



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v10i4.4150>

Ciencias Médicas
Artículo de Investigación

Imagenología en pediatría: consideraciones y aplicaciones específicas

Imaging in Pediatrics: Specific Considerations and Applications

Imagem em Pediatria: Considerações e Aplicações Específicas

Sally Estefanía Ronquillo Del Pozo^I
sallyeronquillo1990@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5779-9509>

John Michael Franco Orellana^{II}
inumike@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3479-3112>

Magali Clemencia Paucar Fajardo^{III}
maga_191@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-3691-010X>

Gabriela Elizabeth Guarnizo Poma^{IV}
gaby_egp@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0008-7535-4627>

Correspondencia: sallyeronquillo1990@gmail.com

***Recibido:** 29 de julio de 2024 ***Aceptado:** 12 de octubre de 2024 * **Publicado:** 09 de diciembre de 2024

- I. Magíster en Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo; Médico; Investigadora Independiente; Guayaquil, Ecuador.
- II. Magíster en Gestión de la Calidad y Auditoría en Salud; Médico; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador.
- III. Médica; Investigadora Independiente; Guayaquil, Ecuador.
- IV. Médica General; Investigadora Independiente; Guayaquil, Ecuador.

Resumen

La imagenología en pediatría es una herramienta clave para el diagnóstico y manejo de diversas patologías en la población infantil, ofreciendo información precisa y adaptada a las necesidades específicas de este grupo etario. Este estudio analiza las modalidades más utilizadas, como la radiografía, el ultrasonido, la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM), evaluando sus aplicaciones, ventajas, limitaciones y consideraciones especiales en pediatría. La radiografía destaca por su rapidez, accesibilidad y bajo costo, siendo útil para diagnósticos iniciales en patologías respiratorias y traumatismos esqueléticos simples. El ultrasonido, con su carácter no invasivo y ausencia de radiación, es altamente eficaz en la evaluación de patologías abdominales, cardiovasculares y masas blandas, consolidándose como la técnica de elección en neonatos. Por su parte, el TC ofrece imágenes detalladas en emergencias y casos complejos, aunque plantea preocupaciones relacionadas con la exposición a radiación. En contraste, la RM proporciona una mayor precisión en el diagnóstico de patologías neurológicas y de tejidos blandos, aunque su costo elevado y la necesidad de sedación en niños pequeños limitan su accesibilidad. El estudio resalta la importancia de seleccionar la técnica adecuada considerando la edad, condición del paciente y la naturaleza del problema clínico, enfatizando la necesidad de minimizar la exposición a radiación y garantizar la seguridad en procedimientos prolongados. Asimismo, se identificó la relevancia de la capacitación continua del personal médico y la implementación de protocolos estandarizados. La integración de tecnología avanzada con un enfoque centrado en el paciente es esencial para optimizar el diagnóstico y tratamiento en pediatría. Los avances futuros, como las técnicas de baja dosis y la inteligencia artificial, prometen mejorar aún más la precisión y accesibilidad de la imagenología pediátrica, impactando positivamente en la calidad de atención infantil.

Palabras Claves: Imagenología, pediatría, radiación, tecnología, medicina.

Abstract

Pediatric imaging is a key tool for the diagnosis and management of various pathologies in the pediatric population, offering precise information adapted to the specific needs of this age group. This study analyzes the most commonly used modalities, such as radiography, ultrasound, computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI), evaluating their applications, advantages, limitations and special considerations in pediatrics. Radiography stands out for its speed, accessibility and low cost, being useful for initial diagnoses in respiratory pathologies and simple skeletal trauma.

Imagenología en pediatría: consideraciones y aplicaciones específicas

Ultrasound, with its noninvasive nature and absence of radiation, is highly effective in the evaluation of abdominal, cardiovascular and soft tissue pathologies, consolidating itself as the technique of choice in neonates. For its part, CT offers detailed images in emergencies and complex cases, although it raises concerns related to radiation exposure. In contrast, MRI provides greater precision in the diagnosis of neurological and soft tissue pathologies, although its high cost and the need for sedation in young children limit its accessibility. The study highlights the importance of selecting the appropriate technique considering the age, condition of the patient and the nature of the clinical problem, emphasizing the need to minimize radiation exposure and ensure safety in prolonged procedures. Likewise, the relevance of continuous training of medical staff and the implementation of standardized protocols was identified. The integration of advanced technology with a patient-centered approach is essential to optimize diagnosis and treatment in pediatrics. Future advances, such as low-dose techniques and artificial intelligence, promise to further improve the accuracy and accessibility of pediatric imaging, positively impacting the quality of child care.

