

ATENCIÓN AL ICTUS PEDIÁTRICO EN ARAGÓN



Edita: Gobierno de Aragón
Dirección General de Asistencia Sanitaria
Octubre 2020
Depósito legal Z 1235-2020
ISBN 978-84-09-23721-0

ATENCIÓN AL ICTUS PEDIÁTRICO EN ARAGÓN

Dirección General de Asistencia Sanitaria

COORDINACIÓN DEL DOCUMENTO

María Bestué Cardiel

Servicio de Estrategias y Formación
Dirección General de Asistencia Sanitaria
Departamento de Sanidad

Paula Madurga Revilla

Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos
Hospital Universitario Miguel Servet (Materno-Infantil) de Zaragoza

Gloria Martínez Borobio

Servicio de Estrategias y Formación
Dirección General de Asistencia Sanitaria
Departamento de Sanidad

AUTORES

M^a Rosario Barrena Caballo

Servicio de Radiología (Sección Neuroradiología)
Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza

María Bestué Cardiel

Servicio de Neurología
Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza

María José Gimeno Peribañez

Servicio de Radiología (Sección Neuroradiología)
Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza

Alvaro Lambea Gil

Servicio de Neurología
Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza

Javier López Pisón

Servicio Pediatría (Sección de Neuropediatría)
Hospital Universitario Miguel Servet (Materno-Infantil) de Zaragoza

Paula Madurga Revilla

Servicio de Pediatría. (Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos)
Hospital Universitario Miguel Servet (Materno-Infantil) de Zaragoza

Javier Marta Moreno

Servicio de Neurología (Sección Neurovascular)
Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza

Miguel Angel Marín Cardenas

Servicio de Radiología (Sección de Neuroradiología)
Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza

Gloria Martínez Borobio

Médico de Administración Sanitaria
Dirección General de Asistencia Sanitaria

Ana Laura Martínez de Morentín Navarcorena

Servicio de Pediatría
Hospital Universitario Miguel Servet (Materno-Infantil) de Zaragoza

Cristina Pérez Lázaro

Servicio de Neurología
Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza

Julián Ruíz Tramazaygues

Servicio de Anestesia
Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza

Marta Sampériz Murillo

Médico de Urgencias y Emergencias
Gerencia de 061

REVISORES EXTERNOS

Olalla Alberti González

Servicio de Neurología
Hospital San Jorge de Huesca

Juan Pablo García Iñiguez

Servicio de Pediatría. (Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos)
Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza

Irene Gil Hernández

Servicio de Pediatría. (Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos)
Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza

Ainhoa Jiménez Olmos

Servicio de Pediatría. (Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos)
Hospital Universitario Miguel Servet (Materno-Infantil) de Zaragoza

Ricardo Jarrod Gaudes

Servicio de Rehabilitación
Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza

David Mejía Escolano

Servicio de Urgencias
Hospital san Jorge de Huesca

Marta Palacín Larroy

Servicio de Neurología
Hospital de Calatayud

Pilar Ruiz Palomino

Servicio de Neurología
Hospital Obispo Polanco de Teruel

ÍNDICE

1.JUSTIFICACIÓN.....	1
2.POBLACIÓN DIANA	14
3. PROCESO DE ATENCIÓN AL ICTUS PEDIATRICO: SUBPROCESOS y OBJETIVOS	15
3.1.SUBPROCESO 1: ATENCIÓN AL ICTUS PEDIÁTRICO EN FASE AGUDA	15
3.1.1 activación de código extrahospitalario:	17
3.1.2 activación código hospitalario:	21
3.1.3 valoración de los tratamientos de reperfusión en centro de referencia	27
3.2.SUBPROCESO 2. ATENCIÓN AL ICTUS PEDIÁTRICO EN FASE SUBAGUDA	31
3.2.1 atención en hospitalización al ictus isquémico.....	31
3.2.2 atención en hospitalización al ictus hemorrágico	36
3.3.SUBPROCESO 3. ATENCIÓN AL ICTUS PEDIÁTRICO TRAS EL ALTA	39
3.3.1 seguimiento del ictus isquémico:	39
3.3.2 seguimiento del ictus hemorrágico:	40
3.3.3. seguimiento según las principales causas específicas:	41
4.EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO.....	42
5.FORMACIÓN- INVESTIGACIÓN.....	50
6.ANEXOS.....	52
Anexo 1 Hospitales de referencia ictus pediátrico	52
Anexo 2. Presentación clínica dependiendo del territorio vascular afectado ...	53
Anexo 3: Escala pedNIHSS	54
Anexo 4. Check list criterios de exclusión para fibrinólisis.....	59
Anexo 5. Check list criterios de exclusión para trombectomía	60
Anexo 6. Escala ASPECTS	61
Anexo 7. Escala psom (pediatric stroke outcome measure)	62
Anexo 8: Recomendación de evaluación de las causas más comunes en el ictus isquémico infantil (AHA 2019)	63
7.BIBLIOGRAFÍA	66

1. JUSTIFICACIÓN

El ictus o enfermedad cerebrovascular (ECV) aguda es uno de los problemas sanitarios de mayor importancia a nivel de Salud Pública Mundial. Representa la 2ª causa de muerte en el mundo occidental (Global Health Observatory (GHO), de la World Health Organization (WHO) en 2015), y la primera de discapacidad permanente en la edad adulta. Se calcula que en 2015 fallecieron por una ECV 6,7 millones de personas, que representan un 11,9% de todas las muertes registradas en el mundo. Su repercusión en el seno de las familias, en el campo profesional, laboral y en el terreno de lo social es enorme, determinando un gasto económico muy elevado para todos los servicios sanitarios y sociales.

