

Manejo del ictus isquémico en la población pediátrica en un hospital del tercer nivel

Autores: Cristina Utrilla Contreras, Alberto Álvarez Muelas, Begoña Marín Aguilera, Blanca Eulalia Fuentes Gimeno, Pilar Tirado, María Aránzazu Royo Orejas

Tipo: Presentación Electrónica Científica

Objetivos:

- El accidente cerebrovascular isquémico arterial (AIS) en la población pediátrica es relativamente raro, con una incidencia estimada entre 2 y 8 casos por 100.000 niños al año (1), pero representa una emergencia médica importante con resultados potencialmente graves y discapacidades resultantes con efectos sociales y financieros a largo plazo.
- La experiencia de los centros de ictus en adultos resalta la importancia de la neuroimagen tanto para establecer el diagnóstico de ictus isquémico, como para descartar otras patologías que cursan de manera similar, como por ejemplo una hemorragia intracraneal (2). El manejo correcto de estos pacientes requiere la intervención de la radiología tanto para el diagnóstico, con tomografía computarizada (TC) y / o resonancia magnética (RM), y en casos seleccionados para el tratamiento.
- El objetivo de nuestro estudio es ilustrar la experiencia en el manejo del ictus isquémico pediátrico siguiendo la vía clínica establecida en nuestra institución.

Material y métodos:

- Introducción:

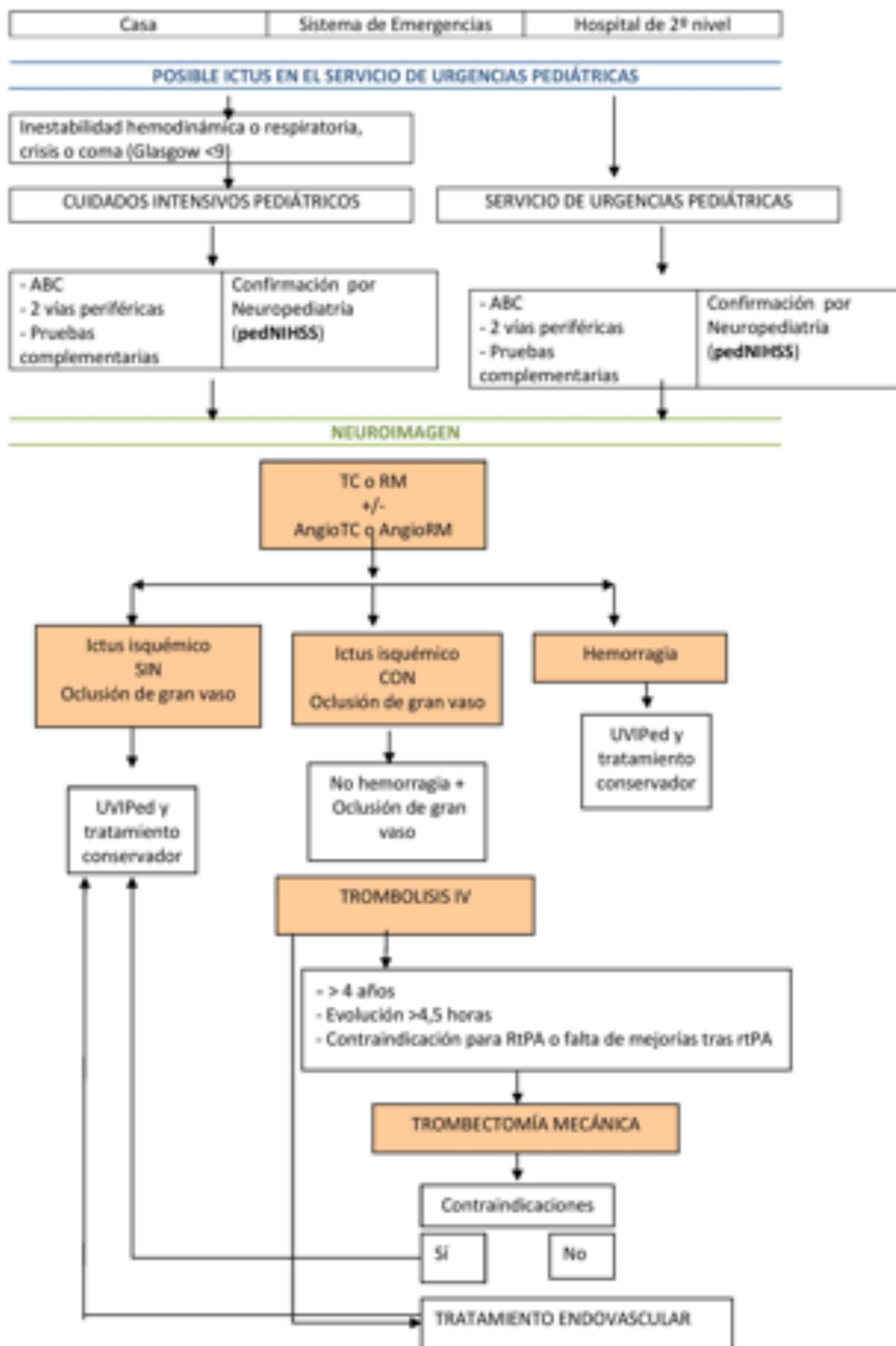
A pesar de la actual toma de conciencia de la importancia de esta patología, a día de hoy un número importante de ictus isquémicos durante la infancia continúan pasando desapercibidos. El diagnóstico oportuno del ictus pediátrico continúa siendo un desafío debido a diversos factores:

