células de la vaina nerviosa, schawnomas y neurofibromas. Pueden formar masas redondeadas en los canales paravertebrales, provocando un ensanchamiento del foramen oval . También pueden extenderse al interior del conducto espinal, dando lugar a una masa en forma de pesas o en "reloj de arena". b) Neoplasias no neurales: afectan al mediastino posterior mediante la producción de adenopatías, principalmente procedentes de Ca. broncogénicos, Ca. testicular o linfomas. c) Aneurismas aórticos y disección aórtica. d) Otros: TBC y los abscesos piógenos, las hernias de Bochdalek y la hematopoyesis extramedular.

5.2. Neumomediastino: Resultado de la rotura de un alveolo sobredistendido, con disección de aire a través de las vainas perivasculares adyacentes. Suele ocurrir en pacientes con ventilación mecánica, crisis asmáticas, maniobras de valsalva, tos o vómitos. Veríamos un desplazamiento lateral de la pleura mediastínica, creando una línea oscura adyacente al corazón y a las estructuras mediastínicas. Se puede asociar a enfisema subcutáneo y neumopericardio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sanchez C, Casanova R: Diagnóstico por imagen Compendio de Radiología clínica. McGraw-Hill. 1992.
2. Gil M, Delgado T, Martinez M, et al: Manual de Radiología Clínica. 2ª ed. Mosby Doyma libros. 2002.
3. Meholic A, Ketai L, Lofgren R: Principios de radiología torácica. Marbán Libros. 1999.
4. Fleckestein P, Tranum-Jensen J: Bases anatómicas del diagnóstico por imagen. Ediciones Hacourt. 1993.
5. Fraser R.S et al: Diagnóstico de las enfermedades del tórax. 4ª ed. Médica Panamericana. 2002.
6. Goodman L: Felson Principios de radiología torácica. McGraw-Hill. 2002.
7. Fernandez J, Moreno I: Radiología elemental del tórax. Caduceo Multimedia. 2004.

TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTERIZADA DE TORAX: PRINCIPALES PATRONES RADIOLÓGICOS. PAPEL DE LA RMN EN EL ESTUDIO DE LA PATOLOGÍA TORACICA

M. J. Antona Rodríguez

Residente de cuarto año de Neumología. Hospital Infanta Cristina, Badajoz

Introducción: Dentro de las técnicas de exploración por imagen en tórax, la radiografía (Rx) simple de tórax sigue siendo la más utilizada. Desde la introducción de la tomografía axial computarizada (TAC) como herramienta diagnóstica, y a medida que se han extendido sus indicaciones, otras exploraciones radiológicas, como broncografía o la tomografía convencional lineal han caído en desuso, quedando reducida la indicación de la fluoroscopia para guía de ciertos procedimientos diagnósticos o terapéuticos (por ejemplo punción o biopsia transbronquial). Así mismo, desde la introducción de la Resonancia Magnética (RM) torácica, su utilización , desempeña un papel fundamental en la evaluación de anormalidades de los grandes vasos, el mediastino, los hilios y la pared torácica.

TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (TC). La tomografía computarizada (TC) se basa en el principio de que la estructura interna de cualquier objeto puede reconstruirse a partir de múltiples proyecciones. Un haz de rayos X , procedente de un tubo emisor, barre el plano del objeto de estudio desde diferentes ángulos hasta completar el círculo. La imagen por TC es una representación bidimensional de un corte transversal tridimensional, en la que la tercera dimensión es el espesor del corte. El primer equipo de TC fue introducido por Godfrey Hounsfield en 1972 [1.] Ya en el año 1979, Hounsfield y Cornack obtuvieron un premio Nobel gracias a sus aportaciones en el desarrollo de la tecnología del TC.