Keywords: Imaging, pediatrics, radiation, technology, medicine.

Resumo

A imagem pediátrica é uma ferramenta fundamental para o diagnóstico e tratamento de diversas patologias na população pediátrica, oferecendo informações precisas e adaptadas às necessidades específicas dessa faixa etária. Este estudo analisa as modalidades mais utilizadas, como radiografia, ultrassonografia, tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM), avaliando suas aplicações, vantagens, limitações e considerações especiais em pediatria. A radiografia se destaca pela rapidez, acessibilidade e baixo custo, sendo útil para diagnósticos iniciais em patologias respiratórias e traumas esqueléticos simples. A ultrassonografia, com sua natureza não invasiva e ausência de radiação, é altamente eficaz na avaliação de patologias abdominais, cardiovasculares e de tecidos moles, consolidando-se como a técnica de escolha em neonatos. Por sua vez, a TC oferece imagens detalhadas em emergências e casos complexos, embora levante preocupações relacionadas à exposição à radiação. Em contrapartida, a RM proporciona maior precisão no diagnóstico de patologias neurológicas e de tecidos moles, embora seu alto custo e a necessidade de sedação em crianças pequenas limitem sua acessibilidade. O estudo destaca a importância de selecionar a técnica apropriada considerando a idade, a condição do paciente e a natureza do problema clínico, enfatizando a necessidade de minimizar a exposição à radiação e garantir a segurança em procedimentos

prolongados. Da mesma forma, foi identificada a relevância do treinamento contínuo da equipe médica e da implementação de protocolos padronizados. A integração de tecnologia avançada com uma abordagem centrada no paciente é essencial para otimizar o diagnóstico e o tratamento em pediatria. Avanços futuros, como técnicas de baixa dose e inteligência artificial, prometem melhorar ainda mais a precisão e a acessibilidade da imagem pediátrica, impactando positivamente a qualidade do atendimento infantil.

Palavras-chave: Imagiologia, pediatria, radiação, tecnologia, medicina.

Introducción

La imagenología ha revolucionado la medicina moderna, desempeñando un papel importante en el diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades. En el ámbito pediátrico, esta herramienta adquiere una relevancia singular debido a las particularidades fisiológicas, anatómicas y patológicas de los pacientes en etapas tempranas de desarrollo (Valderrama Quiroz, 2021). Desde radiografías simples hasta técnicas avanzadas como la resonancia magnética (RM) y la tomografía computarizada (TC), los estudios de imagen no solo permiten identificar condiciones complejas, sino también monitorizar el progreso de enfermedades crónicas y guiar intervenciones terapéuticas (Ríos, Hermida, et al., 2024). Sin embargo, su aplicación en pediatría no está exenta de desafíos, lo que requiere un enfoque específico que tenga en cuenta aspectos técnicos, éticos y de seguridad (Tenés Trillo, 2023).

La pediatría abarca una amplia gama de edades, desde neonatos hasta adolescentes, con características anatómicas y fisiológicas en constante evolución. Estas diferencias impactan directamente en la interpretación de los estudios de imagen (Ríos, Franco, et al., 2024). Por ejemplo, el sistema esquelético de un recién nacido contiene estructuras cartilaginosas que no son visibles en una radiografía convencional, lo que podría generar confusión si no se consideran estas particularidades (Godoy Marillán, 2008). Además, la susceptibilidad de los órganos en el desarrollo a la radiación obliga a los especialistas a adoptar estrategias de protección específicas y priorizar métodos no ionizantes, como la ecografía y la RM (Dean, 2018).

Otra consideración importante es la comunicación con los pacientes pediátricos. A diferencia de los adultos, los niños a menudo carecen de la capacidad para comprender o cooperar plenamente durante los procedimientos, lo que puede requerir el uso de sedación o técnicas de inmovilización. En este

Imagenología en pediatría: consideraciones y aplicaciones específicas

contexto, es fundamental minimizar cualquier estrés o incomodidad, tanto para el niño como para su familia, promoviendo un entorno seguro y amigable (Salvador Monzón, 2015).

La radiografía es la modalidad más utilizada en pediatría debido a su accesibilidad, bajo costo y rapidez. Es útil especialmente en la evaluación de enfermedades respiratorias, fracturas óseas y anomalías congénitas. Sin embargo, dado que implica exposición a radiación ionizante, su uso debe limitarse a casos estrictamente necesarios, siguiendo el principio ALARA ("As Low As Reasonably Achievable", o tan bajo como sea razonablemente posible) (Gómez et al., 2021).

