

RADIOLOGÍA PEDIÁTRICA

en urgencias



ROBERT VEZZETTI • JESTIN CARLSON • DEBRA PENNINGTON

Radiología pediátrica en urgencias

Robert Vezzetti, MD, FAAP, FACEP

Assistant Professor
Pediatric Emergency Medicine/Pediatrics
Associate Program Director, Pediatric Residency Program
University of Texas Dell Medical School/Dell Children's Medical Center
Austin, TX
USA

Jestin Carlson, MD, MS

Director of Resident Research
Emergency Medicine
Saint Vincent Hospital, Allegheny Health Network
Erie, PA
USA

Debra Pennington, MD, FACR

Affiliate Faculty
Department of Diagnostic Medicine
Dell Medical School at the University of Texas
Austin, TX
Adjunct Assistant Professor
Texas A&M Health Science Center College of Medicine
Round Rock, TX
USA



ELSEVIER



ELSEVIER

Avda. Josep Tarradellas, 20-30, 1.º, 08029, Barcelona, España

Pediatric Imaging for the Emergency Provider
Copyright © 2022 by Elsevier, Inc. All rights reserved.
ISBN: 978-0-323-70849-4

This translation of *Pediatric Imaging for the Emergency Provider* by Robert Vezzetti, Jestin Carlson and Debra Pennington was undertaken by Elsevier España, S.L.U. and is published by arrangement with Elsevier, Inc.

Esta traducción de *Pediatric Imaging for the Emergency Provider*, de Robert Vezzetti, Jestin Carlson y Debra Pennington, ha sido llevada a cabo por Elsevier España, S.L.U. y se publica con el permiso de Elsevier, Inc.

Radiología pediátrica en urgencias, de Robert Vezzetti, Jestin Carlson y Debra Pennington
© 2023 Elsevier España, S.L.U.
ISBN: 978-84-1382-294-5
eISBN: 978-84-1382-316-4

Todos los derechos reservados.

Reserva de derechos de libros

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70/93 272 04 45).

Advertencia

Esta traducción ha sido llevada a cabo por Elsevier España, S.L.U. bajo su única responsabilidad. Facultativos e investigadores deben siempre contrastar con su propia experiencia y conocimientos el uso de cualquier información, método, compuesto o experimento descritos aquí. Los rápidos avances en medicina requieren que los diagnósticos y las dosis de fármacos recomendadas sean siempre verificados personalmente por el facultativo. Con todo el alcance de la ley, ni Elsevier, ni los autores, los editores o los colaboradores asumen responsabilidad alguna por la traducción ni por los daños que pudieran ocasionarse a personas o propiedades por el uso de productos defectuosos o negligencia, o como consecuencia de la aplicación de métodos, productos, instrucciones o ideas contenidos en esta obra. Con el único fin de hacer la lectura más ágil y en ningún caso con una intención discriminatoria, en esta obra se ha podido utilizar el género gramatical masculino como genérico, remitiéndose con él a cualquier género y no solo al masculino.

Revisión científica:

Jesús López Lafuente

Médico especialista en radiodiagnóstico
Unidad de Diagnóstico por Imagen
Hospital Universitario Fundación Alcorcón
Alcorcón, Madrid

Servicios editoriales: DRK Edición
Depósito legal: B. 13.507-2022
Impreso en Italia

Dedicatorias

A mi mujer y mis hijos, que han tolerado con amor y paciencia mis travesuras en el hogar y en mi carrera, y han hecho que mi vida sea absolutamente maravillosa; a mis pacientes, que me han mostrado las numerosas alegrías de la pediatría y me han honrado con su confianza, y a todos mis compañeros, con los que he tenido el privilegio de trabajar y de los que he aprendido mucho.

Robert Vezzetti

Me gustaría agradecer a mi mujer y a mis hijos todo su apoyo, sin el cual muchas cosas no serían posibles. También me gustaría dar las gracias a todos los pacientes que me han confiado su cuidado durante muchos de los acontecimientos más difíciles de sus vidas. Estos encuentros, que continúan conmoviéndome, me han ayudado a crecer como profesional de la salud.

Jestin Carlson

A todos aquellos con los que he trabajado a lo largo de una gratificante carrera en radiología pediátrica, desde mentores, compañeros, estudiantes, técnicos, auxiliares de radiodiagnóstico y administrativos hasta los adorables niños a los que atendemos y sus familias. Me siento honrada y muy afortunada por haber trabajado y aprendido de todos ellos. También quiero dedicar esta obra con mucho cariño a mi marido y a nuestras hijas: gracias por estar siempre ahí.

