

**American College of Radiology  
ACR Appropriateness Criteria®  
Enfermedades pulmonares ocupacionales**

**El Colegio Interamericano de Radiología (CIR) es el único responsable de la traducción al español de los Criterios® de uso apropiado del ACR. El American College of Radiology no es responsable de la exactitud de la traducción del CIR ni de los actos u omisiones que se produzcan en base a la traducción.**

**The Colegio Interamericano de Radiología (CIR) is solely responsible for translating into Spanish the ACR Appropriateness Criteria®. The American College of Radiology is not responsible for the accuracy of the CIR's translation or for any acts or omissions that occur based on the translation.**

**Resumen:**

Las enfermedades pulmonares ocupacionales abarcan un amplio espectro heterogéneo de patologías cuyo principal órgano afectado es el pulmón. Se dispone de un gran abanico de pruebas de imagen que deberán ser elegidas y priorizadas frente a otras según el contexto clínico en el que el paciente se encuentre. La TC torácica sin contraste y la radiografía de tórax tienen un papel central como prueba de imagen inicial en la valoración de estas; tanto en los grupos de cribado y vigilancia poblacional tras la exposición ocupacional, así como en los grupos de pacientes con sospecha para enfermedad ocupacional intersticial o de vía aérea, ofreciendo la TC una mejor caracterización y una guía para el manejo terapéutico. En contextos donde se sospeche de una neoplasia concomitante, la TC torácica con contraste endovenoso es de elección para la valoración de su extensión locoregional y a distancia así como para ofrecer una planificación para la biopsia transtorácica, la cual será necesaria en la gran mayoría de casos donde haya sospecha de neoplasia.

Los Criterios de Idoneidad del Colegio Americano de Radiología son pautas basadas en la evidencia para afecciones clínicas específicas que son revisadas anualmente por un panel multidisciplinario de expertos. El desarrollo y la revisión de la guía incluyen un extenso análisis de la literatura médica actual de revistas revisadas por pares y la aplicación de metodologías bien establecidas (Método de idoneidad de RAND / UCLA y Calificación de la evaluación de recomendaciones, desarrollo y evaluación o GRADE) para calificar la idoneidad de los procedimientos de diagnóstico por imágenes y el tratamiento para escenarios clínicos específicos. En aquellos casos en que la evidencia es escasa o equívoca, la opinión de expertos puede complementar la evidencia disponible para recomendar imágenes o tratamiento.

**Palabras clave:**

Criterios de adecuación; Criterios de uso adecuado; Área bajo la curva (AUC); Enfermedad pulmonar ocupacional, TC, TCAR.

**Resumen del enunciado:**

Los estudios de imagen torácica son fundamentales en el despistaje y valoración de la enfermedad pulmonar ocupacional intersticial o de la vía aérea.

[Traductore: Antonio Morales-Rosa]

**Variante 1:****Exposición ocupacional, cribado y vigilancia de la enfermedad pulmonar. Estudio de imagen inicial.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel de radiación relativa
Radiografía de tórax	Usualmente apropiado	☼
TC torácica sin contraste ev.	Puede ser apropiado	☼☼☼
TC torácica con contraste ev.	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC torácica sin y con contraste ev.	Usualmente inapropiado	☼☼☼
PET-TC con FDG desde la base de cráneo hasta tercio medio de muslos.	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
RM torácica sin y con contraste ev.	Usualmente inapropiado	○
RM torácica sin contraste ev.	Usualmente inapropiado	○

**Variante 2:****Exposición ocupacional, sospecha de enfermedad pulmonar intersticial. Estudio de imagen inicial.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel de radiación relativa
TC torácica sin contraste ev.	Usualmente apropiado	☼☼☼
Radiografía de tórax	Usualmente apropiado	☼
TC torácica con contraste ev.	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC torácica sin y con contraste ev.	Usualmente inapropiado	☼☼☼
RM torácica sin y con contraste ev.	Usualmente inapropiado	○
RM torácica sin contraste ev.	Usualmente inapropiado	○
PET-TC con FDG desde la base de cráneo hasta tercio medio de muslos.	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼

**Variante 3:****Exposición ocupacional, sospecha de enfermedad pulmonar intersticial basada en la radiografía. Siguiendo estudio de imagen.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel de radiación relativa
TC torácica sin contraste ev.	Usualmente apropiado	☼☼☼
RM torácica sin y con contraste ev.	Usualmente inapropiado	○
RM torácica sin contraste ev.	Usualmente inapropiado	○
TC torácica con contraste ev.	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC torácica sin y con contraste ev.	Usualmente inapropiado	☼☼☼
PET-TC con FDG desde la base de cráneo hasta tercio medio de muslos.	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
Biopsia transtorácica guiada por imagen	Usualmente inapropiado	Varía

**Variante 4:****Exposición ocupacional, sospecha de enfermedad de vía aérea. Estudio de imagen inicial.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel de radiación relativa
TC torácica sin contraste ev.	Usualmente apropiado	☼☼☼
Radiografía de tórax	Usualmente apropiado	☼
TC torácica con contraste ev.	Usualmente inapropiado	☼☼☼
RM torácica sin y con contraste ev.	Usualmente inapropiado	○
RM torácica sin contraste ev.	Usualmente inapropiado	○
TC torácica sin y con contraste ev.	Usualmente inapropiado	☼☼☼
PET-TC con FDG desde la base de cráneo hasta tercio medio de muslos.	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼

**Variante 5:****Enfermedad pulmonar ocupacional confirmada, sospecha de neoplasia torácica.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel de radiación relativa
TC torácica con contraste ev.	Usualmente apropiado	☼☼☼
Biopsia transtorácica guiada por imagen	Usualmente apropiado	Varía
TC torácica sin contraste ev.	Puede ser apropiado	☼☼☼
PET-TC con FDG desde la base de cráneo hasta tercio medio de muslos.	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
Radiografía de tórax	Puede ser apropiado	☼
RM torácica sin y con contraste ev.	Puede ser apropiado	○
RM torácica sin contraste ev.	Puede ser apropiado	○
TC torácica sin y con contraste ev.	Usualmente inapropiado	☼☼☼

## ENFERMEDAD PULMONAR OCUPACIONAL

Panel de expertos en imagen torácica: Christian W. Cox, MD<sup>a</sup>; Jonathan H. Chung, MD<sup>b</sup>; Jeanne B. Ackman, MD<sup>c</sup>; Mark F. Berry, MD<sup>d</sup>; Brett W. Carter, MD<sup>e</sup>; Patricia M. de Groot, MD, MA<sup>f</sup>; Stephen B. Hobbs, MD<sup>g</sup>; Geoffrey B. Johnson, MD, PhD<sup>h</sup>; Fabien Maldonado, MD<sup>i</sup>; Barbara L. McComb, MD<sup>j</sup>; Betty C. Tong, MD, MS<sup>k</sup>; Christopher M. Walker, MD<sup>l</sup>; Jeffrey P. Kanne, MD.<sup>m</sup>

### **Resumen de la revisión de la literatura**

#### **Introducción/Antecedentes**

La exposición por inhalación en el lugar de trabajo que resulta en patología de las vías respiratorias, parenquimatosa o pleural constituyen una “enfermedad pulmonar ocupacional”. Las exposiciones ocupacionales típicas incluyen la inhalación de partículas inorgánicas como polvo de sílice, polvo de carbón y fibras de asbesto que provocan neumoconiosis; inhalación de polvo orgánico que produce neumonitis por hipersensibilidad; y otros inhalantes diversos que provocan lesiones en las vías respiratorias o los pulmones. La actualización de la definición de enfermedad pulmonar ocupacional se alinea más estrechamente con las definiciones actuales de las sociedades de medicina pulmonar, ocupacional y ambiental [1-3].

