Colegio Americano de Radiología
Criterios® de idoneidad del ACR
Sinusitis en el niño

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 sinusitis es común en los niños y suele resolverse espontáneamente. Las imágenes no forman parte del estándar de atención para el diagnóstico inicial, sin embargo, pueden ser necesarias en casos con sinusitis persistente o crónica para guiar la intervención quirúrgica o para descartar complicaciones intracraneales y vasculares de la sinusitis. La tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética nuclear (RMN) son las principales modalidades de diagnóstico por imágenes. En este artículo, se discute la idoneidad en el uso de las modalidades de imagen en escenarios comunes/clínicamente relevantes.

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); Sinusitis aguda; Niño; Sinusitis crónica; CT; MRI; Sinusitis

Resumen del enunciado:

La sinusitis es un diagnóstico clínico en niños, sin embargo, pueden ser necesarias imágenes en casos con sinusitis persistente o crónica para guiar la intervención quirúrgica o para descartar complicaciones de la sinusitis.

[Traductore: Dr. Diego Rodriguez]

Variante 1:**Sinusitis aguda sin complicaciones. Imágenes iniciales.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
TC de senos paranasales con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC de senos paranasales sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC de senos paranasales sin contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☼☼☼
Resonancia magnética de los senos paranasales sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	○
Resonancia magnética de los senos paranasales sin contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	○
Radiografía de senos paranasales	Usualmente inapropiado	☼

Variante 2:**Sinusitis persistente (empeoramiento del curso o presentación grave, o no respuesta al tratamiento), o sinusitis recurrente, o sinusitis crónica, o sinusitis paranasal antes de la cirugía endoscópica funcional de los senos paranasales. Imágenes iniciales.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
TC de senos paranasales sin contraste intravenoso	Usualmente apropiado	☼☼☼
TC de senos paranasales con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC de senos paranasales sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
Resonancia magnética de los senos paranasales sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	○
Resonancia magnética de los senos paranasales sin contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	○
Radiografía de senos paranasales	Usualmente inapropiado	☼

Variante 3:**Sinusitis con preocupación clínica de complicaciones orbitarias o intracraneales. Imágenes iniciales.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
TC de la cabeza y los senos paranasales con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	☼☼☼
Resonancia magnética de la cabeza y los senos paranasales sin y con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
Cabezal de venografía por resonancia magnética con contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
Cabezal de venografía por tomografía computarizada con contraste intravenoso	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
Cabezal CTA con contraste intravenoso	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
Cabezal de venografía por resonancia magnética sin y con contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
Cabezal de venografía por resonancia magnética sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
Cabezal de resonancia magnética sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
Cabezal de resonancia magnética con contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
TC de la cabeza y los senos paranasales sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC de la cabeza y los senos paranasales sin contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☼☼☼
Resonancia magnética de la cabeza y los senos paranasales sin contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	○
Radiografía de senos paranasales	Usualmente inapropiado	☼

Variante 4:**Sospecha de sinusitis fúngica invasiva. Imágenes iniciales.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
TC de senos paranasales con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	☼☼☼
Resonancia magnética de los senos paranasales sin y con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
Cabezal de venografía por tomografía computarizada con contraste intravenoso	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
Cabezal CTA con contraste intravenoso	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
Cabezal de venografía por resonancia magnética con contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
Cabezal de venografía por resonancia magnética sin y con contraste intravenoso	Puede ser apropiado (desacuerdo)	○
Cabezal de venografía por resonancia magnética sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
Cabezal de resonancia magnética sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
Cabezal de resonancia magnética con contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
TC de senos paranasales sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC de senos paranasales sin contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☼☼☼
Resonancia magnética de los senos paranasales sin contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	○
Radiografía de senos paranasales	Usualmente inapropiado	☼

SINUSITIS EN EL NIÑO

Panel de expertos en imágenes pediátricas: Aylin Tekes, MD^a; Susan Palasis, MD^b; Daniel J. Durand, MD^c; Sumit Pruthi, MD^d; Timothy N. Booth, MD^e; Nilesh K. Desai, MD^f; Jeremy Y. Jones, MD^g; Nadja Kadom, MD^h; H. F. Samuel Lam, MD, MPHⁱ; Sarah S. Milla, MD^j; David M. Mirsky, MD^k; Sonia Partap, MD, MS^l; Richard L. Robertson, MD^m; Maura E. Ryan, MDⁿ; Gaurav Saigal, MD^o; Gavin Setzen, MD^p; Bruno P. Soares, MD^q; Andrew T. Trout, MD^r; Matthew T. Whitehead, MD^s; Boaz Karmazyn, MD.^t

Resumen de la revisión de la literatura

Introducción/Antecedentes

La sinusitis aguda se define como un proceso inflamatorio agudo que afecta a los senos paranasales. La sinusitis aguda es frecuente en los niños y suele resolverse espontáneamente, aunque puede dar lugar a complicaciones graves [1-9]. La sinusitis aguda puede ser viral, bacteriana o fúngica. Las infecciones virales del tracto respiratorio superior ocurren con una incidencia de seis episodios por paciente por año, y el 8% de estas infecciones virales se complican con sinusitis viral aguda [2]. La inflamación del revestimiento de la mucosa de la nariz y los senos paranasales secundaria a una infección viral prepara el escenario para la sobreinfección bacteriana [10], lo que convierte a las infecciones virales en el factor predisponente más común para la sinusitis bacteriana aguda, seguida de la rinitis alérgica [1,3-5]. Otros factores no infecciosos que pueden provocar sinusitis en los niños incluyen obstrucción de las vías respiratorias nasales, inmunodeficiencia, disfunción ciliar, fibrosis quística e infecciones odontogénicas [1,3-9,11-13].