- 1) El diagnóstico diferencial más amplio en niños: cuando un niño cursa con un déficit neurológico agudo, habitualmente el ictus no es el primer diagnóstico considerado. El retraso en el diagnóstico deriva, en parte, debido a la dificultad para reconocer que signos y síntomas como convulsiones, estado mental alterado o dolor de cabeza pueden ser la forma de presentación de un ictus en la infancia.
- 2) La rareza relativa de este diagnóstico, en comparación con los adultos.
- 3) El desafío que supone adquirir un buen estudio de neuroimagen urgente en niños.

Cuando llega un paciente pediátrico con un posible AIS, la notificación y la movilización de los miembros de un equipo multidisciplinario preparado, es fundamental para acelerar el diagnóstico y el tratamiento.

Las barreras para el manejo del ictus incluyen retraso en el diagnóstico por imagen, la necesidad de sedación por parte del equipo de anestesia para obtener estos estudios, la necesidad de trasladar a los paciente a un centro de atención terciaria y la falta de disponibilidad de camas en unidades de cuidados intensivos, entre otros. La planificación proactiva y la comunicación directa con los miembros involucrados son esenciales para identificar y superar posibles obstáculos que dificulten la atención oportuna. Esa es la razón principal por la cual nuestra institución introdujo una vía clínica en 2016, para el manejo del ictus pediátrico (3). (Figura 1)

- Vía clínica:



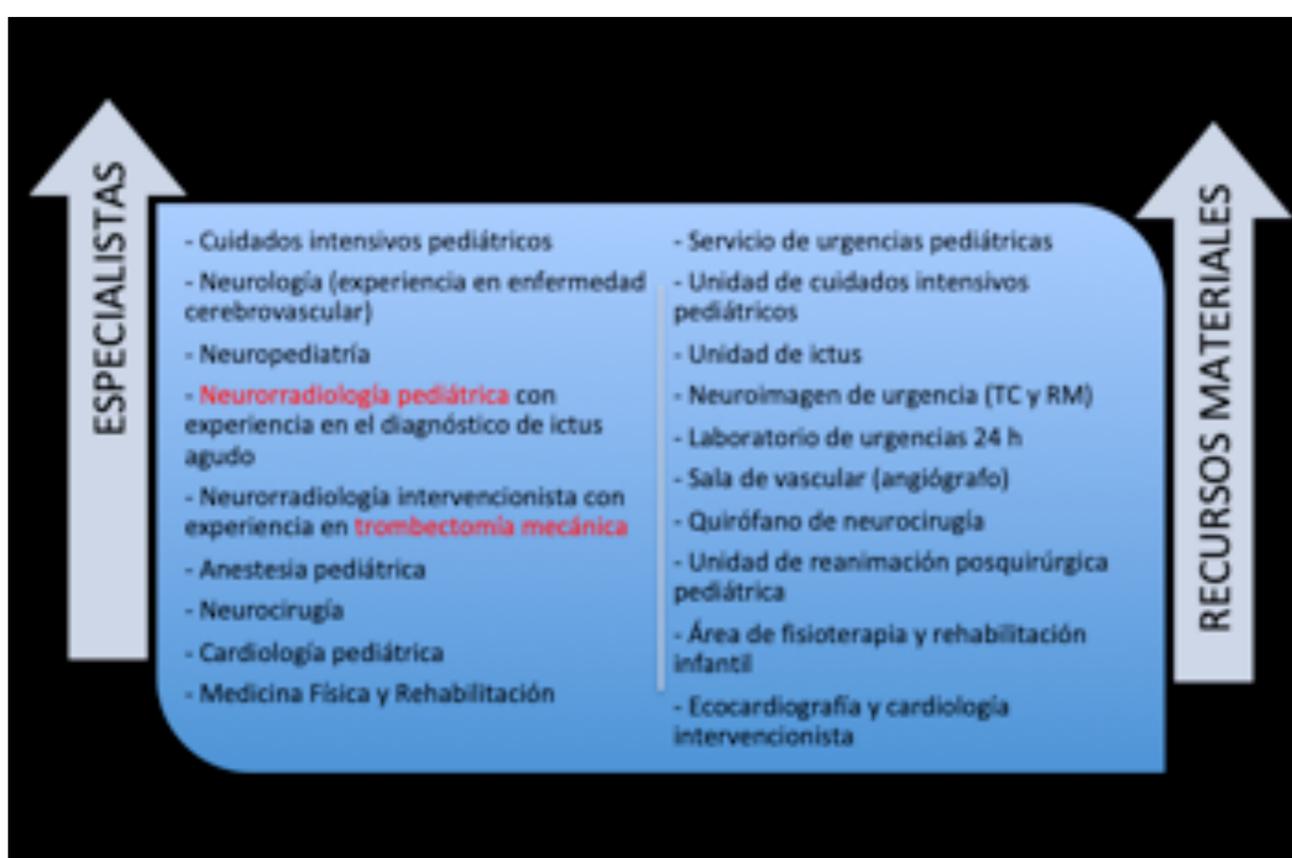
• Material y método

- Vía clínica:

La mejora en el diagnóstico temprano requiere la implementación de programas para aumentar la conciencia pública y la capacitación en diferentes niveles de atención de salud pediátrica.

La atención urgente y especializada para pacientes con ictus en la edad pediátrica debe basarse en equipos multidisciplinares con diferentes profesionales con experiencia en el cuidado de estos pacientes (4).

El diagnóstico temprano y el tratamiento adecuado en el intervalo de tiempo más corto posible son las herramientas disponibles para mejorar el pronóstico. Para esto, se requieren especialistas e instalaciones médicas (Figura 2).



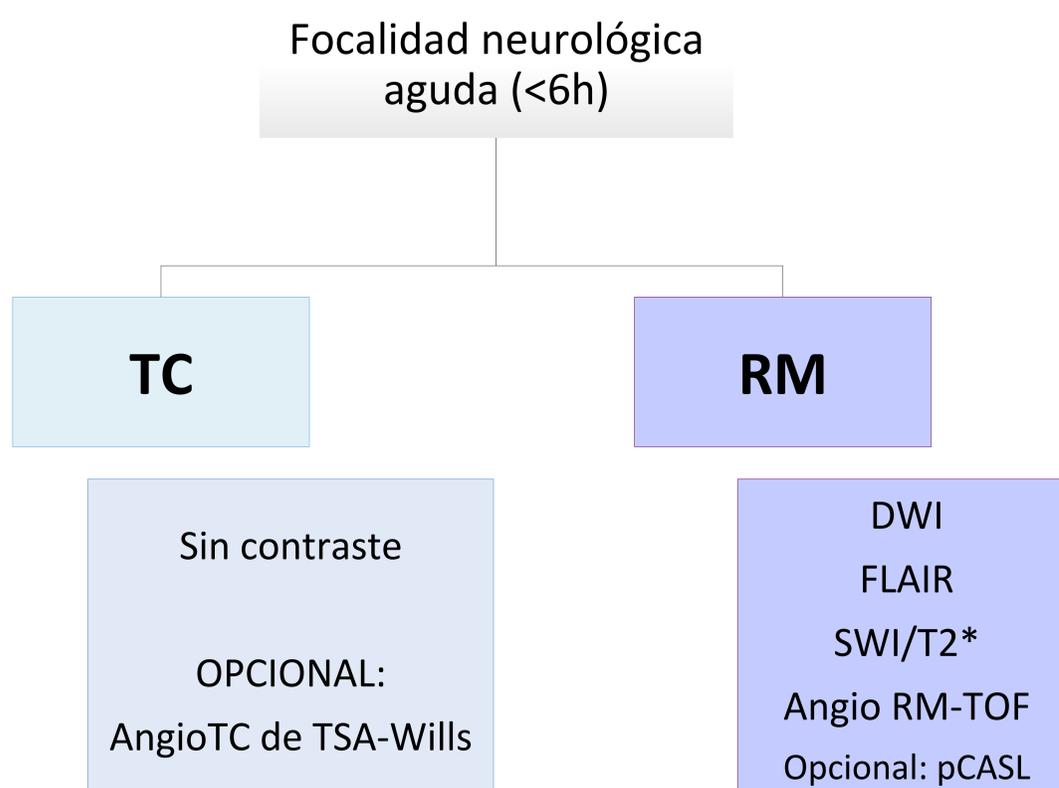
- Valor de la neuroimagen:

La neuroimagen, especialmente la resonancia magnética (RM), juega un papel clave en el manejo de esta patología. Es esencial para el diagnóstico, para diferenciar un ictus isquémico arterial de sus imitadores y para identificar a los candidatos a tratamiento.