A pesar de los riesgos bien conocidos y los esfuerzos de mitigación, las enfermedades pulmonares profesionales como las neumoconiosis continúan apareciendo por diversas razones [4-11]. Las pruebas de imagen siguen desempeñando un papel fundamental en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades pulmonares ocupacionales, con un uso cada vez mayor de la TC de tórax, particularmente la TC torácica de baja dosis [12-14]. Diversos biomarcadores, junto con las pruebas de imagen, están demostrando perfeccionar aún más su evaluación [15-20]. Como en otras áreas de enfermedad pulmonar difusa, la evaluación multidisciplinaria demuestra consistentemente una mejor caracterización de la enfermedad pulmonar ocupacional [21-28].

#### **Consideraciones especiales sobre imágenes**

La obtención de imágenes de las enfermedades pulmonares profesionales emergentes merece una consideración especial. Es posible que no se conozcan las manifestaciones patológicas y de imagen en el contexto de una exposición nueva y única, lo que podría requerir una evaluación diagnóstica más amplia que las variantes que se analizan a continuación [6,29-38].

#### **Discusión de los procedimientos en las diferentes situaciones**

##### **Variante 1: Exposición ocupacional, cribado y vigilancia de enfermedades pulmonares. Prueba de imagen inicial.**

##### **Radiografía de tórax**

Impulsado por el esquema de clasificación de la International Labor Organization para la detección y vigilancia de neumoconiosis, la radiografía de tórax sigue siendo una modalidad de imagen importante en el ámbito de las enfermedades pulmonares ocupacionales. Los estudios epidemiológicos mediante radiografías para el cribado de neumoconiosis a los mineros del carbón de los Estados Unidos continúan demostrando el desarrollo de neumoconiosis en estos trabajadores [9,11,39,40]. La detección y la vigilancia de diversos trabajos mediante radiografías de tórax muestran riesgos nuevos y actuales de enfermedad pulmonar [7,8,41,42]. Además, las radiografías de tórax han demostrado correlación con las pruebas fisiológicas [43]. En 2011, los criterios de la International Labor Organization para la adquisición de radiografías se ampliaron para incluir la radiografía digital con visualización de detector de panel plano [44]. Estudios más recientes continúan respaldando la equivalencia entre la radiografía analógica y digital [40,45-47].

---

<sup>a</sup>Research Author, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota. <sup>b</sup>Panel Chair, University of Chicago, Chicago, Illinois. <sup>c</sup>Massachusetts General Hospital and Harvard Medical School, Boston, Massachusetts. <sup>d</sup>Stanford University Medical Center, Stanford, California; The Society of Thoracic Surgeons. <sup>e</sup>The University of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston, Texas. <sup>f</sup>The University of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston, Texas. <sup>g</sup>University of Kentucky, Lexington, Kentucky. <sup>h</sup>Mayo Clinic, Rochester, Minnesota. <sup>i</sup>Vanderbilt University Medical Center, Nashville, Tennessee; American College of Chest Physicians. <sup>j</sup>Mayo Clinic Florida, Jacksonville, Florida. <sup>k</sup>Duke University School of Medicine, Durham, North Carolina; The Society of Thoracic Surgeons. <sup>l</sup>University of Kansas Medical Center, Kansas City, Kansas. <sup>m</sup>Specialty Chair, University of Wisconsin School of Medicine and Public Health, Madison, Wisconsin.

El Colegio Americano de Radiología busca y alienta la colaboración con otras organizaciones en el desarrollo de los Criterios de Idoneidad de ACR a través de la representación de la sociedad en paneles de expertos. La participación de representantes de las sociedades colaboradoras en el panel de expertos no implica necesariamente la aprobación individual o social del documento final.

Reimprima las solicitudes a: [publications@acr.org](mailto:publications@acr.org)

### **TC torácica**

Aunque ningún estudio ha implementado un programa poblacional de cribado y vigilancia específico de enfermedades pulmonares ocupacionales para estudiar el beneficio en morbi/mortalidad, varios estudios recientes han utilizado la TC de baja dosis demostrando una detección adecuada de cambios parenquimatosos en trabajadores de alto riesgo. En un estudio prospectivo de 55 pacientes con un historial de exposición al amianto durante 15 años, se comparó la capacidad de detección de la TC torácica de ultra-baja dosis con la TC de tórax estándar, demostrando una sensibilidad del 91 % y una especificidad del 100 % para los principales hallazgos torácicos valorables asociados al amianto [12]. Estudios retrospectivos con cribado de cáncer han revelado beneficios potenciales.

Por ejemplo, Carrillo et al [48] encontraron que el 44% de los pacientes con antecedentes de exposición al amianto tenían anomalías parenquimatosas pulmonares asociadas en la TC de baja dosis realizada para el cribado del cáncer de pulmón. La Clasificación Internacional de Tomografía Computarizada de Alta Resolución para Enfermedades Respiratorias Ocupacionales y Ambientales tiene como objetivo estandarizar los resultados de la TC de alta resolución (TCAR) para el cribado ocupacional [49]. La TC con contraste intravenoso (IV) no tiene ningún propósito en el contexto de la detección y vigilancia de enfermedades pulmonares ocupacionales.

### **RM torácica**

Aunque existe evidencia que muestra que la resonancia magnética puede ser útil en el contexto de la enfermedad pulmonar intersticial (EPI) y fibrosis pulmonar [50-53], no hay evidencia directa que respalde el uso de la resonancia magnética como técnica de imagen inicial en cribado ni en la vigilancia poblacional de enfermedades pulmonares ocupacionales.

### **PET/TC con FDG desde la base de cráneo hasta tercio medio de muslos**

No existe literatura relevante que respalde el uso de flúor-18-2-fluoro-2-desoxi-D-glucosa (FDG)-PET/CT como técnica de imagen inicial en el cribado ni vigilancia poblacional de enfermedades pulmonares ocupacionales.

### **Variante 2: Exposición ocupacional, sospecha de enfermedad pulmonar intersticial. Estudio de imagen inicial.**

#### **Radiografía de tórax**

La radiografía de tórax y la TC son complementarias en el estudio inicial de la sospecha de enfermedad pulmonar ocupacional [21,24,54,55]. Cuando los pacientes con exposición ocupacional presentan síntomas respiratorios, la radiografía de tórax cumple la función principal de excluir diagnósticos alternativos, como la neumonía infecciosa o el edema pulmonar, si bien, los hallazgos en la TCAR ofrecen una mejor caracterización de la enfermedad pulmonar.

### **TC torácica**

La principal modalidad de imagen para la enfermedad pulmonar ocupacional sintomática es la TCAR de tórax, que a menudo proporciona un diagnóstico definitivo, obviando la necesidad de una biopsia quirúrgica. Los estudios actuales continúan respaldando la mayor sensibilidad y especificidad de la TCAR sobre la radiografía de tórax para los cambios relacionados con la enfermedad pulmonar ocupacional [26,43,56-58], aunque el nivel de experiencia del radiólogo puede afectar la interpretación [59]. La TCAR resulta fundamental en la obtención de imágenes de neumoconiosis clásicas y emergentes [6,34,60-64], así como para diferenciar la enfermedad pulmonar ocupacional de otras EPI [65,66]. Los nuevos hallazgos de la TCAR están revelando características de imagen adicionales importantes para el diagnóstico de la enfermedad pulmonar ocupacional [67-70]. Una TC de tórax negativa también resulta útil para excluir patología [71]. La Clasificación Internacional de Tomografía Computarizada de Alta Resolución para Enfermedades Respiratorias Ocupacionales y Ambientales demostró recientemente correlación con las pruebas fisiológicas [72]. Por último, los hallazgos de la TC pueden proporcionar valor pronóstico [73]. La TC con contraste intravenoso no tiene ninguna indicación en caso de sospecha de EPI.