La Academia Americana de Pediatría (AAP) define la sinusitis bacteriana aguda como una enfermedad persistente con secreción nasal de cualquier calidad y/o tos diurna que dura >10 días sin mejoría, un empeoramiento del curso clínico, un inicio grave de los síntomas con fiebre concurrente (temperatura $\geq 39^{\circ}\text{C}$) y secreción nasal purulenta durante al menos 3 días consecutivos [14]. El diagnóstico de la sinusitis bacteriana aguda se basa en la presentación clínica y los hallazgos de la exploración física [1]. La diferenciación clínica entre la sinusitis viral y bacteriana y la decisión de tratarla con antibióticos puede ser difícil; Sin embargo, no se recomienda la obtención de imágenes en este contexto, ya que no cambia la administración [1]. Ni los cultivos nasofaríngeos ni los aspirados de seno son útiles ni necesarios para el diagnóstico de la sinusitis aguda [10]. No se recomienda la toma de imágenes de los senos paranasales en niños con sinusitis bacteriana aguda y sin signos que sugieran una complicación asociada [14].

Las anomalías de las imágenes por sí solas no son suficientes para el diagnóstico de la sinusitis aguda porque la opacificación del seno paranasal suele estar presente en niños sanos o en niños que se someten a una tomografía computarizada por otras razones. La tomografía computarizada realizada en adultos jóvenes que se recuperaban de un resfriado ilustró que el 87% tenía anomalías significativas del seno maxilar. Un estudio mostró que >50% de los niños con infección viral del tracto respiratorio superior tenían radiografías anormales del seno maxilar [2]. Investigaciones posteriores mostraron que el 68% de los niños sintomáticos con infección del tracto respiratorio superior y el 42% de los niños sanos tenían anomalías significativas de los senos paranasales en la resonancia magnética [2]. Esta incidencia es aún mayor en poblaciones de pacientes muy jóvenes y alcanzó el 97% en un estudio de lactantes que tuvieron un resfriado en las 2 semanas anteriores a una TC de la cabeza realizada por otras razones [15].

La AAP define la sinusitis bacteriana subaguda como una sinusitis que dura entre 30 y 90 días y cuyos síntomas se resuelven por completo. La sinusitis bacteriana aguda recurrente se define por episodios que duran <30 días cada uno y separados por intervalos de al menos 10 días asintomáticos. La sinusitis crónica dura >90 días y se define por

^aJohns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, Maryland. ^bPanel Chair, Emory University and Children's Healthcare of Atlanta, Atlanta, Georgia. ^cResearch Author, LifeBridge Health, Baltimore, Maryland. ^dPanel Vice-Chair, Vanderbilt Children's Hospital, Nashville, Tennessee. ^eChildren's Health, Dallas and University of Texas Southwestern Medical Center, Dallas, Texas. ^fTexas Children's Hospital, Houston, Texas. ^gTexas Children's Hospital, Houston, Texas. ^hEmory University and Children's of Atlanta (Egleston), Atlanta, Georgia. ⁱSutter Medical Center, Sacramento, California; American College of Emergency Physicians. ^jEmory University and Children's Healthcare of Atlanta, Atlanta, Georgia. ^kChildren's Hospital Colorado, Aurora, Colorado. ^lStanford University, Stanford, California; American Academy of Pediatrics. ^mBoston Children's Hospital, Boston, Massachusetts. ⁿAnn & Robert H. Lurie Children's Hospital of Chicago, Chicago, Illinois. ^oJackson Memorial Hospital, Miami, Florida. ^pAlbany ENT & Allergy Services, PC, Albany, New York; American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery. ^qJohns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, Maryland. ^rCincinnati Children's Hospital Medical Center, Cincinnati, Ohio. ^sChildren's National Medical Center, Washington, District of Columbia. ^tSpecialty Chair, Riley Hospital for Children Indiana University, Indianapolis, Indiana.

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

síntomas respiratorios residuales persistentes, como tos, rinorrea u obstrucción nasal [1]. En los pacientes con sinusitis recurrente o crónica, hay que tener en cuenta otras causas subyacentes como el asma, el reflujo gastroesofágico, la fibrosis quística, la apnea obstructiva del sueño o la rinitis alérgica [1,14,16,17]. La complicación más grave de la sinusitis crónica es la extensión intracraneal de la infección [16,17].

La infección de senos paranasales específicos puede provocar síntomas característicos y complicaciones asociadas. Las complicaciones orbitarias e intracraneales de la sinusitis son poco frecuentes, pero pueden causar una morbilidad y mortalidad significativas. El bajo nivel socioeconómico y el escaso acceso a la atención sanitaria parecen tener una correlación positiva con las complicaciones intracraneales de la sinusitis [18]. Las complicaciones intracraneales incluyen meningitis, encefalitis, empiema epidural y subdural, absceso orbitario y, con menor frecuencia, absceso cerebral y tromboflebitis del seno dural [19-23]. La sinusitis esfenoidal aislada es poco frecuente en niños (1–3 % de las enfermedades nasales); Sin embargo, la mortalidad y la morbilidad son bastante altas si se retrasa el diagnóstico. El diagnóstico clínico es difícil debido a los síntomas vagos e inespecíficos de la sinusitis esfenoidal. La cefalea, los signos oculares graves o la parálisis oculomotora pueden ser la presentación inicial debido a la afectación del ápice orbitario y/o los senos cavernosos. [17,24].