INDICACIONES TC EN PATOLOGÍA RESPIRATORIA. El uso de la TC torácica está muy difundido y nos sirve para valorar las siguientes patologías [2, 3, 4]: *1.– Alteraciones en Rx simple de tórax*. –Lesiones pulmonares no tumorales: Enfermedades alveolares; la neumonía no complicada no es una indicación específica, pero si el proceso se cavita dando lugar a un absceso pulmonar el TC puede ser de gran utilidad en el diagnóstico de masa cavitada. Procesos inflamatorios crónicos; especialmente la tuberculosis pulmonar. Tuberculosis apical que puede dar lugar a imágenes difíciles de diferenciar del Tumor de Pancoast. Procesos atelectásicos; pudiendo obtener información de las posibles causas del origen del colapso. Infarto pulmonar; la imagen radiológica puede ser más evidente que con la radiología convencional. Enfermedades intersticiales; fibrosis intersticial siendo más evidente su diagnóstico. –Evaluación de anormalidades mediastínicas sospechadas ó identificadas en radiografía de tórax estándar: La TC de tórax nos dará información a cerca de si un ensanchamiento mediastínico es patológico o es sólo una variación anatómica; nos permite diferenciar la naturaleza quística o sólida de masas mediastínicas y localizar estas masas en relación con otras estructuras mediastínicas; puede diferenciar una anomalía vascular o un aneurisma; también una arteria pulmonar dilatada de una masa sólida en el hilio (ganglios linfáticos aumentados de tamaño) y puede determinar la presencia y la extensión de metástasis mediastínicas en pacientes con carcinoma pulmonar. –Nódulo pulmonar solitario, masa o infiltrado persistente. –Patología pleural compleja. –Alteraciones en la pared torácica y columna vertebral, desfiladero cérvico-torácico y unión tóracoabdominal. –Evaluación de pacientes con radiografía normal y alta sospecha de patología intratorácica oculta (TEP, metástasis, inmunodeprimidos). *2.– Determinación de la presencia y la extensión de una enfermedad neoplásica*. Mediante el TC pueden detectarse neoplasias en pacientes con citología de esputo positiva y radiografía de tórax y broncoscopia negativas. Así mismo, es de gran valor en el estudio torácico de pacientes con neoplasias conocidas, tanto pulmonares como extrapulmonares. En el primer caso es fundamental la valoración de posible extensión mediastínica, pleural, ósea o de pared torácica, que luego habrá de comprobarse mediante cito-histología. *3.– Otras indicaciones*. Se incluirían la ayuda en la biopsia percútanea de lesiones como masas mediastínicas, pleurales o pulmonares; la localización de acumulaciones loculadas de líquido en el espacio pleural y valoración del tamaño y configuración de la aorta torácica.Gracias al TC también puede detectarse la presencia de neoplasia tímica en pacientes con miastenia gravis cuando la Rx de tórax es normal o sospechosa.

TC HELICOIDAL MULTICORTE O MULTIDETECTOR. Su introducción ha supuesto un relevante avance en el desarrollo de la tecnología TC, respecto al objetivo de conseguir la máxima resolución espacial en tres planos (vóxel isotrópico-vóxel con la misma resolución espacial en los tres planos del

espacio), cubriendo el máximo volumen en el menor tiempo posible. Actualmente es el estándar para todas las exploraciones torácicas (excepto aquellas específicas reservadas al TACAR). Demostró claras ventajas frente al TC convencional, sobre todo en la imagen vascular (aorta torácica y vasos pulmonares). Para el diagnóstico del TEP presenta una sensibilidad y especificidad altas (90%), estando incluido como método diagnóstico en muchas guías[5]. El TC helicoidal puede reemplazar a la arteriografía en aquellos pacientes con gammagrafía de ventilación-perfusión no diagnóstica y estudio negativo de trombosis en miembros inferiores. Empleando el TAC helicoidal como primera posibilidad diagnóstica, se produce una discreta mejoría en las posibilidades de supervivencia, a expensas de un mayor coste.[6]

Presenta unas ventajas frente a la TC convencional, como son: 1. Menor resolución temporal y espacial. Mejor resolución espacial. Menor tiempo de adquisición. 2. Cobertura de regiones anatómicas más extensas. 3. Optimización del uso de contraste intravenoso, mejor adecuación de los tiempos de adquisición a la utilización de los contrastes yodados. 4. Mayor capacidad de procesado y post-procesado de las imágenes. 5. Reconstrucciones retrospectivas sin adquisición adicional de datos**.**

TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA DE ALTA RESOLUCIÓN (TACAR). Es una técnica especializada que supone la utilización de unos parámetros específicos que lo diferencian de la exploración habitual. Los parámetros que se utilizan son los siguientes: 1. Secciones finas: 1-1,5mm. 2. Algoritmo de reconstrucción de alta frecuencia espacial. 3. Tiempo de corte: mínimo (si es posible 1 segundo). 4. Utilización de una técnica de secciones axiales secuenciales, generalmente con un intervalo de 10 mm entre los cortes, puesto que la técnica helicoidal no es aplicable.

Con todo ello, se consigue una resolución espacial de 0,1-0,3 mm. Salvo muy raras excepciones, no se emplea contraste intravenoso.