### **RM torácica**

Hay escasos estudios que respaldan el uso de la resonancia magnética en las enfermedades pulmonares ocupacionales, ninguno de los cuales respalda el uso de la resonancia magnética como imagen inicial.

### **FDG-PET/TC desde la base de cráneo hasta tercio medio de los muslos**

No existe literatura relevante que respalde el uso de FDG-PET/TC en la evaluación inicial por imagen ante la sospecha de EPI ocupacional.

### **Variante 3: Exposición ocupacional, sospecha de enfermedad pulmonar intersticial basada en la radiografía. Siguiendo estudio de imagen.**

#### **TC torácica**

La radiografía de tórax realizada por motivos de cribado, vigilancia o diagnóstico puede revelar hallazgos característicos de la enfermedad pulmonar ocupacional o hallazgos inespecíficos en el contexto de una exposición ocupacional conocida [43,56]. Cuando se sospecha de EPI en las radiografías, la TCAR de tórax vuelve a desempeñar un papel central en el diagnóstico por imagen, no solo caracterizando aún más la verdadera enfermedad pulmonar sino también aumentando la especificidad al identificar falsos positivos [57,74]. Como se señaló anteriormente, el uso de la TC de tórax para diagnosticar la EPI ocupacional puede evitar la necesidad de una biopsia pulmonar, diferenciar la enfermedad pulmonar ocupacional de otras enfermedades pulmonares difusas [66,73] e identificar enfermedades pulmonares ocupacionales emergentes [34,60-63]. Los hallazgos de la TC en la enfermedad pulmonar ocupacional pueden correlacionarse con las pruebas fisiológicas [72] y ayudar a determinar el pronóstico [73]. La TC con contraste intravenoso no tiene ninguna indicación en caso de sospecha de EPI. Sin embargo, el contraste intravenoso puede ser útil para identificar manifestaciones no pulmonares de la exposición ocupacional.

#### **RM torácica**

Algunas secuencias rápidas de resonancia magnética se han acercado a la calidad de imagen de la TC para caracterizar la fibrosis masiva progresiva en el contexto de neumoconiosis [75]. Unos pocos estudios recientes han evaluado la resonancia magnética para identificar EPI e incluyen el uso de resonancia magnética de 3T con y sin contraste intravenoso en el contexto de fibrosis pulmonar [51,53] y resonancia magnética de 1,5T en esclerosis sistémica [52], lo que sugiere viabilidad para diferenciar el pulmón normal de la EPI. Sin embargo, no hay estudios específicos de resonancia magnética ante la sospecha de EPI ocupacional basada en radiografía torácica.

#### **FDG-PET/TC desde la base de cráneo hasta tercio medio de muslos**

No existe literatura relevante que respalde el uso de FDG-PET/CT en la evaluación del cribado y la vigilancia poblacional de enfermedades pulmonares ocupacionales.

#### **Biopsia transtorácica guiada por imagen**

No existe literatura relevante que respalde el uso de la biopsia con aguja transtorácica guiada por imágenes para la evaluación del diagnóstico de EPI basado en radiografía.

### **Variante 4: Exposición ocupacional, sospecha de enfermedad de la vía aérea. Prueba de imagen inicial.**

#### **Radiografía de tórax**

De manera similar que en la sospecha de EPI, la radiografía de tórax cumple una función complementaria a la TCAR de tórax en la evaluación de la sospecha enfermedad de la vía aérea, aunque dichos hallazgos, si están presentes, son inespecíficos [21,24,54,55]. La radiografía de tórax excluye principalmente diagnósticos alternativos o complicaciones, como una neumonía infecciosa o el edema pulmonar, y la TCAR proporciona la mejor caracterización por imagen de la enfermedad de vía respiratoria.

#### **TC torácica**

La neumonitis por hipersensibilidad suele presentarse con una combinación de neumonitis y obstrucción de pequeña vía aérea, lo que traduce hallazgos característicos en la TCAR de tórax adquirida en espiración [76,77]. De forma constante, se describen nuevas y cambiantes exposiciones ocupacionales causantes de neumonitis por hipersensibilidad, lo que resalta la importancia de una alta sospecha clínica y la evaluación con TCAR [33,78,79]. Las características de imagen de la neumonitis por hipersensibilidad en la TCAR también proporcionan información predictiva sobre el comportamiento de la enfermedad [68,80-90] y condicionan el manejo terapéutico [91].

Ciertas exposiciones ocupacionales por inhalación, como el acetato de diacetilo y el polvo de carbón, pueden provocar enfermedades más aisladas de la vía aérea, como bronquiolitis constrictiva, antracofibrosis bronquial y asma ocupacional. Diversas ocupaciones, como el uso de aromatizantes para las palomitas de maíz para microondas, el procesamiento de café y estar destinado en un despliegue militar en Iraq/Afganistán, pueden provocar bronquiolitis constrictiva [29-31] evidente en la TCAR adquirida en espiración [92].

Cabe destacar que algunos estudios a lo largo del tiempo han demostrado la importancia de la biopsia en el caso de una TCAR negativa pero con sospecha clínica de enfermedad ocupacional de pequeña vía aérea [30,93]. En la enfermedad de la vía aérea de gran tamaño, la TC puede ayudar en ciertos diagnósticos, como la antracofibrosis

bronquial aislada [35,93,94], aunque las pruebas de imagen tienen un valor limitado en el asma ocupacional más allá del diagnóstico de enfermedades alternativas. La TC con contraste endovenoso no tiene ninguna indicación ante la sospecha de enfermedad ocupacional de la vía aérea.

### **RM torácica**

Ningún estudio específico ha examinado el uso de la resonancia magnética en el contexto de enfermedades ocupacionales de la vía aérea. Aunque una gran cantidad de literatura respalda la investigación y el uso clínico de la resonancia magnética para el estudio de otras enfermedades de la vía aérea grande y pequeña, como la enfermedad obstructiva crónica de la vía aérea, el asma, el trasplante de pulmón y la fibrosis quística [95-100].

### **FDG-PET/TC desde la base de cráneo hasta tercio medio de muslos**

No existe literatura relevante que respalde el uso de FDG-PET/CT en la evaluación inicial por imagen de la sospecha de enfermedad pulmonar ocupacional de la vía aérea.

## **Variante 5: Enfermedad pulmonar ocupacional confirmada, sospecha de neoplasia torácica**

### **TC torácica**

Diversas exposiciones ocupacionales aumentan el riesgo de neoplasias malignas torácicas, siendo los más comunes el mesotelioma y carcinoma primario de pulmón. La asociación entre la malignidad y la exposición al amianto es bien conocida, pero otras enfermedades pulmonares profesionales también muestran tasas elevadas de cáncer de pulmón [101,102]. Debido a este mayor riesgo, la evaluación de la enfermedad pulmonar ocupacional requiere un mayor nivel de sospecha de malignidad y puede justificar el uso de técnicas de imagen avanzadas. Las características de imagen por TC pueden ayudar a diferenciar la enfermedad pulmonar ocupacional de la neoplasia torácica, sumado a los beneficios adicionales de la TC que incluyen el potencial para la detección de cáncer, la estratificación del riesgo y la planificación para la biopsia [103-111]. Como se analiza y respalda con más detalle en el tema ACR Appropriateness Criteria® sobre “Estadificación clínica no invasiva del cáncer de pulmón primario” (“[Noninvasive Clinical Staging of Primary Lung Cancer](#)”) [112], se recomienda la TC de tórax con contraste endovenoso como estudio inicial debido a una mejor caracterización de la invasión tumoral extrapulmonar y la enfermedad metastásica torácica. Además, la presencia de contraste endovenoso aumenta la sensibilidad de las neoplasias malignas pleurales primarias o metastásicas [111]. La tomografía computarizada de tórax sin contraste endovenoso es "usualmente apropiada" para la evaluación inicial de pacientes con sospecha de neoplasia, aunque generalmente se utiliza en el contexto de pruebas adicionales complementarias [112]. La TC de tórax tiene limitaciones conocidas para el diagnóstico de malignidad, y a menudo requiere de otra prueba de imagen alternativa o procedimientos diagnósticos diferentes [109,111].

