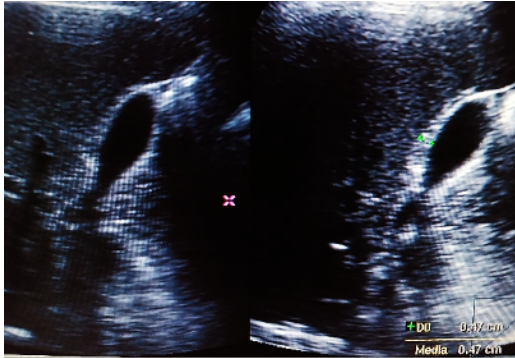


Imagen 6. Pared de la vesícula biliar engrosada. Propias del autor. [Imagen]. 2022.

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 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).

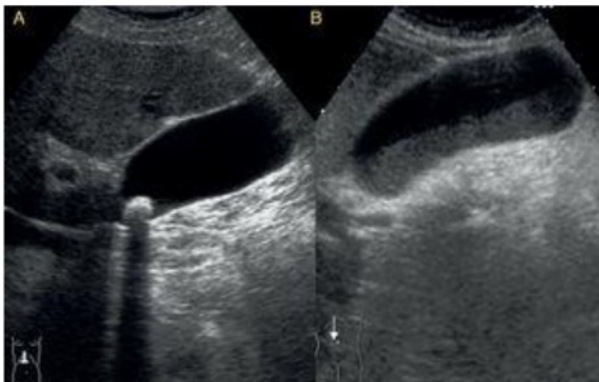


Imagen 7. Corte longitudinal en el hipocondrio derecho. A: colelitiasis, imagen intravesicular hiperecogénica con sombra posterior a nivel del cuello. B: barro biliar, ocupación de la porción más declive de la vesícula con material ecogénico y con nivel horizontal. Fuente Revista SEMERGEN <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-ecografia-vesicula-via-biliar-S113835931400375X>

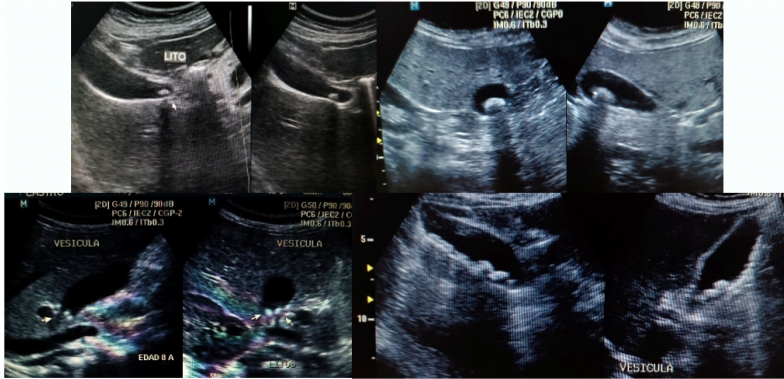


Imagen 8. Imágenes varias de coleditiasis. Propias del autor. [Imagen]. 2022.

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 Standard 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 colesterosis de vesícula, se forman por la acumulación de lípidos dentro de macrófagos, su forma difusa (vesícula de fresa) no es visible ultrasonográficamente, estos pólipos normalmente miden menos de 10 mm, aunque en la literatura se describen de hasta 20 mm. Ecográficamente son lesiones múltiples, ovaladas, fijas a la pared, sin sombra acústica posterior, a diferencia de los litos que generan sombra y son móviles. Los pólipos inflamatorios tienden a ser múltiples, se asocian a litiasis biliar y colecistitis crónica (1).

Los adenomas son neoplasias benignas verdaderas, con potencial de

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

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

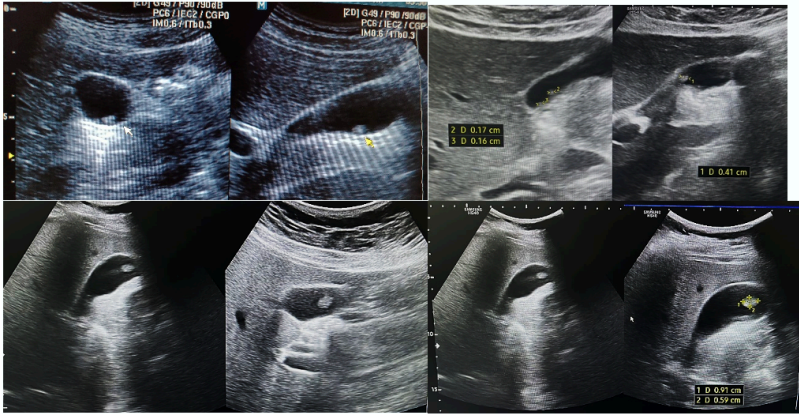


Imagen 9. Imágenes varias de pólipos de diversos tamaños. Propias del autor. [Imagen]. 2022.