Las complicaciones intracraneales suelen ser el resultado de la diseminación de una infección primaria dentro de los senos frontales [19-23,25]. Esto generalmente ocurre a través de la progresión de trombos sépticos a través de las venas diploicas sin válvula del cráneo que penetran en la duramadre o, con menos frecuencia, a través de la extensión intracraneal directa de la osteomielitis [21]. Los síntomas que sugieren complicaciones intracraneales incluyen tumor hinchado de Pott, alteración de la conciencia, convulsiones, hemiparesia y parálisis de los nervios craneales [19-23]. La sinusitis etmoidal puede provocar la propagación de la infección a través de la lámina papirácea, un hueso delgado que separa la pared orbitaria medial de los senos etmoidales [26]. Las manifestaciones de la afectación orbitaria incluyen absceso subperióstico de la pared orbitaria medial, celulitis periorbitaria y hallazgos oculares (p. ej., examen visual anormal, oftalmoplejía o proptosis) [21,22,26-32]. La trombosis del seno cavernoso es otra complicación intracraneal poco frecuente pero potencialmente mortal que puede surgir de la infección de los senos esfenoidales o etmoidales [33].

Aunque es poco frecuente, se ha reportado un aumento en la frecuencia de sinusitis fúngica en niños en las últimas 3 décadas [34]. La sinusitis fúngica puede ser invasiva y no invasiva y tiene 5 subtipos. Los subtipos invasivos incluyen la sinusitis fúngica invasiva aguda, la sinusitis fúngica invasiva crónica y la sinusitis fúngica invasiva granulomatosa crónica; Los subtipos no invasivos incluyen la sinusitis fúngica alérgica y la bola fúngica (micetoma fúngico). Las estrategias de tratamiento para los subtipos son diferentes, al igual que sus pronósticos [35].

La sinusitis fúngica invasiva aguda es el subtipo más letal, con tasas de mortalidad que alcanzan el 50% al 80%; Por lo tanto, un alto nivel de sospecha clínica es crítico [36]. Por lo general, se observa en niños inmunocomprometidos, a menudo con neoplasias hematológicas malignas con recuentos bajos de neutrófilos. La necrosis septal nasal indolora es la presentación clínica clásica [34,35,37].

La sinusitis fúngica alérgica se presenta en niños atópicos con sinusitis refractaria, lo que requiere un alto índice de sospecha para su evaluación y tratamiento agresivo [38]. La sinusitis fúngica alérgica es más agresiva en los niños, con una mayor carga fúngica y una mayor incidencia de proptosis en comparación con los adultos [39]. La sinusitis fúngica alérgica en niños también responde menos al tratamiento, con mayores tasas de recurrencia [40].

Discusión de los procedimientos en las diferentes situaciones

Variante 1: Niño. Sinusitis aguda sin complicaciones. Imágenes iniciales.

TC Senos paranasales

La TC de los senos paranasales sin o con contraste no se recomienda en niños, ya que el diagnóstico de la sinusitis aguda no complicada se basa únicamente en criterios clínicos.

Resonancia magnética de los senos paranasales

La resonancia magnética de los senos paranasales sin o con contraste intravenoso (IV) no se recomienda en niños, ya que el diagnóstico de sinusitis aguda no complicada se basa únicamente en criterios clínicos.

Radiografía de los senos paranasales

Las radiografías no se recomiendan en la sinusitis aguda no complicada en niños, ya que el diagnóstico de la sinusitis aguda no complicada se basa únicamente en criterios clínicos.

Sinusitis persistente (empeoramiento del curso o presentación grave, o no respuesta al tratamiento), o sinusitis recurrente, o sinusitis crónica, o sinusitis paranasal antes de la cirugía endoscópica funcional de los senos paranasales. Imágenes iniciales.

TC Senos paranasales

La TC se considera el estándar de oro para la evaluación por imágenes de la sinusitis porque permite la descripción precisa de la anatomía de los senos paranasales, los cambios en los tejidos blandos y las posibles complicaciones asociadas [1,9,19,20,23,41-52]. Con el advenimiento de las imágenes isométricas de volumen de TC multidetector, es posible obtener imágenes en el plano axial y reconstruirlas en los planos coronal y sagital [17,53,54]. Las imágenes isométricas de volumen por TC son especialmente ventajosas en niños pequeños que pueden no ser capaces de cooperar para la adquisición directa de imágenes en el plano coronal y evitan la radiación directa a las órbitas [55]. La TC de baja dosis de los senos paranasales tiene una dosis de radiación similar a dos imágenes radiográficas de los senos paranasales [56]. La TC es el estudio de elección en niños con sinusitis recurrente o crónica antes de la cirugía endoscópica funcional de los senos paranasales, ya que proporciona una hoja de ruta para la cirugía [49,57]. No se encontró que la TC de los senos paranasales fuera superior a un cuestionario de puntuación de síntomas clínicos en el diagnóstico de sinusitis crónica [58], destacando la importancia de la presentación clínica y los hallazgos de la exploración física en el diagnóstico. Cuando la TC de los senos paranasales se realiza principalmente para definir la anatomía de los senos paranasales o confirmar la sospecha clínica de sinusitis recurrente o crónica, no se recomienda la administración de contraste.