Debra Pennington

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

Página deliberadamente en blanco

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

Índice de capítulos

Introducción

- 1 Elección de modalidades de imagen en el paciente pediátrico, 2**
DEBRA PENNINGTON, MD, FACR
- 2 Principios ALARA, 6**
DEBRA PENNINGTON, MD, FACR
- 3 Sedación/ansiolisis para el diagnóstico por imagen pediátrico, 8**
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

SECCIÓN 1 Neonatal, 15

- 4 ¡Vaya timo! Masas mediastínicas en los neonatos/lactantes, 16**
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 5 Va de sibilancias: bronquiolitis/trastornos víricos, 22**
SUJIT IYER, MD
- 6 ¡Qué retorcido! Malrotación, 25**
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 7 Doble burbuja, doble problema: obstrucción duodenal, 28**
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 8 Cardiopatías congénitas cianóticas y acianóticas, 33**
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 9 Más que estreñimiento: ausencia de expulsión de meconio, 41**
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 10 Ruidos de tripas: neumatosis intestinal y enterocolitis necrosante, 44**
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

SECCIÓN 2 Corazón, 49

- 11 Asuntos del corazón: pericarditis, 50**
TIM RUTTAN, MD
- 12 Una ligera confusión: cayado aórtico derecho, 53**
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 13 Estás rodeado: anillo/arco vascular, 57**
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

SECCIÓN 3 Gastroenterología, 63

- 14 Tubos retorcidos: problemas con la sonda de gastrostomía, 64**
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 15 Sin movimiento: obstrucción intestinal pediátrica, 69**
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 16 Ataques de gritos: invaginación intestinal, 75**
TINA CHU, MD
- 17 ¡Ay, mi barriga! Apendicitis, 79**
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 18 No está de moda estar delgado: síndrome de la AMS, 83**
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 19 ¿Que te has tragado qué? Ingestión de cuerpos extraños, 87**
GUYON HILL, MD, y GREG HAND, MD
- 20 Directamente de «El exorcista»: estenosis pilórica, 97**
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

SECCIÓN 4 Genitourinario, 101

- 21 La vida da muchas vueltas: torsión testicular, 102**
WINNIE WHITAKER, MD, FAAP
- 22 Eso parece doloroso: hidrocele, 106**
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 23 Un dolor extraordinario: torsión ovárica, 108**
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 24 Tanto dolor para nada: cálculos renales, 114**
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 25 ¿No tienes más barriga? Tumor de Wilms, 118**
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 26 ATO (absceso tuboovárico): tres letras que no quieres oír, 121**
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

SECCIÓN 5**Neurología, 125**

27 *No pierdas la cabeza: problemas relacionados con derivaciones ventriculoperitoneales (VP),* 126
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

28 *Más que una migraña: masa intracraneal/meduloblastoma,* 130
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

29 *Glioma pontino intrínseco difuso: GPID,* 134
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

30 *Este comportamiento no es normal: infarto lacunar e ictus pediátrico,* 138
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP, y BHAIRAV PATEL, MD

31 *Difícil de despertar: cerebritis,* 144
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

32 *No tiene nada de bonito: mielitis flácida aguda,* 147
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

33 *¿Qué dolor de cabeza? Malformación arteriovenosa pediátrica,* 151
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP, y BHAIRAV PATEL, MD

34 *¿Se puede ver? Celulitis orbitaria,* 155
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

35 *Tienes algo en el ojo: celulitis periorbitaria,* 158
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

36 *Algo está creciendo: quistes aracnoideos pediátricos,* 161
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

SECCIÓN 6**Pulmonar, 165**

37 *Traqueteo en el pecho: neumonía extrahospitalaria,* 166
COBURN ALLEN, MD, y CHRISTOPHER MICHAEL WRIGHT, MD

38 *¿Eso es una neumonía? Atelectasia,* 171
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

39 *¿Se irá esta tos algún día? Neumonía atípica,* 175
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

40 *Por supuesto que tienes asma: sibilancias persistentes,* 178
TIM RUTTAN, MD

SECCIÓN 7**Traumatismos, 181**

41 *Abróchate el cinturón: traumatismo abdominal,* 182
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

42 *¿Dónde está el aire? Neumotórax,* 187
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

43 *No puedo orinar: traumatismo vesical pediátrico,* 192
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

44 *¡Atención! Traumatismo craneoencefálico,* 197
WINNIE WHITAKER, MD, FAAP, y BHAIRAV PATEL, MD

45 *En busca del hematoma: contusión pulmonar,* 205
GUYON HILL, MD

46 *El corazón del problema: laceración ventricular,* 208
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

47 *Dolor de pecho: traumatismo torácico pediátrico,* 211
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

48 *Revisa ese cuello: estudios de imagen de la columna cervical,* 214
ANNA SCHLECHTER, MD, y BHAIRAV PATEL, MD

49 *Me duele la espalda: fracturas vertebrales por compresión,* 218
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

50 *¿Cómo ha pasado esto? Traumatismo no accidental,* 222
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