Adenomiotosis

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

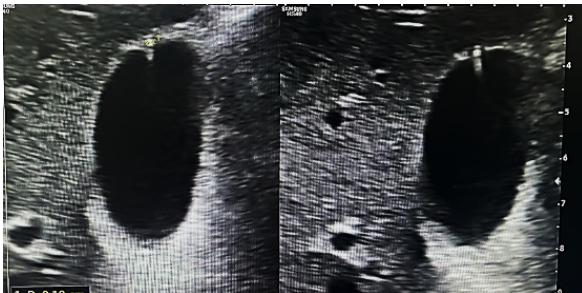


Imagen 10. foco ecogénico con artefacto en cola de cometa. Propias del autor. [Imagen]. 2022.

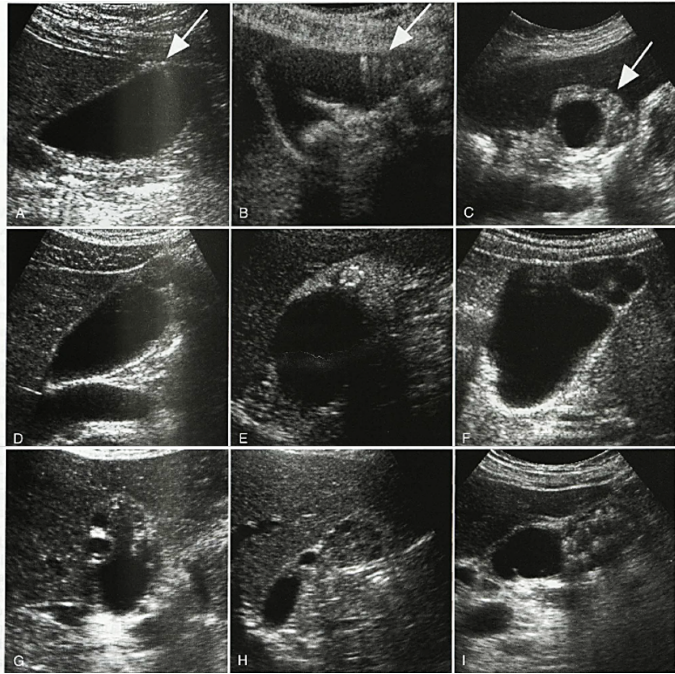


Imagen 11. Espectro de aspectos. A-C adenomiomatosis focal, A, Pequeña área de engrosamiento focal de la pared anterior del fundus con un foco ecogenico brillante con artefacto distal en cola de cometa. B, multiples foco brillantes con artefactos distales, C, engrosamiento focal muy ecogenico de la pared de la vesicula. D a F adenomioma de fundus. D, el adenomioma se muestra hipoeicoico y simulando una masa, E. Área con forma de capuchón con multiples focos ecogenicos finos que sugieren cristales en los senos de Rokitansky-Aschoff. F, multiples espacios quísticos dentro de un adenomioma. G a I, adenomiomatosis segmentaria. G y H, areas con forma de masa que obliteran la luz vesicular, con multiples espacios quísticos que sugieren el diagnóstico correcto. I, multiples focos ecogenicos que sugieren cristales en los senos de Rokitansky-Aschoff. Rumack C, Wilson SR, Charboneau JW, Deborah L. Adenomiomatosis [Imagen]. 2017. Disponible en: Diagnostico por ecografia, 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

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

- 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 este; además añade que, al desaparecer el pólipo, se discontinúa su seguimiento, al contrario, si durante el seguimiento posterior incrementa 2 mm o más, será indicado la cirugía con previo consentimiento del paciente. (8)

Bibliografía

1. Rumack C, Wilson SR, Charboneau JW, Levine D. *Diagnostico por ecografía*. 4th ed. Madrid: MARBAN; 2017.
2. Piñol F, Ruiz J, Segura N, Proaño P, Sanchez E. *La vesícula biliar como reservorio y protectora del tracto digestivo*. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 2020; 39(01).
3. Arteaga Y, Almora C, Plaza T, Y P, Hernandez Z. *Diagnóstico clínico y epidemiológico de la litiasis*. *Rev. Ciencias Medicas*. 2012; 16(1): p. 200-214.
4. Arcana R, Frisancho O. *Pancreatitis y colecistitis alitiasica agudas*. *Revista Gastroenterologia Peru*. 2019; 31(2): p. 178-182.
5. INEC. *Registro Estadístico de Camas y Egresos Hospitalarios 2021*. ; 2021.
6. Gómez Ayala AE. *Litiasis biliar. Actualización*. *Farmacia Profesional*. 2007; 21(10).
7. Bocanegra R, Córdova M. *Colecistectomía laparoscópica en el adulto mayor: complicaciones postoperatorias en mayores de 75 años en el Hospital Nacional Cayetano Heredia*. *Gastroenterología Perú*. ; 33(2): p. 113-120.
8. Sigüenza González DS, Salgado Parente DA, Acosta Hernández R, Rodrigo Díaz DI, Tramblín 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 Médica*. 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 Tristancho D, Guerrero García FJ, Rico López MDC, et al. *Utilidad y fiabilidad de la ecografía clínica abdominal en medicina familiar (I): 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 Gastroenterologia*. 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 Clinicas*. *Cir. Parag*. 2017; 41(2): p. 21-24.
16. Zarate A, Alvarez M, King I, Torrealba A. *Colecistitis aguda*. In.: *Universidad Finis Terrae*; 2012.

