

Colegio Americano de Radiología
Criterios® de idoneidad del ACR
Traumatismo craneoencefálico infantil

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:

El traumatismo craneal es una indicación frecuente para las imágenes craneales en los niños. La mayoría de los traumatismos craneales pediátricos accidentales son menores y se sostienen sin lesiones intracraneales. Se deben utilizar pautas de decisión clínica pediátricas específicas bien validadas para identificar a los niños de muy bajo riesgo que pueden renunciar a las imágenes de manera segura. En aquellos que requieren imágenes agudas, la TC se considera la modalidad de imágenes de primera línea para la sospecha de lesión intracraneal debido a la corta duración del examen y su alta sensibilidad para la hemorragia aguda. La resonancia magnética puede detectar con precisión las complicaciones traumáticas, pero a menudo requiere sedación en los niños, debido a la duración del examen y la sensibilidad al movimiento, lo que limita la evaluación rápida. Existe una escasez de literatura sobre las lesiones vasculares en el traumatismo craneoencefálico cerrado pediátrico y las imágenes suelen estar guiadas por la sospecha clínica. Las técnicas de imagen avanzadas tienen el potencial de identificar cambios que no se observan en las imágenes estándar, pero los datos son actualmente insuficientes para respaldar el uso clínico rutinario.

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); CT; Traumatismo craneoencefálico; MRI; Pediátrico

Resumen del enunciado:

Las pruebas de imagen pueden evitarse en niños con traumatismo craneoencefálico leve y sin factores de riesgo mediante directrices de decisión clínica bien validadas; en aquellos que requieren imágenes agudas, la TC generalmente se considera la primera línea de estudio.

[Traductore: Dr. Diego Rodriguez]

Variante 1:

Niño. Traumatismo craneoencefálico cerrado agudo leve. Riesgo muy bajo de lesión cerebral clínicamente importante según los criterios de PECARN. Excluyendo sospecha de traumatismo craneoencefálico por maltrato. Imágenes iniciales.

| Procedimiento | Categoría de idoneidad | Nivel relativo de radiación |
|---|------------------------|-----------------------------|
| Arteriografía cerebral | Usualmente inapropiado | ☼☼☼☼ |
| Cabezal de TC con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ☼☼☼ |
| Cabezal de TC sin y con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ☼☼☼☼ |
| Cabezal de TC sin contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ☼☼☼ |
| Cabezal CTA con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ☼☼☼☼ |
| Cabezal de resonancia magnética sin y con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Cabezal de resonancia magnética sin contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Cabezal de resonancia magnética sin y con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Cabezal de resonancia magnética sin contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Radiografía de cráneo | Usualmente inapropiado | ☼ |

Variante 2:

Niño. Traumatismo craneoencefálico cerrado agudo leve. Riesgo intermedio de lesión cerebral clínicamente importante según los criterios de PECARN. Excluyendo sospecha de traumatismo craneoencefálico por maltrato. Imágenes iniciales.

| Procedimiento | Categoría de idoneidad | Nivel relativo de radiación |
|---|------------------------|-----------------------------|
| Cabezal de TC sin contraste intravenoso | Puede ser apropiado | ☼☼☼ |
| Arteriografía cerebral | Usualmente inapropiado | ☼☼☼☼ |
| Cabezal de TC con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ☼☼☼ |
| Cabezal de TC sin y con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ☼☼☼☼ |
| Cabezal CTA con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ☼☼☼☼ |
| Cabezal de resonancia magnética sin y con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Cabezal de resonancia magnética sin contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Cabezal de resonancia magnética sin y con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Cabezal de resonancia magnética sin contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Radiografía de cráneo | Usualmente inapropiado | ☼ |

Variante 3:

Niño. Traumatismo craneoencefálico cerrado agudo leve. Alto riesgo de lesión cerebral clínicamente importante según los criterios de PECARN. Excluyendo sospecha de traumatismo craneoencefálico por maltrato. Imágenes iniciales.

| Procedimiento | Categoría de idoneidad | Nivel relativo de radiación |
|---|------------------------|-----------------------------|
| Cabezal de TC sin contraste intravenoso | Usualmente apropiado | ☼☼☼ |
| Cabezal de resonancia magnética sin contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Arteriografía cerebral | Usualmente inapropiado | ☼☼☼☼ |
| Cabezal de TC con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ☼☼☼ |
| Cabezal de TC sin y con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ☼☼☼☼ |
| Cabezal CTA con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ☼☼☼☼ |
| Cabezal de resonancia magnética sin y con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Cabezal de resonancia magnética sin contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Cabezal de resonancia magnética sin y con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Radiografía de cráneo | Usualmente inapropiado | ☼ |

Variante 4:

Traumatismo craneoencefálico agudo moderado o severo (GCS menor o igual a 13). Excluyendo sospecha de traumatismo craneoencefálico por maltrato. Imágenes iniciales.

| Procedimiento | Categoría de idoneidad | Nivel relativo de radiación |
|---|------------------------|-----------------------------|
| Cabezal de TC sin contraste intravenoso | Usualmente apropiado | ☼☼☼ |
| Cabezal de resonancia magnética sin contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Arteriografía cerebral | Usualmente inapropiado | ☼☼☼☼ |
| Cabezal de TC con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ☼☼☼ |
| Cabezal de TC sin y con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ☼☼☼☼ |
| Cabezal CTA con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ☼☼☼☼ |
| Cabezal de resonancia magnética sin y con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Cabezal de resonancia magnética sin contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Cabezal de resonancia magnética sin y con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Radiografía de cráneo | Usualmente inapropiado | ☼ |

Variante 5:**Traumatismo craneoencefálico cerrado subagudo con signos cognitivos o neurológicos.**

| Procedimiento | Categoría de idoneidad | Nivel relativo de radiación |
|---|------------------------|-----------------------------|
| Cabezal de TC sin contraste intravenoso | Usualmente apropiado | ☼☼☼ |
| Cabezal de resonancia magnética sin contraste intravenoso | Usualmente apropiado | ○ |
| Cabezal CTA con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ☼☼☼☼ |
| Cabezal de resonancia magnética sin y con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Cabezal de resonancia magnética sin contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Cabezal de resonancia magnética sin y con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Arteriografía cerebral | Usualmente inapropiado | ☼☼☼☼ |
| Cabezal de TC con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ☼☼☼ |
| Cabezal de TC sin y con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ☼☼☼☼ |
| Radiografía de cráneo | Usualmente inapropiado | ☼ |

Variante 6:**Traumatismo craneoencefálico cerrado crónico con déficits cognitivos o neurológicos nuevos o progresivos. Se excluyen las sospechas de traumatismo craneoencefálico y convulsiones postraumáticas.**

| Procedimiento | Categoría de idoneidad | Nivel relativo de radiación |
|---|----------------------------------|-----------------------------|
| Cabezal de resonancia magnética sin contraste intravenoso | Usualmente apropiado | ○ |
| Cabezal de TC sin contraste intravenoso | Puede ser apropiado (desacuerdo) | ☼☼☼ |
| Cabezal de resonancia magnética sin contraste intravenoso | Puede ser apropiado (desacuerdo) | ○ |
| Cabezal de resonancia magnética sin y con contraste intravenoso | Puede ser apropiado (desacuerdo) | ○ |
| Cabezal de resonancia magnética sin contraste intravenoso con DTI | Puede ser apropiado (desacuerdo) | ○ |
| Cabezal CTA con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ☼☼☼☼ |
| Cabezal de resonancia magnética sin y con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Arteriografía cerebral | Usualmente inapropiado | ☼☼☼☼ |
| Cabezal de TC con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ☼☼☼ |
| Cabezal de TC sin y con contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ☼☼☼☼ |
| Cerebro FDG-PET/CT | Usualmente inapropiado | ☼☼☼☼ |
| Cabezal de espectroscopía de resonancia magnética sin contraste IV | Usualmente inapropiado | ○ |
| Cabezal funcional por resonancia magnética (fMRI) sin contraste intravenoso | Usualmente inapropiado | ○ |
| Radiografía de cráneo | Usualmente inapropiado | ☼ |