SECCIÓN 8**Osteomuscular, 229**

51 *Dolores de crecimiento: clasificación de Salter-Harris de las lesiones fisarias,* 230
ERIN MUNNS, MD

52 *Esta fractura no tiene ninguna gracia: fracturas supracondíleas,* 235
ADA EARP, DO, FAAP

53 *Grasa en el codo: fracturas del cóndilo lateral y de la tróclea (cóndilo medial) del húmero,* 240
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

54 *Un viaje duro: fractura de la escápula,* 245
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

55 *Fracturas de la diáfisis del húmero: ¡no tiene ninguna gracia!,* 247
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP

56 *A trozos: fractura de la clavícula,* 250
SUJIT IYER, MD

57 *¡A jugar! Fracturas del antebrazo,* 253
SUJIT IYER, MD

- 58** *Gemelos italianos: fracturas de Monteggia y Galeazzi*, 258
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 59** *¿Huesos fuera de lugar? Fracturas de la muñeca*, 262
ANNA SCHLECHTER, MD
- 60** *¿Tabaquera? Fracturas del escafoides*, 265
GUYON HILL, MD, y MARY TEELER, BS
- 61** *A golpes: fractura del quinto metacarpiano (del boxeador)*, 268
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 62** *Dedos raros: fracturas de falange (luxaciones, etc.)*, 271
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 63** *No puedes mover las caderas: fracturas de la pelvis*, 277
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 64** *Todo diversión y juegos: fracturas del fémur*, 281
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 65** *Dolor de rodilla: no siempre se trata de la rodilla (deslizamiento de la cabeza femoral)*, 284
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 66** *Debilidad en las rodillas: luxación rotuliana*, 287
MALIA J. MOORE, MD
- 67** *Así es como (no) se camina: fracturas de la tibia y del peroné*, 290
ANNA SCHLECHTER, MD
- 68** *Un día duro: fractura triplanar*, 296
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 69** *Me duelen los pies: fractura del astrágalo*, 300
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 70** *Dolor de espalda: espondilolisis/espondilolistesis*, 304
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 71** *Músculos doloridos: piomiositis/miositis*, 309
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 72** *Nariz taponada: sinusitis*, 312
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 73** *¿Quién es Brodie? Absceso de Brodie*, 315
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 74** *Lo siento en los huesos: osteomielitis*, 318
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 75** *Más que un dolor de espalda: absceso epidural espinal*, 323
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 76** *No es fácil ser niño: fracturas de los primeros pasos (toddler)*, 327
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 77** *Duele estar de pie: discitis*, 331
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 78** *Mi rodilla no deja de hincharse: osteosarcoma*, 334
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 79** *Sarcoma de Ewing*, 337
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- 80** *¿Qué es esto? Quiste óseo*, 340
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP
- SECCIÓN 9**
ORL, 343
- 81** *¿Quién dejó salir a los perros? Laringitis obstructiva*, 344
MICHAEL GORN, MD
- 82** *Babeo: absceso retrofaríngeo y periamigdalino*, 347
MICHAEL GORN, MD, y BHAIRAV PATEL, MD
- 83** *Una rana en la garganta: infecciones supraglóticas y traqueítis bacteriana*, 351
ROBERT VEZZETTI, MD, FAAP, FACEP, y BHAIRAV PATEL, MD
- Apéndice 1. Vías de pruebas de imagen**, 355
- Apéndice 2. Siglas utilizadas en radiología**, 366
- Índice alfabético**, 367

Página deliberadamente en blanco

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

Prólogo

La práctica de la medicina requiere la recopilación y la consideración reflexiva de los hallazgos históricos y de la exploración física, lo que permite al clínico sintetizar un plan de atención adecuado que cubra mejor las necesidades del paciente y su familia. La variación de la presentación de la enfermedad y de la patología traumática puede hacer que este proceso sea complejo.

En la práctica clínica, este proceso puede simplificarse confirmando o rechazando un diagnóstico de sospecha mediante el uso de pruebas auxiliares. Sin embargo, las limitaciones de tiempo, los recursos institucionales disponibles, las preocupaciones económicas de los pacientes y el deseo innato del clínico de llegar a un diagnóstico, especialmente uno correcto, son factores que influyen en la utilización de las modalidades de pruebas disponibles entre las que un clínico puede elegir. Las pruebas radiográficas se emplean con bastante frecuencia en el ámbito de las emergencias y las urgencias. En la actualidad, existen innumerables modalidades de diagnóstico por imagen. Esto, junto con los avances en la tecnología y las técnicas de imagen, puede plantear al clínico un dilema: ¿qué modalidad utilizar?