Bibliografía

17. Motta G, Rodríguez C. *Abordaje diagnóstico 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 vesícula biliar en pacientes con colecistitis aguda. MEDISAN.* 2011; 15(8): p. 1091-1097.
19. Segura Grau A, Jolein Si, Diaz Rodríguez N, Segura Cabral J. *Ecografía de la vesícula y la vía biliar. Medicina de Familia. SEMERGEN.* 2016 Enero-Febrero; 42(01): p. 25-30.

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

CAPÍTULO 8

Metástasis Pulmonar
Alex Daniel Aldas Ibujes

Introducción

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

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

Definición

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

Fisiopatología

Los tumores malignos pueden llegar al pulmón a través de 5 vías diferentes: por vía hematógena a través de la arteria pulmonar o bronquial, los vasos linfáticos, el espacio pleural, las vías respiratorias o invasión directa, siendo la más frecuente la diseminación hematógena y mucho menos frecuente la vía linfática. (3) Anatómicamente el pulmón está formado por un extenso lecho capilar por el que pasa la totalidad de la circulación sanguínea, lo que hace que se convierta en el primer lugar al que llegan las células tumorales circulantes tras abandonar el tumor primario y alcanzar el lecho venoso, convirtiéndose en un primer filtro donde quedan mecánicamente atrapadas y crecen para formar las metástasis. Sin embargo, este mecanismo no explica porqué se ven pocas metástasis en tejidos con lechos capilares ricos tales como piel y músculo esquelético. Ello hace pensar que la especificidad de los órganos tienen también un papel en el desarrollo de la lesión metastásica, de tal forma que las células tumorales solo pueden desarrollar focos metastásicos si encuentran el microambiente adecuado. Lo más probable es que coexistan los dos mecanismos: el anatómico y el tisular específico. (4)

Frecuencia

El pulmón es un sitio común de metástasis porque el retorno venoso que contiene líquido linfático de los tejidos corporales fluye hacia los pulmones a través del sistema vascular pulmonar; por lo tanto, todos los tumores tienen el potencial de afectarlos. (3)

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

Manifestaciones clínicas

La forma de presentación clínica del paciente con metástasis pulmonares es muy variada. La mayoría de ocasiones se diagnostica de forma casual

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

tras realizar una prueba radiológica (Figs. 1 y 2). Generalmente las metástasis tienen una localización bilateral, periféricas, subpleurales y de predominio basal (siguiendo la distribución del flujo sanguíneo) y en general no causan síntomas hasta que la enfermedad está avanzada. Los síntomas clínicos dependen del número y localización de las lesiones. Los más frecuentes son:

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

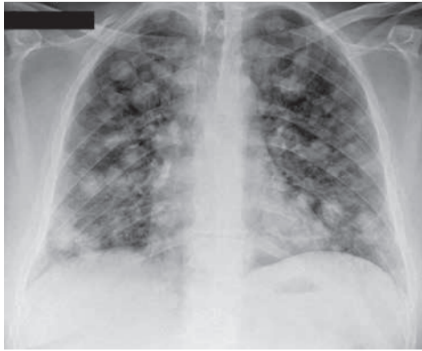


Figura 1. Radiografía simple de tórax: metástasis múltiples pulmonares, afecto de carcinoma embrionario testicular.



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

Diagnóstico

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

La resonancia nuclear magnética (RNM), uso típico en la evaluación del compromiso del mediastino y la pared torácica y ventajas de no exponerse a radiación o medios de contraste yodados; y la tomografía con emisión de positrones (PET) son también utilizadas en el proceso de detección y confirmación de dichas lesiones. (3) (6)



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

Tratamiento

El tratamiento contra la metástasis en el pulmón por lo general depende del tipo de cáncer que origina la metástasis (el cáncer primario). Puede que el tratamiento consista de quimioterapia, inmunoterapia o radioterapia o una combinación de éstos.

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

Bibliografía

1. *Metástasis pulmonares: Síntomas, diagnóstico y tratamiento*. Clínica Universidad de Navarra [Internet]. www.cun.es. Disponible en: <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/enfermedades/metastasispulmonares#:~:text=Las%20met%C3%A1stasis%20pulmonares%20on%20tumores>
2. Quinton FR. *Metástasis pulmonar: tipos, síntomas, diagnóstico y tratamiento* [Internet]. *Terapias del mar*. 2020 [cited 2022 Aug 24]. Disponible en: <https://www.fundacionrenequinton.org/blog/metastasis-pulmonar-tipos-sintomas-diagnostico-y-tratamiento/>
3. Sternberg DI, Sonett JR. *Terapia quirúrgica de la metástasis pulmonar*. *Semin Oncol* 2007; 34: 170-6.
4. Fernández Cantón I, Burgos J, Orozco E. Disponible en: https://www.neumosur.net/files/publicaciones/ebook/55-METASTATICO-Neumologia-3_ed.pdf
5. Jiménez Fuentes E, Arrieta Rodríguez OG, Herrera Gómez Á, Chinchilla Trigos LA. *Metástasis a pulmón: manejo individualizado*. *Gaceta Mexicana de Oncología*. 2016 Nov;15(6):350-7.
6. *Metástasis pulmonares: Síntomas, diagnóstico y tratamiento*. Clínica Universidad de Navarra [Internet]. www.cun.es. [cited 2022 Aug 25]. Disponible en: <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/enfermedades/metastasispulmonares#:~:text=El%20diagn%C3%B3stico%20de%20sospecha%20de>
7. *Tratamiento de la metástasis en el pulmón* [Internet]. www.cancer.org. [cited 2022 Aug 25]. Disponible en: <https://www.cancer.org/es/tratamiento/como-comprender-su-diagnostico/cancer-avanzado/tratamiento-de-la-metastasis-en-el-pulmon.html#:~:text=El%20tratamiento%20contra%20la%20met%C3%A1stasis>