En adultos, la tomografía computarizada (TC) y la angiografía por TC (angioTC) suponen habitualmente las primeras técnicas de imagen. En los niños, la exposición a la radiación, el requerimiento de una inyección de contraste rápida y adecuadamente programada para realizar la angioTC y la prevalencia de imitaciones indistinguibles en la TC, hacen de la RM la prueba de elección, en la mayoría de los casos.

La estandarización de un protocolo de imagen en una sospecha de ictus pediátrico es un desafío debido a diferentes factores como: la apariencia del cerebro en desarrollo, la preocupación por la radiación ionizante, la necesidad de anestesia si el niño no colabora, la disponibilidad de RM de urgencia o incluso que el niño sea portador de material de ortodoncia que artefacte el estudio.

La TC sin contraste suele ser el estudio inicial cuando un paciente pediátrico presenta una focalidad neurológica aguda en nuestro centro, dada la disponibilidad, la cercanía del equipo al servicio de urgencias pediátricas y su capacidad para descartar una hemorragia aguda. Sin embargo, debido a la sensibilidad limitada en la detección de isquemia aguda y de las patologías imitadoras, la RM es la herramienta ideal en este entorno, y si hace siempre que es posible (**Figura 3**).



- Protocolo de TC/AngioTC

La TC es habitualmente la primera prueba de imagen ante una urgencia neurológica, especialmente en adultos, debido a la rapidez de adquisición, disponibilidad y capacidad de detección de patología.

Nuestro protocolo sigue las recomendaciones actuales del American College of Radiology (3): espesor de corte de 0,5 mm, con un pitch $\leq 2:1$, con reconstrucciones rutinarias en los tres planos.

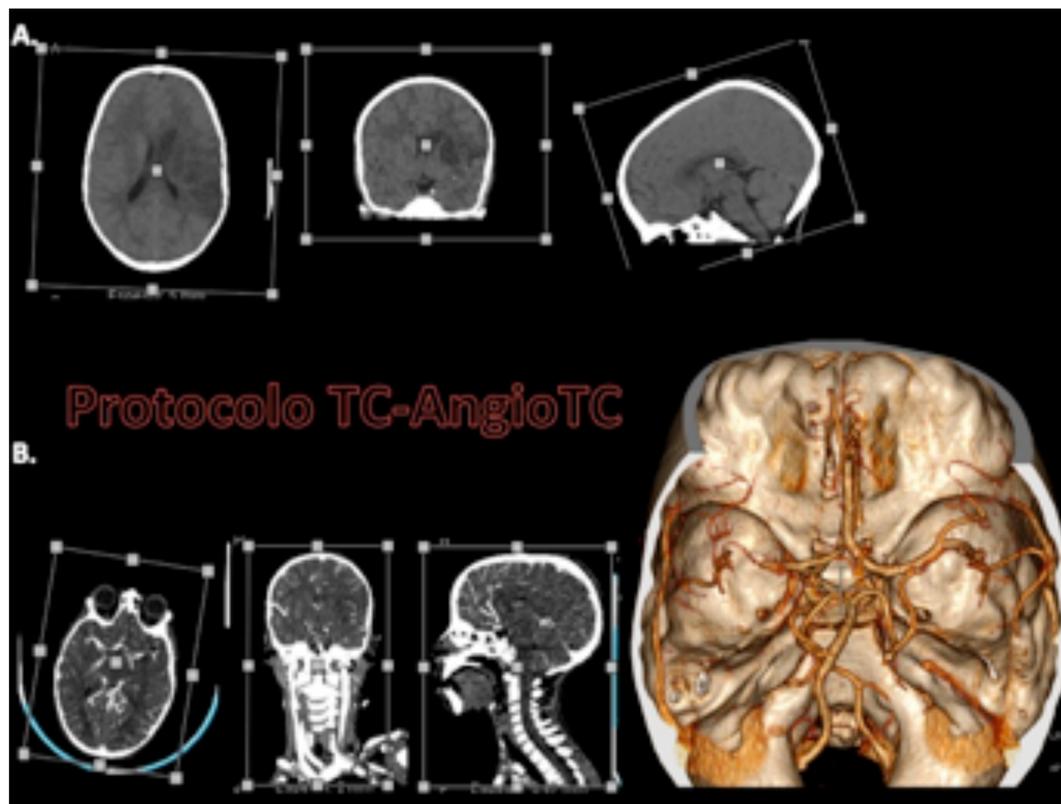
Los estudios de angioTC en niños requieren una buena vía periférica que admita una inyección de contraste a alto flujo. Se prefiere el brazo derecho para minimizar el artefacto de endurecimiento del haz. El calibre de las vías determina el flujo máximo y varía de 18-24G (4).

La dosis de contraste es de 2 ml/kg, seguida de la infusión de suero salino para homogeneizar el bolo.