INDICACIONES TACAR: Algunas de las indicaciones, sobre todo en el caso de lesiones focales, son compartidas por el TC multicorte, de ser disponible, pues éste puede proporcionar un grosor de corte tan fino como 1-1,5cm. Las indicaciones principales del uso del TACAR incluyen las siguientes: [2, 7]

1. Enfermedad pulmonar infiltrativa crónica: –Detección, caracterización y diagnóstico diferencial. –Evaluación de la actividad. –Detección de complicaciones: Sobreinfección, atelectasia redonda, silicosis complicada, cáncer de pulmón. –Guía para biopsia (orienta la zona y procedimientos mas adecuados). *2. Enfermedad parenquimatosa pulmonar focal:* (indicaciones compartidas con TC convencional). –Nódulo pulmonar solitario (tras su evaluación con TC convencional, si hay indicación clínica, por ser mejor la caracterización densitometríca y morfológica). –Lesiones focales no nodulares: Neumonía lipoidea exógena (atenuación grasa central). *3. Enfermedad de la vía aérea focal o difusa:* –Enfermedades pulmonares difusas (para la realización de un diagnóstico diferencial), puede usarse el TACAR en pacientes a quienes la combinación de hallazgos clínicos y radiológicos no proporcionan un diagnóstico seguro y se considera justificada una mayor evaluación radiológica. Esta indicación incluye pacientes con enfermedades intersticiales crónicas e inmunocomprometidos con anormalidades parenquimatosas agudas (ver punto 4). –Bronquiectasias: Diagnóstico de las mismas y su localización precisa. –Enfermedad bronquiolar**.** –Enfisema (detección, valoración de la extensión y posible cirugía). *4. Pacientes inmunocomprometidos:* –Radiografia tórax normal con clínica de infección aun no filiada (el TACAR puede detectar alteraciones en caso de pneumocistis carinii y TBC miliar). –Sospecha de aspergilosis invasora (puede detectar hallazgos específicos). –Investigación de toxicidad por drogas y neumonitis por radiación.

RESONANCIA MAGNETICA (RM). Fundamentos. Cuando ciertos núcleos atómicos se colocan en un campo magnético y se estimulan por ondas de radio de una frecuencia particular, pueden volver a emitir parte de la energía absorbida en forma de señales de radio. El que un núcleo anatómico posea un momento magnético depende del número de protones y neutrones de ese átomo o isótopo, siendo necesario un número impar que sea susceptible de producir imagen o espectroscopia por RM. El hidrógeno es el protón más numeroso en los tejidos del cuerpo y tiene dicha propiedad. Este fenómeno, conocido como Resonancia Magnética, se usó desde poco después de la segunda Guerra Mundial por los especialistas en química orgánica, bioquímicos, y físicos para identificar y analizar en forma espectroscópica moléculas complejas en líquidos o sólidos. Durante la década de los años 70 diversos investigadores comenzaron a explorar la posibilidad de que la técnica también pudiera producir imágenes de resolución suficiente para propósitos médicos. Desde entonces, se produjeron avances tecnológicos sustanciales y en el presente la RM torácica desempeña un papel fundamental en la evaluación de anormalidades de los grandes vasos, el mediastino, los hilios y la pared torácica.

Ventajas del uso de la RM: 1. No radiación ionizante. 2. Capacidad de caracterización tisular. 3. Sensibilidad al flujo vascular. 4. Ausencia de artefactos en hueso. 5. Capacidad multiplanar.

Desventajas del uso de la RM[8]:

1. Tiempo de examen más prolongado TC. 2. Claustrofobia en algunos pacientes. 3. Degradación o distorsión de la imagen artefactos debidos al movimiento. 4. No utilizable con marcapasos.

INDICACIONES DE LA RM TORÁCICA: *1. Evaluación del corazón y los grandes vasos:* La RM tiene un papel bien establecido en la evaluación de las anormalidades congénitas del corazón y grandes vasos. Es superior a la ecocardiografía en la evaluación de cardiopatías congénitas en el adulto [9,10] pero se reserva para pacientes con hallazgos no diagnósticos o equívocos con el ecocardiograma. La RM también permite obtener una evaluación excelente del tronco de la arteria pulmonar. *2. Evaluación del Mediastino:* La RM se suele usar cuando los hallazgos del TC son equívocos. –Estadificación del *carcinoma de pulmón:* tumores centrales con sospecha de extensión directa al mediastino, con atelectasia asociada, y sospecha de extensión a pared torácica y columna vertebral. En pacientes con carcinoma pulmonar se ha demostrado que si se le realiza una RM es superior al TC en la evaluación de la invasión mediastínica y vascular [11] . También puede ser útil en el diagnóstico de quistes broncogénicos; cuando los hallazgos del TC no son diagnósticos, estas lesiones muestran una elevada intensidad de señal homogénea en imágenes T2 debido a su contenido líquido. –*Patología cardíaca*: Diagnóstico de masas, patología valvular, cardiopatías congénitas, enfermedad isquémica. –*Grandes vasos*: Patología congénita o adquirida de la aorta, obstrucción venosa mediastínica, arterias pulmonares, Tromboembolismo pulmonar. *3. Evaluación de la Pared torácica y pleura:* La RM permite una excelente evaluación de los tumores primarios de la pared torácica[12,] y la extensión a la pared torácica de los linfomas[13] , del carcinoma pulmonar sobre todo los tumores del surco superior[14.] La evaluación de la invasión tumoral del tejido adiposo y el compromiso vascular se hace con más facilidad con el uso de imágenes en T1. Si se utilizan imágenes en T2, puede diferenciarse el tumor del resto del edema circundante. También es muy útil para la valoración de los tumores neurogénicos, ya que nos proporciona una valoración excelente de las características tisulares, así como la