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

CAPÍTULO 9

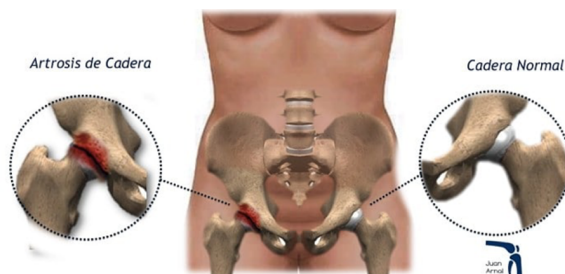
Artrosis Cadera o Coxartrosis
Carlos Magno Nuñez Cabrera

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: Traumatologo 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

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

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 correspondería 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

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

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 oiga 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 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 como camina el paciente y la existencia de signos de cojera o de insuficiencia de los músculos pelvitrocantéricos (prueba de Trendelenburg). Con el paciente de pie examinaremos la existencia de posturas viciosas de tipo flexum o antiálgicas, dismetría, rigidez articular, hiperlordosis lumbar compensadora. Valoraremos la posición espontánea de la cadera coxartrosis (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 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.

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

- 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].

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

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 interlínea
2 - Mínima: osteofitos pequeños, estrechamiento de la interlínea moderado puede haber quistes y esclerosis.	2 - pequeños quistes subcondrales estrechamiento interlínea moderado y moderada pérdida esfericidad cabeza
3 - Moderada: osteofitos moderados y estrechamiento de la interlínea.	3 - grandes quistes subcondrales, severo estrechamiento de interlínea, gran pérdida de esfericidad
4 - Severa: osteofitos grandes y desaparición de la interlínea.	de cabeza o presencia de necrosis femoral

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

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

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

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

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 prostanoides COX. Los prostanoides, 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.

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

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=2ahUKÉwiYsNrKuvPIAhWcVTABHeKCC-8QFnoECA0QAw&url=https%3A%2F%2Fwww.sciencedirect.com%2Fscience%2Farticle%2Fpii%2FS021265671470037X%2Fpdf%3Fmd5%3Dc88b22ea0a061481bf46e40d3cf2647a%26pid%3D1-s2.0-S021265671470037X-main.pdf&usq=AOvVaw0OmpGJzW4aBiGjcNg-vS-p>
10. *Tratamiento de la Artrosis | PortalCLÍNICA* [Internet]. Clínic 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=2ahUKÉWjEtoyZOb1AhVsRzABHU3ALYQFnoECCcQAQ&url=https%3A%2F%2F147.96.70.122%2FWeb%2FTFG%2FTFG%2FMem>

Bibliografía

*oria%2FPAULA%2520HERRERO%2520LABARRA.pdf&usg=AOvVawI
bmaGRFQ-xzajTebxlvEBH*

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*

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

CAPÍTULO 10

Cáncer De Pulmón

Lisbeth Juliana Pruna Vera

Introducción

El cáncer de pulmón es una de las neoplasias que afectan a la población mundial, causante de una alta tasa de mortalidad. La problemática del cáncer es claramente el desafío sanitario más importante de nuestra época actual. Sin lugar a duda el control de varias enfermedades es fruto del avance médico en prevención y tratamiento de las mismas, que ha permitido que las medidas generales de control impacten en la calidad de vida de la población mundial.

Epidemiología

Según el informe del estudio Cáncer de Pulmón en América Latina: es hora de dejar de mirar hacia otro lado, de The Economist Intelligence Unit (EIU). Menciona que en 12 países de América latina reveló que esta enfermedad es responsable de 60,000 decesos al año, lo que representa 12% de las muertes por cáncer en América Latina, dijo Martin Koehring, editor en jefe y líder en salud global de EIU. (Gonzales Islas & EFE, 2018) El cáncer de pulmón es la segunda causa de muerte a nivel mundial, en Ecuador es la quinta causa de mortalidad, se ha registra 21 muertes diarias y un total de 6517 fallecidos el 2017, casi un 20 % más que en 2014. Estas muertes representan el 13,4 % del total de muertes nacionales y genera un gasto para el estado alrededor de 478 millones de dólares directos por año; lo que significa el 0,47% del PIB nacional, y el 6,32% de la inversión nacional. (Paz Y Miño,2019)

Definición

El cáncer es un grupo de enfermedades caracterizadas por el crecimiento incontrolado y la propagación de células anormales. Este tipo de células se unen en forma de grupos, a este determinado grupo de células anormales se las considera tumor.