Traumatismo craneoencefálico infantil

Panel de expertos en imágenes pediátricas: Maura E. Ryan, MD^a; Sumit Pruthi, MD, MBBS^b; Nilesh K. Desai, MD^c; Richard A. Falcone Jr, MD, MPH^d; Orit A. Glenn, MD^e; Madeline M. Joseph, MD^f; Mohit Maheshwari, MD^g; Jennifer R. Marin, MD, MSc^h; Catherine Mazzola, MDⁱ; Sarah S. Milla, MD^j; David M. Mirsky, MD^k; John S. Myseros, MD^l; Sumit N. Niogi, MD, PhD^m; Sonia Partap, MD, MSⁿ; Rupa Radhakrishnan, MD^o; Richard L. Robertson, MD^p; Bruno P. Soares, MD^q; Unni K. Udayasankar, MD^r; Matthew T. Whitehead, MD^s; Jason N. Wright, MD^t; Boaz Karmazyn, MD.^u

Resumen de la revisión de la literatura

Introducción/Antecedentes

El traumatismo craneal es una indicación común para las imágenes craneales en los niños. Aunque las lesiones cerebrales traumáticas son una de las principales causas de muerte y discapacidad en los niños [1], la gran mayoría de las lesiones en la cabeza son sencillas, transitorias y no requieren intervención [2]. La necesidad de identificar lesiones clínicamente relevantes y potencialmente tratables debe sopesarse con los riesgos de realizar estudios de imagen injustificados, una posible sedación innecesaria y una utilización inadecuada de los recursos.

Los criterios precisos para el traumatismo craneoencefálico menor no son consistentes en la literatura, pero generalmente se refiere a un paciente con un estado mental normal o casi normal después del evento y a menudo se define mediante una escala de coma de Glasgow (GCS) de 14 o 15 [3]. La probabilidad de lesión anatómica significativa en el traumatismo craneoencefálico menor es baja. Aproximadamente entre el 3 % y el 5 % de los niños con traumatismo craneal leve presentan anomalías identificables mediante imágenes, pero por lo general menos del 1 % requiere intervención neuroquirúrgica [4-7].

En un esfuerzo por evitar pruebas innecesarias, ha habido un debate sobre qué niños con traumatismo craneal menor pueden renunciar a las imágenes de manera segura. Se han propuesto varias reglas de decisión clínica y algoritmos para el traumatismo craneoencefálico pediátrico agudo menor. La mayoría de ellos, incluidas las directrices del Instituto Nacional para la Salud y la Excelencia en el Cuidado (NICE), el Algoritmo de Lesiones en la Cabeza en Niños para la Predicción de Eventos Clínicos Importantes (CHALICE), la Evaluación Canadiense de la Tomografía para Lesiones en la Cabeza Infantiles (CATCH) y el Estudio Nacional de Utilización de Radiografías de Emergencia (NEXUS), se han derivado de una revisión retrospectiva [8-11]. En 2009, la Red de Investigación Aplicada de Atención de Emergencia Pediátrica (PECARN, por sus siglas en inglés) llevó a cabo el ensayo pediátrico prospectivo más grande, que incluyó a más de 40,000 niños [5]. En el estudio inicial PECARN se investigó a niños de <2 años de edad y a los ≥ 2 años de edad, y se identificaron criterios clínicos para estratificar a aquellos con un riesgo muy bajo, intermedio y relativamente alto de lesión cerebral traumática aguda clínicamente importante en el contexto de un traumatismo craneoencefálico cerrado menor (ver [Apéndice 1](#)). Esta regla de decisión clínica identificó a los niños con un riesgo muy bajo de lesión cerebral traumática clínicamente importante con un valor predictivo negativo (VPN) del 99,9% y una sensibilidad del 96,8% en los ≥ 2 años de edad y un VPN y sensibilidad del 100% en los <2 años de edad [5].

Varios estudios posteriores han validado de forma independiente estas Reglas de decisión clínica. Un ensayo prospectivo grande en Australia y Nueva Zelanda demostró que los criterios de PECARN para un riesgo muy bajo de lesión cerebral clínicamente significativa tienen un VPN del 100% y una sensibilidad del 99% en niños ≥ 2 años de edad y un VPN y sensibilidad del 100% en niños <2 años [12]. Las sensibilidades de los criterios CATCH y CHALICE en este estudio fueron del 95% y 92%, respectivamente, y el algoritmo CATCH resultó en un mayor

^aAnn & Robert H. Lurie Children's Hospital of Chicago, Chicago, Illinois. ^bPanel Chair, Vanderbilt Children's Hospital, Nashville, Tennessee. ^cTexas Children's Hospital, Houston, Texas. ^dCincinnati Children's Hospital Medical Center, Cincinnati, Ohio; American Pediatric Surgical Association. ^eUniversity of California San Francisco, San Francisco, California. ^fUniversity of Florida College of Medicine Jacksonville, Jacksonville, Florida; American College of Emergency Physicians. ^gMedical College of Wisconsin, Milwaukee, Wisconsin. ^hUPMC Children's Hospital of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania; Society for Academic Emergency Medicine. ⁱRutgers, New Jersey Medical School, Newark, New Jersey; Neurosurgery Expert. ^jEmory University and Children's Healthcare of Atlanta, Atlanta, Georgia. ^kChildren's Hospital Colorado, Aurora, Colorado. ^lChildren's National Health System, Washington, District of Columbia; Neurosurgery Expert. ^mWeill Cornell Medicine, New York, New York. ⁿStanford University, Stanford, California; American Academy of Pediatrics. ^oIndiana University Health, Indianapolis, Indiana. ^pBoston Children's Hospital, Boston, Massachusetts. ^qThe University of Vermont Medical Center, Burlington, Vermont. ^rUniversity of Arizona College of Medicine, Tucson, Arizona. ^sChildren's National Health System, Washington, District of Columbia. ^tSeattle Children's Hospital, Seattle, Washington. ^uSpecialty 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

número de tomografías computarizadas realizadas. En un estudio prospectivo de validación de los criterios NEXUS II en niños, se demostró una sensibilidad del 95% para la lesión intracraneal, pero se obtuvo una tasa relativamente alta de TC [13]. Otros ensayos de validación más pequeños en los Estados Unidos y en el extranjero también han determinado que los criterios de PECARN para criterios de muy bajo riesgo son 100% sensibles [14-17].

Aunque la comparación precisa entre las reglas de decisión clínica está limitada por las diferencias en la metodología y los resultados, los criterios PECARN siguen siendo los más ampliamente validados, particularmente para niños muy pequeños, debido a la alta sensibilidad y la fuerte validación; las guías PECARN se han incorporado a las variantes clínicas para la imagen del traumatismo craneal pediátrico agudo menor. Los criterios de PECARN se resumen en [el Apéndice 1](#).