extensión intraespinal [15]. Podemos decir que la RM es la técnica de elección en la evaluación de lesiones paraespinales [16]. También es útil para realizar el diagnóstico y establecer la extensión de lesiones inflamatorias y tumorales y para la evaluación del plexo braquial. *4. Evaluación del Diafragma*: Diagnóstico de masas, hernias diafragmáticas o roturas diafragmáticas, presentando en este tipo de lesiones una mayor rentabilidad. *5. Evaluación del parénquima pulmonar:* La RM proporciona un beneficio limitado en la evaluación de las lesiones del parénquima pulmonar. Algunos autores, han demostrado su utilidad en la evaluación de enfermedades pulmonares intersticiales y de los espacios aéreos crónicas [17, 18] y por otro lado la medición cuantitativa y cualitativa del contenido de agua pulmonar [19, 20]. La técnica también puede ser útil en la identificación de lesiones de tipo masa ocupante en un hemitórax opacificado por completo después de una neumonectomia y en la diferenciación de una atelectasia causada por una lesión obstructiva hiliar de una atelectasia lobular obstructiva pasiva[21].

PATRONES PULMONARES. Desde el punto de vista radiológico, las enfermedades diseminadas del pulmón pueden presentar cuatro patrones fundamentales: alveolar, intersticial, vascular y destructivo. **1. Patrón alveolar** (Tabla 1). Podemos definir la lesión alveolar como la sustitución del aire contenido en el alveolo por otro material que puede ser un trasudado, exudado inflamatorio, sangre, células o proteínas. Las neumonías y el edema pulmonar, son las enfermedades que con mayor frecuencia lo producen. El patrón alveolar nos plantea una abanico amplio de posibilidades diagnósticas, tanto infecciosas como no infecciosas, que en ocasiones se pueden comportar radiológicamente de forma similar a una neumonía. **Signos radiológicos de patrón alveolar:** *Nódulo acinar o alveolar:* el acini es el parénquima pulmonar que existe distal al bronquíolo terminal, incluyendo los bronquíolos respiratorios. El llenado del acini hace que aparezca como una imagen nodular de bordes mal definidos de aproximadamente 6-10 mm. El patrón refleja la sustitución del aire dentro del acini por cualquier otro material. *Alveolograma:* El alveolograma se debe a que parte de ellos pueden permanecer indemnes o normalizarse (normalmente al principio de resolverse las lesiones neumónicas), existiendo así alveolos aireados que están rodeados por otros ocupados por líquido. Consiste en la identificación de pequeñas radiolucencias en el interior del acini, refleja el llenado incompleto de algunos alvéolos al avanzar el proceso consolidativo. *Broncograma:* El broncograma se debe a la ocupación por líquido de los alveolos que circundan a los bronquios. Consiste en la visualización de pequeñas estructuras tubulares de baja atenuación, repletas de aire, en el seno de una consolidación. Refleja la poca participación o nula del árbol bronquial en los procesos alveolares. Los bronquios mantienen su contenido aéreo, mientras que el parénquima que lo rodea ha sido sustituido su aire por otra sustancia. *Bordes mal definidos*: Refleja como el contenido alveolar se extiende de forma irregular a través de comunicaciones interalveolares. Se propaga a través de las vías colaterales de ventilación, poros de Kohn y canales de Lambert. Rara vez se afectan al mismo tiempo y con la misma intensidad, dando lugar a una extensión irregular del proceso y limites mal definidos. Tan solo tendrán bordes bien definidos en los casos en que a medida que la condensación avanza contacta con la pleura costal o la cisura menor. *Ausencia de atelectasia*: Es debido a que el aire del alveolo es sustituido por líquido u otro material, evitando así el colapso de los alvéolos afectados. No existe afectación de la vía aérea. *Coalescencia*: las lesiones alveolares tienden a confluir unas con otras más precozmente y con mas constancia que las lesiones del intersticio, que sólo presentan confluencia en los estadios finales. *Distribución lobar o segmentaria*: las lesiones alveolares dependiendo de la anatomía bronquial, de distribución lobar o segmentaria, ocuparan dichas regiones. *Imagen en alas de mariposa:* la distribución central de las imágenes alveolares quizás no tenga una explicación convincente, pero lo cierto es que con frecuencia adoptan esta distribución. Radiológicamente se manifiesta por opacidad central que se extiende hacia la periferia en forma triangular, con su borde externo mal delimitado, imagen que se ha denominado " en alas de mariposa". La causa mas común de esta imagen es el edema, aunque también puede aparecer en otras enfermedades alveolares, ya que su significado se limita a orientarnos a una lesión alveolar extensa (casi siempre bilateral). En general las imágenes con TC serán poco densas, de márgenes poco definidos, distribución lobar o segmentaria y puede presentarse broncograma o alveolograma aéreo. Las enfermedades alveolares difusas más comunes son neumonía, edema, atelectasia y hemorragia. Los valores de atenuación que ostentan estas lesiones son distintos, dependiendo de su etiología y del grado de afectación pulmonar. En las neumonías y el edema los alveolos están rellenos de liquido, por lo que las densidades pulmonares siempre estarán aumentadas, sin llegar nunca a adquirir los valores de atenuación del agua, porque siempre existe una mínima cantidad de aire. En el caso de atelectasia los alveolos colapsados son los responsables de que el tejido pulmonar casi no contenga aire, con lo que aumentara la densidad, directamente a la severidad del colapso. Para realizar el diagnostico diferencial entre neumonía y colapso se realizara por la pérdida de volumen observada en la atelectasia. Podemos clasificar las lesiones basándonos en el patrón radiológico con que se presentan. Así, hablaremos de tres grupos: 1. Opacidades segmentarías y lobares. 2. Opacidades difusas. 3. Opacidades multifocales mal definidas.