Cuando las células cancerosas crecen a nivel de la región pulmonar, el tumor se llamará primario de pulmón. Sin embargo, si este tipo de células cancerosas viajan mediante el torrente sanguíneo, pueden adherirse y crecer en otras partes del cuerpo, como los huesos, el hígado, etc. A esto se le llamará tumor secundario o metástasis.(La Asociación Internacional para el Estudio del Cáncer de Pulmón (IASLC), 2019). Si no se controla la propagación, puede provocar la muerte.

Clasificación

El cáncer de pulmón se clasifica en 2 tipos.

Cáncer de pulmón de células no pequeñas (CPCNP), que representa el 80% de los casos, y cáncer de pulmón de células pequeñas (CPCP) en un 20%.

El cáncer de pulmón de células no pequeñas puede clasificarse además por histología o por el aspecto de las células y los tejidos bajo un microscopio. Los subtipos principales de CPNM son adenocarcinoma, carcinoma de células escamosas y carcinoma de células grandes. El adenocarcinoma es

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

el más común, representa aproximadamente el 40%, mientras que el carcinoma de células escamosas representa aproximadamente el 30%, carcinoma de células grandes o indiferenciado representa el 15%. (American Cancer Society, Inc., 2019)

Factores de riesgo en el desarrollo del cáncer pulmonar

Al no entenderse las causas del cáncer, se conoce que numerosos factores predisponen a la aparición de esta enfermedad.

Factores modificables:

Hábito tabáquico representa el 90 % de la causa, el número de cigarrillos y la profundidad de inhalación; otros generan sinergismo en esta enfermedad como son radón, arsénico, asbesto, cromo, cadmio, algunos químicos orgánicos, radiación, contaminación del aire y escape de diésel. Las exposiciones ocupacionales específicas que aumentan el riesgo incluyen la fabricación de caucho, pavimentación, techado, pintura y limpieza de chimeneas.

El exceso de peso corporal y el consumo de alcohol.

Factores no modificables

La edad en personas mayores de 55 años o más.

Alteración genética e inmunológica. Estos factores se consideran de riesgo porque pueden actuar simultáneamente o en secuencia para iniciar y promover el crecimiento del cáncer. (American Cancer Society., 2019).

Manifestaciones clínicas

Al no existir un cuadro clínico específico para el cáncer de pulmón, se ha tomado en cuenta sintomatología que se presenta con frecuencia en diferentes pacientes siendo esta tos, hemoptisis, disnea, dolor torácico, pérdida de peso, fatiga. Acompañados de síntomas para neoplásicos como fiebre, sudoración nocturna, y adenomegalias.

Detección temprana, diagnóstico y estadificación

Al encontramos frente un a un cuadro clínico de mas de 3 semanas sin causa aparente debe acudir a un centro de imagen para la realización de este tipo de estudios.

Dentro de estos estudios se catalogan como invasivos (estudios que incluyen medios de contraste tomografías, gammagrafía ósea, punciones dirigidas, etc) y no invasivos (radiografía, ecografía, tomografías sin medios de contraste, resonancia magnética, entre otros).

Diagnóstico

El diagnostico se realiza mediante un estudio de imagen que a la vez nos permite identificar el daño estructural y estadificar la enfermedad como es la tomografía de tórax con ventana pulmonar y mediastinal con medio de contraste, permite además valorar el hígado y las glándulas suprarrenales

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

este estudio tiene una sensibilidad del 80% y una especificidad de 70% para detección de cánceres pequeños (nódulos).

La tomografía computada de tórax (TAC de tórax) es un método de diagnóstico de detección precoz en el que se utiliza rayos X, se emplea habitualmente para el diagnóstico de enfermedades pulmonares y es el único examen probado para reducir el número de muertes por cáncer pulmonar. No es un examen molesto y prácticamente no tiene riesgos, salvo los relacionados a la mínima exposición a radiación. Es un estudio que realiza múltiples fotos del interior del cuerpo, tarde alrededor de 15 a 30 minutos, esta puede en caso de ser necesario para una mejor visualización e identificación de la zona afectada algún tipo de medio de contraste. Este tipo de examen de imagen se debe realizar todo paciente sobre los 40 años con antecedentes de hábito tabáquico, exposición laboral o ambiental a asbesto o arsénico o antecedentes personales de fibrosis y/o enfisema pulmonar o que presente antecedentes hereditarios de enfermedad pulmonar, en esos casos se recomienda como pesquisa de cáncer pulmonar. (Clínica Los Condes, 2016)

Gammagrafía ósea. Este estudio utiliza un marcador radioactivo que se concentra en el hueso dañado y que puede indicar la presencia de metástasis ósea. Pero en ocasiones también se concentra en procesos como infección, traumatismos, entre otros.

