

Protocolos de TC con contraste y angio-TC en pediatría

Alejandro Padillo Palomeque¹, María Josefa Moreno Martínez¹, Noelia Delgado
Moya¹, Darío Gijón Henares¹, Ángela Ruiz de Arévalo García¹

¹Hospital Universitario Virgen de las Nieves, Granada

Objetivo docente

- Revisar los principios de la angiotomografía computarizada (angio-TC) y otras técnicas de TC con contraste intravenoso en población pediátrica.
 - Analizar las principales indicaciones, dosis farmacológicas y régimen de inyección, así como los parámetros técnicos para lograr la máxima rentabilidad diagnóstica.
-

Introducción

- La TC es una modalidad de imagen utilizada frecuentemente en pediatría. El uso de radiación ionizante en dosis considerablemente más altas que en otras técnicas como la radiografía simple, limita su uso en esta edad, al existir más riesgo de efectos adversos a largo plazo.
 - Siempre hay que tener en cuenta el principio ALARA, por el que la dosis de radiación debe ser “as low as reasonably achievable”.
-

Ventajas de la TC

- Mayor disponibilidad respecto a la resonancia magnética.
 - Adquisición de imágenes más rápida.
 - Menor tiempo de uso de sala.
 - Resolución espacial muy alta.
-

Particularidades de la población pediátrica

Existen características de la población pediátrica que han de ser tenidas en cuenta para elaborar un protocolo adecuado, ya que tendrá consecuencias en la cinética del contraste o la calidad de la imagen:

- Mayor frecuencia cardíaca y respiratoria.
 - Estructuras anatómicas pequeñas: problemas de resolución espacial.
 - Artefactos por movimiento.
 - Dificultades para el acceso vascular.
-

Sedación

- En estudios contrastados es frecuente la necesidad de sedación de los pacientes más pequeños. Aun así, debe priorizarse el uso de medidas no farmacológicas como los colchones de vacío o realizar la exploración después de la alimentación para inducir el sueño.
 - Cuando se opte por el uso de sedación, el paciente debe estar monitorizado en todo momento.
-

Parámetros técnicos

- Es preferible usar un pitch alto (>1), sin sacrificar resolución, para menor tiempo de adquisición y menor dosis de radiación.
 - Se recomienda usar un equipo con un alto número de detectores (al menos 64), para reducir artefactos por movimiento y explorar un mayor volumen por rotación.
 - Dada la pequeñez de las estructuras anatómicas, debe usarse una colimación fina (cortes de 0,5 mm o 0,625 mm), así como reconstrucciones volumétricas.
-

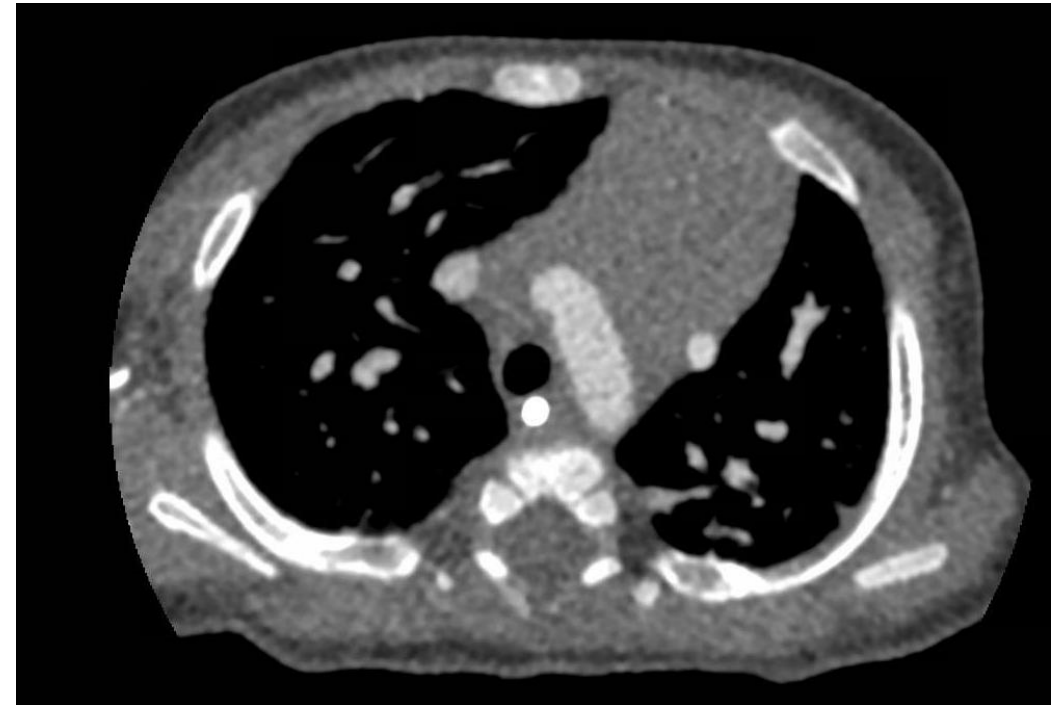
Acceso venoso

- Debe utilizarse un catéter del mayor calibre posible, sobre todo si se va a realizar un estudio angiográfico.
- Se prefiere el acceso venoso periférico. De elección es la localización antecubital, o el pie en neonatos. El dorso de la mano tiene más riesgo de extravasación del contraste.
- En los estudios torácicos, se prefiere el acceso por el lado derecho para evitar artefactos en la vena innominada izquierda.