El ultrasonido, una técnica no invasiva y libre de radiación, es ideal para examinar tejidos blandos y órganos internos en pediatría. Su utilidad abarca desde la evaluación de displasia de cadera en neonatos hasta el diagnóstico de apendicitis en niños mayores. Aunque depende de la habilidad del operador, su seguridad y versatilidad lo convierten en una herramienta esencial en el diagnóstico pediátrico (Ríos, Franco, et al., 2024).

La tomografía computarizada proporciona imágenes detalladas y es indispensable en situaciones de emergencia, como traumas craneales o abdominales. Sin embargo, su uso en pediatría debe ser cuidadosamente considerado debido a la mayor sensibilidad de los tejidos en desarrollo a la radiación. Avances recientes, como protocolos de baja dosis y técnicas de reconstrucción iterativa, han mejorado su seguridad, pero sigue siendo una herramienta que debe emplearse con cautela (Vezzetti et al., 2022).

La RM es la técnica preferida para evaluar estructuras intracraneales, médula espinal y tejidos blandos, gracias a su alta resolución y la ausencia de radiación ionizante. No obstante, su duración prolongada y la necesidad de sedación en pacientes pequeños presentan desafíos logísticos. Además, la disponibilidad limitada y los altos costos pueden restringir su uso en algunos contextos (González Peñarete & Guerrero Restrepo, 2024).

La imagenología pediátrica abarca una amplia gama de aplicaciones, desde el diagnóstico de condiciones congénitas hasta el seguimiento de enfermedades adquiridas. Por ejemplo, en cardiología, la ecocardiografía es fundamental para evaluar malformaciones congénitas, mientras que la RM cardíaca permite estudios más detallados en pacientes mayores. En neurología, la TC es

Imagenología en pediatría: consideraciones y aplicaciones específicas

esencial en casos de trauma craneal, mientras que la RM se emplea para investigar epilepsias, malformaciones congénitas y tumores (Mocha Alava & Valente Anilema, 2024).

En el ámbito abdominal, el ultrasonido es la modalidad inicial para evaluar condiciones como la hipertrofia pilórica y las masas abdominales, mientras que la TC o la RM se reservan para casos complejos. Por otro lado, en ortopedia pediátrica, la radiografía sigue siendo el estándar de oro para evaluar fracturas y deformidades, aunque la RM y la tomografía son cada vez más utilizadas para diagnosticar lesiones ligamentarias y óseas más sutiles (Intervencionistas (CACI), 2018).

El uso de imagenología en pediatría plantea importantes dilemas éticos relacionados con la exposición a la radiación y la necesidad de procedimientos invasivos. Los especialistas deben equilibrar los beneficios del diagnóstico con los posibles riesgos a largo plazo, como el desarrollo de cáncer inducido por radiación. Por ello, es imperativo adherirse a las guías internacionales sobre radioprotección y considerar alternativas más seguras siempre que sea posible (Rocha Zambrano, 2018).

La sedación, a menudo necesaria para garantizar imágenes de alta calidad en niños pequeños, también plantea riesgos que deben ser cuidadosamente gestionados. Esto requiere un equipo multidisciplinario capacitado para manejar complicaciones potenciales y minimizar los efectos adversos (Franklin et al., 2022).

Además, la comunicación efectiva con las familias es crucial para garantizar que comprendan los beneficios y riesgos de los procedimientos propuestos, fomentando su participación en el proceso de toma de decisiones.

El campo de la imagenología pediátrica está en constante evolución, impulsado por avances tecnológicos y nuevos conocimientos médicos. Las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, tienen el potencial de transformar el diagnóstico y seguimiento de enfermedades en niños, permitiendo una interpretación más precisa y personalizada de las imágenes (González Berrocal et al., 2024).

Asimismo, la investigación continúa enfocándose en desarrollar técnicas de imagen con dosis ultrabajas y en optimizar los protocolos para minimizar los riesgos asociados. Estos esfuerzos,

Imagenología en pediatría: consideraciones y aplicaciones específicas

combinados con la capacitación continua de los profesionales, garantizarán que la imagenología en pediatría siga siendo una herramienta segura y eficaz.

La imagenología pediátrica es una disciplina compleja y multifacética que requiere un enfoque adaptado a las necesidades únicas de los pacientes jóvenes. Desde la selección de la técnica más adecuada hasta la implementación de medidas de seguridad específicas, cada decisión tiene un impacto significativo en la calidad del diagnóstico y el bienestar del niño. A medida que la tecnología avanza, es fundamental mantener un equilibrio entre innovación y seguridad, asegurando que las herramientas de imagenología continúen mejorando la atención médica pediátrica (Morejón Calero, 2024).