Tenga en cuenta que la evaluación en el contexto de un posible trauma no accidental se considera por separado en el tema de los Criterios® de idoneidad del ACR sobre "[Sospecha de Abuso Físico – Niño](#)" [18]. Además, las reglas de decisión clínica de PECARN, así como este documento, abordan el traumatismo craneoencefálico cerrado. Las lesiones penetrantes de la cabeza y el cuello están en gran medida fuera del alcance de este documento. El traumatismo de los vasos intracraneales se informa con poca frecuencia y se cree que es relativamente poco frecuente en los niños, aunque la mayor parte de la literatura vascular en la población pediátrica se limita a series pequeñas, y la verdadera incidencia e historia natural de estas lesiones en los niños sigue siendo incierta [19]. Aun así, se han descrito lesiones vasculares en traumatismos pediátricos de cualquier gravedad o mecanismo, así como sin antecedentes identificables. La evaluación inicial se guía principalmente por la sospecha clínica, como la presencia de déficits focales. La disección, el pseudoaneurisma y otras lesiones arteriales ocurren con mayor frecuencia extracranalmente en la región cervical o en la base del cráneo [20] y por lo general se consideran con protocolos de imágenes del cuello.

Consideraciones especiales sobre imágenes

CT

La TC inicial de la cabeza para la evaluación del trauma agudo debe realizarse sin contraste intravenoso (IV) porque la presencia de contraste puede ocultar hemorragias sutiles. Siempre se deben utilizar parámetros específicos de TC de cabeza pediátrica con protocolos adaptados al tamaño del paciente [21] (Véase la [Imagen suavemente](#) sitio web para obtener información adicional). Las imágenes de TC multiplanares y reconstruidas en 3D aumentan la sensibilidad de la TC para fracturas y hemorragias pequeñas y, idealmente, deben realizarse [22,23].

MRI

La identificación de pequeñas hemorragias, particularmente en la fosa posterior o el tronco encefálico, se incrementa aún más con técnicas hemosensibles como las imágenes ponderadas por susceptibilidad [2,24-26]. Las imágenes ponderadas por difusión pueden ser útiles para identificar lesiones no hemorrágicas y también la isquemia asociada [27]. Las secuencias estándar de resonancia magnética tienen una baja sensibilidad para las fracturas de cráneo.

En los últimos años, se han investigado técnicas limitadas de resonancia magnética cerebral rápida como un medio para evaluar el traumatismo craneal pediátrico sin la necesidad de sedación. Los datos preliminares sugieren que las variaciones de este método pueden ser útiles para el seguimiento de la hemorragia intracraneal conocida documentada por TC, pero la sensibilidad de la RM rápida en lugar de la TC sigue siendo incierta [28-31]. Además, no existe una definición única y uniforme para las técnicas de resonancia magnética cerebral rápida, y los protocolos varían según las instituciones. Esta es un área de investigación en rápida evolución, pero, en este momento, no existe una asignación de procedimiento clara para la resonancia magnética cerebral rápida en el léxico ACR.

Ultrasonido

Algunos estudios recientes en niños han sugerido que la ecografía (US) puede detectar fracturas de pantorrilla con una sensibilidad cercana a la de la TC [32]. Sin embargo, incluso en lactantes con fontanelas abiertas, en los que es posible obtener imágenes ultragráficas del cerebro, la ecografía carece de sensibilidad para los pequeños hematomas subdurales, especialmente en la fosa posterior, así como para otras pequeñas hemorragias extraaxiales. Debido a que la lesión intracraneal puede ocurrir con o sin fracturas y la ecografía no tiene una alta sensibilidad para las hemorragias, actualmente no tiene un papel significativo en las imágenes de traumatismo craneal y, como tal, no se considera en estos procedimientos variantes.

Discusión de los procedimientos en las diferentes situaciones

Variante 1: Niño. Traumatismo craneoencefálico cerrado agudo leve. Riesgo muy bajo de lesión cerebral clínicamente importante según los criterios de PECARN. Excluyendo sospecha de traumatismo craneoencefálico por maltrato. Imágenes iniciales.

Radiografía de Cráneo

No todas las fracturas de cráneo son evidentes por las radiografías, y hasta el 50% de las lesiones intracraneales en niños ocurren en ausencia de fractura [2,33]. Por lo tanto Las radiografías no son suficientes para evaluar una lesión traumática [9].

Cabezal de tomografía computarizada

En el contexto de traumatismo craneoencefálico agudo (<24 horas), el riesgo muy bajo fue definido por PECARN para niños ≥ 2 años de edad como aquellos con un GCS de 15, un estado mental normal, sin signos clínicos de fractura de cráneo basilar, sin pérdida de conciencia, sin vómitos, sin mecanismo de lesión grave o dolor de cabeza intenso. El ensayo original de PECARN de Kuppermann et al [5] analizó a más de 25,000 niños ≥ 2 años de edad y demostró una sensibilidad del $>96\%$ y un VPN del 99.9% para lesiones significativas en la cabeza utilizando estas reglas de decisión con un riesgo estimado de importancia clínica. Traumatismo craneoencefálico de $<0.05\%$.

Se han realizado varios estudios posteriores que proporcionan validación externa en un entorno fuera de la población de derivación inicial. En un ensayo multicéntrico realizado en Australia y Nueva Zelanda con más de 11 000 niños ≥ 2 años de edad, se demostró una sensibilidad del 99% y un VPN del 100% para los criterios PECARN de riesgo muy bajo [12]. Varios estudios más pequeños de 1,000 a 2,400 niños que evaluaron los criterios de PECARN para un riesgo muy bajo demostraron una sensibilidad del 100% [14-16,31]. Dados los datos sólidamente validados que confirman una sensibilidad casi perfecta, los niños que cumplen con los criterios de PECARN para un riesgo muy bajo pueden renunciar de manera segura a la evaluación por TC para el traumatismo craneal agudo.

En los niños <2 años de edad, el estudio PECARN definió el riesgo muy bajo como aquellos con un GCS de 15 y ninguno de los siguientes: otros signos de estado mental alterado, fractura de cráneo palpable, hematoma no frontal del cuero cabelludo, pérdida de conciencia ≥ 5 segundos, mecanismo grave de lesión o no actuar normalmente según los padres. El ensayo prospectivo original de más de 14,000 niños de <2 años de edad por Kuppermann et al [5] demostró una sensibilidad del $>99\%$ y un VAN del 100% utilizando estos criterios de decisión. Validación externa posterior por Babl et al [12] en 2014, se derivaron de más de 4,000 niños <2 años de edad demostraron una sensibilidad del 100% y un VPN del 100% para estos criterios de muy bajo riesgo, con un riesgo estimado de clínicamente importante Traumatismo craneoencefálico de $<0,02\%$. Los niños que cumplen con estos criterios pueden renunciar de manera segura a la evaluación por TC para un traumatismo craneal agudo.

Jefe de CTA

No existe bibliografía relevante ni consenso de expertos que respalde el uso de la angiografía por TC (ATC) en la evaluación inicial de niños con traumatismos menores y riesgo muy bajo de lesión intracraneal.

Cabezal de resonancia magnética

No existe literatura relevante ni consenso de expertos que respalde el uso de la RM en la evaluación inicial de niños con traumatismos menores y riesgo muy bajo de lesión intracraneal.

Jefe de MRA

No existe literatura relevante ni consenso de expertos que respalde el uso de la angiografía por resonancia magnética (ARM) en la evaluación inicial de niños con traumatismos menores y riesgo muy bajo de lesión intracraneal.

Arteriografía Cerebral

No existe literatura relevante ni consenso de expertos que apoye el uso de la angiografía cerebral convencional en la evaluación inicial de niños con traumatismos menores y riesgo muy bajo de lesión intracraneal.

Variante 2: Niño. Traumatismo craneoencefálico cerrado agudo leve. Riesgo intermedio de lesión cerebral clínicamente importante según los criterios de PECARN. Excluyendo sospecha de traumatismo craneoencefálico por maltrato. Imágenes iniciales.

Radiografía de Cráneo

No todas las fracturas de cráneo son evidentes por las radiografías, y hasta el 50% de las lesiones intracraneales en niños ocurren en ausencia de fractura [2,33]. Por lo tanto Las radiografías no son suficientes para evaluar una lesión traumática [9].

Cabezal de tomografía computarizada

Los niños de ≥ 2 años de edad con traumatismo craneoencefálico leve agudo considerado de riesgo intermedio según los criterios de PECARN son aquellos con un GCS de 15, estado mental normal y sin evidencia de fractura de cráneo basilar, pero que pueden tener antecedentes de pérdida de conciencia, vómitos, mecanismo de lesión grave o dolor de cabeza intenso. La probabilidad de lesiones significativas en estos niños sigue siendo bastante baja, estimada en aproximadamente el 0,8% [5].

Los niños < 2 años de edad con traumatismo craneal menor agudo considerado de riesgo intermedio según los criterios de PECARN son aquellos con un GCS de 15, estado mental normal y sin evidencia de fractura de cráneo palpable, pero pueden tener antecedentes de pérdida del conocimiento ≥ 5 segundos, mecanismo grave de lesión o no actuar normalmente según los padres. La probabilidad de lesiones significativas en estos niños también sigue siendo baja, estimada en aproximadamente el 0,9% [5].

La TC se puede considerar en lugar de la observación clínica cuidadosa en casos de preferencia de los padres, múltiples factores de riesgo, empeoramiento de los síntomas o signos clínicos durante la observación, y en lactantes pequeños en los que la evaluación observacional es más difícil.

Jefe de CTA

No existe literatura relevante ni consenso de expertos que respalde el uso de la ATC en la evaluación inicial de niños con traumatismo craneal menor y riesgo intermedio de lesión intracraneal.

Cabezal de resonancia magnética

La resonancia magnética es sensible para la hemorragia intracraneal aguda y otras lesiones traumáticas intracraneales. Sin embargo, la resonancia magnética en el entorno agudo suele ser poco práctica. El examen requiere una evaluación de seguridad previa a la imagen, es significativamente más largo que la TC y los niños más pequeños a menudo necesitan sedación para completar el examen, lo que retrasa aún más el tiempo de obtención de imágenes. El contraste intravenoso suele ser de poca utilidad en la evaluación del trauma agudo.

Jefe de MRA

No existe bibliografía relevante ni consenso de expertos que apoye el uso de la ARM en la evaluación inicial de niños con traumatismo craneal leve y riesgo intermedio de lesión intracraneal.

Arteriografía Cerebral

No existe literatura relevante ni consenso de expertos que apoye el uso de la angiografía cerebral convencional en la evaluación inicial de niños con traumatismo craneal leve y riesgo intermedio de lesión intracraneal.

Variante 3: Niño. Traumatismo craneoencefálico agudo leve. Alto riesgo de lesión cerebral clínicamente importante según los criterios de PECARN. Excluyendo sospecha de traumatismo craneoencefálico por maltrato. Imágenes iniciales.

Radiografía de Cráneo

No todas las fracturas de cráneo son evidentes por las radiografías, y hasta el 50% de las lesiones intracraneales en niños ocurren en ausencia de fractura [2,33]. Por lo tanto Las radiografías no son suficientes para evaluar una lesión traumática [9].

Cabezal de tomografía computarizada

Los niños de ≥ 2 años de edad considerados con alto riesgo de TBI clínicamente importante según los criterios de PECARN incluyen aquellos con un GCS de 14, otros signos de estado mental alterado o signos de una fractura de cráneo basilar. El riesgo de lesión intracraneal clínicamente importante en estos pacientes se estima en aproximadamente el 4,3% [5].

Los factores de alto riesgo de lesión intracraneal por traumatismo craneal menor en niños de < 2 años de edad según los criterios de PECARN incluyen aquellos con un GCS de 14, otros signos de estado mental alterado o signos de cualquier fractura de cráneo palpable. El riesgo de lesión intracraneal clínicamente significativa en estos pacientes se estima en aproximadamente el 4,4% [5].

Aunque sigue siendo relativamente poco común, el riesgo de lesiones intervenibles es lo suficientemente sustancial como para recomendar encarecidamente la toma de imágenes. La TC tiene la ventaja de una rápida adquisición y una excelente sensibilidad para la hemorragia intracraneal aguda y las fracturas.

Jefe de CTA

La mayoría de las lesiones vasculares en niños son cervicales, y sigue habiendo una relativa escasez de literatura basada en la evidencia con respecto a la prevalencia y la naturaleza de la lesión vascular intracraneal aislada en el traumatismo craneal pediátrico. Se han reportado lesiones vasculares intracraneales en niños con traumatismo craneal menor, pero probablemente sean poco comunes [19,34,35]. Por lo general, las imágenes vasculares no son un componente estándar de la evaluación inicial de primera línea en pacientes con traumatismo craneal menor. Sin embargo, si hay síntomas clínicos o signos en otras imágenes que hacen sospechar una lesión vascular, como una fractura basilar a través de un canal vascular, se puede considerar la ATC para una evaluación rápida en el entorno agudo.

Cabecal de resonancia magnética

La resonancia magnética es sensible para la hemorragia intracraneal aguda y otras lesiones traumáticas intracraneales. Sin embargo, la resonancia magnética en el entorno emergente suele ser poco práctica. El examen suele ser significativamente más largo que la tomografía computarizada, requiere una evaluación de seguridad, los resultados tardan más en obtenerse y los niños más pequeños a menudo necesitan sedación para completar el examen, lo que retrasa aún más la evaluación. El contraste intravenoso suele ser de poca utilidad en la evaluación del trauma agudo.

Jefe de MRA

Sigue habiendo una relativa escasez de literatura basada en la evidencia con respecto a la prevalencia y la naturaleza de la lesión vascular en el traumatismo craneoencefálico pediátrico menor. Se han reportado lesiones vasculares en niños con traumatismos craneales menores, pero probablemente sean poco comunes [19,34,35]. Por lo general, las imágenes vasculares no son un componente estándar de la evaluación inicial de primera línea en pacientes con traumatismo craneal menor. Si hay signos clínicos u otros signos de imagen que sugieran una lesión vascular, se podría considerar la ARM. La ARM se puede realizar sin contraste intravenoso utilizando secuencias de tiempo de vuelo, aunque el contraste intravenoso puede ser útil para la clarificación en algunos casos, particularmente cuando las imágenes están limitadas por la tortuosidad o el artefacto de flujo.

Arteriografía Cerebral

No existe literatura relevante ni consenso de expertos sobre el uso de la angiografía cerebral convencional en la evaluación inicial de niños de ≥ 2 años de edad con traumatismo craneoencefálico leve y riesgo intermedio de lesión intracraneal.

Variante 4: Niño. Traumatismo craneoencefálico agudo moderado o grave (GCS menor o igual a 13). Excluyendo sospecha de traumatismo craneoencefálico por maltrato. Imágenes iniciales.

Radiografía de Cráneo

No todas las fracturas de cráneo son evidentes por las radiografías, y hasta el 50% de las lesiones intracraneales en niños ocurren en ausencia de fractura [2,33]. Por lo tanto Las radiografías no son suficientes para evaluar una lesión traumática [9].

Cabecal de tomografía computarizada

El traumatismo craneoencefálico moderado y grave suele asociarse a cambios en el estado mental postraumático. A pesar de la menor incidencia y el menor número de estudios que abordan las lesiones más significativas en los niños, hay poco debate sobre la necesidad de imágenes debido a la mayor incidencia de lesiones intracraneales en pacientes con disminución de GCS [36]. La TC tiene la ventaja de una rápida adquisición y una excelente sensibilidad para las lesiones traumáticas, como la hernia o la hemorragia, que se benefician de una intervención rápida.

Jefe de CTA

Las pruebas de diagnóstico por imágenes de la lesión vascular se guían principalmente por la sospecha clínica o los hallazgos de imagen, como la fractura a través de la base del cráneo o los canales vasculares. La mayor parte de la literatura sobre la lesión vascular en la población pediátrica se limita a series pequeñas, y la verdadera incidencia e historia natural de estas lesiones en niños sigue siendo incierta [19]. Sin embargo, se debe considerar la toma de imágenes vasculares en pacientes con evidencia de accidente cerebrovascular arterial mediante examen o imágenes, así como en aquellos con fracturas que se extienden a través de la base del cráneo o los canales vasculares, que generalmente se encuentran en traumatismos de mayor impacto [37,38]. La CTA proporciona una alta resolución espacial y una evaluación rápida de las lesiones vasculares.

Cabezal de resonancia magnética

Los pacientes con un traumatismo más significativo y un GCS más bajo tienen más probabilidades de tener una lesión por cizallamiento o isquemia, y la resonancia magnética puede tener un mayor rendimiento para el pronóstico en este caso [25,39]. Sin embargo, debido al tiempo requerido para organizar y realizar el examen y la posible necesidad de sedación, la resonancia magnética puede ser difícil de realizar de manera urgente y no debe retrasar la evaluación. El contraste intravenoso suele ser de poca utilidad en la evaluación del trauma agudo.

Jefe de MRA

La ARM puede evaluar la vasculatura intracraneal y se puede realizar junto con la RM cuando se sospecha clínicamente una lesión vascular. Sin embargo, al igual que con la resonancia magnética estándar, este examen puede ser difícil de realizar de urgencia. La ARM se puede realizar sin contraste utilizando secuencias de tiempo de vuelo, aunque el contraste intravenoso puede ser útil para la clarificación en algunos casos, particularmente cuando las imágenes están limitadas por la tortuosidad o el artefacto de flujo.

Arteriografía Cerebral

La angiografía cerebral convencional sigue siendo la prueba diagnóstica definitiva para la lesión vascular y puede demostrar anomalías sutiles que pueden estar ocultas en la ATC o la ARM. Sin embargo, debido al procedimiento invasivo y a la necesidad de sedación, la angiografía convencional debe reservarse para la resolución de problemas en casos con imágenes no invasivas inciertas y alta sospecha clínica de lesión vascular.

Variante 5: Niño: Traumatismo craneoencefálico cerrado subagudo con signos cognitivos o neurológicos.

La definición exacta de lesión subaguda varía, pero la lesión craneal subaguda generalmente se define como que ocurre entre 8 días y 1 mes después del evento traumático inicial [40,41]. Las lesiones pueden ser causadas por procesos secundarios, como herniación por edema parenquimatoso que empeora, isquemia, hidrocefalia y hemorragia progresiva o tardía. Durante la fase subaguda, hasta el 30% de las contusiones pueden causar un empeoramiento del efecto de masa con edema por metabolitos tóxicos liberados en el tejido circundante y disfunción de la autorregulación cerebral [42].

Radiografía de Cráneo

No existe literatura relevante ni consenso de expertos sobre el uso de radiografías de cráneo en niños con traumatismo craneal subagudo y signos cognitivos o neurológicos.

Cabezal de tomografía computarizada

Los pacientes con un cambio significativo en el estado neurológico tienen un alto riesgo de lesión intracraneal progresiva, pueden requerir intervención neuroquirúrgica y pueden beneficiarse de las imágenes [43]. La tomografía computarizada puede proporcionar una evaluación rápida y precisa de la hemorragia progresiva, la hernia y la hidrocefalia. En un estudio de 116 niños con TC positivo para traumatismo craneal, 9 pacientes experimentaron deterioro neurológico, 6 de los cuales requirieron neurocirugía [44]. Sin embargo, todos los pacientes intervenidos fueron identificados clínicamente, sin imagen, lo que refleja la importancia del examen clínico en esta población.

Jefe de CTA

Las imágenes de la lesión vascular se guían principalmente por la sospecha clínica. La mayor parte de la literatura sobre la lesión vascular en la población pediátrica se limita a series pequeñas, y la verdadera incidencia e historia natural de estas lesiones en niños sigue siendo incierta [19]. Sin embargo, se debe considerar la toma de imágenes vasculares en pacientes con evidencia de accidente cerebrovascular arterial mediante examen o imágenes, así como en aquellos con fracturas que se extienden a través de los canales vasculares de la base del cráneo [37]. La CTA proporciona una alta resolución espacial y una evaluación rápida de la lesión vascular.

Cabezal de resonancia magnética

La resonancia magnética puede ser útil para evaluar déficits neurológicos persistentes, inexplicados o nuevos en el entorno subagudo. La resonancia magnética tiene una alta sensibilidad a los productos sanguíneos, incluidas las hemorragias de tronco encefálico pequeño e infratentoriales, así como la hemorragia subaguda, que se vuelve menos densa en la TC con el tiempo. La detección superior de contusiones no hemorrágicas e isquemia puede ser particularmente útil en ausencia de hallazgos en la TC previa [38]. Sin embargo, una resonancia magnética estándar requiere que el paciente esté lo suficientemente estable como para tolerar un examen más prolongado.

En los últimos años, se han investigado técnicas limitadas de resonancia magnética rápida como medio para evaluar el traumatismo craneal pediátrico sin necesidad de sedación. Los datos preliminares sugieren que las variaciones de

este método pueden ser útiles para el seguimiento de la hemorragia intracraneal conocida documentada por TC, pero la sensibilidad de la RM rápida en lugar de la TC sigue siendo incierta [28-31].

Por lo general, las secuencias con contraste no están indicadas a menos que exista la preocupación de infección, como por ejemplo por lesiones penetrantes o fracturas que involucren los senos paranasales.

Jefe de MRA

La ARM puede evaluar la vasculatura intracraneal y se puede realizar junto con la RM cuando se sospecha clínicamente una lesión vascular. Sin embargo, al igual que con la resonancia magnética estándar, puede ser difícil realizarla de emergencia. La ARM se puede realizar sin contraste intravenoso utilizando secuencias de tiempo de vuelo, aunque el contraste intravenoso puede ser útil para la clarificación en algunos casos, particularmente cuando las imágenes están limitadas por la tortuosidad o el artefacto de flujo.

Arteriografía Cerebral

La angiografía cerebral convencional sigue siendo la prueba diagnóstica definitiva para la lesión vascular y puede demostrar anomalías sutiles que pueden estar ocultas en la ATC o la ARM. Sin embargo, debido al procedimiento invasivo y a la necesidad de sedación, la angiografía convencional debe reservarse para la resolución de problemas en casos con imágenes no invasivas inciertas y alta sospecha clínica de lesión.

Variante 6: Niño. Traumatismo craneoencefálico cerrado crónico con déficits cognitivos o neurológicos nuevos o progresivos. Se excluyen las sospechas de traumatismo craneoencefálico y convulsiones postraumáticas.

Los síntomas posteriores a la conmoción cerebral son comunes después de una lesión en la cabeza. En los casos traumáticos leves, las imágenes en el entorno crónico suelen ser negativas, y en los casos en los que se ha producido un traumatismo más grave o una lesión intracraneal previa, las imágenes en el período crónico rara vez revelan cambios accionables adicionales [45-47].

Radiografía de Cráneo

Aunque los quistes leptomeníngeos ("fracturas en crecimiento") son una complicación potencial de una fractura de cráneo previa, particularmente en niños muy pequeños, a menudo son evidentes a la palpación clínica [48]. No existe literatura relevante ni consenso de expertos sobre el uso de radiografías de cráneo en niños con traumatismo craneoencefálico crónico.

Cabzal de tomografía computarizada

Hay pocos datos sobre el uso de la TC en niños en el contexto postraumático crónico. Algunos estudios que abordan la TC en este contexto apoyan un bajo rendimiento diagnóstico de imágenes en el entorno postraumático [46,47]. Un estudio de 52 niños con lesión crónica en la cabeza demostró que se realizaron tomografías computarizadas en solo 8 pacientes [46]. Se descubrió que un paciente tenía una fractura. No se detectó lesión intracraneal. La TC tiene una sensibilidad limitada para la hemorragia intracraneal no aguda y las contusiones pequeñas. Es probable que la TC tenga poco papel en la evaluación de la mayoría de los niños con lesiones crónicas en la cabeza, pero puede ser una consideración cuando se necesitan resultados rápidamente.

Jefe de CTA

Aunque pueden ocurrir complicaciones vasculares postraumáticas tardías, como el pseudoaneurisma, no existe una literatura sustancial ni un consenso de expertos que respalde el uso de la ATC en niños con lesiones traumáticas crónicas. Las pruebas de diagnóstico por imágenes de la lesión vascular se guían principalmente por la sospecha clínica o los hallazgos de imagen, como la fractura a través de la base del cráneo o los canales vasculares. En estos casos, la ATC proporciona una alta resolución espacial y una evaluación rápida de la lesión vascular.

Cabzal de resonancia magnética

La resonancia magnética en el entorno crónico puede revelar áreas de microhemorragia o encefalomalacia relacionadas con lesiones previas. Las técnicas hemesensibles, como las imágenes ponderadas por susceptibilidad, pueden ser particularmente útiles. Sin embargo, las imágenes en el período crónico, particularmente en el contexto de un traumatismo leve, suelen ser de bajo rendimiento y de importancia indeterminada. La resonancia magnética puede ser útil para excluir el desarrollo de causas no traumáticas confusas de cambio clínico, como un tumor. Cuando los hallazgos postraumáticos están presentes, rara vez resultan en un cambio en el tratamiento. Un estudio de resonancia magnética realizado en 134 niños después de una conmoción cerebral demostró una tasa de positividad del 1,5 % para la lesión traumática, pero sin cambios en el tratamiento clínico [47]. Otro estudio de 427 niños con síntomas postraumáticos crónicos demostró microhemorragia en solo 2 niños (0,5%) [45]. Otros estudios

también han concluido un bajo rendimiento de hallazgos traumáticos positivos y ningún hallazgo que requiera intervención [46,49]. Algunos estudios [41,49] han utilizado el análisis de segmentación para demostrar áreas de adelgazamiento cortical en pacientes pediátricos que pueden correlacionarse con síntomas postraumáticos, aunque se justifica una investigación más sólida. Por lo general, el contraste no es útil para evaluar la lesión postraumática, pero se puede considerar si existe sospecha clínica de una etiología alternativa de los síntomas del paciente.

Jefe de MRA

Aunque pueden ocurrir complicaciones vasculares postraumáticas tardías, como el pseudoaneurisma, no existe una literatura sustancial o un consenso de expertos que respalde el uso de la ARM en niños con lesiones traumáticas crónicas. Las pruebas de diagnóstico por imágenes de la lesión vascular se guían principalmente por la sospecha clínica o los hallazgos de imagen, como la fractura a través de la base del cráneo o los canales vasculares. La ARM se puede realizar sin contraste intravenoso utilizando secuencias de tiempo de vuelo, aunque el contraste puede ser útil para la clarificación en algunos casos, particularmente cuando las imágenes están limitadas por la tortuosidad o el artefacto de flujo.

Arteriografía Cerebral

No existe literatura relevante ni consenso de expertos sobre el uso de la angiografía cerebral convencional en la evaluación de niños con traumatismo craneoencefálico crónico.

Cerebro FDG-PET/CT

No existe literatura relevante ni consenso de expertos con respecto al uso de flúor-18-2-fluoro-2-desoxi-D-glucosa (FDG)-PET/TC del cerebro en la evaluación de niños con traumatismo craneoencefálico crónico.

Cabezal de espectroscopía de resonancia magnética

Ha habido pocos estudios que investiguen los cambios espectroscópicos en el cerebro de niños con traumatismo craneoencefálico previo. Algunos datos preliminares sugieren que puede haber una reducción *N*-acetil aspartato metabolitos en el cuerpo calloso de estos niños [50]. Sin embargo, estos estudios están limitados por la selección de pacientes y el tamaño muy pequeño de la muestra, y la relevancia clínica de estos hallazgos en niños no está clara.

Cabezal de resonancia magnética sin contraste intravenoso con DTI

Se han realizado algunos estudios que sugieren que los cambios microestructurales postraumáticos en la materia blanca pueden identificarse con imágenes de tensor de difusión (DTI). Sin embargo, estos estudios suelen realizarse en adolescentes mayores y adultos jóvenes, y los datos siguen estando limitados por el pequeño tamaño de las muestras en poblaciones seleccionadas. Existen pocos datos sobre el uso rutinario de esta técnica en niños.

Cabeza funcional por resonancia magnética (fMRI) sin contraste intravenoso

Algunos trabajos preliminares sugieren que los cambios en la conectividad en pacientes pediátricos pueden correlacionarse con los síntomas posteriores a la conmoción cerebral [51,52]. Sin embargo, los estudios están limitados por tamaños de muestra pequeños y selectos, y no hay bibliografía sólida que respalde el uso rutinario de la resonancia magnética funcional (fMRI) en la evaluación de la lesión encefálica postraumática.

Resumen de las recomendaciones

- **Variante 1:** No se recomiendan las imágenes para niños con traumatismo craneoencefálico agudo leve (excluyendo la sospecha de traumatismo craneoencefálico abusivo) con un riesgo muy bajo de lesión cerebral clínicamente importante según los criterios de PECARN.
- **Variante 2:** La observación clínica cuidadosa o la TC de la cabeza sin contraste intravenoso pueden ser apropiadas para las imágenes iniciales de niños con traumatismo craneoencefálico agudo menor (excluyendo la sospecha de traumatismo craneoencefálico abusivo) con riesgo intermedio de lesión cerebral clínicamente importante según los criterios de PECARN.
- **Variante 3:** La TC de la cabeza sin contraste intravenoso suele ser apropiada para las imágenes iniciales de niños con traumatismo craneoencefálico agudo menor (excluyendo la sospecha de traumatismo craneoencefálico abusivo) con alto riesgo de lesión cerebral clínicamente importante según los criterios de PECARN.
- **Variante 4:** La TC de la cabeza sin contraste intravenoso suele ser apropiada para las imágenes iniciales de niños con traumatismo craneoencefálico agudo (GCS, por sus siglas en inglés) moderado o grave (≤ 13), excluyendo la sospecha de traumatismo craneoencefálico abusivo.