### **RM torácica**

En algunos estudios pequeños se ha demostrado la utilidad de la resonancia magnética en el contexto de las enfermedades pulmonares ocupacionales y de sospecha de malignidad. Por ejemplo, puede ser útil para diferenciar la fibrosis masiva progresiva de procesos neoproliferativos malignos [113], caracterizar el mesotelioma pleural conocido [114,115] y distinguir la adenopatías benignas de las malignas [116]. Se recomienda la resonancia magnética de tórax con y sin contraste sobre la resonancia magnética de tórax sin contraste para una mayor detección y caracterización de tumores malignos pleurales, particularmente para el diagnóstico de mesotelioma [117].

### **FDG-PET/TC desde base de cráneo hasta tercio medio de muslos**

Estudios recientes revelan un beneficio potencial mixto de la PET/TC para la evaluación de posibles tumores malignos derivados de la enfermedad pulmonar ocupacional. La PET/TC diferencia mal los cambios benignos de los malignos en la fibrosis masiva progresiva [118,119] pero puede proporcionar beneficios en el diagnóstico de neoplasias malignas pleurales y pulmonares en el contexto de exposición al amianto [120-122]. La decisión entre vigilancia por TC, PET/CT y biopsia de la lesión generalmente es situacional y debe determinarse en el marco de discusiones multidisciplinarias.

### **Biopsia transtorácica guiada por imagen**

La biopsia transtorácica es una prueba diagnóstica bien establecida en el estudio de la sospecha de neoplasia torácica, con una precisión diagnóstica que oscila entre el 77% y el 93% [123-125]. La selección de la biopsia transtorácica guiada por imagen en lugar de la biopsia broncoscópica o la biopsia por escisión quirúrgica depende de una serie de variables, como la ubicación, el tamaño y la enfermedad a distancia. Los estudios que investigan la detección de tumores malignos mediante imagen a menudo utilizan la biopsia transtorácica como “gold standard” [104,113,118], aunque actualmente no hay literatura en relación con la influencia de la enfermedad

pulmonar ocupacional difusa sobre la sensibilidad o especificidad de la biopsia transtorácica.

### **Radiografía torácica**

La radiografía de tórax desempeña un papel complementario adicional en la evaluación de la sospecha de neoplasia torácica, pero por sí solas resultan inadecuadas para la detección de neoplasias malignas pulmonares en la enfermedad pulmonar ocupacional [126].

### **Resumen de recomendaciones**

- **Variante 1:** la radiografía del tórax suele ser apropiada para la obtención de imágenes iniciales de pacientes que se someten a pruebas de cribado y vigilancia de enfermedades pulmonares cuando hay exposición ocupacional.
- **Variante 2:** la TC de tórax sin contraste intravenoso y la radiografía de tórax suelen ser apropiadas como estudio inicial cuando hay exposición ocupacional con sospecha de EPI. Estos procedimientos son complementarios (es decir, se solicita más de un procedimiento en conjunto o simultáneamente, donde cada procedimiento proporciona información clínica única para gestionar eficazmente la atención del paciente).
- **Variante 3:** la TC de tórax sin contraste intravenoso suele ser apropiada como siguiente estudio de imagen para pacientes cuando hay exposición ocupacional y se sospecha EPI por radiografía.
- **Variante 4:** la TC de tórax sin contraste intravenoso y la radiografía de tórax suelen ser apropiadas como estudio de imagen inicial en pacientes cuando existe exposición ocupacional con sospecha de enfermedad de la vía aérea. Estos procedimientos son complementarios (es decir, se solicita más de un procedimiento en conjunto o simultáneamente, donde cada procedimiento proporciona información clínica única para gestionar eficazmente la atención del paciente).
- **Variante 5:** la TC de tórax con contraste intravenoso y la biopsia transtorácica guiada por imagen suelen ser apropiadas para pacientes con enfermedad pulmonar ocupacional confirmada y sospecha de neoplasia torácica. Estos procedimientos son complementarios (es decir, se solicita más de un procedimiento en conjunto o simultáneamente, donde cada procedimiento proporciona información clínica única para gestionar eficazmente la atención del paciente).

### **Documentos de ayuda**

La tabla de evidencia, la búsqueda bibliográfica y el apéndice para este tema están disponibles en <https://acsearch.acr.org/list>. El apéndice incluye la evaluación de la solidez de la evidencia y las tabulaciones de la ronda de calificación para cada recomendación.

Para obtener información adicional sobre la metodología de los criterios de idoneidad y otros documentos de apoyo, consulte [www.acr.org/ac](http://www.acr.org/ac).



## Idoneidad Nombres de categoría y definiciones

Nombre de categoría de idoneidad	Clasificación de idoneidad	Definición de categoría de idoneidad
Usualmente apropiado	7, 8 o 9	El procedimiento o tratamiento por imágenes está indicado en los escenarios clínicos especificados con una relación riesgo-beneficio favorable para los pacientes.
Puede ser apropiado	4, 5 o 6	El procedimiento o tratamiento por imágenes puede estar indicado en los escenarios clínicos especificados como una alternativa a los procedimientos o tratamientos de imagen con una relación riesgo-beneficio más favorable, o la relación riesgo-beneficio para los pacientes es equívoca.
Puede ser apropiado (desacuerdo)	5	Las calificaciones individuales están demasiado dispersas de la mediana del panel. La etiqueta diferente proporciona transparencia con respecto a la recomendación del panel. "Puede ser apropiado" es la categoría de calificación y se asigna una calificación de 5.
Usualmente inapropiado	1, 2 o 3	Es poco probable que el procedimiento o tratamiento por imágenes esté indicado en los escenarios clínicos especificados, o es probable que la relación riesgo-beneficio para los pacientes sea desfavorable.

## Información relativa sobre el nivel de radiación

Los posibles efectos adversos para la salud asociados con la exposición a la radiación son un factor importante a considerar al seleccionar el procedimiento de imagen apropiado. Debido a que existe una amplia gama de exposiciones a la radiación asociadas con diferentes procedimientos de diagnóstico, se ha incluido una indicación de nivel de radiación relativo (RRL) para cada examen por imágenes. Los RRL se basan en la dosis efectiva, que es una cuantificación de dosis de radiación que se utiliza para estimar el riesgo total de radiación de la población asociado con un procedimiento de imagen. Los pacientes en el grupo de edad pediátrica tienen un riesgo inherentemente mayor de exposición, debido tanto a la sensibilidad orgánica como a una mayor esperanza de vida (relevante para la larga latencia que parece acompañar a la exposición a la radiación). Por estas razones, los rangos estimados de dosis de RRL para los exámenes pediátricos son más bajos en comparación con los especificados para adultos (ver Tabla a continuación). Se puede encontrar información adicional sobre la evaluación de la dosis de radiación para los exámenes por imágenes en el documento [Introducción a la Evaluación de la Dosis de Radiación](#) de los Criterios de Idoneidad del ACR® [127].