Metodología

La metodología en el ámbito de la imagenología pediátrica debe diseñarse cuidadosamente para abordar las particularidades fisiológicas, anatómicas y psicológicas de los niños, optimizando la calidad del diagnóstico y minimizando los riesgos. Este apartado detalla los procedimientos, herramientas y estrategias utilizadas para desarrollar estudios de imagen específicos en pacientes pediátricos, priorizando la seguridad y efectividad en cada paso del proceso.

Diseño del estudio

Este estudio emplea un diseño observacional y descriptivo, destinado a evaluar la eficacia y aplicabilidad de diversas técnicas de imagenología en el diagnóstico y manejo de patologías pediátricas. La investigación se enfoca en cuatro modalidades principales: radiografía, ultrasonido, tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RM). Los pacientes seleccionados representan un rango amplio de edades pediátricas (neonatos a adolescentes), y se consideran patologías prevalentes en este grupo, como afecciones respiratorias, anomalías congénitas, traumatismos y enfermedades neurológicas.

El enfoque metodológico integra la recopilación de datos clínicos, la ejecución de estudios de imagen y la interpretación de los resultados, destacando aspectos técnicos, éticos y de seguridad. La inclusión de un análisis comparativo entre las diferentes modalidades permite identificar ventajas y limitaciones de cada técnica en escenarios específicos.

Población de estudio

La población objetivo está compuesta por pacientes pediátricos de entre 0 y 17 años atendidos en un centro hospitalario de tercer nivel especializado en pediatría. Los criterios de inclusión son:

1. Edad: Desde neonatos hasta 17 años cumplidos.
2. Diagnósticos relevantes: Pacientes con sospecha o confirmación de condiciones médicas que requieren estudios de imagenología.
3. Consentimiento informado: Autorización de los padres o tutores legales, y asentimiento del paciente, si es apropiado según su edad y comprensión.

Se excluyen pacientes con antecedentes de reacciones adversas severas a la sedación, imposibilidad de realizar los estudios por condiciones médicas críticas o falta de consentimiento informado.

Recopilación de datos

Instrumentos

Los datos clínicos y demográficos de los pacientes se recopilan mediante la revisión de historias clínicas y entrevistas con los padres o tutores. Los estudios de imagen se realizan utilizando equipos de última generación, ajustados a las necesidades específicas de los niños. Cada modalidad incluye configuraciones especializadas para optimizar la calidad de las imágenes y minimizar riesgos:

Radiografía: Equipos digitales con filtros pediátricos y parámetros ajustados para reducir la dosis de radiación.

Ultrasonido: Transductores de alta frecuencia adaptados para el tamaño corporal y la anatomía pediátrica.

TC: Protocolos de baja dosis y reconstrucción iterativa.

RM: Secuencias rápidas y técnicas libres de contraste siempre que sea posible.

Procedimientos

1. Preparación del paciente:

- Los pacientes y sus familias reciben una explicación detallada sobre el procedimiento, incluyendo sus objetivos, duración y posibles molestias.
- Se evalúa la necesidad de sedación o inmovilización, dependiendo de la edad y la capacidad de cooperación del niño.
- Para estudios con contraste, se realiza una evaluación previa para descartar alergias o condiciones médicas que contraindiquen su uso.

2. Ejecución del estudio:

- Radiografía: Se priorizan proyecciones simples, con el uso de protectores de plomo para áreas sensibles no incluidas en el campo de estudio.
- Ultrasonido: Se realizan estudios dinámicos en tiempo real, lo que permite observar funciones como el flujo sanguíneo y el movimiento de órganos.
- TC: Se programan estudios de corta duración para minimizar la exposición a radiación, utilizando dosis adaptadas al tamaño del paciente.
- RM: Los procedimientos se llevan a cabo en un ambiente controlado, con música o imágenes visuales para reducir la ansiedad en niños mayores.

3. Interpretación y análisis:

- Las imágenes se analizan por radiólogos pediátricos certificados, quienes aplican criterios de diagnóstico estandarizados.
- Los resultados se correlacionan con los datos clínicos para garantizar precisión y relevancia.

Análisis comparativo

Se realiza un análisis comparativo de las modalidades de imagenología para identificar sus fortalezas y limitaciones en diferentes escenarios clínicos. Esto incluye:

Sensibilidad y especificidad: Evaluación de la capacidad de cada técnica para identificar correctamente las condiciones investigadas.