En los dos últimos decenios, se han producido cambios y avances importantes tanto en la prevención como en el tratamiento agudo. En paralelo, se han puesto en marcha importantes cambios organizativos en la atención a los pacientes con ictus que han supuesto un importante descenso de la morbimortalidad y de las secuelas. Se han desarrollado estrategias, recomendaciones y posicionamiento de organizaciones nacionales y transnacionales (WHO), dirigidas a lograr la implantación de cambios organizativos cuya efectividad en los resultados observados en el Ictus está suficientemente acreditada.

Aragón, como el resto de comunidades autónomas, ha incorporado de forma progresiva en los últimos 10 años aquellas tecnologías y cambios organizativos que han posibilitado el abordaje integral a los pacientes que presentan un ictus en cualquier punto de la comunidad.

Los cambios objetivados en los últimos años han impulsado la revisión de la Estrategia autonómica de Aragón que, en enero de 2019, presenta el plan de atención al ictus 2019-2022. En esta 2ª actualización, se incorporan nuevas técnicas y procedimientos en su Cartera de Servicios, así como los cambios organizativos que se han definido para su implantación. El objetivo del Plan 2019-2022, alineado con el Plan de acción Europeo del Ictus 2018-2030, y el plan de Salud de Aragón 2030 se orienta a: “Disminuir la incidencia y la morbimortalidad de los pacientes con Ictus”, pero además, mejorar la atención y la coordinación de todos los actores que participan en la atención del paciente durante su tránsito por nuestro sistema sanitario, de una forma ágil, sin fragmentación, durante el proceso de la enfermedad y posteriormente en la fase de seguimiento, con un fuerte compromiso hacia la calidad de la atención centrada en el paciente, facilitando las herramientas para el autocuidado y la participación del paciente y su entorno en todas las fases del proceso de atención.

Dentro de este marco de atención, la estrategia de ictus contempla la atención al paciente en fase aguda, definiendo la red de asistencia, los nuevos circuitos y la organización para el acceso a los tratamientos de reperfusión (fibrinólisis y trombectomía). De esta forma, en Aragón se puso en marcha **la activación del Código ictus, para aquellos pacientes con diagnóstico de sospecha de ictus con déficit neurológico focal objetivo, <16 horas de evolución y, calidad y pronóstico vital aceptable (Escala de Ranking modificada (mRS ≤3), expectativa de vida).**

En caso de confirmación del diagnóstico, según la indicación y el tiempo de evolución, se oferta el tratamiento de reperfusión más adecuado a cada paciente. La fibrinólisis se oferta a pacientes ≥18 años y menos de 4,5 horas de evolución, y el intervencionismo a pacientes ≥18 años, con un tiempo de evolución de menos de 6 horas en >de 80 años, y hasta 16 horas en los que tienen una edad entre 18-80 años.

El ictus también se presenta en pacientes con edad pediátrica. Su incidencia es baja, entre 2 a 3 niños por cada 100.000 cada año (edades 0-15 años), lo que representa unos 1000 niños en EE. UU. y unos 140-270 niños en España, con una predominancia de niños sobre niñas. La mayor incidencia se produce en neonatos (25-40/100.000), especialmente en prematuros, mientras que en los no neonatos la incidencia es de 1-2/100.000 niños.

Se clasifican por la edad del niño como:

- **Ictus perinatal:** El producido entre la 28 semana de gestación hasta el día 28 de vida tras el nacimiento.
- **Ictus infantil:** El que se presenta a partir del día 28 de vida hasta los 18 años.

La presentación es variable dependiendo de la edad, arteria afectada y los factores de riesgo subyacentes.

- **En el caso del ictus perinatal** la presentación suele ser al nacer o cercana al nacimiento. Los síntomas son inespecíficos, generalmente con convulsiones (descritas en un 94% de los neonatos), de forma típica crisis focales motoras que afectan a una extremidad. Pueden presentar también letargia o alteración del nivel de conciencia. De forma ocasional, se presentan como encefalopatía, haciendo sospechar un cuadro de daño hipóxico-isquémico, más que un ictus. El hemisferio cerebral izquierdo se encuentra afectado en el 80% de los neonatos con un ictus isquémico unilateral. Otra forma de presentación es el “presunto ictus perinatal”, que se refiere al hallazgo de infartos crónicos en las pruebas de imagen realizadas, en niños que presentan crisis o torpeza motora, asumiéndose que se produjo un infarto en el periodo perinatal. Estos niños no parecen tener síntomas al nacimiento, pero posteriormente se observa un retraso en el

desarrollo psicomotor, epilepsia, alteraciones función motora y evidencia de lateralidad de forma temprana.