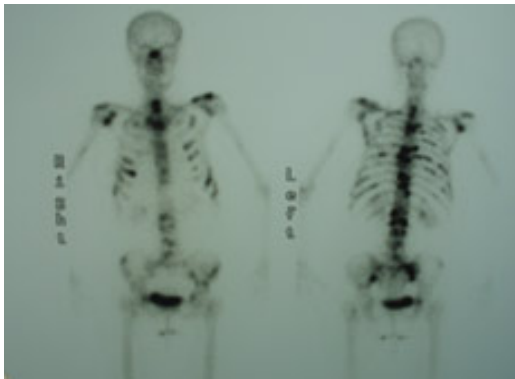


Ilustración 1. Gammagrafía Ósea. Paciente con metástasis

Tomografía por emisión de positrones (PET, por su sigla en inglés). En un estudio del PET, se inyectan moléculas de azúcar radioactivo en el cuerpo. Las células cancerosas del pulmón y las metástasis absorben el azúcar con mayor rapidez que las células sanas, de forma que dan la imagen en el estudio del PET.

Del mismo modo, aunque esta prueba tiene un alto índice de fiabilidad, no siempre que hay una captación quiere decir que habrá algo maligno. Del

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

mismo modo, a veces no hay captaciones y sin embargo, sí hay células malignas en alguna localización concreta.(Sociedad Española de Oncología Médica, 2017)

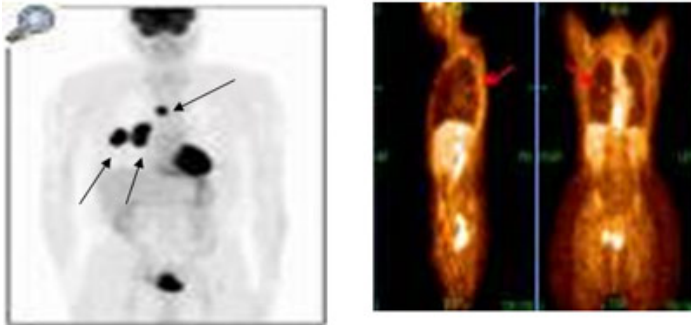


Ilustración 2. Tomografía por emisión de positrones. Paciente con múltiples metástasis

- Citología en esputo puede detectar ocasionalmente la presencia de células neoplásicas en pacientes asintomáticos con una sensibilidad de 66% y especificidad del 99%.

Citología del esputo. Ante una sospecha de cáncer de pulmón, el médico puede pedirle la expulsión de la secreción de moco con la tos para estudiarlo bajo un microscopio. Los patólogos pueden encontrar células cancerosas mezcladas en el moco.(Sociedad Española de Oncología Médica, 2017).

- La broncoscopia ha mostrado una efectividad para el diagnóstico de un 90% a 94% en pacientes con lesión central.

La broncoscopia es un procedimiento invasivo que permite visualizar los pulmones y las vías aéreas. se introduce a través de la nariz o la boca un tubo delgado (broncoscopio) que desciende por la garganta hacia los pulmones, se pueden pasar dispositivos especiales a través del broncoscopio, como una herramienta para obtener una biopsia, una sonda de electro cauterización para controlar el sangrado o un láser para reducir el tamaño de un tumor de las vías respiratorias. En las personas con cáncer de pulmón, un broncoscopio con una sonda ecográfica incorporada puede utilizarse para controlar los ganglios linfáticos en el tórax. Esto se denomina "ecografía Endo bronquial" esto puede utilizarse para otros tipos de cáncer a fin de determinar si se ha diseminado.(Mayo Clinic, 2019)

- El lavado bronquial ha mostrado una sensibilidad del 68% y el cepillado bronquial una sensibilidad del 72%.
- La biopsia Endo bronquial ha mostrado una efectividad del 80%.
- La biopsia por aspiración con aguja fina percutánea transtorácica (BPT)

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

para obtener tejido de lesiones periféricas del pulmón tiene una sensibilidad de 95 al 97% y una especificidad del 96 al 100% para el diagnóstico. (GPC-México: Secretaría de Salud; 2009, s. f.)

Estadificación

Tabla 1. Comité Estadounidense Conjunto sobre el Cáncer (AJCC) Octava edición, 2017 Definiciones de TNM

T	Tumor primario
TX	El tumor primario no se puede evaluar, o el tumor se prueba por la presencia de células malignas en el esputo o los lavados bronquiales, pero no se visualiza por imagen o broncoscopia
T0	No hay evidencia de tumor primario
Tis	Carcinoma in situ Carcinoma de células escamosas in situ (SCIS) Adenocarcinoma in situ (AIS): adenocarcinoma con patrón lipídico puro, ≤ 3 cm en su mayor dimensión
T1	Tumor de ≤ 3 cm en su mayor dimensión, rodeado de pleura pulmonar o visceral, sin evidencia broncoscopia de invasión más proximal que el bronquio lobular (es decir, no en el bronquio principal)
T1mi	Adenocarcinoma mínimamente invasivo: adenocarcinoma (≤ 3 cm en su mayor dimensión) con un patrón predominantemente lipídico y ≤ 5 mm invasión en la mayor dimensión
T1a	Tumor ≤ 1 cm en su mayor dimensión. Un tumor superficial de extensión de cualquier tamaño cuyo componente invasivo se limita a la pared bronquial y puede extenderse proximal al bronquio principal también se clasifica como T1a, pero estos tumores son poco comunes.
T1b	Tumor > 1 cm, pero ≤ 2 cm en su mayor dimensión