1.a. Lesiones segmentarias con distribución segmentaria y lobar. 1.a.1. Neumonía: Es la inflamación aguda del parénquima pulmonar de causa infecciosa , acompañada de infiltrados en la radiografía de tórax y con la presencia de algún signo y síntoma de infección aguda. Dentro de las complicaciones más frecuentes de las neumonías nos encontramos con: *Absceso pulmonar.* Desde el punto de vista radiológico en la primera fase, previo a la formación del absceso, existe una zona de consolidación que se hace mas densa y posteriormente se cavitará. El absceso generalmente presenta unas paredes gruesas e irregulares, con los límites con el parénquima pulmonar mal definidos por el exudado y la inflamación existente. El *empiema* se debe a la propagación de la infección a la cavidad pleural originando una reacción fibrinopurulenta. **1.a.2. Tromboembolismo pulmonar:** Los hallazgos radiológicos son inespecíficos. Podemos encontrar atelectasia laminares, elevación del hemidiafragma correspondiente o áreas de condensación segmentaría o lobar, que suelen afectar a lóbulos inferiores. La hemorragia en el interior delos bronquios, impide la existencia de broncograma aéreo. Un signo que pude aparecer es la denominada *Joroba de Hampton* consistente en una consolidación homogénea sin broncograma aéreo, de forma triangular con base pleural, situada en el seno costodiafragmático. **1.a.3. Tuberculosis (TBC):** La Primoinfección tuberculosa presenta hallazgos radiológicos que suelen se infiltrados segmentarios o lobares, denso, bien delimitado y homogéneo. Pueden afectar a cualquier lóbulo, aunque lo más frecuente es que afecten al lóbulo medio e inferior. Son frecuentes las adenopatías hiliares y mediastínicas unilaterales. En la cuarta parte de los casos se acompaña de derrame pleural. La cavitación no es frecuente. El proceso dejara unas lesiones residuales típicas: cicatrices parenquimatosas, granulomas calcificados, adenopatías hiliares calcificadas. En el caso de la reactivación tuberculosa; las