En nuestra experiencia, la utilización de protocolos de detección automática del bolo de contraste en niños aumenta el riesgo de una inyección fallida, debido al pequeño tamaño de los vasos, a la rápida circulación sanguínea y a la posibilidad de movimiento del paciente. Por esto preferimos lanzar el estudio de manera manual, aunque también tiene su dificultad ya que se requiere una observación precisa y una reacción rápida por parte del técnico.

Para hacer un estudio de los troncos supraaórticos y de las arterias intracraneales, se coloca el corte de referencia en el arco aórtico. Cuando comienza la inyección, se escanea cada segundo y en cuanto se ve contraste en el vaso, se activa la exploración. Debemos tener en cuenta que nuestro escáner tiene un retraso intrínseco de 2 a 4 segundos desde que se presiona el botón de inicio hasta que se inicia la exploración caudocraneal. El rango de adquisición abarca desde el arco aórtico hasta el vértex.

Las imágenes se adquieren con un grosor máximo de 0,5 mm y se reconstruyen en los tres planos del espacio, con técnica de máxima intensidad de proyección (MIP) y volumétrica (Figura 4).



- OBJETIVOS DE LA TC SIMPLE

- **Excluir hemorragia** intracraneal, que impediría la trombolisis
- Detectar **signos de isquemia precoz** (borramiento SG-SB, hipodensidad, ...) / signos indirectos de **oclusión vascular** (“vasos densos”)
- **Excluir otras patologías** intracraneales imitadoras de ictus (por ej. tumor, ...)

- OBJETIVOS DE LA ANGIOTC

- Identificar el punto de **oclusión** vascular (detectar el trombo dentro de un vaso intracraneal)
- **Evaluar las arterias** carótidas y vertebrales en el cuello (etiología del accidente cerebrovascular, guía para acceso endovascular, o establecer la limitación potencial para el tratamiento endovascular)
- Evaluar las **colaterales**
- En algunas guías: necesario antes de la trombolisis en pacientes pediátrico (solo se benefician de la trombolisis si se demuestra trombo arterial)

- Protocolo de RM

El protocolo de RM de ictus dura entre 15 y 20 minutos.

Consta de secuencias en plano axial, potenciadas en difusión (DWI), con el correspondiente mapa de difusión aparente (ADC) y axial FLAIR, para confirmar el diagnóstico de isquemia aguda. Secuencias ponderadas en susceptibilidad magnética (SWI) para detectar hemorragia.

Si se confirma la presencia de isquemia aguda en las secuencias previas, se realiza un estudio vascular con obtención de secuencia axial 3DTOF, con reconstrucciones multiplanares y volumétricas. Esta potenciación permite evaluar la permeabilidad vascular, sin utilizar contraste y evitando radiar al paciente (5).

Se puede agregar un estudio de perfusión y la secuencia preferible se basa en la técnica de los espines marcados (ASL); ya que es un método no invasivo que permite medir el flujo sanguíneo cerebral sin utilizar contraste (6).

