

**American College of Radiology
ACR Appropriateness Criteria®
Disnea crónica de origen no cardiovascular**

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:

La disnea crónica puede ser el resultado de una variedad de trastornos de etiología cardiovascular, pulmonar, gastrointestinal, neuromuscular, sistémica y psicógena. En este artículo se discuten las pautas para la imagen inicial de seis variantes de disnea crónica de origen no cardiovascular: (1) Disnea crónica de etiología poco clara; (2) Disnea crónica con sospecha de enfermedad pulmonar obstructiva crónica; (3) Disnea crónica con sospecha de enfermedad de la vía aérea central; (4) Disnea crónica con sospecha de enfermedad pulmonar intersticial; (5) Disnea crónica con sospecha de enfermedad de la pleura o de la pared torácica; y (6) Disnea crónica con sospecha de disfunción del diafragma.

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); Vías aéreas centrales; disnea crónica; Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; movimiento del diafragma; Enfermedad pulmonar intersticial; Disnea no cardiovascular; enfermedad pleural

Resumen del enunciado:

En este artículo se discuten las pautas para la evaluación inicial por imagen de seis variantes de disnea crónica de origen no cardiovascular.

[Traductor: Ivan Vollmer Torrubiano]

Variante 1: Disnea crónica. Etiología poco clara. Imágenes iniciales.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Radiografía de tórax	Usualmente apropiado	☼
TC de tórax sin contraste IV	Puede ser apropiado (desacuerdo)	☼☼☼
TC de tórax con contraste IV	Puede ser apropiado	☼☼☼
TC de tórax sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼
PET/TC FDG desde la base del cráneo hasta la mitad del muslo	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
RM de tórax sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
RM de tórax sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Ecografía de tórax	Usualmente inapropiado	○

Variante 2: Disnea crónica. Sospecha de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Imágenes iniciales.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Radiografía de tórax	Usualmente apropiado	☼
TC de tórax sin contraste IV	Puede ser apropiado	☼☼☼
TC de tórax con contraste IV	Puede ser apropiado	☼☼☼
RM de tórax sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
RM de tórax sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Ecografía de tórax	Usualmente inapropiado	○
TC de tórax sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼
PET/TC FDG desde la base del cráneo hasta la mitad del muslo	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼

Variante 3: Disnea crónica. Sospecha de enfermedad de las vías respiratorias centrales. Imágenes iniciales.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Radiografía de tórax	Usualmente apropiado	☼
TC de tórax sin contraste IV	Usualmente apropiado	☼☼☼
TC de tórax con contraste IV	Puede ser apropiado	☼☼☼
RM de tórax sin y con contraste IV	Puede ser apropiado	○
RM de tórax sin contraste IV	Puede ser apropiado	○
TC de tórax sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼
PET/TC FDG desde la base del cráneo hasta la mitad del muslo	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
Ecografía de tórax	Usualmente inapropiado	○

Variante 4: Disnea crónica. Sospecha de enfermedad pulmonar intersticial. Imágenes iniciales.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
TC de tórax sin contraste IV	Usualmente apropiado	☼☼☼☼
Radiografía de tórax	Usualmente apropiado	☼
TC de tórax con contraste IV	Puede ser apropiado (desacuerdo)	☼☼☼☼
RM de tórax sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
RM de tórax sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Ecografía de tórax	Usualmente inapropiado	○
TC de tórax sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
PET/TC FDG desde la base del cráneo hasta la mitad del muslo	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼☼

Variante 5: Disnea crónica. Sospecha de enfermedad de la pleura o de la pared torácica. Imágenes iniciales.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Radiografía de tórax	Usualmente apropiado	☼
TC de tórax sin contraste IV	Usualmente apropiado	☼☼☼☼
TC de tórax con contraste IV	Usualmente apropiado	☼☼☼☼
RM de tórax sin y con contraste IV	Puede ser apropiado (desacuerdo)	○
RM de tórax sin contraste IV	Puede ser apropiado	○
Ecografía de tórax	Puede ser apropiado (desacuerdo)	○
PET/TC FDG desde la base del cráneo hasta la mitad del muslo	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼☼
TC de tórax sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼

Variante 6: Disnea crónica. Sospecha de disfunción del diafragma. Imágenes iniciales.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Radiografía de tórax	Usualmente apropiado	☼
Fluoroscopia de tórax	Usualmente apropiado	☼☼☼☼
RM de tórax sin y con contraste IV	Puede ser apropiado	○
RM de tórax sin contraste IV	Puede ser apropiado	○
Ecografía de tórax	Puede ser apropiado	○
TC de tórax con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC de tórax sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC de tórax sin contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼

DISNEA CRÓNICA DE ORIGEN NO CARDIOVASCULAR

Panel de Expertos en Imágenes Torácicas: Barbara L. McComb, MD^a; James G. Ravenel, MD^b; Robert M. Steiner, MD^c; Jonathan H. Chung, MD^d; Jeanne B. Ackman, MD^e; Brett Carter, MD^f; Patrick M. Colletti, MD^g; Traves D. Crabtree, MD^h; Patricia M. de Groot, MDⁱ; Mark D. Iannettoni, MD^j; Clinton Jokerst, MD^k; Fabien Maldonado, MD^l; Jeffrey P. Kanne, MD.^m

Resumen de la revisión de la literatura

Introducción/Antecedentes

La disnea es la experiencia subjetiva de malestar al respirar, a menudo descrita como una sensación de falta de aire o dificultad para respirar. La percepción de la disnea se deriva de la interacción de factores fisiológicos, psicológicos, ambientales y sociales que pueden provocar diversas respuestas fisiológicas y conductuales. La historia clínica y el examen físico pueden proporcionar información sobre la causa o las causas de la disnea; sin embargo, a menudo también son necesarios pruebas de laboratorio y exámenes complementarios.