- **En el ictus infantil**, los menores de 1 año suelen presentar crisis comiciales, mientras que los niños mayores muestran déficits neurológicos focales como los adultos. La presentación clínica dependerá del rango de edad, etiología y vaso afectado. Los más frecuentes son hemiparesia y parálisis facial entre un 67-90% niños, alteraciones del habla (disartria) o del lenguaje (20-50%), alteraciones visuales (10-15%) y ataxia (8%). Pueden presentar también síntomas inespecíficos como cefalea (20-50%), alteración nivel de conciencia (17-38%). Las crisis como forma de presentación son más frecuentes que en los adultos (15-25%), especialmente en los <6 años.

Consideraciones en la presentación en determinadas etiologías en el ictus isquémico infantil:

- ***El ictus isquémico secundario a enfermedad cardíaca*** suele producirse en pacientes hospitalizados, afecta a niños entre 6 meses a 3 años. Estos se presentan con crisis (>40%) y hemiparesia (36-75%) y con sintomatología encubierta entre un 14-40%. En muchas ocasiones el diagnóstico se realiza con una neuroimagen realizada por otra causa (parada cardiorrespiratoria, extracorpórea etc.).
- ***El secundario a arteriopatía por moyamoya***, se presenta con una alta prevalencia de ictus isquémico transitorio (AIT) recurrentes (70-92%), e ictus agudo (23-48%). La cefalea crónica suele estar presente en estos niños (52%). Ocasionalmente tienen crisis (<10%). El diagnóstico se realiza sobre los 7,5 años. El estudio de imagen objetiva infartos silentes previos en un 52% de los niños.
- ***Los infartos de circulación posterior***: se producen generalmente en niños varones (67-77%), con una edad media de 7-8 años. La causa más frecuente es la disección de la arteria vertebral (25-50%), que habitualmente tiene como antecedente un traumatismo craneal o en el cuello. Se presentan en un 70-100% de los casos con síntomas que orientan afectación del territorio (hemiparesia, ataxia, disartria y déficits visuales y oculomotores). Además, un 60-70% de los niños presentan síntomas inespecíficos (cefalea, vómitos y alteración del nivel de conciencia).

Los factores de riesgo en los niños difieren de los del adulto (patología aterosclerótica, enfermedades cardiovasculares y arritmias, que rara vez se encuentran como factores de riesgo en los niños).

- ***En los neonatos***, se observan alteraciones de la coagulación, enfermedades cardíacas, infecciones, traumatismos y asfixia. Recientemente se ha asociado la porencefalia y el ictus intrauterino con una mutación en COL4A1 (subunidad del

colágeno IV que tiene un papel en la angiogénesis). También se observan múltiples factores asociados con la madre (infertilidad, preeclampsia, alteraciones de la coagulación, cesárea urgente etc).

- **En el ictus infantil**, se encuentra, de forma habitual algún factor de riesgo asociado al ictus. El International Pediatric Stroke Study (IPSS) ha objetivado factores de riesgo sistémico que incluyen la enfermedad de células falciformes, problemas cardíacos, arteriopatías extracraneales (disección) o intracraneales (moya moya), enfermedades sistémicas (lupus), traumatismos e infecciones como sepsis, meningitis y encefalitis. En la mayoría de los casos la patogenia es multifactorial.

Respecto a la clasificación en los ictus pediátricos, al igual que en el adulto, distinguimos entre isquémicos y hemorrágicos. Los ictus isquémicos incluyen el infarto isquémico arterial y el infarto venoso (por trombosis de los senos venosos o de las venas corticales).

- **En el ictus perinatal** el 80% son ictus isquémicos arteriales, la mayoría son niños con afectación de la arteria cerebral media; el resto son producidos por trombosis venosa o hemorragias.
- **En el ictus infantil**, se distribuyen de forma similar entre ictus isquémicos y hemorrágicos. Las causas más frecuentes son la cardíaca (30% ictus infantiles), la arteriopatía intracraneal (moyamoya) y extracraneal (disección), y la enfermedad de células falciformes. Los ictus isquémicos son más frecuentes en los niños de raza negra y asiática, esto se explica por la mayor incidencia de la enfermedad de células falciformes, que aumenta el riesgo de ictus más de 200 veces. En los ictus hemorrágicos, su causa principal son las malformaciones arteriovenosas.

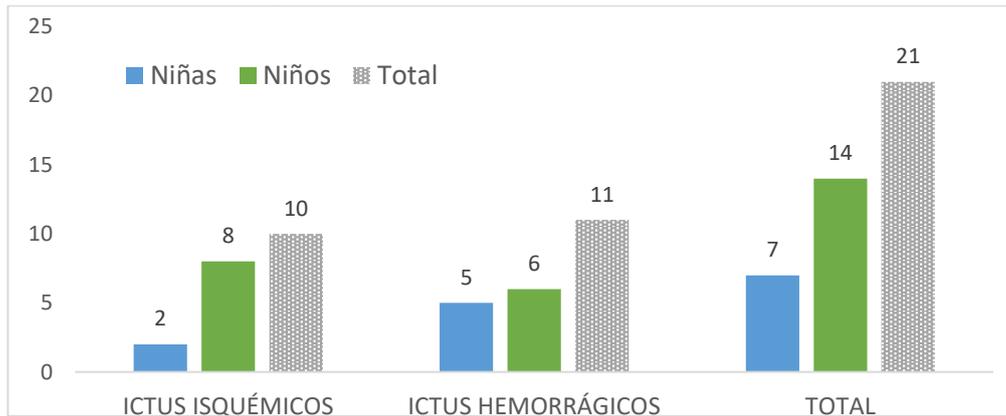
A pesar de su baja incidencia en niños, su carga social es importante. El ictus pediátrico está asociado con una disminución de la calidad de vida en más del 50% de los casos, con una mortalidad en el 12% y discapacidad en más del 60% de los supervivientes. Se ha estimado que el 50% de los neonatos y el 65% de los niños mayores de 1 mes presentarán déficits motores tras un ictus (hemiparesia, espasticidad, necesidad de ortésis, etc.). En los neonatos, la afectación cortical es responsable de los déficits cognitivo-conductuales, visuales y de epilepsia secundaria.