Resonancia magnética de los senos paranasales

La resonancia magnética de los senos paranasales es una modalidad de diagnóstico por imágenes de alta resolución y sin radiación. Tiene la ventaja de poder diferenciar el engrosamiento de la mucosa de las secreciones de los senos paranasales [59,60]. Sin embargo, la resonancia magnética puede requerir sedación o anestesia general para poder realizarla en niños pequeños [61]. Además, la resonancia magnética no muestra bien el detalle óseo del complejo osteomeatal y es menos sensible a las erosiones óseas, por lo que es menos adecuada que la TC para evaluar las anomalías anatómicas subyacentes que pueden predisponer a la sinusitis crónica.

Radiografía de los senos paranasales

La radiografía es limitada en la evaluación de la sinusitis persistente porque las vistas tradicionalmente utilizadas en la evaluación de los senos paranasales son difíciles de realizar en niños pequeños y tienen baja sensibilidad y especificidad para la enfermedad de los senos paranasales en comparación con la TC debido a la falta de detalles anatómicos [45-47,61-63]. La proyección de agua es la mejor vista para la evaluación del antro maxilar. En pacientes con sinusitis crónica, la vista de Water revela una sensibilidad del 84,2% y una especificidad del 76,6% para la detección de la sinusitis en comparación con el estándar de oro de la endoscopia nasal [16,17]. Sin embargo, también se ha demostrado que la vista de agua tiene una tasa de falsos negativos del 32% y una tasa de falsos positivos del 49,2% en comparación con la TC. Además, la mayoría de las anomalías en los senos etmoides y esfenoidales no se detectan en la vista de agua [64]. También se ha demostrado que las proyecciones de Caldwell y Water son limitadas en la detección de enfermedades etmoidales [54].

Variante 3: Sinusitis infantil con preocupación clínica de complicaciones orbitarias o intracraneales. Imágenes iniciales.

Los síntomas en el momento de la presentación que sugieren complicaciones intracraneales incluyen tumor hinchado de Pott, alteración de la conciencia, convulsiones, hemiparesia y parálisis de los nervios craneales [19-23]. Las complicaciones incluyen meningitis, encefalitis, supuración epidural y subdural, absceso orbitario y, con menos frecuencia, absceso cerebral y tromboflebitis del seno dural [19-23]. Por lo tanto, las imágenes transversales deben incluir los senos paranasales y la cabeza.

TC de la cabeza y los senos paranasales

Es posible que el examen de TC sin contraste que utiliza el protocolo de TC de cabeza o TC de seno paranasal de rutina por sí solo no proporcione suficiente cobertura anatómica para la evaluación de complicaciones. Además, las posibles complicaciones, como la celulitis orbitaria o preseptal/periorbitaria, el absceso subperióstico o las colecciones subdurales/epidurales, se visualizan de forma inadecuada y pueden pasarse por alto en ausencia de la administración de contraste intravenoso. Por lo tanto, se recomienda una tomografía computarizada con contraste intravenoso de los senos paranasales para incluir las órbitas y el cerebro [23,65]. Un beneficio reportado de la TC con contraste para la detección de complicaciones relacionadas con la sinusitis en comparación con la RMN es su tiempo de exploración significativamente más corto, lo que disminuye la necesidad de sedación o anestesia general en niños muy pequeños.

Cabezal de venografía por tomografía computarizada

Cuando los hallazgos clínicos o de imagen apuntan a posibles complicaciones vasculares de la sinusitis, como la trombosis venosa, se puede realizar una venografía por TC (CTV), ya sea como un estudio de seguimiento o como parte del protocolo inicial de imágenes por TC [22,23,25]. La CTV no se recomienda como un estudio independiente, sino más bien como un examen complementario a la TC estándar de la cabeza y los senos paranasales, ya que es posible que se pasen por alto otras posibles complicaciones si se usa la CTV sola.

Jefe de CTA

Cuando los hallazgos clínicos o de imagen apuntan a posibles complicaciones vasculares de la sinusitis, como un aneurisma micótico, se puede realizar una angiografía por TC (ATC), ya sea como un estudio de seguimiento o como parte del protocolo inicial de imágenes por TC [66]. La ATC no se recomienda como un estudio independiente, sino más bien como un examen complementario a la TC estándar de la cabeza y los senos paranasales, ya que es posible que se pasen por alto otras complicaciones potenciales cuando solo se usa la ATC.

Cabezal de venografía por resonancia magnética

Cuando los hallazgos clínicos o de imagen apuntan a posibles complicaciones vasculares de la sinusitis, como la trombosis venosa, se puede realizar una venografía por resonancia magnética (VMN), ya sea como estudio de seguimiento o como parte del protocolo inicial de resonancia magnética. Las técnicas de resonancia magnética sin contraste deben reservarse para pacientes con contraindicación para el contraste intravenoso o para aquellos pacientes que de otro modo no necesitaron contraste intravenoso para la parte transversal del examen. La MRV no se recomienda como un estudio independiente, sino más bien como un examen complementario a la RMN estándar de la cabeza y los senos paranasales, ya que es posible que se pasen por alto otras posibles complicaciones cuando solo se usa la MRV.

Los síntomas en el momento de la presentación que sugieren complicaciones intracraneales incluyen tumor hinchado de Pott, alteración de la conciencia, convulsiones, hemiparesia y parálisis de los nervios craneales [19-23]. Las complicaciones incluyen meningitis, encefalitis, supuración epidural y subdural, absceso orbitario y, con menos frecuencia, absceso cerebral y tromboflebitis del seno dural [19-23].