La disnea crónica implica dificultad para respirar durante más de 1 mes. El diagnóstico diferencial abarca una amplia variedad de patologías, incluidas las de origen cardiovascular, pulmonar, gastrointestinal, neuromuscular, sistémico y psicógeno. Se informa de una etiología multifactorial en hasta un tercio de los pacientes, siendo las causas cardiovasculares y pulmonares las más comunes. La disnea crónica puede estar asociada con una amplia variedad de trastornos que afectan las vías respiratorias, el espacio aéreo, el intersticio, los vasos pulmonares, el mediastino y los hilios, la pleura, el diafragma y la pared torácica. El asma, la bronquitis, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y la enfermedad pulmonar intersticial (EPI) son frecuentemente implicadas. Consulta los temas de los Criterios de Adecuación del ACR sobre “[Dyspnea-Suspected Cardiac Origin](#)” [5] y “[Suspected Pulmonary Hypertension](#)” [6] para más detalles.

Descripción general de las modalidades de diagnóstico por imágenes

Radiografía de tórax

El estudio de la disnea crónica está influenciado por su gravedad, la tasa de empeoramiento y la presencia o ausencia de factores de riesgo y otros síntomas. La evaluación inicial tiene como objetivo determinar si la causa está relacionada con una enfermedad cardiovascular, una enfermedad pulmonar, una combinación de ambas o ninguna. Por lo general, se realizará una radiografía de tórax en el estudio inicial. Los resultados de la radiografía de tórax pueden ayudar a guiar y, a veces, eliminar la necesidad de realizar más investigaciones. Utilizando un enfoque algorítmico, la combinación de radiografía de tórax y evaluación de laboratorio puede dar lugar a un diagnóstico específico en un tercio de los casos [7].

TC de tórax

La TC tiene un papel importante en la evaluación por imágenes de la disnea crónica. Es útil cuando una anomalía radiográfica requiere una caracterización adicional o los hallazgos clínicos requieren imágenes adicionales a pesar de una radiografía normal [8,9]. Para la mayoría de las aplicaciones de rutina, no se necesita contraste intravenoso (IV), aunque se puede agregar cuando hay anomalías vasculares en el diagnóstico diferencial. Los protocolos de TC deben adaptarse a las necesidades individuales y pueden determinarse en función de las radiografías y las características clínicas. Para la disnea, la colimación delgada del parénquima pulmonar es esencial. La mayoría de los escáneres modernos permiten esto sin necesidad de adquirir datos adicionales. Los complementos, como las imágenes espiratorias, las imágenes prona y las imágenes dinámicas de las vías respiratorias, se pueden aplicar en ciertas situaciones clínicas; por lo tanto, el conocimiento del diagnóstico sospechoso es esencial para planificar la TC.

^aMayo Clinic, Jacksonville, Florida. ^bPanel Chair, Medical University of South Carolina, Charleston, South Carolina. ^cColumbia University Medical Center New York and Temple University Health System, Philadelphia, Pennsylvania. ^dPanel Vice-Chair, National Jewish Health, Denver, Colorado. ^eMassachusetts General Hospital and Harvard Medical School, Boston, Massachusetts. ^fThe University of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston, Texas. ^gUniversity of Southern California, Los Angeles, California. ^hSouthern Illinois University School of Medicine, Springfield, Illinois; The Society of Thoracic Surgeons. ⁱThe University of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston, Texas. ^jUniversity of Iowa, Iowa City, Iowa; The Society of Thoracic Surgeons. ^kMayo Clinic, Phoenix, Arizona. ^lVanderbilt University Medical Center, Nashville, Tennessee; American College of Chest Physicians. ^mSpecialty 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

RM de tórax

En la actualidad, la resonancia magnética no tiene un papel significativo en la evaluación de la disnea crónica que no es de origen cardiovascular. Sin embargo, la resonancia magnética puede desempeñar un papel en el estudio de anomalías congénitas y enfermedades del eje cardiopulmonar en las que se desean tanto imágenes pulmonares como cardíacas en un solo examen, y en la caracterización de tejidos y evaluación de la extensión de las lesiones torácicas.

PET/TC FDG de la base del cráneo a la mitad del muslo

La información funcional de la PET utilizando el trazador flúor-18-2-fluoro-2-desoxi-D-glucosa (FDG)/TC puede complementar la información morfológica derivada de las radiografías de tórax y la TC. Se han realizado intentos para determinar la eficacia de la PET/TC FDG en el comportamiento de las células inflamatorias, la extensión de la enfermedad pulmonar activa y la respuesta al tratamiento [10]. Hasta la fecha, la evidencia se limita a series pequeñas y no se ha sometido a uso en ensayos farmacológicos.

Ecografía de tórax

La ecografía transtorácica (US) se puede utilizar para evaluar la periferia pulmonar y la pleura. Las principales ventajas incluyen portabilidad, facilidad de uso y capacidad de imágenes en tiempo real. La ecografía puede dirigirse a las anomalías y complementar otros estudios de imagen. Es especialmente adecuado para la evaluación a pie de cama. Algunos ejemplos de usos en la disnea crónica son la evaluación de la patología pleural y de la pared torácica, las anomalías pulmonares periféricas, la evaluación de la función diafragmática y la orientación de los procedimientos intervencionistas.

Discusión de Procedimientos por Variante

Variante 1: Disnea crónica. Etiología poco clara. Imágenes iniciales.

Radiografía de tórax

La radiografía de tórax generalmente debería ser el estudio de imagen inicial en casos de disnea crónica. Pratter et al. [11] informaron que proporcionaba información suficiente para justificar su uso rutinario. En conjunto con la miocardiopatía, dos tercios de los casos de disnea crónica en una clínica pulmonar fueron causados por asma, EPOC y EPI. Más tarde, Pratter et al. [7] emplearon un enfoque prospectivo algorítmico para la disnea crónica que utilizaba la radiografía de tórax como parte de una evaluación de Nivel I. Karnani et al. [2] defendieron un algoritmo que utilizaba la historia clínica y el examen físico para guiar las pruebas adecuadas, siendo la radiografía de tórax un componente de un diagnóstico de Nivel 1. Wahls [3] abordó la importancia de la radiografía de tórax en la evaluación inicial de la disnea crónica en pacientes con y sin otros hallazgos en el examen físico.

Una radiografía de tórax puede revelar una amplia variedad de anomalías en la disnea crónica que pueden guiar la elección de estudios de imagen adicionales, como se describe en variantes posteriores. Algunos ejemplos incluyen EPOC, EPI, enfermedades de las vías respiratorias centrales y patologías pleurales, de la pared torácica y del diafragma.