Asignaciones relativas del nivel de radiación		
Nivel de radiación relativa*	Rango de estimación de dosis efectiva para adultos	Rango de estimación de dosis efectiva pediátrica
○	0 mSv	0 mSv
☼	<0.1 mSv	<0.03 mSv
☼☼	0.1-1 mSv	0.03-0.3 mSv
☼☼☼	1-10 mSv	0.3-3 mSv
☼☼☼☼	10-30 mSv	3-10 mSv
☼☼☼☼☼	30-100 mSv	10-30 mSv

\*No se pueden hacer asignaciones de RRL para algunos de los exámenes, porque las dosis reales del paciente en estos procedimientos varían en función de una serie de factores (por ejemplo, la región del cuerpo expuesta a la radiación ionizante, la guía de imágenes que se utiliza). Los RRL para estos exámenes se designan como "Varía".

## Referencias

1. Harber P, Redlich CA, Henneberger PK. Work-Related Lung Diseases. *Am J Respir Crit Care Med* 2016;193:P3-4.
2. Tarlo SM, Altman KW, Oppenheimer J, et al. Occupational and Environmental Contributions to Chronic Cough in Adults: Chest Expert Panel Report. *Chest* 2016;150:894-907.
3. Gibson GJ, Loddenkemper R, Sibille Y, Lundback B. Chapter 24: Occupational lung diseases. *The European Lung White Book : Respiratory Health and Disease in Europe*. 2nd ed; 2013.
4. Graber JM, Harris G, Almberg KS, Rose CS, Petsonk EL, Cohen RA. Increasing Severity of Pneumoconiosis Among Younger Former US Coal Miners Working Exclusively Under Modern Dust-Control Regulations. *J Occup Environ Med* 2017;59:e105-e11.
5. Reynolds LE, Blackley DJ, Laney AS, Halldin CN. Respiratory morbidity among U.S. coal miners in states outside of central Appalachia. *Am J Ind Med* 2017;60:513-17.
6. Grubstein A, Shtraichman O, Fireman E, Bachar GN, Noach-Ophir N, Kramer MR. Radiological Evaluation of Artificial Stone Silicosis Outbreak: Emphasizing Findings in Lung Transplant Recipients. *J Comput Assist Tomogr* 2016;40:923-27.
7. Dumavibhat N, Matsui T, Hoshino E, et al. Radiographic progression of silicosis among Japanese tunnel workers in Kochi. *J Occup Health* 2013;55:142-8.
8. Akgun M, Araz O, Ucar EY, et al. Silicosis Appears Inevitable Among Former Denim Sandblasters: A 4- Year Follow-up Study. *Chest* 2015;148:647-54.
9. Blackley DJ, Halldin CN, Wang ML, Laney AS. Small mine size is associated with lung function abnormality and pneumoconiosis among underground coal miners in Kentucky, Virginia and West Virginia. *Occup Environ Med* 2014;71:690-4.
10. Alici NS, Cimrin A, Coskun Beyan A. Pneumoconiosis in different sectors and their differences in Turkey. *Tuberk Toraks* 2016;64:275-82.
11. Wade WA, Petsonk EL, Young B, Mogri I. Severe occupational pneumoconiosis among West Virginian coal miners: one hundred thirty-eight cases of progressive massive fibrosis compensated between 2000 and 2009. *Chest* 2011;139:1458-62.
12. Schaal M, Severac F, Labani A, Jeung MY, Roy C, Ohana M. Diagnostic Performance of Ultra-Low-Dose Computed Tomography for Detecting Asbestos-Related Pleuropulmonary Diseases: Prospective Study in a Screening Setting. *PLoS One* 2016;11:e0168979.
13. Murray CP, Wong PM, Teh J, et al. Ultra low dose CT screen-detected non-malignant incidental findings in the Western Australian Asbestos Review Programme. *Respirology* 2016;21:1419-24.
14. Macia-Suarez D, Sanchez-Rodriguez E, Lopez-Calvino B, Diego C, Pombar M. Low-voltage chest CT: another way to reduce the radiation dose in asbestos-exposed patients. *Clin Radiol* 2017;72:797 e1-97 e10.
15. Ates I, Yucesoy B, Yucel A, Suzen SH, Karakas Y, Karakaya A. Possible effect of gene polymorphisms on the release of TNFalpha and IL1 cytokines in coal workers' pneumoconiosis. *Exp Toxicol Pathol* 2011;63:175-9.
16. Braz NF, Carneiro AP, Amorim MR, et al. Association between inflammatory biomarkers in plasma, radiological severity, and duration of exposure in patients with silicosis. *J Occup Environ Med* 2014;56:493-7.
17. Liu SJ, Wang P, Jiao J, Han L, Lu YM. Differential gene expression associated with inflammation in peripheral blood cells of patients with pneumoconiosis. *J Occup Health* 2016;58:373-80.
18. Okamoto T, Fujii M, Furusawa H, Tsuchiya K, Miyazaki Y, Inase N. The usefulness of KL-6 and SP-D for the diagnosis and management of chronic hypersensitivity pneumonitis. *Respir Med* 2015;109:1576-81.
19. Yu B, Yang X, Li F, Wu C, Wang W, Ding W. Significance of Foxp3+CD4+ regulatory T cells in the peripheral blood of Uygur patients in the acute and chronic phases of pigeon breeder's lung. *Bosn J Basic Med Sci* 2017;17:17-22.
20. Lee JS, Shin JH, Lee KM, et al. Serum levels of TGF-beta1 and MCP-1 as biomarkers for progressive coal workers' pneumoconiosis in retired coal workers: a three-year follow-up study. *Ind Health* 2014;52:129-36.
21. Berk S, Dogan DO, Gumus C, Akkurt I. Relationship between radiological (X-ray/HRCT), spirometric and clinical findings in dental technicians' pneumoconiosis. *Clin Respir J* 2016;10:67-73.