Además, sobre todo en el caso de los pacientes pediátricos, existe la preocupación por la radiación ionizante. Aunque el grado de exposición a la radiación ionizante puede atenuarse mediante protocolos pediátricos de diagnóstico por imagen y gracias a las técnicas de diagnóstico por imagen mejoradas, sigue siendo una fuente importante de preocupación. Se debe hacer un esfuerzo para emplear una tecnología de imagen adecuada que minimice la exposición a la radiación ionizante mediante el cumplimiento de las directrices ALARA (*as low as reasonably achievable*; tan bajo como sea razonablemente posible). La dificultad puede surgir cuando un clínico ocupado en tratar

a múltiples pacientes con diferentes niveles de gravedad clínica, en hablar con las familias y en trabajar con otros profesionales médicos, se ve superado por no tener siempre un acceso fácil a estas directrices aceptadas y recomendadas en un recurso conciso y organizado.

El propósito de este libro de texto es ayudar al atareado clínico a elegir una modalidad de imagen radiológica apropiada cuando dicha prueba está clínicamente indicada para el paciente pediátrico. El formato se basa en casos y está diseñado para facilitar la consulta de diversas modalidades de imágenes comúnmente empleadas para la evaluación, el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades y lesiones pediátricas en un contexto de urgencias/emergencias. Aunque se hace hincapié en los estudios radiológicos, cada capítulo contiene una sucinta explicación didáctica y sobre el tratamiento. Este texto está diseñado para ayudar al profesional sanitario que atiende a niños en un contexto general sin recursos de apoyo fácilmente disponibles para la subespecialidad pediátrica, al profesional que atiende a niños en contextos en los que abundan tales recursos y a los que se sitúan entre estos dos extremos.

Los pacientes pediátricos no son, como dice el antiguo dicho, solo adultos pequeños. Esto es válido para la obtención de imágenes en pacientes pediátricos. En nombre de nuestros compañeros autores, esperamos sinceramente que este libro de texto sea un recurso útil y de fácil acceso para cualquier profesional de la salud que tenga el privilegio de atender a niños.

Robert Vezzetti, MD, FAAP, FACEP
Jestin Carlson, MD, MS
Debra Pennington, MD, FACR

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

Página deliberadamente en blanco

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

Agradecimientos

Nos gustaría agradecer a los numerosos médicos cuyo tiempo y dedicación a la excelencia en la asistencia al paciente han hecho posible esta obra. Estamos en deuda con ellos.

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

Página deliberadamente en blanco

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

Colaboradores

Coburn Allen, MD

Associate Professor
Pediatric Emergency Medicine/Pediatrics/Pediatric
Infectious Disease
Fellowship Director, Pediatric Emergency Medicine
Fellowship
University of Texas Dell Medical School/Dell Children's
Medical Center
Austin, TX
USA

Jestin Carlson, MD, MS

Director of Resident Research
Emergency Medicine
Saint Vincent Hospital, Allegheny Health Network
Erie, PA
USA

Tina Chu, MD

Assistant Professor
Pediatric Emergency Medicine/Pediatrics
University of Texas Dell Medical School/Dell Children's
Medical Center
Austin, TX
USA

Ada Earp, DO, FAAP

Clinical Assistant Professor
Pediatric Emergency Medicine/Pediatrics
University of Texas Dell Medical School/Dell Children's
Medical Center
Austin, TX
USA

Michael Gorn, MD

Clinical Assistant Professor
Pediatric Emergency Medicine/Pediatrics
University of Texas Dell Medical School/Dell Children's
Medical Center
Austin, TX
USA

Greg Hand, MD

Resident Physician
Emergency Medicine
Carl R. Darnall Army Medical Center
Uniformed Services University of the Health Sciences
Bethesda, MD
USA

Guyon Hill, MD

Emergency Medicine Faculty
Carl R. Darnall Army Medical Center
Uniformed Services University of the Health Sciences
Bethesda, MD
Attending Physician
Pediatric Emergency Medicine
University of Texas Dell Medical School/Dell Children's
Medical Center
Austin, TX
USA

Sujit Iyer, MD

Associate Professor
Pediatric Emergency Medicine/Pediatrics
Associate Fellowship Director
Pediatric Emergency Medicine Fellowship
University of Texas Dell Medical School/Dell Children's
Medical Center
Austin, TX
USA

Malia Moore, MD

Associate Program Director
Simulation Director
Emergency Medicine Faculty
Carl R. Darnall Army Medical Center
Assistant Professor of Military/Emergency Medicine
Uniformed Services University of the Health Sciences
Bethesda, MD
USA

Erin Munns, MD

Fellow Physician
Pediatric Emergency Medicine
University of Texas Dell Medical School/Dell Children's
Medical Center
Austin, TX
USA

Bhairav Patel, MD

Assistant Professor, Department of Diagnostic Medicine, Dell
Medical School
Associate Chair of Education, Department of Diagnostic
Medicine, Dell Medical School
Dell Children's Medical Center
Austin, TX
USA