Una de las preocupaciones existentes, es la recurrencia en los niños con ictus de etiología cardíaca. El riesgo acumulado observado es del 6,8% al primer mes y 12% al año, a pesar de que la mayoría llevaba tratamiento antitrombótico. El predictor más importante de recurrencia fue la presencia de arteriopatía (riesgo 5 veces mayor). Este riesgo estaba presente a pesar del uso de tratamiento antitrombótico.

En Aragón, ingresan en nuestros hospitales entre 1-2 niños al año con un diagnóstico de ictus. El sistema de información de la estrategia de ictus en Aragón muestra que, desde el año 2008 hasta el año 2018, ingresaron en nuestros hospitales 21 niños con un ictus,

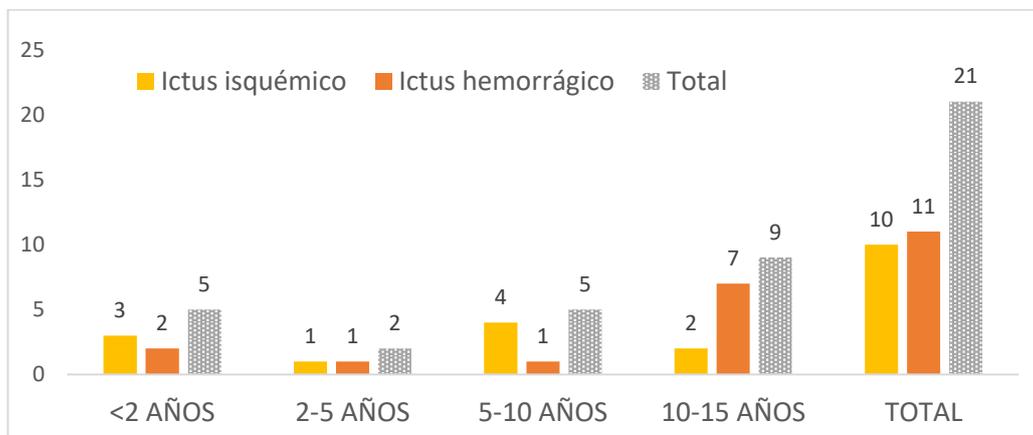
de acuerdo con los códigos CIE 9/CIE 10 definidos para ECV. De estos, 10 presentaron un ictus isquémico y ningún caso presentó un accidente isquémico transitorio (AIT). No se registraron infartos venosos. De los 11 ictus hemorrágicos, todos ellos fueron hemorragias intraparenquimatosas. Como se ha descrito en la literatura, de forma global el ictus pediátrico fue más frecuente en varones (66,7%), así como en el ictus isquémico, mientras que en ictus hemorrágicos se distribuyó por igual entre niños y niñas. (Fig.1).

Fig.1 Ingresos hospitalarios por ictus pediátricos en niños entre 0-15 años en Aragón entre 2008-2018 clasificado por tipo de ictus



El 23,8% de los pacientes eran menores de 2 años, concentrándose la mayor parte de los pacientes a partir de los 5 años (66,7%), siendo muy infrecuentes entre los 2 y 5 años. En cuanto a la distribución por tipo de ictus según el rango de edad en nuestra serie, los ictus isquémicos se concentran fundamentalmente en el rango de edad entre 5 y 10 años, mientras que en el rango de 10 a 15 años fueron más frecuentes las hemorragias, con tan sólo 2 casos de ictus isquémicos (Fig.2).

Fig. 2. Distribución del ictus pediátrico por edad y tipo de ictus en Aragón en el periodo 2008-2018



Eficacia y seguridad de los tratamientos de reperusión en el paciente pediátrico

La fibrinólisis con alteplasa (rtPA) es un tratamiento de administración intravenosa autorizado en ficha técnica para pacientes \geq de 16 años. Según ficha técnica: Actilyse® *no está indicado en el tratamiento del ictus isquémico agudo en niños menores de 16 años. Cuando se considere el uso de Actilyse® para el tratamiento del ictus isquémico agudo en adolescentes \geq de 16 años cuidadosamente seleccionados, se debe sopesar la relación beneficio/riesgo de forma individual y discutirse con el paciente y el padre/tutor, según corresponda. La dosis en adolescentes entre 16 y 17 años es la misma que para los adultos”.*

Dicha recomendación se obtiene de 25 informes del Registro SITS (Implementación segura de tratamientos en accidentes cerebrovasculares: Registro Internacional independiente de Trombolisis de Accidente Cerebrovascular), de pacientes entre 16 y 17 años con ictus isquémico agudo que han sido tratados de acuerdo con las recomendaciones de adultos con alteplasa. Aunque el tamaño de muestra pequeño impide un análisis estadístico, los resultados globales muestran una tendencia positiva con la utilización de la misma pauta de dosificación que en adultos. Los datos no parecen mostrar un mayor riesgo de hemorragia intracerebral sintomática o edema en comparación con los adultos.