Calibre del catéter	Máximo flujo (mL/s)
24G	1,5
22G	3
20G	4,5
18G	5
16G	6,5

Acceso venoso

- El acceso venoso es el principal factor limitante en la exploración. Se considera que una angio-TC requiere de al menos un calibre de aguja de 22G, pudiendo considerarse un 24G (flujo de 1 mL/s) en neonatos.



Estudio escasamente contrastado debido a bajo caudal.

Dosis de contraste intravenoso

- Si bien lo ideal es consultar la ficha técnica, como norma general, se administrarán unos 1,5-2 mL/kg, con un máximo de 3 mL/kg. Se prefieren contrastes de osmolaridad alta. Puede calentarse previamente a 37 °C para reducir su viscosidad y facilitar su paso a través de los catéteres.
-

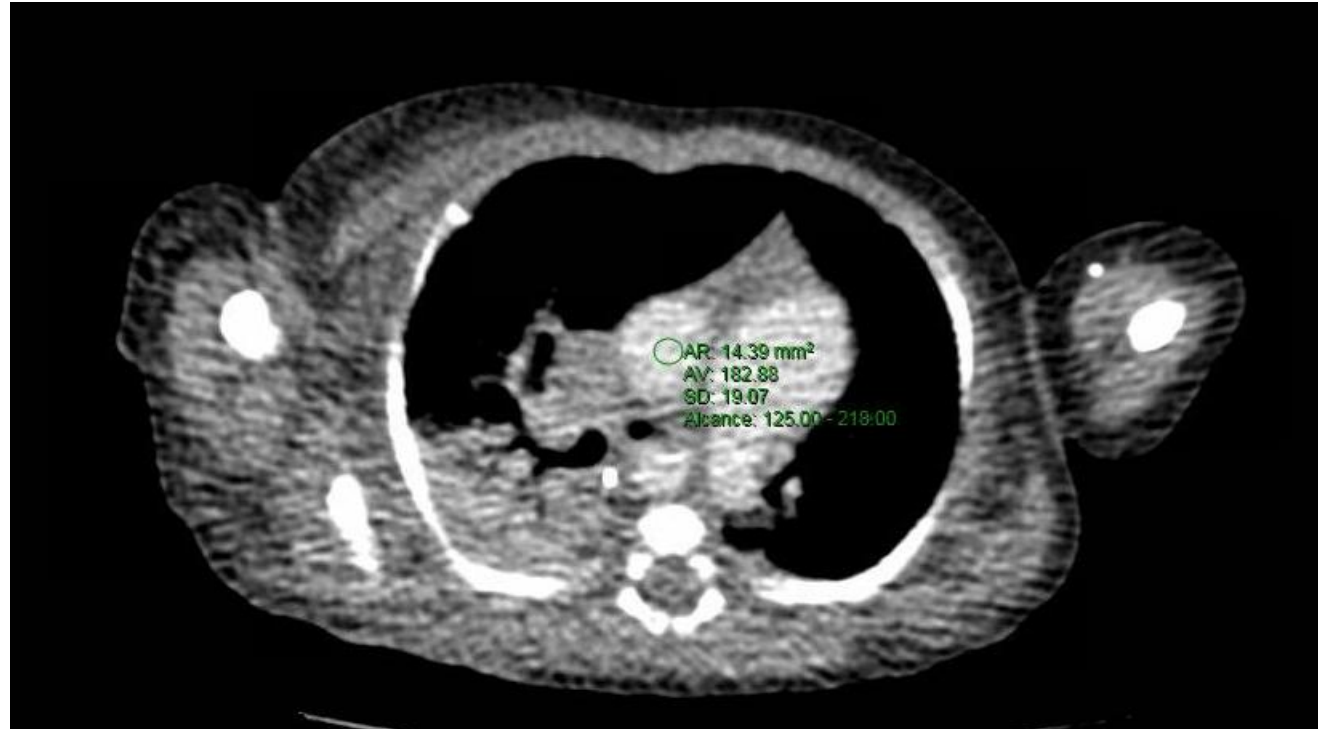
Administración de suero salino

- Tras el bolo de contraste, se administrará suero salino de “empuje”, que permite una distribución más rápida del contraste, mayor realce arterial e, idealmente, la necesidad de una dosis menor.
 - Por lo general, se administrarán de 10 a 30 mL a un flujo similar al bolo de contraste.
-

Sincronización del bolo

Existen dos métodos principales para lograr la sincronización del bolo: bolus tracking y timing bolus.