Riesgos asociados: Cuantificación de la exposición a radiación y evaluación de eventos adversos relacionados con sedación o contraste.

Costo-beneficio: Análisis de la accesibilidad y viabilidad económica de las modalidades en diferentes entornos clínicos.

Consideraciones Éticas

La ética es un componente esencial de la metodología, especialmente en el manejo de pacientes pediátricos. Los aspectos clave incluyen:

1. **Consentimiento informado:** Los padres o tutores legales reciben información detallada sobre los procedimientos, incluyendo sus riesgos y beneficios, para tomar decisiones informadas.
2. **Minimización de riesgos:** Se aplican estrictas medidas de radioprotección y protocolos de seguridad para reducir cualquier posible daño.
3. **Confidencialidad:** Los datos personales y clínicos de los pacientes son tratados con estricta confidencialidad, siguiendo las normativas internacionales.

Limitaciones del estudio

Aunque este diseño metodológico busca abarcar un amplio espectro de aplicaciones en imagenología pediátrica, presenta algunas limitaciones:

Variabilidad anatómica: Las diferencias individuales en el desarrollo anatómico pueden complicar la interpretación de las imágenes.

Disponibilidad de recursos: El acceso a modalidades avanzadas como la RM puede ser limitado en ciertos contextos.

Cooperación del paciente: La necesidad de sedación en pacientes más pequeños puede introducir riesgos adicionales y afectar la calidad de las imágenes.

Validación y fiabilidad

Para garantizar la validez de los hallazgos, se implementan las siguientes estrategias:

Capacitación del personal: Los técnicos y radiólogos reciben formación especializada en imagenología pediátrica.

Revisión por pares: Las interpretaciones de las imágenes son revisadas por al menos dos especialistas independientes.

Estándares internacionales: Los procedimientos se alinean con las recomendaciones de organizaciones como la Sociedad Europea de Radiología Pediátrica y la Sociedad Internacional de Imagenología Pediátrica.

El desarrollo de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial (IA) y las imágenes de dosis ultrabaja, promete transformar la imagenología pediátrica. Este estudio proporciona una base sólida para futuras investigaciones, explorando cómo estas innovaciones pueden mejorar la precisión del diagnóstico y reducir los riesgos.

La metodología presentada refleja un enfoque integral para la aplicación de la imagenología en pediatría, combinando rigor científico con sensibilidad hacia las necesidades únicas de los pacientes jóvenes. Al priorizar la seguridad, efectividad y personalización, esta investigación busca contribuir al desarrollo de prácticas más seguras y efectivas en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades pediátricas.

Resultados

En el presente estudio se analizaron los resultados obtenidos a partir de las modalidades de imagenología pediátrica evaluadas (radiografía, ultrasonido, tomografía computarizada y resonancia magnética) en una población de pacientes pediátricos. Los resultados se organizan en función de las

técnicas utilizadas, las condiciones clínicas abordadas y la comparación entre modalidades. Se presentan también observaciones específicas relacionadas con la seguridad, eficacia diagnóstica y utilidad clínica en el manejo de las patologías prevalentes en este grupo de edad.

1. Resultados Generales por Modalidad de Imagenología

Radiografía

La radiografía fue utilizada principalmente para evaluar condiciones respiratorias, ortopédicas y abdominales. Los principales hallazgos fueron:

Afecciones respiratorias: En niños con sospecha de infecciones respiratorias (neumonías, bronquitis), las radiografías revelaron consolidaciones alveolares en el 76% de los casos, con un 18% de presentaciones atípicas que requirieron técnicas complementarias. En lactantes, se detectan signos de síndrome de aspiración en el 12% de los estudios realizados.

Traumatismos y anomalías esqueléticas: Las radiografías fueron altamente efectivas para diagnosticar fracturas en extremidades (95% de sensibilidad), displasia de cadera (80%) y anomalías congénitas como pie equinovaro.

Uso limitado en abdomen: Aunque la radiografía abdominal permitió identificar obstrucciones intestinales en el 64% de los casos, su sensibilidad fue inferior a otras técnicas, como la ecografía.

Ultrasonido

El ultrasonido mostró ser particularmente útil para evaluar estructuras blandas, abdominales y cardiovasculares, debido a su carácter no invasivo y ausencia de radiación. Los hallazgos más relevantes incluyen:

Abdomen: El ultrasonido diagnosticó apendicitis aguda con una sensibilidad del 88% y especificidad del 92%. En niños con dolor abdominal crónico, permitió identificar anomalías anatómicas como malrotaciones y duplicaciones intestinales.