La información que tenemos en el resto de pacientes pediátricos proviene de estudios de casos, pequeñas series y bases de datos retrospectivas de diferentes centros.

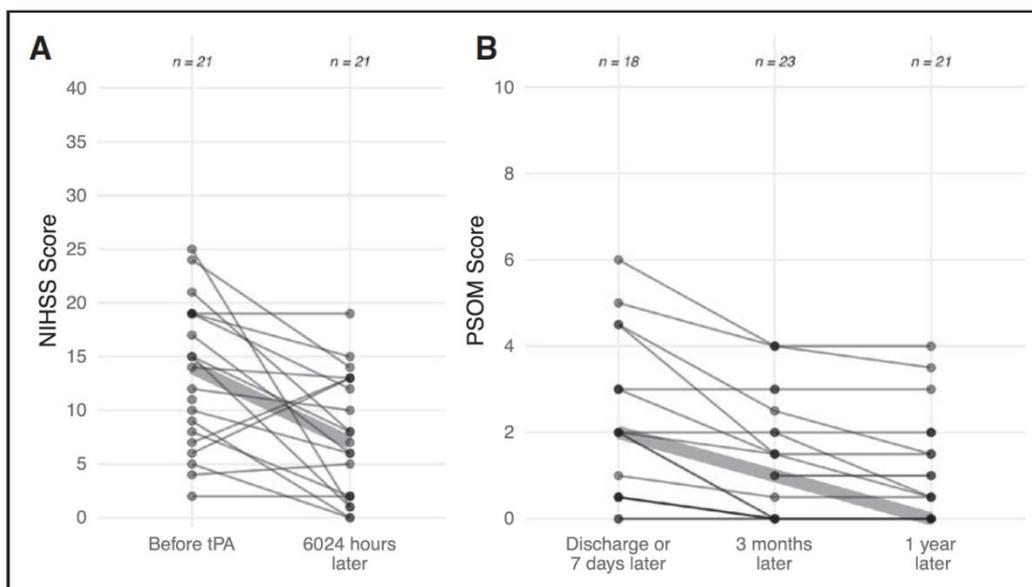
El ensayo TIPS (Thrombolysis in Pediatric Stroke), es el único ensayo clínico disponible hasta la fecha sobre el tratamiento agudo con fibrinólisis en el ictus isquémico pediátrico. Este ensayo fase I, realizado en niños entre 2 y 18 años en las 4,5 horas de inicio de los síntomas, tras haber diagnosticado una obstrucción por RM cerebral, fue financiado por el NINDS en 2010, pero tuvo que concluirse de forma anticipada en diciembre de 2013, por falta de reclutamiento. Sin embargo, permitió la creación de consensos de actuación en este tipo de pacientes en los centros que participaron en el estudio inicial, que han dado pie a optimizar el uso y seguridad del rtPA intravenoso fuera de ficha técnica.

De forma general, si asumimos que el riesgo de hemorragia intracraneal sintomática (HICs) en este grupo de pacientes es similar al de adultos jóvenes, este se encontraría en el 1.7%. El estudio TIPSTER (TIPS Extended Results), realizado entre diciembre de 2013-agosto de 2018, incluyó 45 niños tratados con edad \leq 17 años. De estos, 13 pacientes se excluyeron al recibir también tratamiento endovascular y 6 por otros motivos, quedando 26 niños entre 1.1 y 15 años, con una mediana de edad de 14 años; 5 de los casos fueron ictus de circulación posterior. Los pacientes presentaban un valor medio en la Pediatric National institute Health Stroke Scale (pedNIHSS), previo al tratamiento, de 14 puntos.

En cuanto a resultados, ningún paciente presentó una hemorragia cerebral sintomática (HICs); solo 2 pacientes presentaron una transformación hemorrágica, una en la primera Resonancia Magnética (RM) cerebral de control (IH1) y otro en la RM cerebral de control al cuarto día (IH2). Otros efectos adversos asociados al seguimiento del tratamiento con alteplasa fueron un episodio de cefalea intensa durante la infusión y dos sangrados nasales, uno de ellos resuelto durante la administración del tratamiento y solo uno de ellos significativo, precisando de intubación para asegurar la vía aérea.

Desde el punto de vista de la eficacia, la situación funcional por la PSOM (Pediatric Stroke Outcome Measure) a los tres meses (23 pacientes) fue de 1 (IQR 0-4) y al año (21 pacientes) de 0 (IQR 0-4). No obstante, no se dispuso de grupo comparativo (Fig.3.).

Figura 3. Pronóstico funcional en estudio TIPSTER: Mediciones del PedNIHSS pre y post rtPA (A) y PSOM al alta, a los 3 meses y al año (B) para cada paciente.



Con estos resultados de seguridad disponibles, el rtPA se ha introducido en guías de práctica clínica, siendo fundamental una correcta selección de casos y demostrando la existencia de infarto hiperagudo mediante RM cerebral y oclusión parcial o total de la arteria responsable. La ventana de tratamiento se mantiene en 4,5 horas y la dosis y forma de administración es similar a los adultos (0.9mg/kg con una dosis máxima de 90mg, pasándose el primer 10% en bolo). Sin embargo, por lo que se conoce del desarrollo del sistema fibrinolítico en la infancia, es posible que la dosis más efectiva en niños sea mayor. Serían necesarios más estudios para conocer más datos de la eficacia de este tratamiento frente a grupos control.