Jefe de MRA

Cuando los hallazgos clínicos o de imagen apuntan a posibles complicaciones vasculares de la sinusitis, como un aneurisma micótico, se puede realizar una angiografía por resonancia magnética (ARM), ya sea como estudio de seguimiento o como parte del protocolo inicial de resonancia magnética [66]. La resonancia magnética para el cerebro se puede realizar sin la administración de contraste intravenoso. La ARM no se recomienda como un estudio independiente, sino más bien como un examen complementario a la RM estándar de la cabeza y los senos paranasales, ya que es posible que se pasen por alto otras posibles complicaciones cuando solo se usa la ARM.

Resonancia magnética de la cabeza y los senos paranasales

La resonancia magnética de los senos paranasales y la cabeza con contraste intravenoso son estudios de imagen complementarios que se deben realizar para evaluar las complicaciones de la sinusitis. La resonancia magnética es una modalidad de imágenes de alta resolución y libre de radiación. La función principal de la resonancia magnética en el contexto clínico de la sinusitis es detectar complicaciones intracraneales y orbitarias. Es más sensible que la TC con contraste intravenoso (93% frente a 63%) para detectar las complicaciones intracraneales de la sinusitis [21,25]. Los estudios han demostrado que la resonancia magnética es significativamente más precisa que la tomografía computarizada (97% frente a 87%) y los hallazgos clínicos (82%) en el diagnóstico de la meningitis [25]. Las imágenes ponderadas por difusión (DWI) pueden localizar o confirmar la presencia de material purulento, ya que normalmente se presenta con difusión restringida. Aunque la resonancia magnética también es más sensible que la tomografía computarizada para diagnosticar la presencia de osteomielitis no demuestra bien el detalle óseo del complejo osteomeatal y es menos sensible a las erosiones óseas. La resonancia magnética puede requerir sedación o anestesia general para poder realizarla en niños pequeños [61].

Radiografía de los senos paranasales

La radiografía no es sensible a los cambios relativamente sutiles en los tejidos blandos o a las complicaciones vasculares relacionadas con la extensión intraorbitaria o intracraneal de la sinusitis.

Variante 4: Niño. Sospecha de sinusitis fúngica invasiva. Imágenes iniciales.

TC Senos paranasales

Los niños inmunocomprometidos, en particular aquellos con neoplasias hematológicas, son vulnerables al desarrollo de sinusitis invasiva aguda, y la TC de los senos paranasales se utiliza con mayor frecuencia en esta población para descartar la fuente de infección. Si existe sospecha clínica de sinusitis complicada, está indicada la tomografía computarizada con contraste intravenoso de los senos paranasales que incluya las órbitas y el cerebro [23,65]. Un beneficio reportado de la TC con contraste para la detección de complicaciones relacionadas con la sinusitis es su tiempo de exploración significativamente más corto, lo que disminuye la necesidad de sedación o anestesia general en niños pequeños. No se recomienda la TC de los senos paranasales sin y con contraste, ya que duplica la exposición a la radiación sin un rendimiento diagnóstico significativo adicional. La sinusitis fúngica se puede diagnosticar correctamente en la TC con alta precisión [67,68]. La obliteración de la densidad normal de grasa dentro de las regiones periantrales, la erosión ósea, el seno orbitario y cavernoso o la afectación cerebral en un individuo inmunodeprimido deberían aumentar la posibilidad de sinusitis fúngica invasiva aguda [69].

Cabecal de venografía por tomografía computarizada

Cuando los hallazgos clínicos o de imagen apuntan a posibles complicaciones vasculares de la sinusitis (aneurisma micótico, trombosis venosa), se puede realizar la CTV, ya sea como estudios de seguimiento o como parte del protocolo inicial de imágenes por TC. La CTV no se recomienda como un estudio independiente, sino más bien como un examen complementario a la TC estándar de cabeza y senos paranasales, ya que es posible que se pasen por alto otras complicaciones potenciales cuando solo se usa la CTV.

Jefe de CTA

Cuando los hallazgos clínicos o de imagen apuntan a posibles complicaciones vasculares de la sinusitis (aneurisma micótico, trombosis venosa), se puede realizar una TAC, ya sea como un estudio de seguimiento o como parte del protocolo inicial de imágenes de TC. La ATC no se recomienda como un estudio independiente, sino más bien como un examen complementario a la TC estándar de la cabeza y los senos paranasales, ya que es posible que se pasen por alto otras complicaciones potenciales cuando solo se usa la ATC.

Cabecal de venografía por resonancia magnética

Cuando los hallazgos clínicos o de imagen apuntan a posibles complicaciones vasculares de la sinusitis (trombosis venosa), la RMV se puede realizar como un estudio de seguimiento o como parte del protocolo inicial de imágenes por TC. Una desventaja relevante en la población pediátrica es que esto puede aumentar el tiempo de imagen de los ya largos protocolos de resonancia magnética, aumentando ligeramente la necesidad o la duración de la sedación. La MRV no se recomienda como un estudio independiente, sino más bien como un examen complementario a la RMN estándar de la cabeza y los senos paranasales, ya que es posible que se pasen por alto otras posibles complicaciones cuando solo se usa la MRV.