- En timing bolus, se realiza una primera inyección de contraste seguida de una adquisición dinámica de baja dosis en la que se calcula el tiempo hasta la máxima atenuación de la estructura seleccionada. Después se realiza una segunda inyección.
 - Bolus tracking tiene la ventaja de realizar una única inyección de contraste. Se selecciona una estructura y se dispara la adquisición una vez que ha alcanzado una densidad umbral. Sin embargo, es más sensible a artefactos o a una colocación inadecuada del ROI. Es preferible bajar el umbral a 80-100 UH por la rápida circulación arterial en los niños.
-

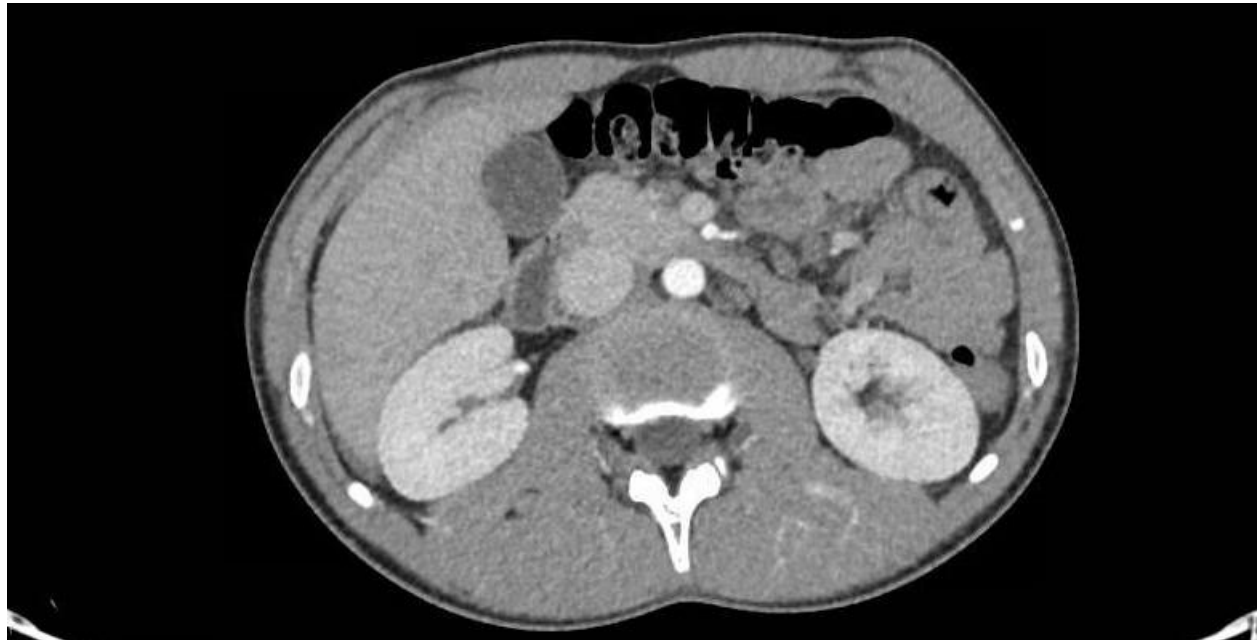


Adquisición mediante bolus tracking, con ROI en aorta ascendente.

Split bolus

El uso de la técnica *split bolus* permite unificar dos fases en una sola adquisición. Es más frecuente en los estudios de cuello (arterial + venosa) o uro-TC (nefrográfica + tardía).

Consiste en administrar dos bolos de contraste separados en el tiempo, para obtener una correcta opacificación de estructuras que habitualmente se observan en fases separadas.



Adquisición arterial + nefrográfica con split bolus.

Conclusión

- El conocimiento de la técnica adecuada para obtener imágenes de angio-TC y TC con contraste intravenoso en Pediatría es de importancia para obtener un mayor rendimiento de esta prueba, optimizar la dosis de radiación ionizante y evitar los estudios no diagnósticos.
-

Bibliografía

- Chandra T, Podberesky DJ, Romberg EK, Tang ER, Iyer RS, Epelman M. Optimization of pediatric body CT angiography: What radiologists need to know. Am J Roentgenol. 2020;215(3):726–735. doi:10.2214/AJR.19.22273
 - Nagy E, Tschauner S, Schramek C, Sorantin E. Paediatric CT made easy. Pediatr Radiol. 2023 Apr;53(4):581-588. doi: 10.1007/s00247-022-05526-0. Epub 2022 Nov 5. PMID: 36333494; PMCID: PMC10027642.
 - Pfeifer J, Driulini D, Altmeyer K, Wagenpfeil G, Poryo M, Giebels C, Bücken A, Massmann A, Abdul-Khaliq H, Fries P. Thoracic CT Angiographies in Children Using Automated Power Injection with Bolus Tracking Versus Manual Contrast Injection: Analysis of Contrast Enhancement, Image Quality and Radiation Exposure. Diagnostics (Basel). 2025 Apr 26;15(9):1103. doi: 10.3390/diagnostics15091103. PMID: 40361921; PMCID: PMC12071457.
 - Sorantin E, Weissensteiner S, Hasenburger G, Riccabona M. CT in children--dose protection and general considerations when planning a CT in a child. Eur J Radiol. 2013 Jul;82(7):1043-9. doi: 10.1016/j.ejrad.2011.11.041. Epub 2012 Jan 9. PMID: 22227258.
-