El tratamiento endovascular con trombectomía mecánica mediante neurointervencionismo

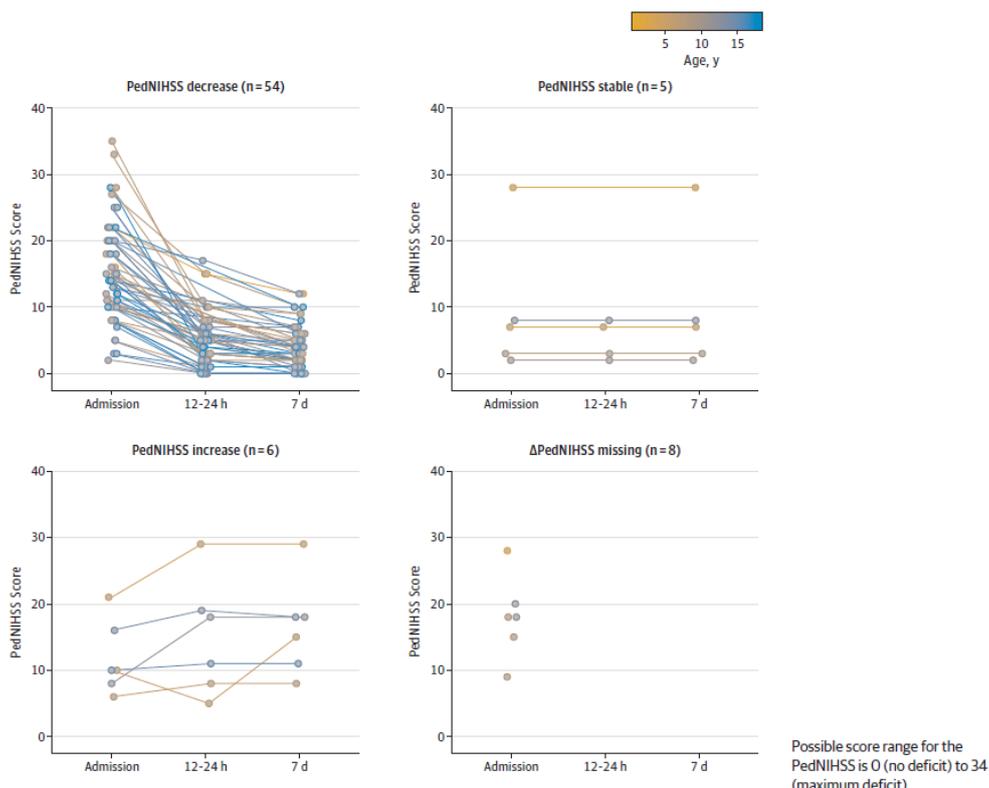
En la fase hiperaguda del ictus fue incluido oficialmente en la Cartera de Servicios del Departamento de Sanidad el 29 de septiembre de 2016 para pacientes con edades ≥ 18 años, ya que los pacientes en este tramo de edad fueron los incluidos en los ensayos clínicos que probaron la eficacia y seguridad de la trombectomía. No hay ensayos publicados para el tratamiento endovascular en el paciente pediátrico y la eficacia y seguridad del tratamiento en los adultos no pueden ser extrapolados directamente a los niños debido al diferente perfil etiológico del ictus. A pesar de esto, las guías de la American Heart Association (AHA)/American Stroke Association (ASA) de 2015 para el tratamiento endovascular establecieron una recomendación basada en el consenso indicando que *“la terapia endovascular con stent retriever puede ser razonable para algunos pacientes <18 años con ictus isquémico con oclusión demostrada de gran vaso, dentro de las 6 primeras horas desde el inicio de los síntomas”*, aunque los beneficios en este grupo de edad no estaban establecidos.

En 2017, una revisión de la base de datos de pacientes pediátricos hospitalizados en los EE. UU. muestra los resultados de 38 niños que se sometieron a terapia endovascular de un total de 3.184 con ictus isquémico. El tratamiento endovascular se definió como procedimiento endovascular de trombectomía o embolectomía. Los niños incluidos eran de mayor edad (la mayoría >5 años), y predominantemente con patología cardíaca de base. No se indicó tiempo de ventana desde inicio de los síntomas hasta punción. Hubo una tendencia hacia aumento de la hemorragia intracraneal, pero debido al pequeño número, esto no alcanzó significación estadística. Es importante destacar que un análisis multivariante ajustado por edad no encontró diferencias en la estancia hospitalaria o tasa de mortalidad entre los tratados y no tratados con terapia endovascular.