- **Variante 5:** La cabeza de la TC sin contraste intravenoso o la cabeza de la RMN sin contraste IV suele ser apropiada para niños con traumatismo craneal cerrado subagudo con signos cognitivos o neurológicos. Estos procedimientos son alternativas equivalentes (es decir, solo se ordenará un procedimiento para proporcionar la información clínica necesaria para gestionar eficazmente la atención del paciente).
- **Variante 6:** La cabeza de resonancia magnética sin contraste intravenoso suele ser apropiada para niños con traumatismo craneal cerrado crónico con déficits cognitivos o neurológicos nuevos o progresivos (excluyendo sospechas de traumatismo craneal abusivo y convulsiones postraumáticas). El panel no acordó recomendar la cabeza de TC sin contraste IV, la cabeza de MRA sin contraste IV, la cabeza de RMN sin y con contraste IV, o la cabeza de RMN sin contraste IV con DTI en este escenario clínico. No hay suficiente literatura médica para concluir si estos pacientes se beneficiarían o no del uso rutinario de estos procedimientos.

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 para 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® [53].

| 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 "Varia".

Referencias

1. Taylor CA, Bell JM, Breiding MJ, Xu L. Traumatic Brain Injury-Related Emergency Department Visits, Hospitalizations, and Deaths - United States, 2007 and 2013. *MMWR Surveill Summ* 2017;66:1-16.
2. Pinto PS, Poretti A, Meoded A, Tekes A, Huisman TA. The unique features of traumatic brain injury in children. Review of the characteristics of the pediatric skull and brain, mechanisms of trauma, patterns of injury, complications and their imaging findings--part 1. *J Neuroimaging* 2012;22:e1-e17.
3. Schutzman SA, Greenes DS. Pediatric minor head trauma. *Ann Emerg Med* 2001;37:65-74.
4. Haydel MJ, Shembekar AD. Prediction of intracranial injury in children aged five years and older with loss of consciousness after minor head injury due to nontrivial mechanisms. *Ann Emerg Med* 2003;42:507-14.
5. Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS, et al. Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. *Lancet* 2009;374:1160-70.
6. Maguire JL, Boutis K, Uleryk EM, Laupacis A, Parkin PC. Should a head-injured child receive a head CT scan? A systematic review of clinical prediction rules. *Pediatrics* 2009;124:e145-54.
7. Tavarez MM, Atabaki SM, Teach SJ. Acute evaluation of pediatric patients with minor traumatic brain injury. *Curr Opin Pediatr* 2012;24:307-13.
8. Crowe L, Anderson V, Babl FE. Application of the CHALICE clinical prediction rule for intracranial injury in children outside the UK: impact on head CT rate. *Arch Dis Child* 2010;95:1017-22.
9. Dunning J, Daly JP, Lomas JP, Lecky F, Batchelor J, Mackway-Jones K. Derivation of the children's head injury algorithm for the prediction of important clinical events decision rule for head injury in children. *Arch Dis Child* 2006;91:885-91.
10. Oman JA, Cooper RJ, Holmes JF, et al. Performance of a decision rule to predict need for computed tomography among children with blunt head trauma. *Pediatrics* 2006;117:e238-46.
11. Schachar JL, Zampolin RL, Miller TS, Farinhas JM, Freeman K, Taragin BH. External validation of the New Orleans Criteria (NOC), the Canadian CT Head Rule (CCHR) and the National Emergency X-Radiography Utilization Study II (NEXUS II) for CT scanning in pediatric patients with minor head injury in a non-trauma center. *Pediatr Radiol* 2011;41:971-9.
12. Babl FE, Lyttle MD, Bressan S, et al. A prospective observational study to assess the diagnostic accuracy of clinical decision rules for children presenting to emergency departments after head injuries (protocol): the Australasian Paediatric Head Injury Rules Study (APHIRST). *BMC Pediatr* 2014;14:148.
13. Babl FE, Oakley E, Dalziel SR, et al. Accuracy of NEXUS II head injury decision rule in children: a prospective PREDICT cohort study. *Emerg Med J* 2019;36:4-11.
14. Easter JS, Bakes K, Dhaliwal J, Miller M, Caruso E, Haukoos JS. Comparison of PECARN, CATCH, and CHALICE rules for children with minor head injury: a prospective cohort study. *Ann Emerg Med* 2014;64:145-52, 52 e1-5.

15. Lorton F, Poullaouec C, Legallais E, et al. Validation of the PECARN clinical decision rule for children with minor head trauma: a French multicenter prospective study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2016;24:98.
16. Schonfeld D, Bressan S, Da Dalt L, Henien MN, Winnett JA, Nigrovic LE. Pediatric Emergency Care Applied Research Network head injury clinical prediction rules are reliable in practice. *Arch Dis Child* 2014;99:427-31.
17. Nakhjavan-Shahraki B, Yousefifard M, Hajighanbari MJ, Oraii A, Safari S, Hosseini M. Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN) prediction rules in identifying high risk children with mild traumatic brain injury. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2017;43:755-62.
18. Wootton-Gorges SL, Soares BP, Alazraki AL, et al. ACR Appropriateness Criteria(R) Suspected Physical Abuse-Child. *J Am Coll Radiol* 2017;14:S338-S49.
19. Mortazavi MM, Verma K, Tubbs RS, Harrigan M. Pediatric traumatic carotid, vertebral and cerebral artery dissections: a review. *Childs Nerv Syst* 2011;27:2045-56.
20. Stence NV, Fenton LZ, Goldenberg NA, Armstrong-Wells J, Bernard TJ. Craniocervical arterial dissection in children: diagnosis and treatment. *Curr Treat Options Neurol* 2011;13:636-48.
21. How to Develop CT Protocols for Children. Available at: <http://www.imagegently.org/portals/6/procedures/protocols.pdf>. Accessed September 30, 2019.
22. Langford S, Panigrahy A, Narayanan S, et al. Multiplanar reconstructed CT images increased depiction of intracranial hemorrhages in pediatric head trauma. *Neuroradiology* 2015;57:1263-8.
23. Halley MK, Silva PD, Foley J, Rodarte A. Loss of consciousness: when to perform computed tomography? *Pediatr Crit Care Med* 2004;5:230-3.
24. Hunter JV, Wilde EA, Tong KA, Holshouser BA. Emerging imaging tools for use with traumatic brain injury research. *J Neurotrauma* 2012;29:654-71.
25. Skandsen T, Kvistad KA, Solheim O, Strand IH, Folvik M, Vik A. Prevalence and impact of diffuse axonal injury in patients with moderate and severe head injury: a cohort study of early magnetic resonance imaging findings and 1-year outcome. *J Neurosurg* 2010;113:556-63.
26. Tong KA, Ashwal S, Holshouser BA, et al. Hemorrhagic shearing lesions in children and adolescents with posttraumatic diffuse axonal injury: improved detection and initial results. *Radiology* 2003;227:332-9.
27. Kemp AM, Rajaram S, Mann M, et al. What neuroimaging should be performed in children in whom inflicted brain injury (iBI) is suspected? A systematic review. *Clin Radiol* 2009;64:473-83.
28. Mehta H, Acharya J, Mohan AL, Tobias ME, LeCompte L, Jeevan D. Minimizing Radiation Exposure in Evaluation of Pediatric Head Trauma: Use of Rapid MR Imaging. *AJNR Am J Neuroradiol* 2016;37:11-8.
29. Roguski M, Morel B, Sweeney M, et al. Magnetic resonance imaging as an alternative to computed tomography in select patients with traumatic brain injury: a retrospective comparison. *J Neurosurg Pediatr* 2015;15:529-34.
30. Ryan ME, Jaju A, Ciolino JD, Alden T. Rapid MRI evaluation of acute intracranial hemorrhage in pediatric head trauma. *Neuroradiology* 2016;58:793-9.
31. Thiam DW, Yap SH, Chong SL. Clinical Decision Rules for Paediatric Minor Head Injury: Are CT Scans a Necessary Evil? *Ann Acad Med Singapore* 2015;44:335-41.
32. Parri N, Crosby BJ, Glass C, et al. Ability of emergency ultrasonography to detect pediatric skull fractures: a prospective, observational study. *J Emerg Med* 2013;44:135-41.
33. Nakahara K, Shimizu S, Utsuki S, et al. Linear fractures occult on skull radiographs: a pitfall at radiological screening for mild head injury. *J Trauma* 2011;70:180-2.
34. Jones TS, Burlew CC, Kornblith LZ, et al. Blunt cerebrovascular injuries in the child. *Am J Surg* 2012;204:7-10.
35. Kopelman TR, Berardoni NE, O'Neill PJ, et al. Risk factors for blunt cerebrovascular injury in children: do they mimic those seen in adults? *J Trauma* 2011;71:559-64; discussion 64.
36. Claret Teruel G, Palomeque Rico A, Cambra Lasasosa FJ, Catala Temprano A, Noguera Julian A, Costa Clara JM. Severe head injury among children: computed tomography evaluation as a prognostic factor. *J Pediatr Surg* 2007;42:1903-6.
37. Sepelyak K, Gailloud P, Jordan LC. Athletics, minor trauma, and pediatric arterial ischemic stroke. *Eur J Pediatr* 2010;169:557-62.
38. Sarioglu FC, Sahin H, Pekcevik Y, Sarioglu O, Oztekin O. Pediatric head trauma: an extensive review on imaging requisites and unique imaging findings. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2018;44:351-68.
39. Sigmund GA, Tong KA, Nickerson JP, Wall CJ, Oyoyo U, Ashwal S. Multimodality comparison of neuroimaging in pediatric traumatic brain injury. *Pediatr Neurol* 2007;36:217-26.
40. Kpelao E, Beketi KA, Moumouni AK, et al. Clinical profile of subdural hematomas: dangerousness of subdural subacute hematoma. *Neurosurg Rev* 2016;39:237-40; discussion 40.