imágenes radiológicas muestran infiltrados mal definidos, sobre todo en lóbulos superiores. Si es bilateral es casi siempre diagnóstico. Un foco cavitado puede producir una diseminación endobronquial y ocasionar una neumonía (bronconeumonía). La cicatrización de las lesiones pueden producir fibrosis , bronquiectasias y disminución del volumen en lóbulos superiores. **1.a.4. Neumonitis obstructiva:** La obstrucción de las vías respiratorias conduce a una pérdida de volumen pulmonar o atelectasia.. Cuando este proceso se produce de forma lenta, el pulmón se reexpande por el edema, células inflamatorias, constituyéndose un caldo de cultivo para gérmenes. Se debe sospechar cuando a nivel radiológico nos encontremos con una condensación segmentaria o lobar y una masa hiliar, o bien una condensación en un paciente que no se resuelve con el tratamiento administrado, o si persiste un absceso a pesar del tratamiento antibiótico administrado. **1.a.5. Contusión pulmonar:** En este caso es fundamental el antecedente traumático del paciente. Podemos encontrar desde áreas focales irregulares de condensación del espacio aéreo hasta un aumento de densidad homogéneo que afecta a todo el pulmón. Es característico la rápida resolución de las imágenes. **1.a.6. Neumonitis por radiación:** También denominada neumonitis actínica. Se observa una ocupación del espacio aéreo localizada, con bordes bien definidos y que se corresponde con el campo pulmonar irradiado. **1.a.7. Edema de pulmón localizado:** El patrón clásico es en "alas de mariposa", pero aparecer de forma unilateral o asimétrica. **1.a.8. Neumonía por aspiración:** Suele presentarse como infiltrados periféricos, lobares o segmentarios, con localización en segmentos posteriores de lóbulos superiores o segmentos superiores de lóbulos inferiores. **1.b. Lesiones alveolares con distribución difusa: 1.b.1. Síndrome de distress respiratorio del adulto** *(edema pulmonar no cardiogénico):* Se manifiesta por una disminución del volumen pulmonar debido a las microatelectasias, junto con un engrosamiento peribroncovascular por edema intersticial. Posteriormente se produce el llenado de los espacios alveolares por edema pulmonar y liquido hemorrágico. La distribución al inicio puede ser parcheada pero posteriormente se hace difusa, uniforme e indistinguible del edema de pulmón cardiogénico. **1.b.2. Síndrome de hemorragia alveolar:** Se manifiesta por infiltrados alveolares bilaterales confluentes indistinguibles del edema cardiogénico. **1.b.3. Proteinosis alveolar pulmonar:** Las imágenes que muestran son patrones bilaterales y simétrico muy parecidos al edema pulmonar. **1.b.4**. **Opacidades difusas de etiología infecciosa:** Producen un patrón bilateral en vidrio deslustrado. **1.b.5. Alveolitis alérgica extrínseca:** (neumonitis por hipersensibilidad). En la fase aguda puede que no encontremos alteraciones. Cuando existen suele aparecer un patrón en vidrio deslustrado y nódulos acinares. Posteriormente se produce una reacción granulomatosa dando lugar a un patrón micronodular (nódulos 1.3 mm) o reticular de distribución difusa y predominio basal. La ausencia de adenopatías permite hacer diagnostico diferencial con la sarcoidosis. **1.c. Lesiones alveolares de distribución multifocal: 1.c.1. Bronconeumonía:** Da lugar a un patrón multilobar de densidades mal definidas y aspecto parcheado, existiendo unos lobulillos consolidados y otros no, porque en la extensión este queda contenido en los septos. Si esta producido por gérmenes muy virulentos dará lugar a una neumonía lobar. **1.c.2. Carcinoma bronquioloalveolar:** Los hallazgos radiológicos pueden ser locales o diseminados. En ambos casos dará lugar a una condensación del espacio aéreo, pudiendo semejar una neumonía. Si la afectación es local constituye una masa bien delimitada de situación periférica, con broncograma aéreo. El volumen del pulmón no se altera y no existe tendencia a la atelectasia. Si la afectación es difusa la imagen puede ser bastante uniforme en ambos pulmones o puede variar en las diferentes regiones. Se caracteriza por ser una condensación del espacio aéreo constituyendo rosetas típicas en unas zonas y pudiendo confluir en otras. Es bastante orientativo encontrar imágenes lineales dirigiéndose hacia los hilios, indicando invasión de los linfáticos. **1.c.3. Bronquiolitis obliterante con neumonía organizada** (neumonía organizada criptogenética) A nivel radiológico encontramos opacidades en vidrio deslustrado, o áreas de consolidación del espacio aéreo, no segmentarías de distribución parcheadas. Es característico la localización periférica de los infiltrados, en ocasiones de carácter migratorio. **1.c.4. Enfermedad pulmonar eosinofílica:** Neumonía eosinofílica aguda (síndrome de Loeffler); eosinofilia periférica e infiltrados pulmonares. Los infiltrados suelen ser cambiantes, únicos o múltiples, mal delimitados. La neumonía eosinofilica crónica: Infiltrados alveolares homogéneos, a veces con broncograma aéreo, de distribución periféricos y no segmentaria, que configuran el denominado "negativo del edema de pulmón". **1.c.5. Linfoma:** La afectación pulmonar en el linfoma no es frecuente, puede presentarse como una neumonía. La imagen radiológica junto con la fiebre hacen el diagnostico difícil. **1.c.6. Vasculitis: síndrome de Churg-Strauss:** También conocido como granulomatosis alérgica. Produce infiltrados no segmentarios y periféricos.

2. Patrón intersticial (Tabla 2)**.** Las enfermedades intersticiales del pulmón , se caracterizan por un compromiso predominate del intersticio , tejido de sostén de los alveolos. El TACAR, permite la evaluación de patrón, distribución y gravedad de las anomalías intersticiales mucho mejor que lo que permite la Rx tórax. Dentro de la patogenia de estas enfermedades, existen múltiples causas de neumopatías intersticiales, en muchas ocasiones con una patogenia desconocida, sin embargo la alteración mas precoz en ellas es la alveoliotis.