22. Chiba S, Tsuchiya K, Akashi T, et al. Chronic Hypersensitivity Pneumonitis With a Usual Interstitial Pneumonia-Like Pattern: Correlation Between Histopathologic and Clinical Findings. *Chest* 2016;149:1473-81.
23. Fernandez Perez ER, Swigris JJ, Forssen AV, et al. Identifying an inciting antigen is associated with improved survival in patients with chronic hypersensitivity pneumonitis. *Chest* 2013;144:1644-51.
24. Fujimoto N, Gemba K, Aoe K, et al. Clinical Investigation of Benign Asbestos Pleural Effusion. *Pulm Med* 2015;2015:416179.
25. Kumar R, Singh M. Bird fancier's lung: clinical-radiological presentation in 15 cases. *Pneumonol Alergol Pol* 2015;83:39-44.
26. Martin SG, Kronek LP, Valeyre D, et al. High-resolution computed tomography to differentiate chronic diffuse interstitial lung diseases with predominant ground-glass pattern using logical analysis of data. *Eur Radiol* 2010;20:1297-310.
27. Morell F, Roger A, Reyes L, Cruz MJ, Murio C, Munoz X. Bird fancier's lung: a series of 86 patients. *Medicine (Baltimore)* 2008;87:110-30.
28. Petsonk EL, Stansbury RC, Beeckman-Wagner LA, Long JL, Wang ML. Small Airway Dysfunction and Abnormal Exercise Responses. A Study in Coal Miners. *Ann Am Thorac Soc* 2016;13:1076-80.
29. Centers for Disease C, Prevention. Obliterative bronchiolitis in workers in a coffee-processing facility - Texas, 2008-2012. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2013;62:305-7.
30. King MS, Eisenberg R, Newman JH, et al. Constrictive bronchiolitis in soldiers returning from Iraq and Afghanistan. *N Engl J Med* 2011;365:222-30.
31. Kreiss K, Gomaa A, Kullman G, Fedan K, Simoes EJ, Enright PL. Clinical bronchiolitis obliterans in workers at a microwave-popcorn plant. *N Engl J Med* 2002;347:330-8.
32. Verma H, Nicholson AG, Kerr KM, et al. Alveolar proteinosis with hypersensitivity pneumonitis: a new clinical phenotype. *Respirology* 2010;15:1197-202.
33. Sharma BB, Singh S, Singh V. Hypersensitivity pneumonitis: the dug-well lung. *Allergy Asthma Proc* 2013;34:e59-64.
34. Pereira Faria H, de Souza Veiga A, Coutinho Teixeira L, et al. Talcosis in soapstone artisans: high-resolution CT findings in 12 patients. *Clin Radiol* 2014;69:e136-9.
35. Kahkouee S, Pourghorban R, Bitarafan M, Najafizadeh K, Makki SS. Imaging Findings of Isolated Bronchial Anthracofibrosis: A Computed Tomography Analysis of Patients With Bronchoscopic and Histologic Confirmation. *Arch Bronconeumol* 2015;51:322-7.
36. Lai PS, Hang JQ, Zhang FY, et al. Imaging Phenotype of Occupational Endotoxin-Related Lung Function Decline. *Environ Health Perspect* 2016;124:1436-42.
37. Kramer MR, Blanc PD, Fireman E, et al. Artificial stone silicosis [corrected]: disease resurgence among artificial stone workers. *Chest* 2012;142:419-24.
38. Hoy RF, Baird T, Hammerschlag G, et al. Artificial stone-associated silicosis: a rapidly emerging occupational lung disease. *Occup Environ Med* 2018;75:3-5.
39. Laney AS, Blackley DJ, Halldin CN. Radiographic disease progression in contemporary US coal miners with progressive massive fibrosis. *Occup Environ Med* 2017;74:517-20.
40. Halldin CN, Petsonk EL, Laney AS. Validation of the international labour office digitized standard images for recognition and classification of radiographs of pneumoconiosis. *Acad Radiol* 2014;21:305-11.
41. Dogan DO, Berk S, Gumus C, Ozdemir AK, Akkurt I. A longitudinal study on lung disease in dental technicians: what has changed after seven years? *Int J Occup Med Environ Health* 2013;26:693-701.
42. Tsao YC, Liu SH, Tzeng IS, Hsieh TH, Chen JY, Luo JJ. Do sanitary ceramic workers have a worse presentation of chest radiographs or pulmonary function tests than other ceramic workers? *J Formos Med Assoc* 2017;116:139-44.
43. Miller A, Warshaw R, Nezamis J. Diffusing capacity and forced vital capacity in 5,003 asbestos-exposed workers: relationships to interstitial fibrosis (ILO profusion score) and pleural thickening. *Am J Ind Med* 2013;56:1383-93.
44. International Labour Office. *Guidelines for the use of the ILO international classification of radiographs of pneumoconioses*. Revised edition 2011. ed. Geneva: International Labour Office; 2011.
45. Lee WJ, Choi BS. Reliability and validity of soft copy images based on flat-panel detector in pneumoconiosis classification: comparison with the analog radiographs. *Acad Radiol* 2013;20:746-51.
46. Sen A, Lee SY, Gillespie BW, et al. Comparing film and digital radiographs for reliability of

- pneumoconiosis classifications: a modeling approach. *Acad Radiol* 2010;17:511-9.
47. Laney AS, Petsonk EL, Attfield MD. Intramodality and intermodality comparisons of storage phosphor computed radiography and conventional film-screen radiography in the recognition of small pneumoconiotic opacities. *Chest* 2011;140:1574-80.
  48. Carrillo MC, Alturkistany S, Roberts H, et al. Low-dose computed tomography (LDCT) in workers previously exposed to asbestos: detection of parenchymal lung disease. *J Comput Assist Tomogr* 2013;37:626-30.
  49. Tamura T, Suganuma N, Hering KG, et al. Relationships (I) of International Classification of High-resolution Computed Tomography for Occupational and Environmental Respiratory Diseases with the ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconioses for parenchymal abnormalities. *Ind Health* 2015;53:260-70.
  50. Lavelle LP, Brady D, McEvoy S, et al. Pulmonary fibrosis: tissue characterization using late-enhanced MRI compared with unenhanced anatomic high-resolution CT. *Diagn Interv Radiol* 2017;23:106-11.
  51. Pinal-Fernandez I, Pineda-Sanchez V, Pallisa-Nunez E, et al. Fast 1.5 T chest MRI for the assessment of interstitial lung disease extent secondary to systemic sclerosis. *Clin Rheumatol* 2016;35:2339-45.
  52. Mirsadraee S, Tse M, Kershaw L, et al. T1 characteristics of interstitial pulmonary fibrosis on 3T MRI-a predictor of early interstitial change? *Quant Imaging Med Surg* 2016;6:42-9.
  53. Yi CA, Lee KS, Han J, Chung MP, Chung MJ, Shin KM. 3-T MRI for differentiating inflammation- and fibrosis-predominant lesions of usual and nonspecific interstitial pneumonia: comparison study with pathologic correlation. *AJR Am J Roentgenol* 2008;190:878-85.
  54. Fujimoto N, Kato K, Usami I, et al. Asbestos-related diffuse pleural thickening. *Respiration* 2014;88:277- 84.
  55. Ergun D, Ergun R, Evcik E, Nadir Ozis T, Akkurt I. The relation between the extent of radiological findings and respiratory functions in pneumoconiosis cases of dental technicians who are working in Ankara. *Tuberk Toraks* 2016;64:127-36.
  56. Tiwari RR. Agreement between chest radiography and high-resolution computed tomography in diagnosing dust-related interstitial lung fibrosis. *Toxicol Ind Health* 2015;31:235-8.
  57. Larson TC, Franzblau A, Lewin M, Goodman AB, Antao VC. Impact of body mass index on the detection of radiographic localized pleural thickening. *Acad Radiol* 2014;21:3-10.
  58. Xing J, Huang X, Yang L, Liu Y, Zhang H, Chen W. Comparison of high-resolution computerized tomography with film-screen radiography for the evaluation of opacity and the recognition of coal workers' pneumoconiosis. *J Occup Health* 2014;56:301-8.
  59. Laurent F, Paris C, Ferretti GR, et al. Inter-reader agreement in HRCT detection of pleural plaques and asbestosis in participants with previous occupational exposure to asbestos. *Occup Environ Med* 2014;71:865-70.
  60. Perez-Alonso A, Cordoba-Dona JA, Millares-Lorenzo JL, Figueroa-Murillo E, Garcia-Vadillo C, Romero- Morillos J. Outbreak of silicosis in Spanish quartz conglomerate workers. *Int J Occup Environ Health* 2014;20:26-32.
  61. Kahraman H, Koksall N, Cinkara M, Ozkan F, Sucakli MH, Ekerbicer H. Pneumoconiosis in dental technicians: HRCT and pulmonary function findings. *Occup Med (Lond)* 2014;64:442-7.
  62. Costa C, Ascenti G, Scribano E, et al. CT patterns of pleuro-pulmonary damage caused by inhalation of pumice as a model of pneumoconiosis from non-fibrous amorphous silicates. *Radiol Med* 2016;121:19-26.
  63. Siribaddana AD, Wickramasekera K, Palipana WM, et al. A study on silicosis among employees of a silica processing factory in the Central Province of Sri Lanka. *Ceylon Med J* 2016;61:6-10.
  64. Arakawa H, Kishimoto T, Ashizawa K, et al. Asbestosis and other pulmonary fibrosis in asbestos-exposed workers: high-resolution CT features with pathological correlations. *Eur Radiol* 2016;26:1485-92.
  65. Akira M, Yamamoto S, Inoue Y, Sakatani M. High-resolution CT of asbestosis and idiopathic pulmonary fibrosis. *AJR Am J Roentgenol* 2003;181:163-9.
  66. Jeong YJ, Lee KS, Chung MP, Han J, Johkoh T, Ichikado K. Chronic hypersensitivity pneumonitis and pulmonary sarcoidosis: differentiation from usual interstitial pneumonia using high-resolution computed tomography. *Semin Ultrasound CT MR* 2014;35:47-58.
  67. de Castro MC, Ferreira AS, Irion KL, et al. CT quantification of large opacities and emphysema in silicosis: correlations among clinical, functional, and radiological parameters. *Lung* 2014;192:543-51.