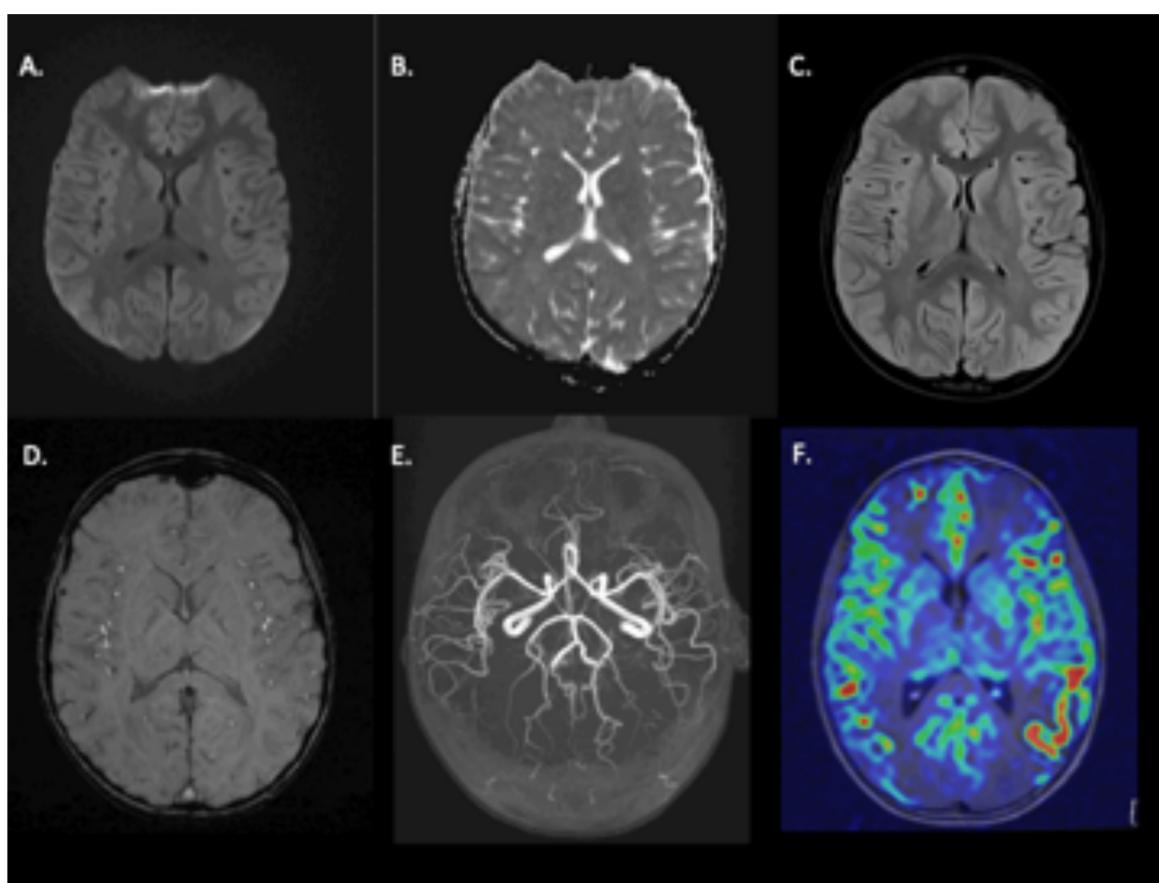


Figura 5

OBJETIVOS DE LA RM

- **Excluir hemorragia** intracraneal, que impediría la trombolisis
- Buscar **signos de isquemia precoz** (restricción a la difusión en un territorio vascular arterial)
- Detectar **imitadores**

- Población de estudio

Se incluyeron a todos los paciente que acudieron con un déficit neurológico agudo al servicio de urgencias pediátricas del Hospital Universitario La Paz, en Madrid entre enero de 2012 y septiembre de 2019, para los que se activó la vía clínica del ictus pediátrico. Para lo cual se revisó la base de datos que elabora el servicio de Neurología del hospital.

En total se evaluaron retrospectivamente trece pacientes pediátricos, con edades comprendidas entre los 2 y los 17 años.

Los ictus del periodo neonatal (desde el nacimiento hasta los 28 días de vida) se excluyeron por las características especiales de la entidad en esa población.

Los ictus hemorrágicos y los imitadores de ictus también se excluyeron para el análisis final.

- Pruebas de imagen

A cinco pacientes se les realizó TC y angioTC; a tres se les manejó con RM y en cinco pacientes se hicieron ambas técnicas.

- Tratamiento

A diferencia de los adultos, debido al retraso en la sospecha diagnóstica y a la necesidad de excluir imitadores, pocos niños son candidatos a la trombolisis intravenosa. Sin embargo, a medida que se van alargando los plazos para realizar la trombectomía mecánica, los niños podrían ser candidatos a terapias de reperfusión que a día de hoy no están tan extendidas (9).

En nuestra serie, cinco casos fueron manejados de forma conservadora, dos con trombolisis intravenosa y 6 con trombectomía mecánica.

Todos los pacientes fueron sedados antes de comenzar el procedimiento.

La angiografía por sustracción digital se realizó mediante abordaje transfemoral utilizando un introductor corto 5F / 6F, seguido de un catéter de acceso intracraneal largo.

Los procedimientos de recanalización endovascular consistieron en una combinación de técnicas de tromboaspiración distal y / o recuperadores de coágulos (10), principalmente se llevaron a cabo mediante “stent retriever” (4x20). La selección del dispositivo dependía del patrón de oclusión, de la preferencia del operador y de la disponibilidad en el momento. No se dejó en ningún caso un stent intracraneal después de los procedimientos.