Jefe de MRA

Cuando los hallazgos clínicos o de imagen apuntan a posibles complicaciones vasculares de la sinusitis (aneurisma micótico), la ARM se puede realizar como un estudio de seguimiento o como parte del protocolo inicial de RMN. Una desventaja relevante en la población pediátrica es que esto puede aumentar ligeramente el tiempo de obtención de imágenes de los ya largos protocolos de resonancia magnética, lo que aumenta la necesidad o la duración de la sedación. La ARM no se recomienda como un estudio independiente, sino más bien como un examen complementario a la RM estándar de la cabeza y los senos paranasales, ya que es posible que se pasen por alto otras posibles complicaciones cuando solo se usa la ARM.

Resonancia magnética de los senos paranasales

La resonancia magnética de los senos paranasales es una modalidad de diagnóstico por imágenes de alta resolución y sin radiación. La resonancia magnética es más sensible que la TC con contraste intravenoso (93 frente a 63 %) para detectar las complicaciones intracraneales de la sinusitis [21,25]. Los estudios han demostrado que la resonancia magnética es significativamente más precisa que la tomografía computarizada (97% frente a 87%) y los hallazgos clínicos (82%) en el diagnóstico de la meningitis [25]. Aunque la resonancia magnética también es más sensible que la tomografía computarizada para diagnosticar la presencia de osteomielitis no demuestra bien el detalle óseo del complejo osteomeatal y es menos sensible a las erosiones óseas. La resonancia magnética puede requerir sedación o anestesia general para poder realizarla en niños pequeños [61]. La evaluación por resonancia magnética con contraste puede ser útil para delinear la presencia y el alcance de las sospechas de complicaciones de la sinusitis.

Es posible que las etapas iniciales de la infección fúngica no sean evidentes por imágenes. La resonancia magnética es más sensible para detectar cambios tempranos en la sinusitis fúngica que la tomografía computarizada. Se encontró que la invasión perisinusal detectada por resonancia magnética es el hallazgo más sensible y específico que indica sinusitis fúngica invasiva [70].

Radiografía de los senos paranasales

La radiografía no es sensible a los cambios en los tejidos blandos o a las complicaciones intracraneales relacionadas con la sinusitis fúngica invasiva.

Resumen de las recomendaciones

- **Variante 1:** Niño. Sinusitis aguda sin complicaciones: no se recomiendan los estudios de imagen.
- Sinusitis persistente (empeoramiento del curso o presentación grave, o no respuesta al tratamiento), o sinusitis recurrente, o sinusitis crónica, o sinusitis paranasal antes de la cirugía endoscópica funcional de los senos paranasales: se recomienda la TC de los senos paranasales sin contraste intravenoso.
- Sinusitis con preocupación clínica de complicaciones orbitarias o intracraneales: se recomienda TC o RM de la cabeza y los senos paranasales con contraste intravenoso. La ATC o la ARM/RMV pueden ser complementarias en los casos con sospecha de complicaciones vasculares.
- **Variante 4:** Niño. Sospecha de sinusitis fúngica invasiva: se recomienda una tomografía computarizada o una resonancia magnética de la cabeza y los senos paranasales con contraste intravenoso. La ATC o la ARM/RMV pueden ser complementarias en los casos con sospecha de complicaciones vasculares.

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, haga clic [aquí](#).

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® [71].

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. American Academy of Pediatrics. Subcommittee on Management of Sinusitis and Committee on Quality Improvement. Clinical practice guideline: management of sinusitis. *Pediatrics* 2001;108:798-808.
2. Brook I. Acute sinusitis in children. *Pediatr Clin North Am* 2013;60:409-24.
3. De Cleyne KM, Kersschot EA, De Clerck LS, et al. Paranasal sinus pathology in allergic and non-allergic respiratory tract diseases. *Allergy* 1986;41:313-8.
4. Fireman P. Diagnosis of sinusitis in children: emphasis on the history and physical examination. *J Allergy Clin Immunol* 1992;90:433-6.
5. Gungor A, Corey JP. Pediatric sinusitis: a literature review with emphasis on the role of allergy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997;116:4-15.
6. Jannert M, Andreasson L, Helin I, Pettersson H. Acute sinusitis in children--symptoms, clinical findings and bacteriology related to initial radiologic appearance. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1982;4:139-48.
7. Nguyen KL, Corbett ML, Garcia DP, et al. Chronic sinusitis among pediatric patients with chronic respiratory complaints. *J Allergy Clin Immunol* 1993;92:824-30.
8. Parsons DS. Chronic sinusitis: a medical or surgical disease? *Otolaryngol Clin North Am* 1996;29:1-9.
9. Slavin RG, Spector SL, Bernstein IL, et al. The diagnosis and management of sinusitis: a practice parameter update. *J Allergy Clin Immunol* 2005;116:S13-47.
10. Shaikh N, Hoberman A, Colborn DK, et al. Are nasopharyngeal cultures useful in diagnosis of acute bacterial sinusitis in children? *Clin Pediatr (Phila)* 2013;52:1118-21.
11. Wagenmann M, Naclerio RM. Anatomic and physiologic considerations in sinusitis. *J Allergy Clin Immunol* 1992;90:419-23.
12. Wald ER. Sinusitis in children. *N Engl J Med* 1992;326:319-23.
13. Wald ER, Milmo GJ, Bowen A, Ledesma-Medina J, Salamon N, Bluestone CD. Acute maxillary sinusitis in children. *N Engl J Med* 1981;304:749-54.