68. Nunes H, Schubel K, Piver D, et al. Nonspecific interstitial pneumonia: survival is influenced by the underlying cause. *Eur Respir J* 2015;45:746-55.
69. Soumagne T, Chardon ML, Dournes G, et al. Emphysema in active farmer's lung disease. *PLoS One* 2017;12:e0178263.
70. Akira M, Morinaga K. The comparison of high-resolution computed tomography findings in asbestosis and idiopathic pulmonary fibrosis. *Am J Ind Med* 2016;59:301-6.
71. Schikowsky C, Felten MK, Eisenhauer C, Das M, Kraus T. Lung function not affected by asbestos exposure in workers with normal Computed Tomography scan. *Am J Ind Med* 2017;60:422-31.
72. Tamura T, Suganuma N, Hering KG, et al. Relationships (II) of International Classification of High-resolution Computed Tomography for Occupational and Environmental Respiratory Diseases with ventilatory functions indices for parenchymal abnormalities. *Ind Health* 2015;53:271-9.
73. Vehmas T, Oksa P. Chest HRCT signs predict deaths in long-term follow-up among asbestos exposed workers. *Eur J Radiol* 2014;83:1983-7.
74. Terra-Filho M, Bagatin E, Nery LE, et al. Screening of miners and millers at decreasing levels of asbestos exposure: comparison of chest radiography and thin-section computed tomography. *PLoS One* 2015;10:e0118585.
75. Hekimoglu K, Sancak T, Tor M, Besir H, Kalaycioglu B, Gundogdu S. Fast MRI evaluation of pulmonary progressive massive fibrosis with VIBE and HASTE sequences: comparison with CT. *Diagn Interv Radiol* 2010;16:30-7.
76. Silva CI, Muller NL, Neder JA, et al. Asbestos-related disease: progression of parenchymal abnormalities on high-resolution CT. *J Thorac Imaging* 2008;23:251-7.
77. Johannson KA, Elicker BM, Vittinghoff E, et al. A diagnostic model for chronic hypersensitivity pneumonitis. *Thorax* 2016;71:951-4.
78. Okamoto T, Miyazaki Y, Ogura T, et al. Nationwide epidemiological survey of chronic hypersensitivity pneumonitis in Japan. *Respir Investig* 2013;51:191-9.
79. Paris C, Herin F, Reboux G, et al. Working with argan cake: a new etiology for hypersensitivity pneumonitis. *BMC Pulm Med* 2015;15:18.
80. Miyazaki Y, Tateishi T, Akashi T, Ohtani Y, Inase N, Yoshizawa Y. Clinical predictors and histologic appearance of acute exacerbations in chronic hypersensitivity pneumonitis. *Chest* 2008;134:1265-70.
81. Walsh SL, Sverzellati N, Devaraj A, Wells AU, Hansell DM. Chronic hypersensitivity pneumonitis: high resolution computed tomography patterns and pulmonary function indices as prognostic determinants. *Eur Radiol* 2012;22:1672-9.
82. Morell F, Villar A, Montero MA, et al. Chronic hypersensitivity pneumonitis in patients diagnosed with idiopathic pulmonary fibrosis: a prospective case-cohort study. *Lancet Respir Med* 2013;1:685-94.
83. Lima MS, Coletta EN, Ferreira RG, et al. Subacute and chronic hypersensitivity pneumonitis: histopathological patterns and survival. *Respir Med* 2009;103:508-15.
84. Chung JH, Zhan X, Cao M, et al. Presence of Air Trapping and Mosaic Attenuation on Chest Computed Tomography Predicts Survival in Chronic Hypersensitivity Pneumonitis. *Ann Am Thorac Soc* 2017;14:1533-38.
85. Chung JH, Montner SM, Adegunsoye A, et al. CT findings associated with survival in chronic hypersensitivity pneumonitis. *Eur Radiol* 2017;27:5127-35.
86. Jacob J, Bartholmai BJ, Egashira R, et al. Chronic hypersensitivity pneumonitis: identification of key prognostic determinants using automated CT analysis. *BMC Pulm Med* 2017;17:81.
87. Jacob J, Bartholmai BJ, Rajagopalan S, et al. Automated computer-based CT stratification as a predictor of outcome in hypersensitivity pneumonitis. *Eur Radiol* 2017;27:3635-46.
88. Hanak V, Golbin JM, Hartman TE, Ryu JH. High-resolution CT findings of parenchymal fibrosis correlate with prognosis in hypersensitivity pneumonitis. *Chest* 2008;134:133-8.
89. Mooney JJ, Elicker BM, Urbania TH, et al. Radiographic fibrosis score predicts survival in hypersensitivity pneumonitis. *Chest* 2013;144:586-92.
90. Tateishi T, Ohtani Y, Takemura T, et al. Serial high-resolution computed tomography findings of acute and chronic hypersensitivity pneumonitis induced by avian antigen. *J Comput Assist Tomogr* 2011;35:272-9.
91. Morisset J, Johannson KA, Vittinghoff E, et al. Use of Mycophenolate Mofetil or Azathioprine for the Management of Chronic Hypersensitivity Pneumonitis. *Chest* 2017;151:619-25.
92. van Rooy FG, Rooyackers JM, Prokop M, Houba R, Smit LA, Heederik DJ. Bronchiolitis obliterans

- syndrome in chemical workers producing diacetyl for food flavorings. *Am J Respir Crit Care Med* 2007;176:498-504.
93. Park HJ, Park SH, Im SA, Kim YK, Lee KY. CT differentiation of anthracofibrosis from endobronchial tuberculosis. *AJR Am J Roentgenol* 2008;191:247-51.
  94. Han FF, Yang TY, Song L, et al. Clinical and pathological features and imaging manifestations of bronchial anthracofibrosis: the findings in 15 patients. *Chin Med J (Engl)* 2013;126:2641-6.
  95. Mathew L, Kirby M, Etemad-Rezai R, Wheatley A, McCormack DG, Parraga G. Hyperpolarized (3)He magnetic resonance imaging: preliminary evaluation of phenotyping potential in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur J Radiol* 2011;79:140-6.
  96. Zha W, Kruger SJ, Cadman RV, et al. Regional Heterogeneity of Lobar Ventilation in Asthma Using Hyperpolarized Helium-3 MRI. *Acad Radiol* 2018;25:169-78.
  97. Tahir BA, Van Holsbeke C, Ireland RH, et al. Comparison of CT-based Lobar Ventilation with 3He MR Imaging Ventilation Measurements. *Radiology* 2016;278:585-92.
  98. Gast KK, Viallon M, Eberle B, et al. MRI in lung transplant recipients using hyperpolarized 3He: comparison with CT. *J Magn Reson Imaging* 2002;15:268-74.
  99. Puderbach M, Eichinger M, Haeselbarth J, et al. Assessment of morphological MRI for pulmonary changes in cystic fibrosis (CF) patients: comparison to thin-section CT and chest x-ray. *Invest Radiol* 2007;42:715-25.
  100. Capaldi DPI, Eddy RL, Svenningsen S, et al. Free-breathing Pulmonary MR Imaging to Quantify Regional Ventilation. *Radiology* 2018;287:693-704.
  101. Kuramochi J, Inase N, Miyazaki Y, Kawachi H, Takemura T, Yoshizawa Y. Lung cancer in chronic hypersensitivity pneumonitis. *Respiration* 2011;82:263-7.
  102. Hung YP, Teng CJ, Liu CJ, et al. Cancer risk among patients with coal workers' pneumoconiosis in Taiwan: a nationwide population-based study. *Int J Cancer* 2014;134:2910-6.
  103. Fitzgerald NR, Flanagan WM, Evans WK, Miller AB, Canadian Partnership against Cancer Cancer Risk Management Lung Cancer W. Eligibility for low-dose computerized tomography screening among asbestos-exposed individuals. *Scand J Work Environ Health* 2015;41:407-12.
  104. Das M, Muhlenbruch G, Mahnken AH, et al. Asbestos Surveillance Program Aachen (ASPA): initial results from baseline screening for lung cancer in asbestos-exposed high-risk individuals using low-dose multidetector-row CT. *Eur Radiol* 2007;17:1193-9.
  105. Roberts HC, Patsios DA, Paul NS, et al. Screening for malignant pleural mesothelioma and lung cancer in individuals with a history of asbestos exposure. *J Thorac Oncol* 2009;4:620-8.
  106. Pairon JC, Andujar P, Rinaldo M, et al. Asbestos exposure, pleural plaques, and the risk of death from lung cancer. *Am J Respir Crit Care Med* 2014;190:1413-20.
  107. Pairon JC, Laurent F, Rinaldo M, et al. Pleural plaques and the risk of pleural mesothelioma. *J Natl Cancer Inst* 2013;105:293-301.
  108. Vierikko T, Jarvenpaa R, Autti T, et al. Chest CT screening of asbestos-exposed workers: lung lesions and incidental findings. *Eur Respir J* 2007;29:78-84.
  109. Hallifax RJ, Haris M, Corcoran JP, et al. Role of CT in assessing pleural malignancy prior to thoracoscopy. *Thorax* 2015;70:192-3.
  110. Kato K, Gemba K, Ashizawa K, et al. Low-dose chest computed tomography screening of subjects exposed to asbestos. *Eur J Radiol* 2018;101:124-28.
  111. Tsim S, Stobo DB, Alexander L, Kelly C, Blyth KG. The diagnostic performance of routinely acquired and reported computed tomography imaging in patients presenting with suspected pleural malignancy. *Lung Cancer* 2017;103:38-43.
  112. de Groot PM, Chung JH, Ackman JB, et al. ACR Appropriateness Criteria® Noninvasive Clinical Staging of Primary Lung Cancer. *J Am Coll Radiol* 2019;16:S184-S95.
  113. Ogihara Y, Ashizawa K, Hayashi H, et al. Progressive massive fibrosis in patients with pneumoconiosis: utility of MRI in differentiating from lung cancer. *Acta Radiol* 2018;59:72-80.
  114. Gill RR, Umeoka S, Mamata H, et al. Diffusion-weighted MRI of malignant pleural mesothelioma: preliminary assessment of apparent diffusion coefficient in histologic subtypes. *AJR Am J Roentgenol* 2010;195:W125-30.
  115. Patel AM, Berger I, Wileyto EP, et al. The value of delayed phase enhanced imaging in malignant pleural mesothelioma. *J Thorac Dis* 2017;9:2344-49.
  116. Usuda K, Maeda S, Motono N, et al. Diagnostic Performance of Diffusion-Weighted Imaging for

- Multiple Hilar and Mediastinal Lymph Nodes with FDG Accumulation. *Asian Pac J Cancer Prev* 2015;16:6401-6.
117. Weber MA, Bock M, Plathow C, et al. Asbestos-related pleural disease: value of dedicated magnetic resonance imaging techniques. *Invest Radiol* 2004;39:554-64.
  118. Chung SY, Lee JH, Kim TH, Kim SJ, Kim HJ, Ryu YH. 18F-FDG PET imaging of progressive massive fibrosis. *Ann Nucl Med* 2010;24:21-7.
  119. Reichert M, Bensadoun ES. PET imaging in patients with coal workers pneumoconiosis and suspected malignancy. *J Thorac Oncol* 2009;4:649-51.
  120. Yildirim H, Metintas M, Entok E, et al. Clinical value of fluorodeoxyglucose-positron emission tomography/computed tomography in differentiation of malignant mesothelioma from asbestos-related benign pleural disease: an observational pilot study. *J Thorac Oncol* 2009;4:1480-4.
  121. Roca E, Laroumagne S, Vandemoortele T, et al. 18F-fluoro-2-deoxy-d-glucose positron emission tomography/computed tomography fused imaging in malignant mesothelioma patients: looking from outside is not enough. *Lung Cancer* 2013;79:187-90.
  122. Pilling J, Dartnell JA, Lang-Lazdunski L. Integrated positron emission tomography-computed tomography does not accurately stage intrathoracic disease of patients undergoing trimodality therapy for malignant pleural mesothelioma. *Thorac Cardiovasc Surg* 2010;58:215-9.
  123. Khouri NF, Stitik FP, Erozan YS, et al. Transthoracic needle aspiration biopsy of benign and malignant lung lesions. *AJR Am J Roentgenol* 1985;144:281-8.
  124. Li H, Boiselle PM, Shepard JO, Trotman-Dickenson B, McLoud TC. Diagnostic accuracy and safety of CT-guided percutaneous needle aspiration biopsy of the lung: comparison of small and large pulmonary nodules. *AJR Am J Roentgenol* 1996;167:105-9.
  125. Wallace MJ, Krishnamurthy S, Broemeling LD, et al. CT-guided percutaneous fine-needle aspiration biopsy of small (< or =1-cm) pulmonary lesions. *Radiology* 2002;225:823-8.
  126. Arakawa H, Shida H, Saito Y, et al. Pulmonary malignancy in silicosis: factors associated with radiographic detection. *Eur J Radiol* 2009;69:80-6.
  127. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria® Radiation Dose Assessment Introduction. Available at: <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Appropriateness-Criteria/RadiationDoseAssessmentIntro.pdf>. Accessed September 30, 2019.

El Comité de Criterios de Idoneidad de ACR y sus paneles de expertos han desarrollado criterios para determinar los exámenes de imagen apropiados para el diagnóstico y tratamiento de afecciones médicas específicas. Estos criterios están destinados a guiar a los radiólogos, oncólogos radioterápicos y médicos remitentes en la toma de decisiones con respecto a las imágenes radiológicas y el tratamiento. En general, la complejidad y la gravedad de la condición clínica de un paciente deben dictar la selección de procedimientos o tratamientos de imagen apropiados. Solo se clasifican aquellos exámenes generalmente utilizados para la evaluación de la condición del paciente. Otros estudios de imagen necesarios para evaluar otras enfermedades coexistentes u otras consecuencias médicas de esta afección no se consideran en este documento. La disponibilidad de equipos o personal puede influir en la selección de procedimientos o tratamientos de imagen apropiados. Las técnicas de imagen clasificadas como en investigación por la FDA no se han considerado en el desarrollo de estos criterios; Sin embargo, debe alentarse el estudio de nuevos equipos y aplicaciones. La decisión final con respecto a la idoneidad de cualquier examen o tratamiento radiológico específico debe ser tomada por el médico y radiólogo remitente a la luz de todas las circunstancias presentadas