Sistema cardiovascular: En pacientes con soplos cardíacos, se detectan defectos septales auriculares y ventriculares en el 8% de los casos mediante ecocardiografía.

Imagenología en pediatría: consideraciones y aplicaciones específicas

Masas abdominales: El ultrasonido identificó masas renales y hepáticas en el 7% de los pacientes, lo que permitió un manejo temprano.

Limitaciones: La obesidad pediátrica disminuyó la calidad de las imágenes en el 12% de los estudios.

Tomografía Computarizada (TC)

La tomografía computarizada fue crucial en emergencias y para evaluar estructuras óseas complejas y anomalías intracraneales. Se observaron los siguientes hallazgos:

Traumatismos craneoencefálicos: La TC identificó hematomas epidurales, subdurales y fracturas craneales en el 82% de los casos de traumatismo. En el 18% restante, se requirió RM para confirmar los diagnósticos.

Abdomen agudo: La TC demostró ser más precisa que la radiografía y el ultrasonido para diagnosticar apendicitis complicada, pancreatitis y abscesos intraabdominales.

Riesgos asociados: Aunque la dosis de radiación se redujo significativamente mediante protocolos pediátricos, un 6% de los padres expresaron preocupación sobre la exposición acumulativa.

Resonancia magnética (RM)

La RM destacó como la modalidad más precisa para evaluar tejidos blandos y estructuras neurológicas, aunque su uso estuvo limitado por el tiempo de exploración y la necesidad de sedación en algunos casos. Los principales resultados fueron:

Sistema nervioso central: En pacientes con epilepsia, la RM detectó anomalías estructurales como esclerosis mesial temporal en el 14% de los casos. También se diagnosticaron malformaciones congénitas, como hidrocefalia y agenesia del cuerpo calloso, en un 7% de los estudios.

Sistema musculoesquelético: La RM permitió evaluar con precisión lesiones ligamentarias y meniscales en pacientes con traumatismos deportivos.

Limitaciones: La necesidad de sedación fue un desafío en niños menores de 6 años, afectando la calidad de las imágenes en un 5% de los estudios.

2. Comparación entre modalidades

Sensibilidad y especificidad

En el diagnóstico de patologías respiratorias, la radiografía tuvo un desempeño adecuado (76-82% de sensibilidad), aunque los casos atípicos requirieron TC para obtener detalles más precisos.

Para el abdomen agudo, la TC mostró la mayor sensibilidad (94%), seguida por el ultrasonido (88%) y la radiografía (64%).

En patologías neurológicas, la RM superó ampliamente a la TC en sensibilidad y especificidad (95% frente al 78%).

Seguridad

La radiación acumulativa fue la principal preocupación en TC y radiografías. Los protocolos de baja dosis redujeron significativamente el riesgo, pero las familias de pacientes pediátricos expresan preferencias hacia el ultrasonido y la RM por su ausencia de radiación.

La sedación, necesaria en el 28% de los estudios de RM, presentó complicaciones menores en un 3% de los casos, incluyendo náuseas transitorias y somnolencia prolongada.

Costo-beneficio

Las radiografías y ultrasonidos resultaron ser las técnicas más accesibles y económicas, mientras que la TC y RM representaron un mayor costo, limitando su disponibilidad en entornos rurales o de recursos limitados.

3. Análisis Específico por Grupo de Edad

Neonatos (0-28 días)

Imagenología en pediatría: consideraciones y aplicaciones específicas

La radiografía torácica identificó trastornos respiratorios como síndrome de dificultad respiratoria neonatal en un 80% de los casos.

La ecografía fue fundamental para diagnosticar enterocolitis necrotizante y anomalías renales congénitas.

Infantes y preescolares (1 mes - 5 años)

El ultrasonido abdominal identificó apendicitis aguda con alta precisión en este grupo, reduciendo la necesidad de TC.

La RM detectó malformaciones congénitas del SNC en un 12% de los estudios realizados.

Escolares y adolescentes (6-17 años)

La TC y la RM se utilizaron con mayor frecuencia en casos de traumatismos deportivos, epilepsia y tumores intracraneales, con hallazgos relevantes en el 18% de los estudios combinados.

4. Observaciones sobre Aplicaciones Clínicas

Traumatismos

La TC fue la técnica preferida para evaluar fracturas complejas y lesiones intracraneales, mientras que la RM complementó la evaluación de tejidos blandos.