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

	T1c	Tumor > 2 cm, pero \leq 3 cm en su mayor dimensión
T2		Tumor > 3 cm, pero \leq 5 cm o que tenga cualquiera de las siguientes características: (1) Involucra el bronquio principal, independientemente de la distancia a la carina, pero sin afectación de la carina; (2) invade la pleura visceral (PL1 o PL2); (3) Asociado con atelectasia o neumonitis obstructiva que se extiende a la región hiliar, involucrando parte o todo el pulmón
	T2a	Tumor > 3 cm, pero \leq 4 cm en su mayor dimensión
	T2b	Tumor > 4 cm, pero \leq 5 cm en su mayor dimensión
T3		Tumor > 5 cm, pero \leq 7 cm en su mayor dimensión o que invade directamente cualquiera de los siguientes: pleura parietal (PL3), pared torácica (incluyendo tumores del surco superior), nervio frénico, pericardio parietal; o separar nódulos tumorales en el mismo lóbulo que el primario
T4		Tumor > 7 cm o tumor de cualquier tamaño que invade uno o más de los siguientes: diafragma, mediastino, corazón, grandes vasos, tráquea, nervio laríngeo recurrente, esófago, cuerpo vertebral, carina; nódulos tumorales separados en un lóbulo ipsilateral diferente del del primario
N	Nódulos linfáticos regionales	
NX	Los ganglios linfáticos regionales no se pueden evaluar	
N0	Sin metástasis en los ganglios linfáticos regionales	

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

N1	Metástasis en peri bronquial ipsilateral y / o ipsilateral ganglios linfáticos hiliares y ganglios intrapulmonares, incluyendo afectación por extensión directa
N2	Metástasis en ganglios mediastínicos y / o subcarinal ipsilateral nodo (s)
N3	Metástasis en mediastínico contralateral, hilar contralateral, escaleno ipsilateral o contralateral, o ganglios linfáticos supraclaviculares

Tabla 2. Definiciones para T, N, M (continuación)

M	Metástasis a distancia
MX	La metástasis a distancia MX no puede evaluarse
M0	Sin metástasis a distancia
M1	Metástasis a distancia
M1a	Nódulos tumorales separados en un lóbulo contralateral; tumor con nódulos pleurales o pericárdicos o derrame pleural o pericárdico maligno.
M1b	Metástasis extratorácica única en un solo órgano (incluida la participación de un solo nodo no regional)
M1c	Metástasis extratorácicas múltiples en un solo órgano o en múltiples órganos

La mayoría de los derrames pleurales (pericárdicos) con cáncer de pulmón son el resultado del tumor. Sin embargo, en algunos pacientes, los exámenes microscópicos múltiples del líquido pleural (pericárdico) son negativos para el tumor, y el líquido no es sanguinolento y no es un exudado. Si estos elementos y el juicio clínico dictan que el derrame no está relacionado con el tumor, el derrame debe excluirse como un descriptor de estadificación. (NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines®), 2019)

Tratamiento

Cirugía de cáncer de pulmón

Depende del tipo de cáncer de pulmón y el estadio de la enfermedad. El médico explicará los riesgos y beneficios del procedimiento, en algunos casos el médico puede sugerirte cuidados destinados a brindarte comodidad, para tratar solamente los síntomas que causa el cáncer, como

Imagen en la Práctica Médica Tomo 3

el dolor y la falta de aire.

Cirugía

- Resección en cuña para eliminar una pequeña parte del pulmón donde está el tumor más un margen de tejido sano
- Resección segmentaria para eliminar una parte más grande del pulmón, pero no un lóbulo entero
- Lobectomía para eliminar el lóbulo entero de un pulmón
- Neumonectomía para eliminar un pulmón entero

Si te sometes a una cirugía, el cirujano también puede eliminar ganglios linfáticos del tórax, a fin de analizarlos en busca de signos de cáncer.

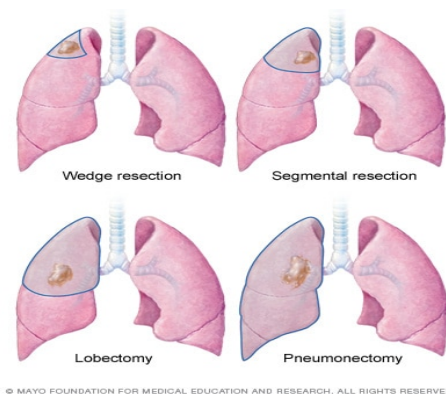


Ilustración 3. Tipos de cirugía de cáncer de pulmón

La cirugía es una opción en tipos de cáncer de región localizada es decir limitado a los pulmones. Si existe presencia de un tipo de cáncer de pulmón más grande, es recomendable otra terapia como la quimioterapia o radioterapia antes de la cirugía para reducir el tamaño del cáncer. Si existe evidencia de que hayan quedado células cancerosas después de la cirugía o de que el cáncer pueda reaparecer, es recomendable quimioterapia o radioterapia después de la cirugía.