La presencia de un agente causal, puede o no ser conocida, desencadena la migración de células inflamatorias e inmunoefectoras a las paredes alveolares, que produce su desestructuración dificultando el intercambio gaseoso al reducir la capacidad de difusión. La liberación de mediadores intercelulares pone en marcha un mecanismo de reparación, que en algunas ocasiones llega a ser excesivo, desencadenando la aparición de fibrosis y destrucción del parénquima pulmonar. Dentro de los diferentes patrones que existen en este tipo de patología, suelen ser de distribución difusa, se clasifican en: vidrio deslustrado, lineal, nodular, en panal. **2.a. Vidrio deslustrado:** Este tipo de patrón se visualiza en etapas precoces de la enfermedad intersticial, no es especifico de esta enfermedad. Se caracteriza por la presencia de áreas parcheadas multifocales con aumento de densidad en el parénquima pulmonar. Es característico la visualización de las estructuras vasculares subyacentes. **2.b. Patrón intersticial lineal:** resultado del engrosamiento de los tabiques interlobulillares, el tejido que separa los lobulillos pulmonares secundarios. Tanto las paredes bronquiales distales como el intersticio son tan finas que en condiciones normales no son visibles, solamente cuando se encuentran engrosados. Este patrón se caracteriza por la presencia de opacidades lineales difusas añadidas a las sombras vasculares. Se produce un engrosamiento homogéneo y regular del intersticio, por lo que aumenta el grosor de los septos, paredes alveolares y del tejido de soporte de los vasos y bronquios. Son característicos los septos interlobulares engrosados, que son mas evidentes en la periferia y suelen tener una disposición horizontal. Dentro de las causas de engrosamiento intersticial lineal: –Inflamación: procesos infecciosos como algunas neumonías en fases precoces presentan un patrón intersticial perihiliar (virus, P. carinii.) y procesos no infecciosos: neumonitis intersticial , enfermedades del colágeno. –Fibrosis; asbestosis. –Edema pulmonar: en fases iniciales. –Diseminación linfática. Una de las más carac-

terísticas es la asbestosis en la que existe un antecedente de inhalación de fibras de asbesto (amianto), pudiendo ocasionar la aparición de placas pleurales, derrame, asbestosis, carcinoma broncogénico. El grado de afectación está en relación con el tiempo de exposición. En fases precoces se observa un patrón intersticial lineal fino en bases pulmonares por neumonitis, en intermedias las líneas se vuelven más groseras debido a la progresión de la fibrosis, y finalmente desestructuración de la arquitectura pulmonar y patrón en panal de abeja. **2.c. Patrón intersticial nodular:** Producido por conglomerados de granulomas o células tumorales en el intersticio. Suelen ser opacidades redondeadas pequeñas. Son lesiones sólidas, carecen de broncograma aéreo. Dentro de las etiologías posibles nos encontramos con enfermedades granulomatosas que pueden ser de origen infeccioso con diseminación hematógena (TBC, micosis), o no infecciosas (Sarcoidosis, Wegener,).Diseminación hematógena de tumores malignos, Linfangitis, enfermedades reticulonodulares como las neumoconiosis (silicosis y beriliosis), histiocitosis X. **2.d. Patrón en panal o panalización:** aparece en estadios finales de los procesos intersticiales. Cualquier neumopatía intersticial puede evolucionar a pulmón en panal, con una afectación local o difusa. Inicialmente existe un engrosamiento septal lineal, pero si la inflamación persiste puede evolucionar a fibrosis con desorganización de la estructura del parénquima pulmonar y aumento irregular del grosor del intersticio. En fases activas se observan opacidades en vidrio deslustrado por la alveolitis. Los septos intersticiales se fibrosan y traccionan de las estructuras adyacentes causando dilataciones bronquiales irregulares arrosariadas (bronquiectasias por tracción), así como desestructuración de las estructuras vasculares.[22, 23].