Debra Pennington, MD, FACR

Affiliate Faculty
Department of Diagnostic Medicine
Dell Medical School at the University of Texas
Austin, TX
Adjunct Assistant Professor
Texas A&M Health Science Center College of Medicine
Round Rock, TX
USA

Tim Ruttan, MD

Clinical Assistant Professor
Pediatric Emergency Medicine
University of Texas Dell Medical School/Dell Children's
Medical Center
Austin, TX
USA

Anna Schlechter, MD

Fellow Physician
Pediatric Emergency Medicine
University of Texas Dell Medical School/Dell Children's
Medical Center
Austin, TX
USA

Mary Teeler, BS

Candidate for MD/MPH at Louisiana State University Health
Science Center
New Orleans, LA
USA

Winnie Whitaker, MD, FAAP

Clinical Assistant Professor
Pediatric Emergency Medicine/Pediatrics
University of Texas at Austin Dell Medical School
Austin, TX
USA

Christopher Michael Wright, MD

Resident Physician, Pediatrics
Pediatric Residency Program
University of Texas Dell Medical School/Dell Children's
Medical Center
Austin, TX
USA

Robert Vezzetti, MD, FAAP, FACEP

Assistant Professor
Pediatric Emergency Medicine/Pediatrics
Associate Program Director, Pediatric Residency Program
University of Texas Dell Medical School/Dell Children's
Medical Center
Austin, TX
USA

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta



Introducción

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

1

Elección de modalidades de imagen en el paciente pediátrico

DEBRA PENNINGTON, MD, FACR

¿Hacer o no hacer pruebas de imagen?

La calidad en la atención sanitaria, tal y como la define la Agency for Healthcare Research and Quality de EE. UU., consiste en «hacer lo adecuado en el paciente adecuado, en el momento adecuado y de la forma adecuada para conseguir los mejores resultados posibles.»¹ Cuando un paciente pediátrico es llevado a urgencias, la decisión de qué prueba de imagen debe realizarse, si es que debe realizarse alguna, puede ser un reto. Entre los factores que hay que tener en cuenta están los del paciente, como la edad, la fase de desarrollo y las enfermedades coexistentes, y los del centro, como la experiencia disponible en diagnóstico por imagen pediátrico, el apoyo clínico, como los servicios de cirugía pediátrica, y si se dispone de capacidad de sedar al paciente en caso necesario. Hay que tener en cuenta si la prueba de imagen responde a la pregunta clínica, así como otras muchas cuestiones: ¿Puede el niño colaborar para el estudio? ¿Puede obtenerse una vía intravenosa (i.v.) si es necesario? ¿Es necesaria una prueba o puede el diagnóstico establecerse clínicamente, ya sea en el momento de la presentación o tras un periodo de observación? ¿Puede retrasarse la prueba hasta que se disponga de otros recursos (p. ej., el único ecografista pediátrico llega a las 7 de la mañana)? ¿Los beneficios de los resultados de la prueba compensan los posibles riesgos? Hay que considerar si una estrategia de obtención de imágenes sigue el principio «ALARA» (*as low as reasonably achievable*): mantener la exposición del paciente a las radiaciones ionizantes «tan baja como sea razonablemente posible» (v. cap. 2), al tiempo que se garantiza la calidad diagnóstica de las imágenes. Si se considera una prueba que conlleve el uso de radiación ionizante, ¿existe un modo alternativo de realizar el diagnóstico con menos riesgo (p. ej., una resonancia magnética rápida para detectar hidrocefalia en un paciente con una derivación ventricular)? Puede haber lugar para la toma de decisiones compartida, educando al paciente o a los padres/tutores y haciéndoles partícipes de la decisión. El médico también debe considerar si lo mejor para el paciente es realizar la prueba de imagen en el propio centro o si es preferible trasladarlo a un centro más especializado para el diagnóstico y el tratamiento.

Transición a la medicina basada en la evidencia

Tradicionalmente, la toma de decisiones médicas se ha basado en la experiencia individual del médico y en lo que este había aprendido a partir de lo que se ha denominado «medicina basada en la eminencia»; sin embargo, más recientemente, se ha producido una transición hacia la medicina basada en la evidencia, con el objetivo principal de mejorar los resultados de los pacientes.² La «medicina basada en la eminencia» se ha descrito como la dependencia de aprender a partir de expertos, especialmente los

que se encuentran durante la formación médica, las publicaciones nacionales y las reuniones, y este enfoque se basa en años de experiencia en la práctica. En la medicina basada en la evidencia, se asume que un solo profesional no puede realizar una evaluación imparcial únicamente a través de la experiencia. En este paradigma, la evaluación de la atención médica adecuada debe basarse en la investigación basada en la evidencia. El profesional no se limita a aceptar la información del experto, sino que asimila y evalúa críticamente las pruebas derivadas de la investigación disponibles en la literatura para orientar una decisión clínica. En este proceso, se formula una pregunta clínica, se identifica la literatura médica pertinente, se juzga la calidad de los estudios, se elabora un resumen de la evidencia y se aplica la evidencia para llegar a una acción clínica adecuada. Para un médico individual, teniendo en cuenta el volumen de la literatura médica y el ritmo de la innovación en el diagnóstico por imagen, esta tarea puede llegar a ser abrumadora, especialmente para quien ejerce en un ámbito de urgencias y atiende a pacientes con una amplia variedad de enfermedades y lesiones. Se ha generado una necesidad de guías y orientaciones basadas en la evidencia sobre las pruebas de imagen.