41. Guenette JP, Shenton ME, Koerte IK. Imaging of Concussion in Young Athletes. *Neuroimaging Clin N Am* 2018;28:43-53.
42. Pinto PS, Meoded A, Poretti A, Tekes A, Huisman TA. The unique features of traumatic brain injury in children. review of the characteristics of the pediatric skull and brain, mechanisms of trauma, patterns of injury, complications, and their imaging findings--part 2. *J Neuroimaging* 2012;22:e18-41.
43. Aziz H, Rhee P, Pandit V, et al. Mild and moderate pediatric traumatic brain injury: replace routine repeat head computed tomography with neurologic examination. *J Trauma Acute Care Surg* 2013;75:550-4.
44. Patel SK, Gozal YM, Krueger BM, et al. Routine surveillance imaging following mild traumatic brain injury with intracranial hemorrhage may not be necessary. *J Pediatr Surg* 2018;53:2048-54.
45. Bonow RH, Friedman SD, Perez FA, et al. Prevalence of Abnormal Magnetic Resonance Imaging Findings in Children with Persistent Symptoms after Pediatric Sports-Related Concussion. *J Neurotrauma* 2017;34:2706-12.
46. Morgan CD, Zuckerman SL, King LE, Beaird SE, Sills AK, Solomon GS. Post-concussion syndrome (PCS) in a youth population: defining the diagnostic value and cost-utility of brain imaging. *Childs Nerv Syst* 2015;31:2305-9.
47. Rose SC, Schaffer CE, Young JA, McNally KA, Fischer AN, Heyer GL. Utilization of conventional neuroimaging following youth concussion. *Brain Inj* 2017;31:260-66.
48. Khandelwal S, Sharma G, Gopal S, Sakhi P. Growing skull fractures/leptomeningeal cyst. *Indian Journal of Radiology and Imaging* 2002;12:485-86.
49. Bigler ED, Abildskov TJ, Goodrich-Hunsaker NJ, et al. Structural Neuroimaging Findings in Mild Traumatic Brain Injury. *Sports Med Arthrosc Rev* 2016;24:e42-52.
50. Bartnik-Olson BL, Holshouser B, Wang H, et al. Impaired neurovascular unit function contributes to persistent symptoms after concussion: a pilot study. *J Neurotrauma* 2014;31:1497-506.
51. Churchill NW, Hutchison MG, Graham SJ, Schweizer TA. Connectomic markers of symptom severity in sport-related concussion: Whole-brain analysis of resting-state fMRI. *Neuroimage Clin* 2018;18:518-26.
52. Palacios EM, Yuh EL, Chang YS, et al. Resting-State Functional Connectivity Alterations Associated with Six-Month Outcomes in Mild Traumatic Brain Injury. *J Neurotrauma* 2017;34:1546-57.
53. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria® Radiation Dose Assessment Introduction. Available at: <https://edge.sitecorecloud.io/americancoldf5f-acrorgf92a-productioncb02-3650/media/ACR/Files/Clinical/Appropriateness-Criteria/ACR-Appropriateness-Criteria-Radiation-Dose-Assessment-Introduction.pdf>. Accessed September 30, 2019.

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

Apéndice 1: Criterios clínicos de la Red de Atención de Emergencia Pediátrica (PECARN) para traumatismo craneal menor

| | Niño de 2 años de edad o más | Niño menor de 2 años |
|--|---|---|
| Riesgo muy bajo | GCS = 15 sin ninguno de los siguientes: signos de fractura de cráneo basilar, pérdida del conocimiento, vómitos, mecanismo de lesión grave, dolor de cabeza intenso u otros signos de estado mental alterado. * | GCS = 15 sin ninguno de los siguientes: fractura de cráneo palpable, hematoma no frontal del cuero cabelludo, pérdida del conocimiento de 5 segundos o más, mecanismo grave de lesión, no actuar normalmente según los padres u otros signos de estado mental alterado. * |
| Riesgo Intermedio | GCS = 15 con cualquiera de los siguientes: Antecedentes de pérdida del conocimiento, vómitos, mecanismo grave de lesión o dolor de cabeza intenso. No hay alteración del estado mental ni signos de fractura de cráneo basilar. | GCS = 15 con cualquiera de las características siguientes: Hematoma no frontal del cuero cabelludo, pérdida del conocimiento de 5 segundos o más, mecanismo grave de la lesión, no actuar normalmente según los padres. No hay otros signos de estado mental alterado o fractura de cráneo palpable. |
| Alto riesgo | GCS = 14 o con otros signos de estado mental alterado*, o signos de fractura de cráneo basilar. | GCS = 14 o con otros signos de estado mental alterado*, o signos de fractura de cráneo basilar. |
| <p>GCS = Escala de coma de Glasgow Otros signos de estado mental incluyen agitación, somnolencia, preguntas repetitivas o respuesta lenta a la comunicación verbal.</p> | | |