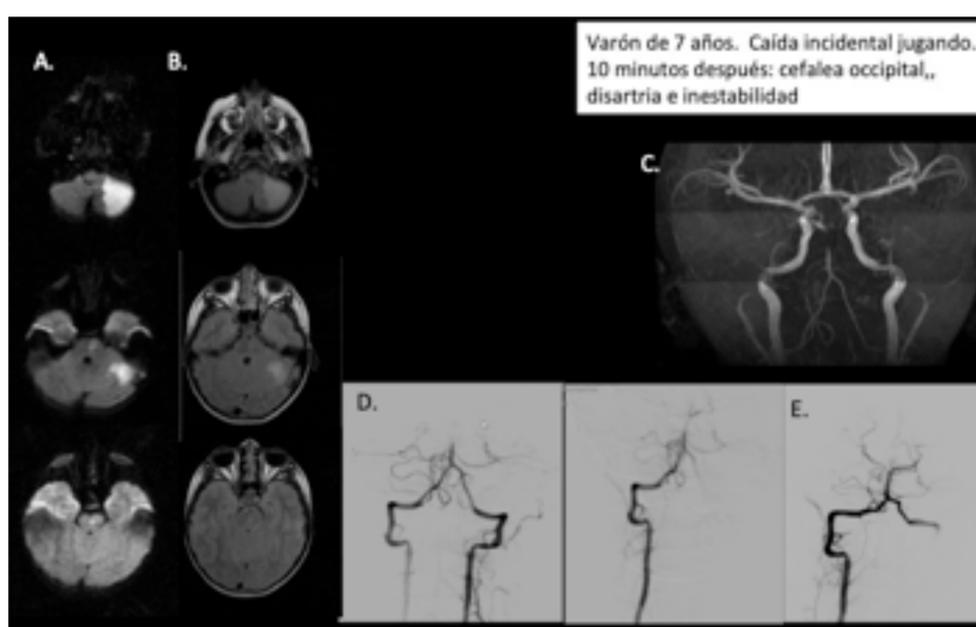
Al finalizar el procedimiento se retiró el introductor y se llevó a cabo compresión manual sobre la ingle para sellar el vaso.

Todos los pacientes fueron transferidos a la unidad de cuidados intensivos pediátricos inmediatamente después del tratamiento endovascular.

Se realizó una prueba de imagen (TC en la mayoría de los casos) de control a las 24 horas del tratamiento, o antes en caso de deterioro clínico.

Un paciente con una oclusión basilar distal debido a disección vertebral tuvo que ser tratado dos veces en un período de 5 días (Figura 6).

Las tasas de recanalización se clasificaron como recanalización completa, parcial o nula por los neurorradiólogos responsables de acuerdo con la puntuación modificado del tratamiento en el infarto cerebral (mTICI, por sus siglas en inglés) (11).

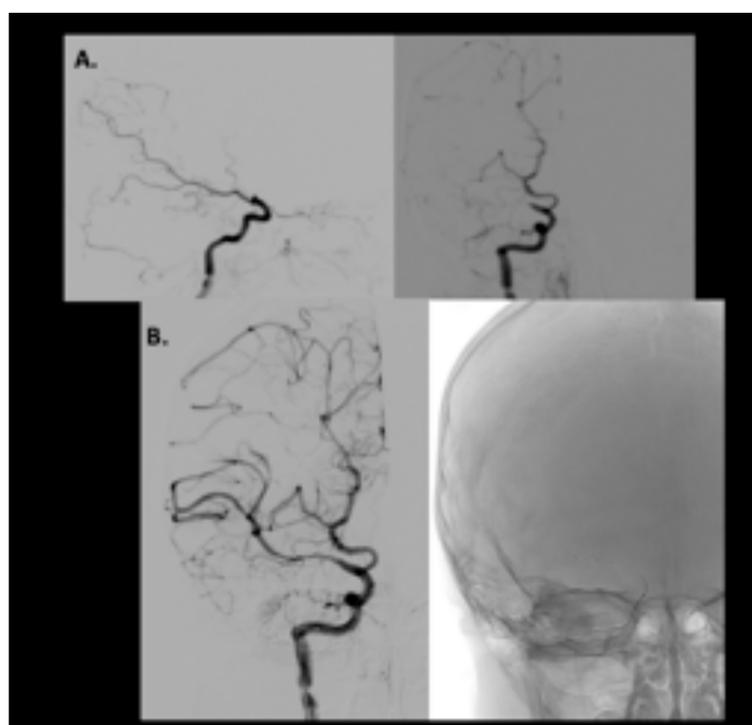
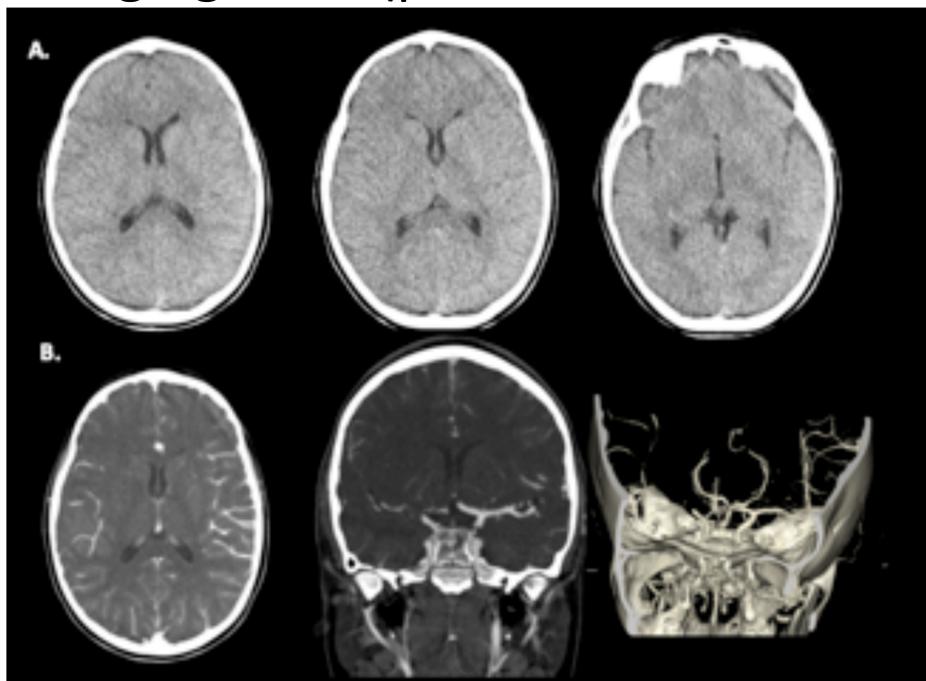