DIAGNÓSTICO POR IMAGEN BASADO EN LA EVIDENCIA PARA EL PACIENTE DE URGENCIAS

Con el aumento de la disponibilidad y la complejidad de las tecnologías de imagen, el uso de las técnicas de imagen médicas puede aumentar significativamente sin que se traduzca en ganancias y beneficios clínicos para los pacientes. Uno de los objetivos del diagnóstico por imagen basado en la evidencia es garantizar que los pacientes reciban una atención de calidad y los beneficios del diagnóstico por imagen, al tiempo que se minimizan los riesgos. En 2015, la Society for Academic Emergency Medicine convocó una conferencia multidisciplinaria llamada «Diagnostic Imaging in the Emergency Department: A Research Agenda to Optimize Utilization».^{3,4} Citando el aumento del uso del diagnóstico por imagen en el ámbito de urgencias, los objetivos de esta conferencia fueron establecer un programa de investigación prioritario para el diagnóstico por imagen en urgencias, con el fin de guiar el diseño de futuras investigaciones, y desarrollar unos conocimientos basados en la evidencia para mejorar la calidad, la seguridad y los resultados de los pacientes. Uno de los temas prioritarios fueron las reglas de decisión clínica (RDC). Las RDC son algoritmos basados en la evidencia que derivan de la investigación y se utilizan para orientar la toma de decisiones clínicas. Las RDC pueden reducir el uso de pruebas diagnósticas, disminuir la variabilidad inapropiada en la práctica y capacitar al médico mediante evaluaciones de riesgo para un conjunto dado de síntomas y signos clínicos.

APOYO A LAS DECISIONES CLÍNICAS (ADC)

Las RDC son una forma de ADC (o MADC, mecanismo de apoyo a las decisiones clínicas). Los criterios de uso idóneo (o AC,

Appropriateness Criteria®), como los establecidos por el American College of Radiology (ACR), son también un componente del ADC. El ADC, que incluye criterios de uso idóneo como la regla para los traumatismos craneoencefálicos (TCE) de la Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN) y la regla Canadian Assessment of Tomography for Childhood Head Injury (CATCH),⁵ facilita la formación de los profesionales y proporciona una guía basada en la evidencia para el diagnóstico por imagen.

Una RDC ampliamente utilizada, la regla de la PECARN para los TCE, se desarrolló utilizando una gran cohorte prospectiva multicéntrica para identificar a los niños con un riesgo muy bajo de sufrir un TCE clínicamente importante en el que se podría evitar de manera segura la tomografía computarizada (TC). Las reglas de predicción del TCE facilitan la toma de decisiones identificando a los pacientes con bajo riesgo de TCE, en los que sería seguro no realizar una TC, o con alto riesgo de TCE, en los que la TC puede estar indicada.⁵ Las reglas de la PECARN para la predicción de TCE han sido validadas externamente y han demostrado ser fiables en la práctica clínica, con una sensibilidad y un valor predictivo negativo excelentes para los TCE clínicamente importantes. Lo ideal es aplicar las reglas de predicción^{3,6} junto con el criterio clínico, basándose en factores como el ámbito de la práctica y la experiencia del médico.⁵

Con el aumento de la disponibilidad y la complejidad de las pruebas avanzadas de diagnóstico por imagen, es importante darse cuenta de que el aumento de la utilización de una tecnología de imagen puede disminuir el rendimiento diagnóstico y crear daños debido a la realización de pruebas de imagen innecesarias. El ADC puede proporcionar orientación basada en la evidencia para disminuir este efecto. En un estudio reciente, se dio a los proveedores la opción de utilizar una herramienta de ADC en la decisión de solicitar una TC para detectar una embolia pulmonar. El porcentaje de pruebas positivas para la embolia pulmonar aumentó (un 38% más de rendimiento diagnóstico) cuando los proveedores optaron por utilizar el ADC en comparación con cuando los proveedores optaron por no utilizar la herramienta de ADC.⁷

Los MADC pueden integrarse en los protocolos asistenciales y las historias clínicas electrónicas, para que estén fácilmente

disponibles para el médico en el momento de realizar la petición. Los AC del ACR son un recurso útil para la orientación de la evaluación de imágenes y están disponibles, junto con otras directrices de los criterios de uso idóneo basados en la evidencia, en el producto CareSelect Imaging (National Decision Support Company, Madison, Wisconsin). Los AC del ACR también están disponibles gratuitamente en línea en <https://www.acr.org/Clinical-Resources/ACR-Appropriateness-Criteria>®. En EE. UU., los proveedores de herramientas de ADC están obligados a ofrecer una versión en línea gratuita de su producto.