Radioterapia

La radioterapia usa haces de energía de gran potencia, de fuentes como los rayos X o los protones, para destruir las células cancerosas. Durante la radioterapia, te recuestas sobre una camilla mientras una máquina se mueve a tu alrededor y dirige la radiación a puntos específicos del cuerpo. Para los tipos de cáncer de pulmón avanzados y en los que se ha evidenciado diseminación del cáncer esta terapia ayuda a paliar o a aliviar los síntomas, como el dolor.

Quimioterapia

La quimioterapia utiliza medicamentos para destruir las células cancerosas. Es posible que te administren uno o más medicamentos de quimioterapia a través de una vena del brazo (vía intravenosa) o por vía oral. Por lo general, se administra una combinación de medicamentos en una serie de tratamientos, durante un período de semanas a meses, con descansos en el medio, para que puedas recuperarte.

En personas con cáncer de pulmón avanzado, la quimioterapia se puede usar para paliar el dolor y otros síntomas.

Radiocirugía

La radioterapia corporal estereotáctica, también denominada «radiocirugía», es un tratamiento con radiación intensa que apunta muchos haces de radiación desde distintos ángulos al cáncer. La radioterapia corporal estereotáctica se suele completar en una o en unas pocas sesiones de tratamiento.

La radiocirugía podría ser una opción para las personas con tipos de cáncer de pulmón pequeños que no pueden someterse a cirugía. También puede utilizarse para tratar el cáncer pulmonar que se ha diseminado a otras partes del cuerpo, como el cerebro.

Inmunoterapia

En la inmunoterapia, usa tu propio sistema inmunitario para combatir el cáncer. Es posible que el sistema inmunitario del cuerpo que combate las enfermedades no ataque el cáncer porque las células cancerosas producen proteínas que hacen que las células del sistema inmunitario no las puedan detectar. Lo que hace la inmunoterapia es interferir en ese proceso.

Por lo general, los tratamientos de inmunoterapia se reservan para las personas con cáncer de pulmón avanzado.

Cuidados paliativos

Las personas con cáncer de pulmón suelen tener signos y síntomas evidentes del cáncer, además de los efectos secundarios del tratamiento. Puede recomendarte que consultes con un equipo de cuidados paliativos poco después del diagnóstico, para asegurarse de que estés cómodo durante el tratamiento oncológico y después de este. Con el objetivo de disminuir al mínimo los signos y síntomas. (Mayo Clinic, 2019)

Bibliografía

1. American Cancer Society. (2019). American Cancer Society. Datos y cifras sobre el cáncer 2019. Atlanta: Sociedad Americana del Cáncer; 2019. 76. Recuperado de <https://www.cancer.org/content/dam/cancer-org/research/cancer-facts-and-statistics/annual-cancer-facts-and-figures/2019/cancer-facts-and-figures-2019.pdf>
2. American Cancer Society, Inc. (2019). ¿Qué es el cáncer de pulmón no microcítico? Recuperado 14 de octubre de 2019, de <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-pulmon-no-microcitico/acerca-que-es-cancer-de-pulmon-no-microcitico.html>
3. Clínica Los Condes. (2016, junio 20). TAC de tórax: La mejor manera de detectar el cáncer de pulmón. Recuperado 14 de octubre de 2019, de [Https://www.clinicalascondes.cl website: https://clinicalascondes.cl/BLOG/Listado/Cancer/TAC-de-torax-detectar-el-cancer-pulmon](https://www.clinicalascondes.cl/website:https://clinicalascondes.cl/BLOG/Listado/Cancer/TAC-de-torax-detectar-el-cancer-pulmon)
4. Gonzales Islas, E., & EFE. (2018, noviembre 12). Cáncer de pulmón, el más letal en América Latina. GRUPO MILENIO 2019. Recuperado de <https://www.milenio.com/milenio-foros/cancer-de-pulmon-el-mas-letal-en-america-latina>
5. GPC-México: Secretaría de Salud; 2009. (s. f.). Detección, Diagnóstico y Tratamiento del Cáncer Pulmonar de Células no Pequeñas. Recuperado de http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/030_GPC_Ca_PulmCP/IMSS_030_08_EyR.pdf
6. La Asociación Internacional para el Estudio del Cáncer de Pulmón (IASLC). (2019). Lung Cancer Facts and Information | IASLC. Recuperado de <https://www.iaslc.org/Research-Education/Lung-Cancer-Information>
7. Mayo Clinic. (2019). Broncoscopia. Recuperado 14 de octubre de 2019, de <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/bronchoscopy/about/pac-20384746>
8. Mayo Clinic. (2019). Cáncer de pulmón—Diagnóstico y tratamiento. Mayo Foundation for Medical Education and Research (MFMER). Recuperado de <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/lung-cancer/diagnosis-treatment/drc-20374627>
9. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines®). (2019). Small Cell Lung Cancer. August 5, 2019, 26-27. Recuperado de https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/sclc_blocks.pdf
10. Paz Y Miño, C. (2019, mayo 21). El Cáncer de Pulmón en América Latina. Recuperado de <https://www.redaccionmedica.ec/opinion/regulon-un-sistema-de-modulacion-de-la-funcion-de-los-genes-2050>
11. Sociedad Española de Oncología Médica. (2017). Cáncer de pulmón —SEOM. Recuperado de <https://seom.org/info-sobre-el-cancer/cancer-de-pulmon?start=4>