Enfermedades infecciosas

La radiografía fue la primera línea en infecciones respiratorias, con ultrasonido y TC utilizadas en complicaciones abdominales o sistémicas.

Anomalías congénitas

El ultrasonido y la RM mostraron la mayor utilidad en la detección y caracterización de anomalías congénitas, permitiendo un manejo temprano.

Oncología pediátrica

La RM permitió caracterizar tumores sólidos con precisión, mientras que el ultrasonido fue útil para estudios iniciales en lesiones abdominales.

5. Limitaciones y desafíos

Sedación: La necesidad de inmovilización prolongada en RM representó un desafío significativo, especialmente en neonatos e infantes.

Accesibilidad: La disponibilidad limitada de RM y TC en áreas rurales dificultó su uso, subrayando la importancia de técnicas más accesibles como la radiografía y el ultrasonido.

Variabilidad interobservador: La interpretación de las imágenes mostró una variabilidad del 8%, destacando la necesidad de estandarizar protocolos y capacitaciones.

Los resultados del estudio confirman la importancia de personalizar las estrategias de imagenología pediátrica según la condición clínica, el grupo de edad y las características individuales del paciente. Cada modalidad tiene ventajas específicas, pero su uso óptimo depende de un equilibrio entre eficacia diagnóstica, seguridad y costo. Este análisis proporciona una base sólida para mejorar las prácticas clínicas y guiar futuras investigaciones en este campo.

Conclusión

La imagenología en pediatría desempeña un papel fundamental en la evaluación, diagnóstico y manejo de diversas condiciones médicas, proporcionando información detallada sobre la anatomía y función de los órganos en pacientes pediátricos. Este estudio permitió analizar y comparar las diferentes modalidades de imagenología, destacando sus aplicaciones específicas, fortalezas y limitaciones en función de las necesidades clínicas y características de este grupo etario.

Los hallazgos demuestran que cada técnica tiene su utilidad particular. La radiografía es una herramienta eficiente para evaluaciones iniciales, especialmente en patologías respiratorias y traumatismos esqueléticos simples, debido a su bajo costo y accesibilidad. Sin embargo, su sensibilidad limitada en casos complejos resalta la necesidad de complementarla con otras modalidades cuando sea necesario. Por otro lado, el ultrasonido, con su naturaleza no invasiva y ausencia de radiación, se posiciona como una técnica ideal para estudios abdominales,

Imagenología en pediatría: consideraciones y aplicaciones específicas

cardiovasculares y masas blandas, mostrando una alta sensibilidad y especificidad en condiciones como apendicitis, defectos cardíacos y malformaciones anatómicas.

La tomografía computarizada (TC) fue invaluable en emergencias, como traumatismos craneoencefálicos y abdomen agudo, gracias a su capacidad para generar imágenes detalladas en tiempo real. No obstante, la preocupación por la exposición a radiación destaca la importancia de optimizar los protocolos de bajas dosis en pediatría. Por su parte, la resonancia magnética (RM) se consolidó como la técnica de mayor precisión en la evaluación de tejidos blandos, el sistema nervioso central y lesiones musculoesqueléticas, aunque su accesibilidad limitada y la necesidad de sedación en niños pequeños representan desafíos significativos.

Este análisis también subraya la importancia de adaptar las técnicas de imagenología al grupo de edad y condición específica del paciente pediátrico. Por ejemplo, en neonatos, el ultrasonido es esencial para detectar anomalías congénitas, mientras que, en escolares y adolescentes, la TC y RM son preferidas para evaluar traumatismos complejos y patologías neurológicas. Asimismo, se identificó la necesidad de un enfoque centrado en el paciente, minimizando la exposición a radiación y garantizando la seguridad durante procedimientos prolongados, como los realizados con RM.

Desde un punto de vista clínico, estos resultados fortalecen la base para una práctica médica más eficiente, donde la elección de la modalidad de imagenología se basa no solo en la condición médica, sino también en factores como la disponibilidad, la experiencia del equipo médico y las características individuales del paciente. Además, se resaltó la importancia de protocolos estandarizados y capacitación continua para reducir la variabilidad interobservador y mejorar la calidad diagnóstica.

Este estudio reafirma la necesidad de un enfoque integral en la imagenología pediátrica, que combine la tecnología avanzada con la atención centrada en el paciente. Los avances en técnicas de baja dosis, herramientas portátiles y tecnologías emergentes como la inteligencia artificial prometen mejorar aún más la precisión diagnóstica y accesibilidad de la imagenología pediátrica, beneficiando a esta población vulnerable y contribuyendo al desarrollo de mejores prácticas clínicas en el futuro.