La revisión de series de casos entre 2005-2016 apoya la seguridad del tratamiento endovascular en niños. Esta "evidencia" debe interpretarse con precaución debido al alto nivel de sesgo asociado con los estudios de casos publicados: 32 niños fueron tratados (22 solo trombectomía, 5 con rtPA previa, 5 con tratamiento intraarterial combinado). El mecanismo más frecuente fue cardioembólico (1/3 del total), seguido de la disección. Todos los casos tenían evidencia de oclusión completa. El 41% fue tratado en menos de 6 horas. La mayoría de los pacientes tuvieron una recanalización. El efecto de las intervenciones es difícil de interpretar debido a las variaciones respecto a la situación de los niños antes del tratamiento, las medidas de resultado y la descripción de la gravedad de los déficits. La medida pronóstica de evaluación clínica se utilizó en un 45% de los casos, pero algunos usaron la escala mRS, que no está validada para niños. En total, el 44% de niños se encontraron bien al alta, dos niños tuvieron un vasoespasmio, uno una migración del stent, 3 tuvieron una hemorragia intracerebral y un niño requirió craniectomía de la fosa posterior por edema.

En los últimos años, con la implantación progresiva de la trombectomía mecánica, se han ido recogiendo casos que indican que la trombectomía podría tener también beneficios como los observados en los adultos. En 2019 se publica un estudio de cohortes retrospectivo observacional (*Save Childs*) con datos de vida real de niños entre el 1 de enero de 2000 y diciembre de 2018 de 27 centros de ictus en Europa y EE.UU. Se incluyeron 73 niños, con una edad media de 11,3, mediana de puntaje PedNIHSS al ingreso 14.0 (IQR 9,2-20,0) y la mediana del tiempo desde el inicio a la recanalización fue de 4.0 horas (IQR 3,0-6,9). Un 22% de los pacientes habían recibido fibrinólisis intravenosa previa a la trombectomía. La causa más frecuente fue la cardioembólica (44%), e indeterminada en un 37%, repartiéndose entre otras etiologías el 17% restante. El 86% eran de circulación anterior y el 14% de la posterior. La recanalización se obtuvo en el 87%. Los hallazgos del estudio sugieren que los resultados neurológicos de los niños fueron en su mayoría favorables y comparables con los observados en ensayos de adultos. La mayoría de los pacientes mostraron una mejoría neurológica de los déficits tras la trombectomía pasando de una puntuación mediana de PedNIHSS de 14 previa al tratamiento, a 5.0 (IQR 2,2-8,0) 12 a 24 horas después de la trombectomía y 4.0 (IQR 2,0-7,3) en el día 7 (Figura 4).

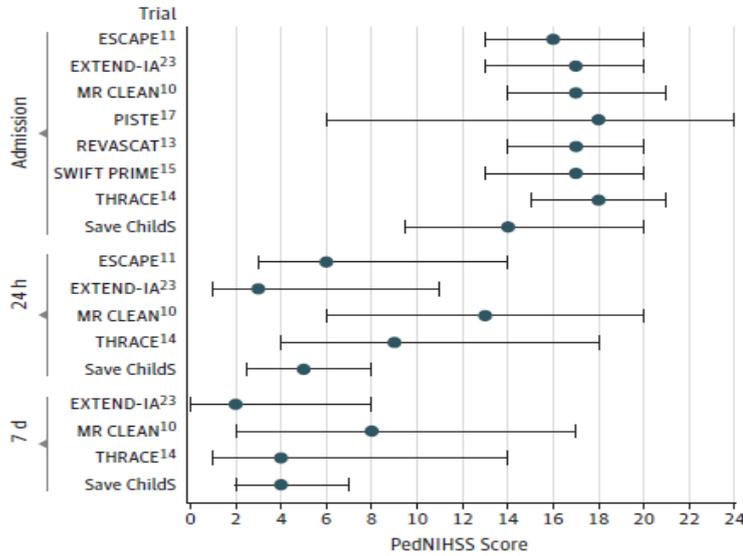
Figura 4. Evolución PedNIHSS en pacientes del estudio Save Childs (N=73)



Una comparación de la mejoría observada en la puntuación de los PedNIHSS en Save ChildS en diferentes momentos, con los valores NIHSS en los ensayos incluidos en el

análisis HERMES, sugirió que la mejora neurológica a corto plazo mostraba un patrón similar al observado en los ensayos con adultos (Figura. 5.).

Figura 5. Comparación de los puntajes PedNIHSS en Save ChildS en diferentes momentos con los valores de NIHSS medido en los ensayos del metanálisis HERMES



Por otra parte, respecto a resultados en salud, la mediana del puntaje mRS al alta fue 1,0 (IQR 0,2-2,0), 1,0 (IQR 0-1,6) después de 6 meses y 1,0 (IQR 0-1,0) después de 24 meses. Además, la mediana de PSOM fue 1,0 (IQR 0-2,0) al alta y 0,5 (IQR 0-1,0) a los 6 y 24 meses después de la intervención (Tabla 1).