Aunque las herramientas de ADC son valiosas, la experiencia y el criterio del profesional individual siguen siendo importantes,⁵ al igual que el valor de la interconsulta al radiólogo. Como parte de un estudio sobre cómo los MADC basados en programas informáticos pueden integrarse con las herramientas actuales de ADC en relación con las pruebas de imagen, se entrevistó a médicos de urgencias pediátricas. Los médicos de urgencias recalcaron que, aunque eran optimistas en cuanto a que los nuevos MADC podrían mejorar el flujo de trabajo, afirmaron que los MADC no sirven para arreglarlo todo: la interconsulta al radiólogo seguía siendo un componente valioso del ADC en materia del diagnóstico por imagen, y buscaban orientación a través de la conversación con el radiólogo, especialmente cuando una situación clínica no encajaba bien en ninguno de los protocolos asistenciales existentes. Los médicos afirmaron que la interconsulta a un radiólogo permite comentar los matices de una situación clínica, lo que hace posible un debate útil de los riesgos y los beneficios, el daño potencial o los factores del paciente.⁸

Criterios de idoneidad (Appropriateness Criteria®) del American College of Radiology

Las herramientas de ADC se han integrado eficazmente en el tratamiento de los TCE pediátricos, y los AC del ACR para los TCE en los niños⁹ dependen de la regla de la PECARN para los TCE. Los AC del ACR para el TCE leve en un niño con riesgo intermedio de daño cerebral clínicamente importante según los criterios de la PECARN (tabla 1.1) indican que una TC craneal sin contraste i.v. puede ser adecuada como prueba de imagen inicial, pero las

Tabla 1.1 Criterios de idoneidad (Appropriateness Criteria®) del American College of Radiology (ACR) para el traumatismo craneoencefálico (TCE) pediátrico. Variante 2: niño. TCE agudo poco importante. Riesgo intermedio de lesión cerebral clínicamente importante según los criterios de la Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN). Se excluye la sospecha de TCE por maltrato. Prueba de imagen inicial

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel de radiación relativo
TC craneal sin contraste i.v.	Puede ser apropiada	
Arteriografía cerebral	Normalmente no es apropiada	
TC craneal con contraste i.v.	Normalmente no es apropiada	
TC craneal sin y con contraste i.v.	Normalmente no es apropiada	
Angio-TC craneal con contraste i.v.	Normalmente no es apropiada	
Angio-RM craneal sin y con contraste i.v.	Normalmente no es apropiada	
Angio-RM craneal sin contraste i.v.	Normalmente no es apropiada	
RM craneal sin y con contraste i.v.	Normalmente no es apropiada	
RM craneal sin contraste i.v.	Normalmente no es apropiada	
Radiografía de cráneo	Normalmente no es apropiada	

Angio-RM, angiorresonancia magnética; i.v., intravenoso; PECARN, Pediatric Emergency Care Applied Research Network; RM, resonancia magnética; TC, tomografía computarizada.

Tomado de <https://acsearch.acr.org/docs/3083021/Narrative/>. El contenido de los criterios de idoneidad (Appropriateness Criteria®) del ACR se actualiza con regularidad, y los usuarios deben visitar el sitio web (<https://www.acr.org/Clinical-Resources/ACR-Appropriateness-Criteria>) para acceder a la versión más actualizada y completa de los AC.

demás pruebas de imagen enumeradas no suelen ser apropiadas. Las dosis de radiación relativas de las pruebas de imagen también se indican de forma gráfica en esta tabla de clasificación.

Para utilizar los AC en línea del ACR como ADC, desde la página principal (cuadro 1.1), elija «Browse Topic» (o inicie sesión y elija «Search Topics»). Después de elegir «Browse Topic», elija «Pediatric» (cuadro 1.2), seleccione «Search» y desplácese hasta «Head Trauma-Child». Al elegir «Narrative and Rating Table» se abrirá un documento que contiene las múltiples variantes clínicas y la tabla de clasificación de las pruebas de imagen para cada variante, como la que se muestra en la tabla 1.1. Este documento también contiene una narración de antecedentes sobre esos AC específicos, incluido un resumen de la revisión bibliográfica, unas consideraciones del diagnóstico por imagen por modalidad, una explicación de cada modalidad de imagen por variante clínica, un resumen de recomendaciones y una lista de referencias. Otros

documentos que pueden elegirse son una tabla de evidencias (en la que se resume la literatura, se califica la calidad de los estudios y se proporcionan los resultados de los estudios) y una búsqueda bibliográfica (muestra qué búsquedas se realizaron con las fechas, las estrategias de búsqueda y un resumen de la revisión bibliográfica), y muchos AC incluyen un enlace a un breve resumen de los AC que es fácil de entender para el paciente.