3. Patrón destructivo (Tabla 3). El signo radiológico más prominente de esta destrucción pulmonar es la caverna o cavidad, que puede estar rellena de pus y detritus, o bien de aire cuando comunica con el exterior mediante el sistema bronquial. Con la TC estas cavidades se delimitan muy claramente, pudiéndose estudiar su grosor de la pared y determinar si el tipo de contenido es aire o líquido.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hounsfield GN: Computerized transverse axial scanning (tomography). Decriptions of system BR. J. Radiol 46: 1016, 1973.
2. Webb WR, Maller NL, Maidich DP, (eds); High resolution Ct other lung New York. Lippincott-Raven 1996.
3. Society for computed body Tomography; Special report. New indications for computed body tomogrphy. Am, J, Roentgenol 133; 115, 1979.
4. Naidich DP, Zerhouni ,Ea, Siegelman SS, (eds) Computed Tomography and Magnetic Resonance of the Thorax. New York, Raven Press, 1991.
5. Eliot CG et al, Chest radiographs in acute pulmonary embolism. Results fron the International Cooperative Pulmonary Embolism Registry. Chest 2000,118: 33-8.
6. Paterson DI, Schwartz K, Strategies incorporating spiral CT for the diagnosis of acute embolism; a cost-effectiveness analysis. Chest 2001; 119; 1791-1800.
7. Muller NL, Clinical value of high resolution Ct in chronic difuse lung disease. Am, J, Roentgenol 157; 1163. 1991.
8. Fernandez Cruz J., Moreno I. Radiología Elemental de tórax, 27, 2004.
9. Higgins CB, Sakuma H, Herat disease; Functional evaluation with MR imaging.Radiology 199: 307, 1996.
10. Higgins CB, Caputo GR; Role of MR imaging in acquired and congenital cardiovascular disease.Am J.Roentgenol 161; 13, 1993.
11. Webb WR, Gastsonic C, Zerhouni Ea, Ct and imaging in stating non-small cell bronchogenic carcinoma. Report of the radiologic diagnostic oncology group Radiology 178; 705, 1991.
12. Fortier MV, Mayo JR, Swensen SJ, Muller NL,; MR imaging of chest wall lesions . Radiographics 14: 597, 1994.
13. Bergins CJ, Healy MV, Zincone GE, MR evaluation of chest wall involvement in mallignant lynphoma. J. Comput Assit Tomog 14; 928, 1990.
14. Heelan RD, Demas BE, Caravelli JF, Superior sulcus tumors: CT and MR imaging . Radiology 170: 637; 1989.
15. Mayo JR, Magnetic resonance imaging of the chest: Where we stand Radiol. Clin North .Am 32. 795, 1994.
16. Flickinger FW, Jun WT, Berendt DM, Magnetic resonance imaging of mediastininal paraglanglioma. Chest 94: 652, 1988.
17. Muller ML, Mayo JR Zwirewich CV: Value of MR imaging of chronic infiltrative lung disease: Comparision ewith CT Am J. Roentgenol 158; 1205, 1992.
18. Primack SL, Mayo JR, Hartman TE, : MR imaging of infiltrative lung disease; Comparision with pathologic finding in 22 patients. J. Comput Assit Tomog 18, 233, 1994.
19. Custillo AG, Morris AH, Ailion DC, Determination of lung water content and distribution by nuclear magnetic resonance imaging. J. Torca Imaging 1; 39, 1986.
20. Mayo JR,MacKay A, Whitall K, Measure of lung water content and pleural pressure gradient with magnetic resonance imaging. J. Thoracic Imaging10: 73, 1995.
21. Herold CJ, Kuhlmann JE, Zerhouni EA, : Pulmonary atelectasis: Signal paterms with MR imaging .Radiology 178: 715, 1991.
22. Pedrosa,Cesar Diagnostico por imagen.Volumen I, 2º ed.1997.Ed.McGraw-Hill-Interamericana de España, Madrid.1; 39, 1986. 23. Weeb WR, Brant WE, Helms CA, Fundamentos de Tac Body.1999, Ed. Marban. Madrid.

Tabla 1: PATRON ALVEOLAR.

1.– *Lesión alveolar con distribución segmentaria y lobar:*	2.–*Lesión alveolar con distribucion difusa:*	3.–*Lesión alveolar con distribución multifocal mal definida:*
– Neumonía – TBC – TEP – Contusión pulmonar – Neumonitis obstructiva – Carcinoma bronquioloalveolar – Neumonitis post irradiación – Edema localizado	– edema pulmonar cardiogénico y no cardiogénico. – causas infecciosas como neumonías por P. Carinii, CMV, Legionella. – Hemorragia pulmonar – Carcinoma bronquioloalveolar – Linfoma – Proteinosis alveolar – Alveolitis alérgica intrínseca	**Inflamatorias:** Bronconeumonia, hongos, bronquiolitis obliterante con neumonía organizada, enfermedad eosinofilica pulmonar. **Vasculares:** Tromboembolismo pulmonar. Embolismo séptico. Vasculitis. **Neoplasias**: Carcinoma bronquioloalveolar. Linfoma. Micosis fungoide.

Tabla 2: PATRÓN INTERSTICIAL.

Enfermedades que producen patrón intersticial: Fibrosis pulmonar idiopática.Enfermedades por hongos. Histiocitosis X.Fibrosis intersticial. Neumoconiosis.Sarcoidosis. Tuberculosis miliar.Metástasis. Linfangitis carcinomatosa.

Tabla 3: PATRÓN DESTRUCTIVO.

Enfermedades que producen patrón destructivo: Abscesos. Neoplasias. Granulomas. Metástasis. Bronquiectasias. Traumatismos. Infarto. Linfomas.