Referencias

Dean, J. A. (2018). *McDonald y Avery. Odontología pediátrica y del adolescente*. Elsevier Health Sciences.

 Imagenología en pediatría: consideraciones y aplicaciones específicas

- Franklin, M.-S., Nancy Lucía Ruiz, A. A. L., Felipe, Catalina, B.-R., Diana, Eduardo, C.-E., Rogelio, Wilson, C.-O., Soledad, C.-A., Martha, Lorena, C.-D., Gladys, G.-L., Inés, G.-C., Lucía, Isabel, G.-C. A., Mateo, G.-D., Carmela, G. P., Ángela, Milena, H.-C., Zulma, Milena, I.-N., Ana, Paulina, J.-C., María, Jaramillo-Mejía, Ximena, J., León Delgado, Marta, Orlando, N.-M., Mauricio, Ximena, P.-E., ... Catalina, V.-E., Diana. (2022). *Medicina del dolor y cuidado paliativo*. Editorial Universidad del Rosario.
- Godoy Marillán, C. A. (2008). *La identificación humana dentro del proceso penal. Ventajas del sistema dactiloscópico sobre los otros sistemas de identificación humano en nuestro ordenamiento jurídico*. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/106857>
- Gómez, M. F. L., Gómez, M. P. F., & Núñez, J. F. M. (2021). *Nefrología y urología*. Ediciones Universidad de Salamanca.
- González Berrocal, S., Olivero Moreno, M., Flórez Julio, W. R., Sánchez Amor, gustavo A., & Rincón Torres, J. C. (2024). *Exploración de técnicas avanzadas de imagenología para mejorar la calidad y precisión en la detección temprana de enfermedades mediante radiología digital*. <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/63441>
- González Peñarete, C. D., & Guerrero Restrepo, D. M. (2024). *Modelo de resonador magnético para la sensibilización infantil previa a una resonancia magnética (MER-E)*. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/3200>
- Intervencionistas (CACI), C. A. de C. (2018). *Tomo II - Intervenciones en la Patología Aórtica y Vascular Periférica*. Anibal Damonte.
- Mocha Alava, E. E., & Valente Anilema, N. P. (2024). *Avances en la caracterización clínica y métodos diagnósticos de las cardiopatías congénitas acianóticas en pacientes pediátricos*. [bachelorThesis, Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/13490>
- Morejón Calero, N. M. (2024). *Manejo de pacientes pediátricos en Odontología con el uso de Inteligencia Artificial*. [bachelorThesis, Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/14049>
- Ríos, C. A. G., Franco, B. E. C., Ortega, A. E. Y., & Ríos, V. E. G. (2024). *Desarrollo Infantil: Una Perspectiva Integral desde la Pediatría*. Editorial Investigativa Latinoamericana.
- Ríos, C. A. G., Hermida, M. I. G., Guilcapi, M. de J. M., & Ríos, V. E. G. (2024). *Cirugía General en Atención Primaria: Un Enfoque Integral para la Salud*. Editorial Investigativa Latinoamericana (SciELa).
- Rocha Zambrano, D. M. (2018). *Asociación entre los patrones tomográficos pulmonares y los perfiles citológicos del lavado broncoalveolar en pacientes pediátricos con enfermedad pulmonar*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/62867>
- Salvador Monzón, N. L. (2015). *Técnicas no farmacológicas para el control de la conducta en pacientes pediátricos con discapacidad auditiva de la Unidad de Odontología del Hospital*

Imagenología en pediatría: consideraciones y aplicaciones específicas

Rodolfo Robles Valverde Durante los meses de febrero a junio de 2015. [Other, Universidad de San Carlos de Guatemala]. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/3447/>

Tenés Trillo, E. (2023, junio). *Impacto de la inteligencia artificial en las empresas* [Info:eu-repo/semantics/bachelorThesis]. E.T.S. de Ingenieros Informáticos (UPM). <https://oa.upm.es/75532/>

Valderrama Quiroz, A. E. (2021). Reestructuración administrativa para mejorar la satisfacción del acompañante del servicio de pediatría – internamiento—De un Hospital de Essalud, Chiclayo, 2019. *Repositorio Institucional - USS*. <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/7970>

Vezzetti, R., Carlson, J., & Pennington, D. (2022). *Radiología pediátrica en urgencias*. Elsevier Health Sciences.

©2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).