14. Wald ER, Applegate KE, Bordley C, et al. Clinical practice guideline for the diagnosis and management of acute bacterial sinusitis in children aged 1 to 18 years. *Pediatrics* 2013;132:e262-80.
15. Glasier CM, Mallory GB, Jr., Steele RW. Significance of opacification of the maxillary and ethmoid sinuses in infants. *J Pediatr* 1989;114:45-50.
16. Leo G, Triulzi F, Consonni D, Cazzavillan A, Incorvaia C. Reappraising the role of radiography in the diagnosis of chronic rhinosinusitis. *Rhinology* 2009;47:271-4.
17. Leo G, Triulzi F, Incorvaia C. Sinus imaging for diagnosis of chronic rhinosinusitis in children. *Curr Allergy Asthma Rep* 2012;12:136-43.
18. Sedaghat AR, Cunningham MJ, Ishman SL. Regional and socioeconomic disparities in emergency department use of radiographic imaging for acute pediatric sinusitis. *Am J Rhinol Allergy* 2014;28:23-8.
19. Clary RA, Cunningham MJ, Eavey RD. Orbital complications of acute sinusitis: comparison of computed tomography scan and surgical findings. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1992;101:598-600.
20. Clayman GL, Adams GL, Paugh DR, Koopmann CF, Jr. Intracranial complications of paranasal sinusitis: a combined institutional review. *Laryngoscope* 1991;101:234-9.
21. Germiller JA, Monin DL, Sparano AM, Tom LW. Intracranial complications of sinusitis in children and adolescents and their outcomes. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;132:969-76.
22. Hicks CW, Weber JG, Reid JR, Moodley M. Identifying and managing intracranial complications of sinusitis in children: a retrospective series. *Pediatr Infect Dis J* 2011;30:222-6.
23. Oxford LE, McClay J. Complications of acute sinusitis in children. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;133:32-7.
24. Bizzoni A, Bolzoni Villaret A, Lombardi D, et al. Isolated sphenoid inflammatory diseases associated with visual impairment: 15-year experience at a single institution. *Rhinology* 2011;49:202-6.
25. Younis RT, Anand VK, Davidson B. The role of computed tomography and magnetic resonance imaging in patients with sinusitis with complications. *Laryngoscope* 2002;112:224-9.
26. Ryan JT, Preciado DA, Bauman N, et al. Management of pediatric orbital cellulitis in patients with radiographic findings of subperiosteal abscess. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;140:907-11.
27. Bedwell J, Bauman NM. Management of pediatric orbital cellulitis and abscess. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2011;19:467-73.
28. Beech T, Robinson A, McDermott AL, Sinha A. Paediatric periorbital cellulitis and its management. *Rhinology* 2007;45:47-9.
29. Ketenci I, Unlu Y, Vural A, Dogan H, Sahin MI, Tuncer E. Approaches to subperiosteal orbital abscesses. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2013;270:1317-27.
30. Oxford LE, McClay J. Medical and surgical management of subperiosteal orbital abscess secondary to acute sinusitis in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2006;70:1853-61.
31. Pereira FJ, Velasco e Cruz AA, Anselmo-Lima WT, Elias Junior J. Computed tomographic patterns of orbital cellulitis due to sinusitis. *Arq Bras Oftalmol* 2006;69:513-8.
32. Velasco e Cruz AA, Demarco RC, Valera FC, dos Santos AC, Anselmo-Lima WT, Marquezini RM. Orbital complications of acute rhinosinusitis: a new classification. *Braz J Otorhinolaryngol* 2007;73:684-8.
33. Ebright JR, Pace MT, Niazi AF. Septic thrombosis of the cavernous sinuses. *Arch Intern Med* 2001;161:2671-6.
34. Ardeshirpour F, Bohm LA, Belani KK, Sencer SF, Lander TA, Sidman JD. Surgery for pediatric invasive fungal sinonasal disease. *Laryngoscope* 2014;124:1008-12.
35. Aribandi M, McCoy VA, Bazan C, 3rd. Imaging features of invasive and noninvasive fungal sinusitis: a review. *Radiographics* 2007;27:1283-96.
36. Payne SJ, Mitzner R, Kunchala S, Roland L, McGinn JD. Acute Invasive Fungal Rhinosinusitis: A 15-Year Experience with 41 Patients. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2016;154:759-64.
37. Chandrasekharan R, Thomas M, Rupa V. Comparative study of orbital involvement in invasive and non-invasive fungal sinusitis. *J Laryngol Otol* 2012;126:152-8.
38. Campbell JM, Graham M, Gray HC, Bower C, Blaiss MS, Jones SM. Allergic fungal sinusitis in children. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2006;96:286-90.
39. Gupta AK, Bansal S, Gupta A, Mathur N. Is fungal infestation of paranasal sinuses more aggressive in pediatric population? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2006;70:603-8.
40. Patro SK, Verma RK, Panda NK, Chakrabarti A. Understanding paediatric allergic fungal sinusitis: Is it more aggressive? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2015;79:1876-80.