Resultados:

Se encontraron trece ictus isquémicos en población pediátrica durante el tiempo de revisión. Se encontró oclusión de gran vaso (arteria carótida interna terminal, segmento M1 de la arteria cerebral media, arteria basilar) en 11 pacientes y oclusión más distal en dos.

Seis casos se trataron mediante trombectomía mecánica, 2 con trombolisis intravenosa y 5 fueron manejados de manera conservadora.

Cuatro casos de trombectomía mecánica en 6 pacientes tuvieron buenos resultados neurológicos a largo plazo (puntuación 0-2 mRS), 4 tuvieron buenos resultados neurológicos a corto plazo con una buena recanalización angiográfica (puntuación 2b/3 mTICI) (**Figura 7-8**).



Conclusión:

La vía clínica para el manejo del ictus pediátrico garantiza una adecuada valoración de los pacientes que acuden con una focalidad neurológica aguda

La TC-angioTC y especialmente la RM son técnicas óptimas para detectar una lesión isquémica aguda, para descartar una hemorragia intracraneal y para diagnosticar patologías imitadoras

Aunque a día de hoy existen datos limitados sobre los resultados de la trombectomía mecánica como tratamiento del ictus pediátrico, nuestros resultados sugieren que puede ser una opción terapéutica segura y efectiva en estos pacientes

Bibliografía:

1. Lynch JK, Hirtz DG, DeVeber G, Nelson KB. Report of the National Institute of Neurological Disorders and Stroke workshop on perinatal and childhood stroke. *Pediatrics*. 2002;109:116-23.
2. Alberts MJ, Latchaw RE, Jagoda A, Wechsler LR, Crocco T, George MG, et al. Revised and updated recommendations for the establishment of primary stroke centers: a summary statement from the Brain Attack Coalition. *Stroke* 2011;42:2651-65.
3. Bernard, TJ. Friedman NR, Stence NV, Jones W, Ichord R, Amlie-Lefond C, et al. Preparing for a "Pediatric Stroke Alert". *Pediatr Neurol* 2016; 56: 18-24.
4. Elber J, Wainwright MS, Amlie-Lefond C. The Pediatric Stroke Code: Early Management of the Child with Stroke. *J Pediatr*. 2015;167(1):19-24
5. Potter CA, Vagal AS, Goyal M, Nunez DB, Leslie-Mazwi TM, Lev MH. CT for treatment selection in acute ischemic stroke: a code stroke primer. *Radiographics* 2019; 39(6): 1717-38.
6. Thust SC, Chong WK, Gunny R, Mazumder A, Poitelea M, Welsh A, et al. Paediatric cerebrovascular CT angiography-towards better image quality. *Quant Imaging Med Surg*. 2014;4(6):469-74.
7. Donahue MJ, Diamini N, Bhatia A, Jordan LC. Neuroimaging Advances in Pediatric Stroke. *Stroke*. 2019;50(2):240-248
8. Proisy M, Bruneau B, Rozel C, Tréguier C, Chouklati K, Riffaud L, et al. Arterial spin labeling in clinical pediatric imaging. *Diagn Interv Imaging*. 2016;97(2):151-8.
9. Bigi S, Dulcey A, Gralla J, Bernasconi C, Melliger A, Datta AN, et al. Feasibility, safety, and outcome of recanalization treatment in childhood stroke. *Ann Neurol*. 2018;83(6): 1125-32
10. Sporns PB, Sträter R, Minnerup J, Wiendl H, Hanning U, Chapot Ret al. Feasibility, Safety, and Outcome of Endovascular Recanalization in Childhood Stroke: The Save ChildS Study. *JAMA Neurol*. 2019 Oct 14. doi: 10.1001/jamaneurol.2019.3403. [Epub ahead of print]
11. Fugate JE, Klunder AM, Kallmes DF. What is meant by "TICI"? *AJNR Am J Neuroradiol*. 2013;34 (9): 1792-7.