TC de tórax

En los casos en los que la radiografía de tórax es normal o no proporciona una respuesta directa, la TC puede ser beneficiosa para documentar las anomalías no identificadas en una radiografía de tórax y guiar la realización de estudios posteriores [8,12]. En el estudio pulmonar Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis, la TC para la enfermedad parenquimatosa se consideró la prueba de imagen más informativa [13].

RM de tórax

La RM no se ha evaluado de manera sistemática para la evaluación de pacientes con disnea crónica inespecífica, aunque puede tener un papel en situaciones clínicas específicas.

Ecografía de tórax

La ecografía transtorácica tiene buenas características de prueba para las anomalías torácicas periféricas, aunque no proporciona la evaluación integral que proporciona la TC en el contexto de una causa no especificada.

PET/TC FDG de la base del cráneo a la mitad del muslo

La PET/TC FDG no se ha evaluado de forma sistemática para la valoración de pacientes con disnea crónica inespecífica, aunque puede tener un papel en situaciones clínicas específicas.

Variante 2: Disnea crónica. Sospecha de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Imágenes iniciales.

Radiografía de tórax

En la EPOC, una radiografía puede ayudar a excluir diagnósticos alternativos y evaluar comorbilidades y complicaciones [14]. Wallace et al [15] informaron que el 14% de las radiografías de tórax solicitadas durante la evaluación de la EPOC detectaron causas potencialmente tratables de disnea distintas de la EPOC y el cáncer de pulmón y que el 84% de las radiografías ayudaron al tratamiento.

TC de tórax

La TC tiene mayor sensibilidad y especificidad que una radiografía de tórax para determinar el tipo, la extensión y la distribución del enfisema y las anomalías de la pared bronquial [16]. La TC es capaz de identificar cambios tempranos de la EPOC en fumadores asintomáticos y espirométricamente normales [17]. Se ha demostrado que las evaluaciones visuales del enfisema y la enfermedad de las vías respiratorias son precisas y reproducibles [18]. Además, los parámetros cuantitativos derivados de la TC se correlacionan con las pruebas de función pulmonar y pueden utilizarse como biomarcadores de imagen para seguir la progresión de la enfermedad [19-23]. Se ha demostrado que los hallazgos se correlacionan con las medidas informadas por los pacientes [24-26] y predicen el estado de salud en la EPOC [27]. Los fenotipos basados en TC tienen valor pronóstico para predecir futuras hospitalizaciones, deterioro sintomático y mortalidad [28,29]. Se ha informado que la TC espiratoria refleja la limitación del flujo de aire y se correlaciona bien con los niveles de disnea [30].

RM de tórax

Existen numerosas técnicas de resonancia magnética para evaluar la EPOC, como el helio hiperpolarizado, el mapeo mejorado con oxígeno T1 y el mapeo de señales de equilibrio [31-33]. Si bien es predominantemente el tema de investigación, los estudios pequeños han mostrado una buena correlación con las medidas derivadas de la TC y proporcionan una justificación para el uso de la RMN cuando se necesitan medidas de imagen cuantitativas.

Ecografía de tórax

La ecografía puede tener un papel en la definición de las complicaciones pleurales o diafragmáticas relacionadas con la EPOC, pero no hay evidencia que respalde su uso como técnica diagnóstica para esta afección.

PET/TC FDG de la base del cráneo a la mitad del muslo

No hay datos primarios que apoyen el uso de la PET/TC FDG para diagnosticar o tratar la EPOC.

Variante 3: Disnea crónica. Sospecha de enfermedad de las vías respiratorias centrales. Imágenes iniciales.

Radiografía de tórax

Las radiografías de tórax tienen el potencial de identificar las condiciones de la tráquea, y la precisión depende de la condición que se va a identificar. En comparación con la TC, las radiografías tienen una precisión del 89% [34]. Hay que tener en cuenta que los hallazgos radiográficos pueden ser normales o inespecíficos. En un estudio retrospectivo de neoplasias traqueales realizado en una sola institución, <50 % fueron detectables directamente mediante una radiografía de tórax [35].

TC de tórax

Ejemplos de afecciones de las vías respiratorias que pueden provocar disnea crónica y que pueden diagnosticarse con precisión mediante TC incluyen estenosis, tumores y colapso de las vías respiratorias al final de la espiración/traqueobroncomalacia, con fuertes correlaciones en comparación con la broncoscopia [36,37]. Para esta última afección, se requieren imágenes espiratorias para el diagnóstico. Tanto la imagen dinámica de las vías respiratorias como la imagen estática en espiración forzada pueden caracterizar con precisión el colapso de las vías respiratorias en comparación con la broncoscopia [38,39]. Se ha demostrado que el grado de colapso espiratorio es mayor en estudios dinámicos en comparación con imágenes estáticas en espiración forzada, aunque la importancia clínica de esta observación sigue siendo incierta [39,40]. Las mediciones en espiración forzada muestran buena reproducibilidad en voluntarios sanos [41]. La adquisición volumétrica de las vías respiratorias permite la producción de reformaciones en 2D y 3D que pueden delinear mejor la extensión de las anomalías, mientras que la representación volumétrica en perspectiva (broncoscopia virtual) puede ser útil en la planificación preprocedimiento.

RM de tórax

Hay datos limitados que apoyan el uso de la resonancia magnética para las vías respiratorias centrales en poblaciones adultas [42,43]. Algunos datos que respaldan el uso de la resonancia magnética en poblaciones pediátricas [44,45] pueden ser aplicables en adultos.

PET/TC FDG de la base del cráneo a la mitad del muslo

La PET/TC FDG desempeña una función complementaria en la estadificación de las neoplasias traqueales; sin embargo, no hay datos que respalden su uso en otras afecciones traqueales.

Ecografía de tórax

Un pequeño estudio ha demostrado que las mediciones obtenidas de las imágenes de ultrasonido de la tráquea extratorácica se correlacionan bien con la resonancia magnética [46]; sin embargo, una técnica de ecografía transtorácica está limitada por su incapacidad para evaluar todo el árbol traqueobronquial.

Variante 4: Disnea crónica. Sospecha de enfermedad pulmonar intersticial. Imágenes iniciales.

Radiografía de tórax

La radiografía de tórax puede ser anormal en la EPI difusa; sin embargo, los estudios que documentan la sensibilidad de las radiografías de tórax son anteriores al uso generalizado de la TC [47]. Una radiografía de tórax normal en el contexto de sospecha de EPI no excluye la posibilidad de una EPI clínicamente importante. En los sujetos con enfermedades que los predisponen a la EPI (p. ej., enfermedad del tejido conectivo), es razonable considerar la TC en lugar de la radiografía como la modalidad de detección primaria.

TC de tórax

Actualmente, la TC es el método de imagen preferido para evaluar la EPI [48]. Los protocolos de TC deben adaptarse al contexto clínico y pueden incluir imágenes en espiración o en decúbito prono. Se ha informado de una buena correlación entre la extensión de la enfermedad en la TC y la gravedad de la disnea [49-53]. Los hallazgos en la TC suelen ser suficientes para permitir un diagnóstico diferencial limitado o un diagnóstico confiado; esto último ocurre particularmente en el diagnóstico de neumonía intersticial usual [54-57], aunque el rendimiento diagnóstico mejora con la discusión multidisciplinaria [58,59]. Existe un acuerdo moderado entre individuos en la valoración del cambio en panal [60]. La presencia y extensión del cambio en panal y otras características de imagen de la EPI pueden servir como variables pronósticas importantes [61,62].

RM de tórax

En la actualidad, la RM no tiene una función clínica establecida en la evaluación de la EPI, aunque estudios pequeños han demostrado una buena concordancia con la TC [63-65]. En general, la resonancia magnética aún no muestra el mismo nivel de detalle parenquimatoso que está disponible con la TC. Una ventaja específica de la resonancia magnética puede existir cuando se desea un solo examen para la evaluación tanto de la EPI como de su efecto sobre el sistema cardiovascular [66].

PET/TC FDG de la base del cráneo a la mitad del muslo

La PET/TC FDG puede tener un papel secundario en la evaluación de la EPI. Se puede utilizar como marcador de la extensión y gravedad de la enfermedad en la sarcoidosis [67], revelar la actividad inflamatoria antes de que se demuestren cambios morfológicos en la TC [68] y ayudar en el seguimiento y la monitorización de la respuesta al tratamiento [10]. Algunos estudios muestran que el grado de actividad de la FDG se correlaciona con la gravedad y el pronóstico de la EPI [69-71].

Ecografía de tórax

La ecografía se ha evaluado como una posible herramienta de cribado de EPI en poblaciones de alto riesgo. En la esclerodermia, la ecografía concordó con la TC en el 83% de los pacientes y demostró una alta sensibilidad [72]. Se está utilizando en algunos centros para detectar EPI crónica [73,74] y está emergiendo como una herramienta de seguimiento [75].

Variante 5: Disnea crónica. Sospecha de enfermedad de la pleura o de la pared torácica. Imágenes iniciales.

Radiografía de tórax

El derrame pleural a menudo se diagnostica mediante una radiografía de tórax, y el volumen se puede estimar razonablemente [76]. Una radiografía es algo limitada en su capacidad para determinar la ubicación exacta de una anomalía, ya sea parenquimatosa, pleural o extrapleural. Una radiografía de tórax puede revelar anomalías estructurales del esternón, las costillas y la columna torácica que pueden predisponer a la disnea.

TC de tórax

La TC es superior a las radiografías para detectar y caracterizar la enfermedad pleural, diferenciarla de la enfermedad parenquimatosa y de la pared torácica, y determinar el grado de afectación [77]. La TC es algo limitada en su capacidad para diferenciar las causas del derrame pleural, aunque la presencia de engrosamiento o realce pleural puede ayudar a documentar derrames exudativos y malignos complejos [78,79].

RM de tórax

La RM puede ofrecer una mejor caracterización y evaluación de la extensión de las anomalías pleurales y de la pared torácica en comparación con la TC. La RM puede ayudar a distinguir componentes de colecciones de líquido complejas, incluidas los septos [80], y se considera ligeramente mejor para diferenciar entre el engrosamiento pleural benigno y maligno [81]. El mejor contraste de tejidos blandos permite una mejor demostración de las relaciones de los tejidos blandos, lo que puede facilitar la evaluación de la invasión y el encasillamiento neurovascular. Pequeños estudios han demostrado que la RM es capaz de proporcionar imágenes diagnósticas para guiar la reconstrucción quirúrgica de la pared torácica [82]. Existe una amplia literatura de apoyo en poblaciones pediátricas sobre la detección y el manejo del pectus excavatum.

PET/TC FDG de la base del cráneo a la mitad del muslo

La PET/TC FDG sigue siendo una prueba secundaria que se puede utilizar en la estadificación del mesotelioma y la enfermedad pleural metastásica.

Ecografía de tórax

La ecografía (US) puede complementar la evaluación por imagen de varias anomalías. La ecografía tiene un papel establecido en el derrame pleural, incluida la detección, la diferenciación de la enfermedad pulmonar, la caracterización y la guía de la intervención. La ecografía puede ser más eficaz que la radiografía de tórax y la TC para detectar septos internos en derrames pleurales complejos [83]. El engrosamiento pleural, las placas y las masas pueden ser identificables en la ecografía, aunque no se recomienda su uso en su estudio. La ecografía es ventajosa en el diagnóstico junto a la cama del neumotórax y se utiliza con mayor frecuencia en la evaluación aguda [84].

Variante 6: Disnea crónica. Sospecha de disfunción del diafragma. Imágenes iniciales.

Radiografía de tórax

Una radiografía estática de tórax es útil para evaluar la posición relativa del diafragma y su efecto sobre los volúmenes pulmonares y puede proporcionar pistas sobre la parálisis del diafragma en comparación con un estándar de referencia fluoroscópico [85].

Fluoroscopia de tórax

Con la visualización fluoroscópica, se puede hacer una evaluación más precisa del movimiento diafragmático [86,87].

TC de tórax

Si bien la TC puede documentar la posición del diafragma con imágenes multiplanares y, en teoría, puede proporcionar información dinámica, no hay datos que respalden su uso en el análisis de la disfunción diafragmática.

RM de tórax

Aunque no se practican ampliamente, las secuencias de resonancia magnética dinámica permiten la visualización directa del movimiento del diafragma [88]. Esto puede dar lugar a un análisis exhaustivo del movimiento muscular del diafragma y de la pared torácica en las enfermedades neuromusculares [89].

ECOGRAFÍA DE TÓRAX

Se ha encontrado que los hallazgos de US son concordantes con las imágenes fluoroscópicas del movimiento del diafragma, con resultados reproducibles [90]. Se puede evaluar la amplitud, el grosor y la contracción de la excursión diafragmática, y la parálisis puede identificarse como un movimiento paradójico durante la respiración [91]. Existe una alta sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de trastornos neuromusculares del diafragma [92-95]. El grado de movimiento del diafragma en diversas afecciones, incluidas las enfermedades neuromusculares, la EPOC y la EPI, se correlaciona con los síntomas respiratorios y la función pulmonar [96-100].

Resumen de las recomendaciones

- **Variante 1:** Para los pacientes con disnea crónica de etiología poco clara, generalmente es apropiado evaluar inicialmente con una radiografía de tórax, que puede revelar una amplia variedad de anomalías y guiar las decisiones de imagen posteriores.

- **Variante 2:** El estudio de imagen inicial adecuado para los pacientes con disnea crónica con sospecha de EPOC suele ser una radiografía de tórax, que puede evaluar comorbilidades, complicaciones y diagnósticos alternativos.
- **Variante 3:** Una radiografía de tórax suele ser apropiada para las imágenes iniciales de pacientes con disnea crónica y sospecha de enfermedad de las vías respiratorias centrales. Alternativamente, la TC sin contraste intravenoso también suele ser apropiada, particularmente para la detección de colapso de las vías respiratorias, estenosis o tumor.
- **Variante 4:** La TC sin contraste intravenoso suele ser apropiada para las imágenes iniciales de pacientes con disnea crónica y sospecha de EPI, especialmente si el paciente tiene una enfermedad que predispone a la EPI. Alternativamente, las imágenes iniciales con radiografía de tórax suelen ser apropiadas, aunque una radiografía de tórax normal no excluye la EPI clínicamente importante.
- **Variante 5:** Para los pacientes con disnea crónica y sospecha de enfermedad pleural o de la pared torácica, las imágenes iniciales con radiografía de tórax suelen ser apropiadas. Alternativamente, las imágenes iniciales por TC sin o con contraste intravenoso suelen ser apropiadas; La TC es superior en la distinción, caracterización y evaluación de la extensión de las anomalías pleurales y de la pared torácica.
- **Variante 6:** Por lo general, es apropiado obtener inicialmente imágenes de pacientes con disnea crónica y sospecha de disfunción del diafragma mediante una radiografía de tórax, que puede evaluar la posición del diafragma y proporcionar pistas sobre la presencia de parálisis. Alternativamente, las imágenes iniciales por fluoroscopia suelen ser apropiadas y proporcionan una evaluación más precisa del movimiento del diafragma.

Documentos de apoyo

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.

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 que 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 (NRR) para cada examen por imágenes. Los NRR 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 NRR 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® [101].

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 NRR 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 NRR para estos exámenes se designan como "Varía".

Referencias

1. Parshall MB, Schwartzstein RM, Adams L, et al. An official American Thoracic Society statement: update on the mechanisms, assessment, and management of dyspnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2012;185:435-52.
2. Karnani NG, Reisfield GM, Wilson GR. Evaluation of chronic dyspnea. *Am Fam Physician* 2005;71:1529-37.
3. Wahls SA. Causes and evaluation of chronic dyspnea. *Am Fam Physician* 2012;86:173-82.
4. Michelson E, Hollrah S. Evaluation of the patient with shortness of breath: an evidence based approach. *Emerg Med Clin North Am* 1999;17:221-37, x.
5. Vogel-Claussen J, Elshafee ASM, Kirsch J, et al. ACR Appropriateness Criteria(R) Dyspnea-Suspected Cardiac Origin. *J Am Coll Radiol* 2017;14:S127-S37.
6. Sirajuddin A, Donnelly EF, Crabtree TP, et al. ACR Appropriateness Criteria(R) Suspected Pulmonary Hypertension. *J Am Coll Radiol* 2017;14:S350-S61.
7. Pratter MR, Abouzgheib W, Akers S, Kass J, Bartter T. An algorithmic approach to chronic dyspnea. *Respir Med* 2011;105:1014-21.
8. Klein JS, Gamsu G, Webb WR, Golden JA, Muller NL. High-resolution CT diagnosis of emphysema in symptomatic patients with normal chest radiographs and isolated low diffusing capacity. *Radiology* 1992;182:817-21.
9. Zompatori M, Bna C, Poletti V, et al. Diagnostic imaging of diffuse infiltrative disease of the lung. *Respiration* 2004;71:4-19.
10. Capitanio S, Nordin AJ, Noraini AR, Rossetti C. PET/CT in nononcological lung diseases: current applications and future perspectives. *Eur Respir Rev* 2016;25:247-58.
11. Pratter MR, Curley FJ, Dubois J, Irwin RS. Cause and evaluation of chronic dyspnea in a pulmonary disease clinic. *Arch Intern Med* 1989;149:2277-82.

12. Grenier P, Chevret S, Beigelman C, Brauner MW, Chastang C, Valeyre D. Chronic diffuse infiltrative lung disease: determination of the diagnostic value of clinical data, chest radiography, and CT and Bayesian analysis. *Radiology* 1994;191:383-90.
13. Oelsner EC, Lima JA, Kawut SM, et al. Noninvasive tests for the diagnostic evaluation of dyspnea among outpatients: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis lung study. *Am J Med* 2015;128:171-80 e5.
14. Cleverley JR, Muller NL. Advances in radiologic assessment of chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Chest Med* 2000;21:653-63.
15. Wallace GM, Winter JH, Winter JE, Taylor A, Taylor TW, Cameron RC. Chest X-rays in COPD screening: are they worthwhile? *Respir Med* 2009;103:1862-5.
16. Lynch DA, Austin JH, Hogg JC, et al. CT-Definable Subtypes of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Statement of the Fleischner Society. *Radiology* 2015;277:192-205.
17. Regan EA, Lynch DA, Curran-Everett D, et al. Clinical and Radiologic Disease in Smokers With Normal Spirometry. *JAMA Intern Med* 2015;175:1539-49.
18. Kim SS, Seo JB, Lee HY, et al. Chronic obstructive pulmonary disease: lobe-based visual assessment of volumetric CT by Using standard images--comparison with quantitative CT and pulmonary function test in the COPDGene study. *Radiology* 2013;266:626-35.
19. Boes JL, Hoff BA, Bule M, et al. Parametric response mapping monitors temporal changes on lung CT scans in the subpopulations and intermediate outcome measures in COPD Study (SPIROMICS). *Acad Radiol* 2015;22:186-94.
20. Gu S, Leader J, Zheng B, et al. Direct assessment of lung function in COPD using CT densitometric measures. *Physiol Meas* 2014;35:833-45.
21. Lee YK, Oh YM, Lee JH, et al. Quantitative assessment of emphysema, air trapping, and airway thickening on computed tomography. *Lung* 2008;186:157-65.
22. Wang G, Wang L, Ma Z, Zhang C, Deng K. Quantitative emphysema assessment of pulmonary function impairment by computed tomography in chronic obstructive pulmonary disease. *J Comput Assist Tomogr* 2015;39:171-5.
23. Yahaba M, Kawata N, Iesato K, et al. The effects of emphysema on airway disease: correlations between multi-detector CT and pulmonary function tests in smokers. *Eur J Radiol* 2014;83:1022-28.
24. Lee JS, Lee SM, Seo JB, et al. Clinical utility of computed tomographic lung volumes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respiration* 2014;87:196-203.
25. Martinez CH, Chen YH, Westgate PM, et al. Relationship between quantitative CT metrics and health status and BODE in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2012;67:399-406.
26. Nambu A, Zach J, Schroeder J, et al. Quantitative computed tomography measurements to evaluate airway disease in chronic obstructive pulmonary disease: Relationship to physiological measurements, clinical index and visual assessment of airway disease. *Eur J Radiol* 2016;85:2144-51.
27. Han MK, Bartholmai B, Liu LX, et al. Clinical significance of radiologic characterizations in COPD. *COPD* 2009;6:459-67.
28. Van Tho N, Ogawa E, Trang le TH, et al. A mixed phenotype of airway wall thickening and emphysema is associated with dyspnea and hospitalization for chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Am Thorac Soc* 2015;12:988-96.
29. Zulueta JJ, Wisnivesky JP, Henschke CI, et al. Emphysema scores predict death from COPD and lung cancer. *Chest* 2012;141:1216-23.
30. Camiciottoli G, Bartolucci M, Maluccio NM, et al. Spirometrically gated high-resolution CT findings in COPD: lung attenuation vs lung function and dyspnea severity. *Chest* 2006;129:558-64.
31. Capaldi DP, Zha N, Guo F, et al. Pulmonary Imaging Biomarkers of Gas Trapping and Emphysema in COPD: (3)He MR Imaging and CT Parametric Response Maps. *Radiology* 2016;279:597-608.
32. Ohno Y, Koyama H, Yoshikawa T, et al. Comparison of capability of dynamic O(2)-enhanced MRI and quantitative thin-section MDCT to assess COPD in smokers. *Eur J Radiol* 2012;81:1068-75.
33. Zhang WJ, Hubbard Cristinacce PL, Bondesson E, et al. MR Quantitative Equilibrium Signal Mapping: A Reliable Alternative to CT in the Assessment of Emphysema in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Radiology* 2015;275:579-88.
34. Ciccacese F, Poerio A, Stagni S, et al. Saber-sheath trachea as a marker of severe airflow obstruction in chronic obstructive pulmonary disease. *Radiol Med* 2014;119:90-6.

35. Stevic R, Milenkovic B, Stojisic J, Pesut D, Ercegovic M, Jovanovic D. Clinical and radiological manifestations of primary tracheobronchial tumours: a single centre experience. *Ann Acad Med Singapore* 2012;41:205-11.
36. Heidinger BH, Occhipinti M, Eisenberg RL, Bankier AA. Imaging of Large Airways Disorders. *AJR Am J Roentgenol* 2015;205:41-56.
37. Sun M, Ernst A, Boiselle PM. MDCT of the central airways: comparison with bronchoscopy in the evaluation of complications of endotracheal and tracheostomy tubes. *J Thorac Imaging* 2007;22:136-42.
38. Lee KS, Sun MRM, Ernst A, Feller-Kopman D, Majid A, Boiselle PM. Comparison of Dynamic Expiratory CT With Bronchoscopy for Diagnosing Airway Malacia: A Pilot Evaluation. *Chest* 2007;131:758-64.
39. O'Donnell CR, Bankier AA, O'Donnell DH, Loring SH, Boiselle PM. Static end-expiratory and dynamic forced expiratory tracheal collapse in COPD. *Clin Radiol* 2014;69:357-62.
40. Ferretti GR, Jankowski A, Perrin MA, et al. Multi-detector CT evaluation in patients suspected of tracheobronchomalacia: comparison of end-expiratory with dynamic expiratory volumetric acquisitions. *Eur J Radiol* 2008;68:340-6.
41. Boiselle PM, O'Donnell CR, Loring SH, Bankier AA. Reproducibility of forced expiratory tracheal collapse: assessment with MDCT in healthy volunteers. *Acad Radiol* 2010;17:1186-9.
42. Klink T, Holle J, Laudien M, et al. Magnetic resonance imaging in patients with granulomatosis with polyangiitis (Wegener's) and subglottic stenosis. *MAGMA* 2013;26:281-90.
43. Ciet P, Boiselle PM, Heidinger B, et al. Cine MRI of Tracheal Dynamics in Healthy Volunteers and Patients With Tracheobronchomalacia. *AJR Am J Roentgenol* 2017;209:757-61.
44. Liszewski MC, Ciet P, Sodhi KS, Lee EY. Updates on MRI Evaluation of Pediatric Large Airways. *AJR Am J Roentgenol* 2017;208:971-81.
45. Puderbach M, Eichinger M, Gahr J, et al. Proton MRI appearance of cystic fibrosis: comparison to CT. *Eur Radiol* 2007;17:716-24.
46. Or DY, Karmakar MK, Lam GC, Hui JW, Li JW, Chen PP. Multiplanar 3D ultrasound imaging to assess the anatomy of the upper airway and measure the subglottic and tracheal diameters in adults. *Br J Radiol* 2013;86:20130253.
47. Epler GR, McLoud TC, Gaensler EA, Mikus JP, Carrington CB. Normal chest roentgenograms in chronic diffuse infiltrative lung disease. *N Engl J Med* 1978;298:934-9.
48. Walsh SL, Hansell DM. High-resolution CT of interstitial lung disease: a continuous evolution. *Semin Respir Crit Care Med* 2014;35:129-44.
49. Grydeland TB, Dirksen A, Coxson HO, et al. Quantitative computed tomography measures of emphysema and airway wall thickness are related to respiratory symptoms. *Am J Respir Crit Care Med* 2010;181:353-9.
50. Muller NL, Mawson JB, Mathieson JR, Abboud R, Ostrow DN, Champion P. Sarcoidosis: correlation of extent of disease at CT with clinical, functional, and radiographic findings. *Radiology* 1989;171:613-8.
51. Papiris SA, Daniil ZD, Malagari K, et al. The Medical Research Council dyspnea scale in the estimation of disease severity in idiopathic pulmonary fibrosis. *Respir Med* 2005;99:755-61.
52. Staples CA, Muller NL, Vedal S, Abboud R, Ostrow D, Miller RR. Usual interstitial pneumonia: correlation of CT with clinical, functional, and radiologic findings. *Radiology* 1987;162:377-81.
53. Terriff BA, Kwan SY, Chan-Yeung MM, Muller NL. Fibrosing alveolitis: chest radiography and CT as predictors of clinical and functional impairment at follow-up in 26 patients. *Radiology* 1992;184:445-9.
54. Chung JH, Chawla A, Peljto AL, et al. CT scan findings of probable usual interstitial pneumonitis have a high predictive value for histologic usual interstitial pneumonitis. *Chest* 2015;147:450-59.
55. Elicker B, Pereira CA, Webb R, Leslie KO. High-resolution computed tomography patterns of diffuse interstitial lung disease with clinical and pathological correlation. *J Bras Pneumol* 2008;34:715-44.
56. Sundaram B, Gross BH, Martinez FJ, et al. Accuracy of high-resolution CT in the diagnosis of diffuse lung disease: effect of predominance and distribution of findings. *AJR Am J Roentgenol* 2008;191:1032-9.
57. Verrastro CG, Antunes VB, Jasinowodolinski D, D'Ippolito G, Meirelles GS. High-Resolution Computed Tomography in the Diagnosis of Diffuse Parenchymal Lung Diseases: Is it Possible to Improve Radiologist's Performance? *J Comput Assist Tomogr* 2016;40:248-55.
58. Flaherty KR, King TE, Jr., Raghu G, et al. Idiopathic interstitial pneumonia: what is the effect of a multidisciplinary approach to diagnosis? *Am J Respir Crit Care Med* 2004;170:904-10.
59. Thomeer M, Demedts M, Behr J, et al. Multidisciplinary interobserver agreement in the diagnosis of idiopathic pulmonary fibrosis. *Eur Respir J* 2008;31:585-91.

60. Watadani T, Sakai F, Johkoh T, et al. Interobserver variability in the CT assessment of honeycombing in the lungs. *Radiology* 2013;266:936-44.
61. Hozumi H, Nakamura Y, Johkoh T, et al. Nonspecific interstitial pneumonia: prognostic significance of high-resolution computed tomography in 59 patients. *J Comput Assist Tomogr* 2011;35:583-9.
62. Hwang JH, Misumi S, Curran-Everett D, Brown KK, Sahin H, Lynch DA. Longitudinal follow-up of fibrosing interstitial pneumonia: relationship between physiologic testing, computed tomography changes, and survival rate. *J Thorac Imaging* 2011;26:209-17.
63. Ohno Y, Nishio M, Koyama H, et al. Pulmonary MR imaging with ultra-short TEs: utility for disease severity assessment of connective tissue disease patients. *Eur J Radiol* 2013;82:1359-65.
64. Ohno Y, Nishio M, Koyama H, et al. Oxygen-enhanced MRI for patients with connective tissue diseases: comparison with thin-section CT of capability for pulmonary functional and disease severity assessment. *Eur J Radiol* 2014;83:391-7.
65. 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.
66. Kato S, Sekine A, Kusakawa Y, et al. Prognostic value of cardiovascular magnetic resonance derived right ventricular function in patients with interstitial lung disease. *J Cardiovasc Magn Reson* 2015;17:10.
67. Keijsers RG, Grutters JC, Thomeer M, et al. Imaging the inflammatory activity of sarcoidosis: sensitivity and inter observer agreement of (67)Ga imaging and (18)F-FDG PET. *Q J Nucl Med Mol Imaging* 2011;55:66-71.
68. Mostard RL, van Kroonenburgh MJ, Drent M. The role of the PET scan in the management of sarcoidosis. *Curr Opin Pulm Med* 2013;19:538-44.
69. Groves AM, Win T, Sreaton NJ, et al. Idiopathic pulmonary fibrosis and diffuse parenchymal lung disease: implications from initial experience with 18F-FDG PET/CT. *J Nucl Med* 2009;50:538-45.
70. Jacquelin V, Mekinian A, Brillet PY, et al. FDG-PET/CT in the prediction of pulmonary function improvement in nonspecific interstitial pneumonia. A Pilot Study. *Eur J Radiol* 2016;85:2200-05.
71. Nobashi T, Kubo T, Nakamoto Y, et al. 18F-FDG Uptake in Less Affected Lung Field Provides Prognostic Stratification in Patients with Interstitial Lung Disease. *J Nucl Med* 2016;57:1899-904.
72. Barskova T, Gargani L, Guiducci S, et al. Lung ultrasound for the screening of interstitial lung disease in very early systemic sclerosis. *Ann Rheum Dis* 2013;72:390-5.
73. Hasan AA, Makhlof HA. B-lines: Transthoracic chest ultrasound signs useful in assessment of interstitial lung diseases. *Ann Thorac Med* 2014;9:99-103.
74. Sener Cömert S, Çağlayan B, Dogan C, et al. Ultrasound in the assessment of interstitial lung diseases: Correlation with high-resolution computed tomography and lung functions. *European Respiratory Journal* 2015;46:PA3841.
75. Gigante A, Rossi Fanelli F, Lucci S, et al. Lung ultrasound in systemic sclerosis: correlation with high-resolution computed tomography, pulmonary function tests and clinical variables of disease. *Intern Emerg Med* 2016;11:213-7.
76. Blackmore CC, Black WC, Dallas RV, Crow HC. Pleural fluid volume estimation: a chest radiograph prediction rule. *Acad Radiol* 1996;3:103-9.
77. Kuhlman JE, Singha NK. Complex disease of the pleural space: radiographic and CT evaluation. *Radiographics* 1997;17:63-79.
78. Hallifax RJ, Haris M, Corcoran JP, et al. Role of CT in assessing pleural malignancy prior to thoracoscopy. *Thorax* 2015;70:192-3.
79. Tsujimoto N, Saraya T, Light RW, et al. A Simple Method for Differentiating Complicated Parapneumonic Effusion/Empyema from Parapneumonic Effusion Using the Split Pleura Sign and the Amount of Pleural Effusion on Thoracic CT. *PLoS One* 2015;10:e0130141.
80. McLoud TC, Flower CD. Imaging the pleura: sonography, CT, and MR imaging. *AJR Am J Roentgenol* 1991;156:1145-53.
81. Inan N, Sarisoy HT, Cam I, Sakci Z, Arslan A. Diffusion-weighted Magnetic Resonance Imaging in the Differential Diagnosis of Benign and Metastatic Malignant Pleural Thickening. *J Thorac Imaging* 2016;31:37-42.
82. Rinaldi P, Parapatt GK, Giuliani M, et al. Chest and breast MRI: the added value of a fast imaging for a new diagnostic approach in the planning of augmentation surgery in patients with thoracic asymmetries. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2015;19:2359-67.

83. Svigals PZ, Chopra A, Ravenel JG, Nietert PJ, Huggins JT. The accuracy of pleural ultrasonography in diagnosing complicated parapneumonic pleural effusions. *Thorax* 2017;72:94-95.
84. Tsai T-H, Jerng J-S, Yang P-C. Clinical Applications of Transthoracic Ultrasound in Chest Medicine. *Journal of Medical Ultrasound* 2008;16:7-25.
85. Verhey PT, Gosselin MV, Primack SL, Kraemer AC. Differentiating diaphragmatic paralysis and eventration. *Acad Radiol* 2007;14:420-5.
86. Nason LK, Walker CM, McNeeley MF, Burivong W, Fligner CL, Godwin JD. Imaging of the diaphragm: anatomy and function. *Radiographics* 2012;32:E51-70.
87. Saltiel RV, Grams ST, Pedrini A, Paulin E. High reliability of measure of diaphragmatic mobility by radiographic method in healthy individuals. *Braz J Phys Ther* 2013;17:128-36.
88. Kiryu S, Loring SH, Mori Y, Rofsky NM, Hatabu H, Takahashi M. Quantitative analysis of the velocity and synchronicity of diaphragmatic motion: dynamic MRI in different postures. *Magn Reson Imaging* 2006;24:1325-32.
89. Mogalle K, Perez-Rovira A, Ciet P, et al. Quantification of Diaphragm Mechanics in Pompe Disease Using Dynamic 3D MRI. *PLoS One* 2016;11:e0158912.
90. Noh DK, Lee JJ, You JH. Diaphragm breathing movement measurement using ultrasound and radiographic imaging: a concurrent validity. *Biomed Mater Eng* 2014;24:947-52.
91. Sarwal A, Walker FO, Cartwright MS. Neuromuscular ultrasound for evaluation of the diaphragm. *Muscle Nerve* 2013;47:319-29.
92. Boon AJ, Sekiguchi H, Harper CJ, et al. Sensitivity and specificity of diagnostic ultrasound in the diagnosis of phrenic neuropathy. *Neurology* 2014;83:1264-70.
93. Fantini R, Mandrioli J, Zona S, et al. Ultrasound assessment of diaphragmatic function in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Respirology* 2016;21:932-8.
94. Hiwatani Y, Sakata M, Miwa H. Ultrasonography of the diaphragm in amyotrophic lateral sclerosis: clinical significance in assessment of respiratory functions. *Amyotroph Lateral Scler Frontotemporal Degener* 2013;14:127-31.
95. O'Gorman CM, O'Brien T G, Boon AJ. Utility Of diaphragm ultrasound in myopathy. *Muscle Nerve* 2017;55:427-29.
96. Baria MR, Shahgholi L, Sorenson EJ, et al. B-mode ultrasound assessment of diaphragm structure and function in patients with COPD. *Chest* 2014;146:680-85.
97. Carrie C, Bonnardel E, Vally R, Revel P, Marthan R. Vital Capacity Impairment due to Neuromuscular Disease and its Correlation with Diaphragmatic Ultrasound: A Preliminary Study. *Ultrasound Med Biol* 2016;42:143-9.
98. Noda Y, Sekiguchi K, Kohara N, Kanda F, Toda T. Ultrasonographic diaphragm thickness correlates with compound muscle action potential amplitude and forced vital capacity. *Muscle Nerve* 2016;53:522-7.
99. Pinto S, Alves P, Pimentel B, Swash M, de Carvalho M. Ultrasound for assessment of diaphragm in ALS. *Clin Neurophysiol* 2016;127:892-97.
100. Santana PV, Prina E, Albuquerque AL, Carvalho CR, Caruso P. Identifying decreased diaphragmatic mobility and diaphragm thickening in interstitial lung disease: the utility of ultrasound imaging. *J Bras Pneumol* 2016;42:88-94.
101. 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, 2018.

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 en un examen individual.