41. April MM, Zinreich SJ, Baroody FM, Naclerio RM. Coronal CT scan abnormalities in children with chronic sinusitis. *Laryngoscope* 1993;103:985-90.
42. Arjmand EM, Lusk RP, Muntz HR. Pediatric sinusitis and subperiosteal orbital abscess formation: diagnosis and treatment. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1993;109:886-94.
43. Aygun N, Uzuner O, Zinreich SJ. Advances in imaging of the paranasal sinuses. *Otolaryngol Clin North Am* 2005;38:429-37.
44. Babbel RW, Harnsberger HR, Sonkens J, Hunt S. Recurring patterns of inflammatory sinonasal disease demonstrated on screening sinus CT. *AJNR Am J Neuroradiol* 1992;13:903-12.
45. Laine FJ, Smoker WR. The ostiomeatal unit and endoscopic surgery: anatomy, variations, and imaging findings in inflammatory diseases. *AJR Am J Roentgenol* 1992;159:849-57.
46. Lazar RH, Younis RT, Parvey LS. Comparison of plain radiographs, coronal CT, and intraoperative findings in children with chronic sinusitis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1992;107:29-34.
47. McAlister WH, Lusk R, Muntz HR. Comparison of plain radiographs and coronal CT scans in infants and children with recurrent sinusitis. *AJR Am J Roentgenol* 1989;153:1259-64.
48. Parsons DS, Phillips SE. Functional endoscopic surgery in children: a retrospective analysis of results. *Laryngoscope* 1993;103:899-903.
49. Sonkens JW, Harnsberger HR, Blanch GM, Babbel RW, Hunt S. The impact of screening sinus CT on the planning of functional endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1991;105:802-13.
50. van der Veken PJ, Clement PA, Buisseret T, Desprechins B, Kaufman L, Derde MP. CT-scan study of the incidence of sinus involvement and nasal anatomic variations in 196 children. *Rhinology* 1990;28:177-84.
51. Wolf G, Anderhuber W, Kuhn F. Development of the paranasal sinuses in children: implications for paranasal sinus surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1993;102:705-11.
52. Yousem DM. Imaging of sinonasal inflammatory disease. *Radiology* 1993;188:303-14.
53. Esposito S, Marchisio P, Tenconi R, et al. Diagnosis of acute rhinosinusitis. *Pediatr Allergy Immunol* 2012;23 Suppl 22:17-9.
54. Triulzi F, Zirpoli S. Imaging techniques in the diagnosis and management of rhinosinusitis in children. *Pediatr Allergy Immunol* 2007;18 Suppl 18:46-9.
55. Hein E, Rogalla P, Klingebiel R, Hamm B. Low-dose CT of the paranasal sinuses with eye lens protection: effect on image quality and radiation dose. *Eur Radiol* 2002;12:1693-6.
56. Mulkens TH, Broers C, Fieuws S, Termote JL, Bellnick P. Comparison of effective doses for low-dose MDCT and radiographic examination of sinuses in children. *AJR Am J Roentgenol* 2005;184:1611-8.
57. Steele RW. Chronic sinusitis in children. *Clin Pediatr (Phila)* 2005;44:465-71.
58. Terrell AM, Ramadan HH. Correlation between SN-5 and computed tomography in children with chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope* 2009;119:1394-8.
59. Leopold DA, Stafford CT, Sod EW, et al. Clinical course of acute maxillary sinusitis documented by sequential MRI scanning. *American Journal of Rhinology* 1994;8:19-28.
60. Som PM, Shapiro MD, Biller HF, Sasaki C, Lawson W. Sinonasal tumors and inflammatory tissues: differentiation with MR imaging. *Radiology* 1988;167:803-8.
61. McAlister WH. Imaging of sinusitis in infants and children. In: Lusk RP, ed. *Pediatric Sinusitis*. New York, NY: Raven Press; 1992:15-42.
62. Lusk RP, Lazar RH, Muntz HR. The diagnosis and treatment of recurrent and chronic sinusitis in children. *Pediatr Clin North Am* 1989;36:1411-21.
63. Watt-Boolsen S, Karle A. The clinical use of radiological examination of the maxillary sinuses. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1977;2:41-3.
64. Konen E, Faibel M, Kleinbaum Y, et al. The value of the occipitomeatal (Waters') view in diagnosis of sinusitis: a comparative study with computed tomography. *Clin Radiol* 2000;55:856-60.
65. Zinreich SJ, Kennedy DW, Malat J, et al. Fungal sinusitis: diagnosis with CT and MR imaging. *Radiology* 1988;169:439-44.
66. Lee WK, Mossop PJ, Little AF, et al. Infected (mycotic) aneurysms: spectrum of imaging appearances and management. *Radiographics* 2008;28:1853-68.
67. Finkelstein A, Contreras D, Pardo J, et al. Paranasal sinuses computed tomography in the initial evaluation of patients with suspected invasive fungal rhinosinusitis. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2011;268:1157-62.
68. Gupta K, Saggar K. Analysis of computed tomography features of fungal sinusitis and their correlation with nasal endoscopy and histopathology findings. *Ann Afr Med* 2014;13:119-23.

69. Mossa-Basha M, Ilica AT, Maluf F, Karakoc O, Izbudak I, Aygun N. The many faces of fungal disease of the paranasal sinuses: CT and MRI findings. *Diagn Interv Radiol* 2013;19:195-200.
70. Groppo ER, El-Sayed IH, Aiken AH, Glastonbury CM. Computed tomography and magnetic resonance imaging characteristics of acute invasive fungal sinusitis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2011;137:1005-10.
71. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria® Radiation Dose Assessment Introduction. Available at: <https://edge.sitecorecloud.io/americanoldf5f-acrorgf92a-productioncb02-3650/media/ACR/Files/Clinical/Appropriateness-Criteria/ACR-Appropriateness-Criteria-Radiation-Dose-Assessment-Introduction.pdf>. Accessed March 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.