Resumen

La disponibilidad y la complejidad crecientes de las tecnologías de imagen pueden dificultar al atareado médico de urgencias la formulación de una estrategia de diagnóstico por imagen para cada posible situación clínica que se presente, especialmente en el paciente pediátrico, en el que es muy importante utilizar una

Cuadro 1.1 Página principal de los criterios de idoneidad (Appropriateness Criteria®) del American College of Radiology (AC del ACR)

ACR Appropriateness Criteria

The ACR Appropriateness Criteria® (AC) are evidence-based guidelines to assist referring physicians and other providers in making the most appropriate imaging or treatment decision for a specific clinical condition. Employing these guidelines helps providers enhance quality of care and contribute to the most efficacious use of radiology. [Learn more](#) »

The newest ACR AC are listed below.

See the complete list of ACR AC topics and ratings tables » [Browse Topics](#) ↗

Search and filter AC topics and ratings tables (login required) » [Search Topics](#) ↗

2020 ACR Appropriateness Criteria

Tomado de <https://www.acr.org/Clinical-Resources/ACR-Appropriateness-Criteria®>.

Cuadro 1.2 Criterios de idoneidad (Appropriateness Criteria®) del American College of Radiology (AC del ACR); tema de búsqueda: «pediátrico»

ACR Appropriateness Criteria

AC List

Diagnostic Interventional

Panels: Pediatric

SEARCH CLEAR

Head Trauma-Child	Narrative & Rating Table	Evidence Table	Lit Search	Appendix	Patient Summary
Headache-Child	Narrative & Rating Table	Evidence Table	Lit Search	Appendix	Patient Summary

Tomado de <https://acsearch.acr.org/list>.

estrategia de diagnóstico por imagen que potencie el beneficio clínico a la vez que minimice el riesgo. Las guías de diagnóstico por imagen basadas en la evidencia, en forma de RDC, criterios de uso idóneo y protocolos asistenciales, son formas de ADC que sirven para guiar la toma de decisiones clínicas. Este tipo de apoyo a la toma de decisiones puede mejorar el rendimiento diagnóstico de las pruebas de imagen, disminuir el uso de pruebas diagnósticas y reducir la variabilidad inapropiada en la práctica. Los MADC pueden integrarse en las historias electrónicas y también están disponibles en línea. Uno de ellos son los AC del ACR. La mejor manera de utilizar las herramientas de ADC es junto con el criterio clínico del profesional, y no deben sustituir la interconsulta a un radiólogo cuando sea necesario.

Bibliografía

1. Agency for Healthcare Research and Quality Archive. Understanding *Health Care Quality*. 2016. Disponible en: <https://archive.ahrq.gov/consumer/guidetoq/guidetoq4.htm>. [fecha de última consulta: 8 de Agosto de 2020].
2. Medina LS, Blackmore CC. Principles of evidence-based imaging. In: Medina LS, Blackmore CC, editors. *Evidence-Based Imaging: Optimizing Imaging in Patient Care*. New York, NY: Springer; 2006. p. 1-18.
3. Mills AM, Raja AS, Marin JR. Optimizing diagnostic imaging in the emergency department. *Acad Emerg Med*. 2015;22(5):625-31.
4. Marin JR, Mills AM. Developing a research agenda to optimize diagnostic imaging in the emergency department: an executive summary of the 2015 Academic Emergency Medicine Consensus Conference. *Acad Emerg Med*. 2015;22(12):1363-71.
5. Nigrovic LE, Kuppermann N. Children with minor blunt head trauma presenting to the emergency department. *Pediatrics*. 2019;144(6):e20191495.
6. Schonfeld D, Bressan S, Da Dalt L, et al. Pediatric Emergency Care Applied Research Network head injury clinical prediction rules are reliable in practice. *Arch Dis Child*. 2014;99(5):427-31.
7. Richardson S, Cohen S, Khan S, et al. Higher imaging yield when clinical decision support is used. *J Am Coll Radiol*. 2020;17(4):496-503.
8. Hogan J, Frasso R, Hailu T, et al. Optimizing imaging clinical decision support: perspectives of pediatric emergency department physicians. *J Am Coll Radiol*. 2020;17(2):262-7.
9. Ryan ME, Pruthi S, Desai NK, et al. ACR Appropriateness Criteria® head trauma—child. *J Am Coll Radiol*. 2020;17(5S):S125-37.

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta