

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DEL PATRÓN EN MOSAICO, UN RETO PARA EL RADIÓLOGO

Isabel Redero Sanchón, Xabier Olasagasti Sampedro, María Urrecho Colino,
Eneritz Montes Hijosa, Alberto Sarriá Rodríguez, Nerea Santisteban Goiri,
Leire Lezeta Murillo y Oihan Aizpuru Aldatz.
Hospital Universitario de Álava, Vitoria

OBJETIVOS

- Describir las características radiológicas que nos permiten reconocer un patrón en mosaico en la TC.
 - Analizar las diferentes causas y sus manifestaciones clínicas, así como hallazgos radiológicos que nos puedan ayudar a limitar el diagnóstico diferencial.
-

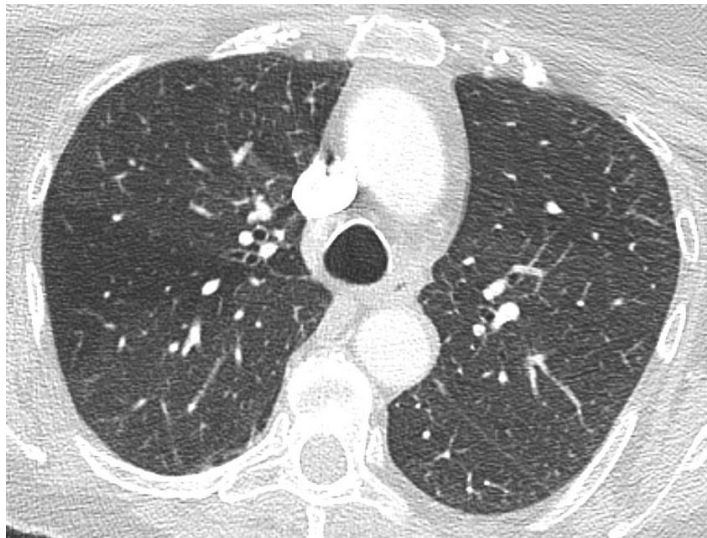
REVISIÓN DEL TEMA

INTRODUCCIÓN

- El patrón de atenuación en mosaico es un patrón pulmonar de TC que se caracteriza por una heterogeneidad del parénquima pulmonar con áreas de diferente atenuación.
 - Puede estar causado por diferentes etiologías asociándose su presencia con un amplio diagnóstico diferencial, sin ser un diagnóstico por sí mismo.
 - Se puede observar fundamentalmente en enfermedades que afectan a la vía aérea pequeña, vasos pulmonares, alveolos o intersticio.
 - La principal dificultad para el radiólogo es determinar qué áreas de atenuación son normales y cuáles son patológicas.
-

PATRÓN EN MOSAICO

- Patrón de TC en el que se observan regiones parcheadas con diferente atenuación pulmonar.
- La TC en espiración permite identificar mejor las zonas de atrapamiento aéreo en la patología de la pequeña vía aérea. Cuando las vías respiratorias pequeñas están obstruidas, el aire no puede pasar por lo que la atenuación de los segmentos afectados no cambia respecto a las imágenes en inspiración.
- Es normal observar cierta heterogeneidad parenquimatosa en personas sanas. Las regiones declives, la cara posterior de los lóbulos superiores y la región central suelen tener mayor atenuación.



Parénquima pulmonar del lóbulo superior derecho heterogéneo con áreas de diferente atenuación en relación con patrón en mosaico.

ETIOLOGÍA

- Causas vasculares: hipertensión pulmonar o tromboembolismo pulmonar crónico.
- Enfermedad de la pequeña vía aérea: bronquiolitis.
- Patología de la vía aérea grande: bronquiectasias, asma.
- Patología con afectación parenquimatosa: neumonía, hemorragia alveolar o edema.
- Afectación intersticial
- Una combinación de estas: neumonitis por hipersensibilidad.

La afectación parenquimatosa es causa de aproximadamente el 50% de los casos, la patología de la pequeña vía aérea del 30% y las causas vasculares contribuyen a los casos restantes.

ENFERMEDAD DE LA PEQUEÑA VÍA AÉREA

- Causa más frecuente de atenuación en mosaico.
- Existen múltiples causas de inflamación (infección, tabaco, inhalación de antígenos orgánicos o inorgánicos, hiperplasia linfoide...). En la mayor parte de los casos es un proceso reversible, sin embargo, la fibrosis submucosa y peribronquiolar en la bronquiolitis constrictiva es irreversible.
- El patrón en mosaico se debe a la presencia de áreas más radiolucientes por atrapamiento aéreo que se alternan con parénquima normal.
- El pulmón distal a la obstrucción se airea a través de comunicaciones interalveolares (poros de Kohn), bronquiloalveolares (canales de Lambert) e interbronquiales (canales de Martin), no obstante, no se realiza un intercambio gaseoso adecuado y la sangre se desvía a las zonas sanas lo que contribuye también a una mayor radiolucencia. Además, los vasos en estas zonas presentarán disminución de su calibre.

ENFERMEDAD DE LA PEQUEÑA VÍA AÉREA

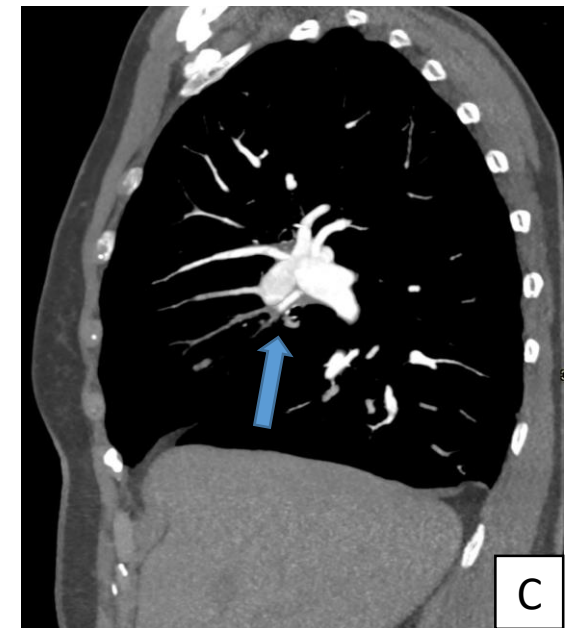
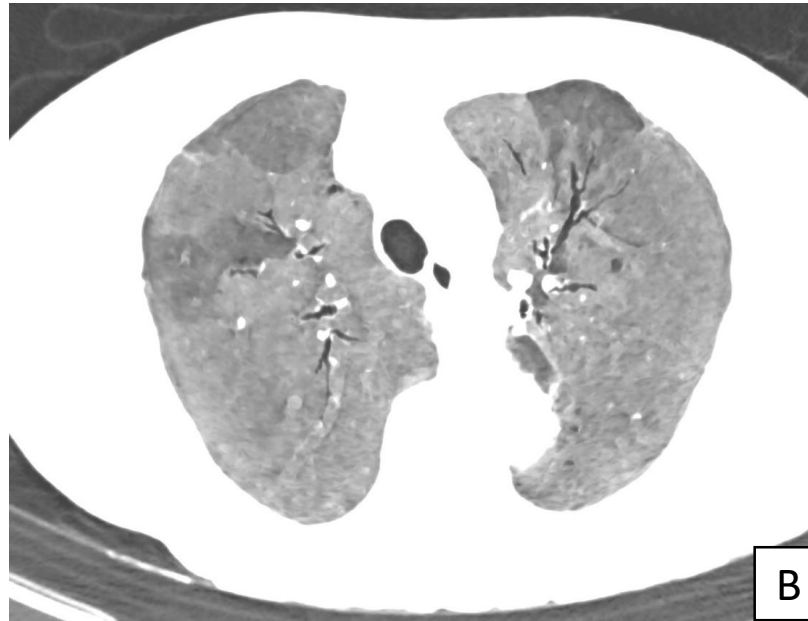
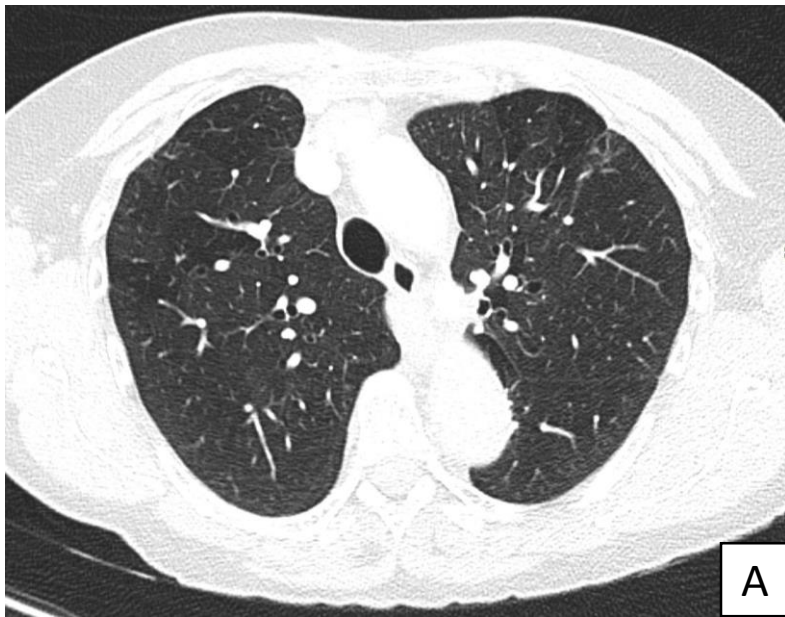


Patrón de atenuación en mosaico bilateral con áreas de mayor hipoatenuación que sugieren áreas de atrapamiento aéreo en probable relación con patología de la pequeña vía aérea.

ENFERMEDAD VASCULAR PULMONAR

- Las causas más comunes son:
 - Hipertensión pulmonar tromboembólica crónica
 - Hipertensión arterial pulmonar primaria
 - Otras causas menos frecuentes: shunts cardiacos de larga evolución, cardiopatía izquierda, enfermedad venooclusiva pulmonar o hemangiomatosis capilar pulmonar.
 - En este caso la atenuación en mosaico se debe a las diferencias en la perfusión pulmonar, reflejando disminución del flujo sanguíneo en las áreas de menor atenuación. También puede observarse disminución del calibre de los vasos en estas zonas.
-

ENFERMEDAD VASCULAR PULMONAR



Paciente de 82 años con enfermedad tromboembólica crónica conocida. TC torácica con CIV con ventana de pulmón en plano axial (A) y reconstrucción MinIP (B). Patrón de atenuación en mosaico con áreas de hipoatenuación bilaterales en relación con áreas de hipoperfusión. En la TC sagital (C) se observa ausencia de tinción de la arterial de LM con disminución de su calibre en relación con secuelas de trombosis crónica (flecha).

OPACIDAD EN VIDRIO DESLUSTRADO

- Zonas de aumento de densidad que dejan ver vasos y bronquios a su través.
- Múltiples causas subyacentes que producen ocupación parcial de los alveolos (exudado inflamatorio, infeccioso, trasudado), engrosamiento intersticial (edema, fibrosis, proliferación celular), disminución del aire en los alveolos (hipoventilación, atelectasia) o aumento relativo de la perfusión.



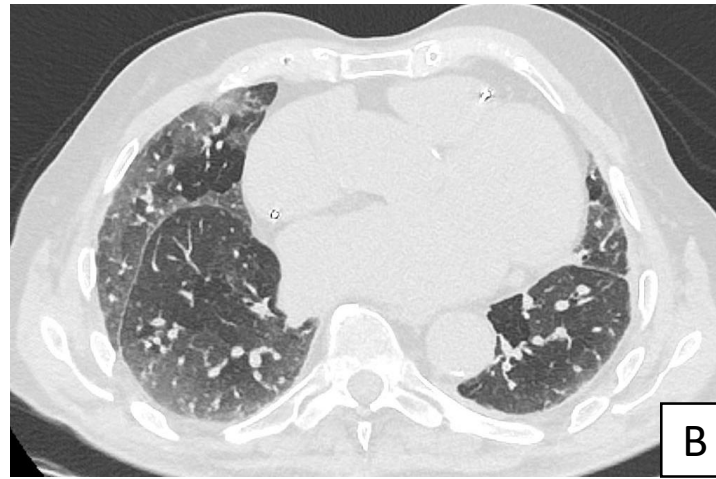
Opacidades en vidrio deslustrado bilaterales en paciente en tratamiento oncológico por neoplasia de páncreas que plantean diagnóstico diferencial de patología infecciosa vs toxicidad farmacológica.

PASOS PARA VALORAR UN PATRÓN EN MOSAICO

1. Asegurarnos que el patrón en mosaico es real
2. Morfología de los vasos pulmonares periféricos
3. Grandes vías respiratorias
4. Vía aérea pequeña
5. Vasos pulmonares
6. Corazón
7. Tabique interlobulillar
8. Fibrosis
9. Hallazgos extrapulmonares

1. ASEGURARNOS QUE EL PATRÓN EN MOSAICO ES REAL

- Antes de describir un patrón en mosaico debemos asegurarnos que este sea real.
- Estudios poco inspirados: la tráquea y los bronquios principales adoptan una morfología en semiluna por colapso de la membrana posterior.
- Para demostrar atrapamiento de aire pueden realizarse imágenes en espiración.



Paciente con neumonitis por hipersensibilidad conocida. TC torácica en inspiración (A) y espiración (B). Patrón en mosaico bilateral con áreas de hipoatenuación en relación con áreas de atrapamiento aéreo, más evidentes en el estudio en espiración.

2. MORFOLOGÍA DE LOS VASOS PULMONARES PERIFÉRICOS

- Valorar el tamaño de las arterias pulmonares periféricas en las áreas más radiolúcidas.
 - En causas vasculares los vasos pulmonares periféricos son más pequeños en las áreas mas hipoatenuantes.
 - En la patología de la pequeña vía aérea también puede observarse este hallazgo, por obstrucción o fibrosis de la pequeña vía aérea que da lugar a vasoconstricción hipóxica y desviación de la sangre hacia zonas sanas, con hiperperfusión del pulmón normal que se verá con mayor atenuación.
 - En la hipertensión pulmonar los vasos segmentarios y subsegmentarios hiperperfundidos estarán aumentados de calibre (ratio arteria:bronquio > 1).
 - En caso de afectación parenquimatosa con áreas en vidrio deslustrado el tamaño de los vasos será uniforme.
-

3. GRANDES VÍAS RESPIRATORIAS

- La alteración en la vía aérea proximal es el mejor predictor de que la causa del patrón en mosaico se debe a patología de la pequeña vía aérea.
 - Valorar la presencia de engrosamiento de la pared bronquial, tapones mucosos endobronquiales o bronquiectasias.
 - Las causas de inflamación aguda de las grandes vías respiratorias son fundamentalmente las infecciones y en menor medida la inhalación de toxinas.
 - La inflamación crónica es frecuente en fumadores y pacientes asmáticos.
-

4. VÍA AÉREA PEQUEÑA

- La presencia de nódulos centrolobulillares con patrón "tree in bud" será un indicador de que esta es la causa del patrón en mosaico, especialmente cuando se superponen a opacidades en vidrio deslustrado, como en neumonitis por hipersensibilidad o el espectro de enfermedades relacionadas con el tabaco.
- Neumonitis por hipersensibilidad: inflamación de los bronquiolos por inhalación de un antígeno que crea una reacción de hipersensibilidad. Se observan nódulos centrolobulillares de predominio en lóbulos superiores, opacidades en vidrio deslustrado y áreas de hipoatenuación intercaladas. La exposición continuada da lugar a fibrosis.
- Enfermedades relacionadas con el tabaco: bronquiolitis respiratoria: leve inflamación de la vía aérea e intersticial, nódulos centrolobulillares y opacidades en vidrio deslustrado de predominio en lóbulos superiores; EPID; neumonía intersticial descamativa: opacidades en vidrio deslustrado de predominio en campos medios e inferiores con áreas quísticas, puede observarse fibrosis, reticulación intersticial y bronquiectasias. Importante en estas enfermedades conocer el antecedente de tabaquismo y valorar la presencia de enfisema.

5. VASOS PULMONARES

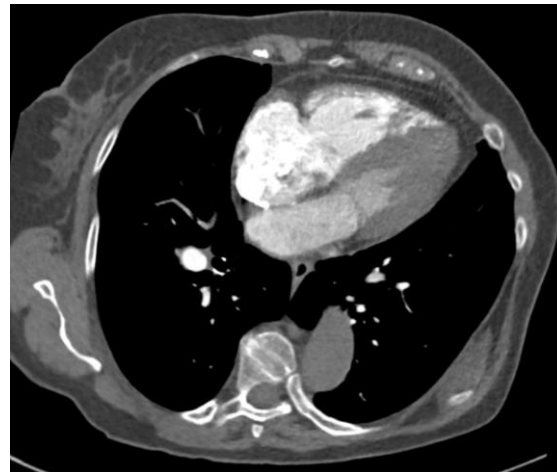
- Valorar el tamaño y morfología de arterias pulmonares principales y periféricas.
- Tronco pulmonar y arterias principales dilatadas: valorar hipertensión pulmonar como causa del patrón en mosaico. Hallazgos: diámetro tronco pulmonar/aorta ascendente > 1 y aumento del índice arteria segmentaria/bronquio. Tamaño del tronco de la pulmonar (> 29 mm hombres, > 27 mm mujeres), este valor aislado no es específico de hipertensión pulmonar ya que hay otros factores que pueden afectar a su tamaño (índice de masa corporal, hipertensión sistémica, diabetes, edad...).
- Morfología de los vasos: estrechamiento abrupto o colaterales bronquiales o sistémicas se asocian con hipertensión pulmonar.
- Valorar oclusiones, irregularidades, cambio de calibre y membranas o bandas en caso de hipertensión pulmonar tromboembólica crónica.



Tronco de la arteria pulmonar aumentado de calibre en paciente con hipertensión pulmonar severa conocida.

6. CORAZÓN

- En la hipertensión pulmonar se puede observar hipertrofia ventricular derecha (espesor de la pared libre > 4 mm), dilatación ventricular derecha (relación VD/VI > 1) y rectificación o desviación hacia la izquierda del tabique interventricular.
- En insuficiencia cardiaca derecha se puede observar dilatación de la vena cava inferior con reflujo de contraste hacia las venas suprahepáticas.
- Además siempre que veamos dilatación de cavidades derechas debemos valorar la presencia de un shunt cardíaco no diagnosticado como causa de hipertensión pulmonar.



TC con CIV en plano axial de un paciente con tromboembolismo pulmonar crónico con signos radiológicos sugestivos de hipertensión pulmonar, con tronco de la arteria pulmonar aumentado de calibre (no mostrado) y ventrículo derecho dilatado (ratio VD/VI > 1).

7. ENGROSAMIENTO DEL TABIQUE INTERLOBULILLAR

- Secundario a dilatación de los vasos linfáticos o venas del lobulillo pulmonar secundario.
 - Edema pulmonar: hidrostático (la presión hidrostática aumenta por insuficiencia cardiaca izquierda o sobrecarga de líquidos) y no hidrostático (daño alveolar y vascular con permeabilidad a los líquidos). Los alveolos se llenan de líquido y esto se traduce en opacidades en vidrio deslustrado.
 - Otros hallazgos en edema hidrostático: engrosamiento peribronquial, derrame pleural y cardiomegalia.
 - Otras causas: hemorragia alveolar difusa, neumonía organizada, enfermedad venooclusiva pulmonar o hemangiomatosis capilar.
-

8. FIBROSIS

- Patología intersticial como causa del patrón en mosaico.
- Hallazgos: reticulación, bronquiectasias o pérdida de volumen.
- Neumonía organizada, neumonía intersticial inespecífica, neumonitis por hipersensibilidad fibrótica.



Paciente con neumonitis por hipersensibilidad fibrótica conocida con reticulación subpleural y patrón en mosaico bilateral.

9. HALLAZGOS EXTRAPULMONARES

- Enfermedades sistémicas (enfermedades del tejido conectivo (artritis reumatoide se relaciona con bronquiolitis constrictiva...)).
 - Trasplante pulmonar: la bronquiolitis constrictiva en un hallazgo de rechazo crónico.
 - DIPNECH: proliferación primaria de células neuroendocrinas que afecta a bronquiolos terminales y respiratorios y puede provocar bronquiolitis constrictiva. Mujeres no fumadoras de mediana edad.
-

CONCLUSIONES

- El patrón en mosaico es un hallazgo radiológico inespecífico que se visualiza con relativa frecuencia en nuestra práctica clínica.
 - Es importante conocer sus características radiológicas y las distintas etiologías asociadas para orientar adecuadamente su diagnóstico diferencial.
-

BIBLIOGRAFÍA

- Kligerman SJ, Henry T, Lin CT, Franks TJ, Galvin JR. Mosaic attenuation: Etiology, methods of differentiation, and pitfalls. *Radiographics*. 2015;35(5):1360–80.
 - Lee GM, Carroll MB, Galvin JR, Walker CM. Mosaic attenuation pattern: A guide to analysis with HRCT. *Radiol Clin North Am*. 2022;60(6):963–78.
 - Winningham PJ, Martínez-Jiménez S, Rosado-de-Christenson ML, Betancourt SL, Restrepo CS, Eraso A. Bronchiolitis: A practical approach for the general radiologist. *Radiographics*. 2017;37(3):777–94.
 - Wittram C, Batt J, Rappaport DC, Hutcheon MA. Inspiratory and expiratory helical CT of normal adults: comparison of thin section scans and minimum intensity projection images. *J Thorac Imaging* 2002;17(1):47–52.
-