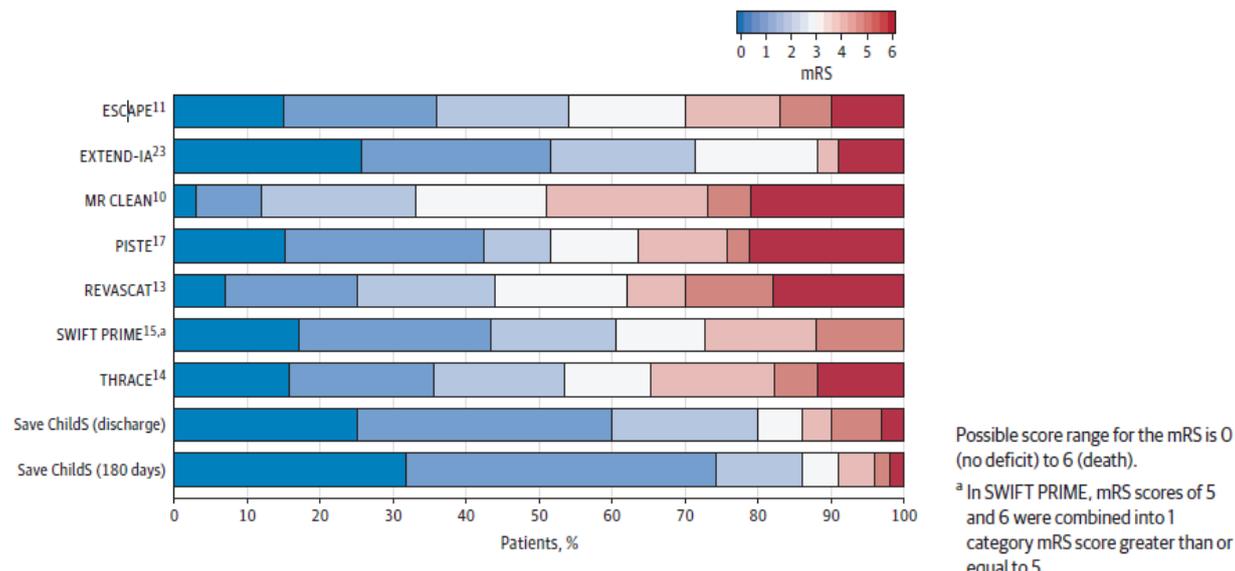
Tabla 1. Resultados en salud por grupos de edad tras la trombectomía en Save Childs: PSOM y mRS.

Characteristic	No. (%)				P Value
	All Children (N = 73)	Age, y			
		0-6 (n = 11)	7-12 (n = 31)	13-18 (n = 31)	
Pediatric Stroke Outcome Measure score, median (IQR)^f					
Discharge	1.0 (0-2.0)	4.0 (1.0-10.0)	1.0 (0.5-1.0)	0.5 (0-1.0)	.02
Missing data	21	5	12	4	
6 mo	0.5 (0-1.0)	3.0 (1.3-3.8)	0.8 (0-1.0)	0.5 (0-1.0)	.07
Missing data	26	8	13	5	
24 mo	0.5 (0-1.0)	3.0 (1.3-3.8)	1.0 (0.1-1.0)	0.3 (0-1.0)	.03
Missing data	37	8	16	13	
Modified Rankin Scale score, median (IQR)^g					
Discharge	1.0 (0.2-2.0)	3.5 (1.0-5.1)	1.0 (1.0-2.0)	1.0 (0-2.0)	.004
Missing data	2	1	1		
6 mo	1.0 (0-1.6)	3.0 (1.0-3.8)	1.0 (0-1.0)	1.0 (0-1.3)	.03
Missing data	13	4	7	2	
24 mo	1.0 (0-1.0)	2.0 (1.0-4.2)	1.0 (0-1.0)	0.5 (0-1.0)	.03
Missing data	27	5	11	11	

Un análisis agrupado por edad mostró que, la puntuación mRS al alta fue mayor en niños de 0 a 6 años (3,5 IQR 1,0- 5,1) que, en toda la cohorte del estudio, incluidos todos los grupos de edad (1,0 IQR 0,2-2,0) (Tabla 1). Una comparación con el mRS al alta y 180 días del estudio Save Childs, con mRS a los 90 días en el metanálisis HERMES, objetivaba

una proporción aparentemente menor de malos resultados en la población pediátrica (Fig.6.).

Figura.6. Puntuaciones de Escala de Rankin modificada (mRS) en Save ChildS medida a alta y 180 días comparado con los puntajes mRS en HERMES medidos a 90 días



Tras los resultados observados en los distintos estudios, las comunidades autónomas han ido desarrollado sus protocolos de atención al ictus pediátrico para realizar la implantación de los tratamientos de reperusión en este tramo de edad.

Hasta el momento actual, el soporte médico acorde a la etiología es considerado como el estándar del tratamiento en el niño, y el tratamiento con fibrinólisis o trombectomía mecánica podría valorarse en algunos pacientes seleccionados según los resultados observados en los estudios anteriormente referidos.

BRECHAS DE CONOCIMIENTO
<i>Faltan datos de seguridad y eficacia</i> para los tratamientos de reperusión en el ictus hiperagudo en niños. Los niños tratados, deben inscribirse en los registros existentes- ej.: Registro suizo de ictus neuropediátricos y el Registro internacional de estudios de ictus pediátricos.
No hay evidencia para guiar sobre la menor edad o el menor tamaño/peso para aplicar una trombectomía de manera segura.
Los análisis que comparan directamente los resultados neurológicos posteriores al ictus isquémico en niños y adultos , ajustados por factores de confusión como el infarto y la localización del ictus, ayudarían al considerar las relaciones de riesgo/beneficio para los tratamientos del ictus en adultos aplicadas a los niños.

En 2019, la AHA/ASA publica sus recomendaciones en el ictus infantil incluyendo el ictus en el neonato, sustentadas en las evidencias disponibles. Respecto a los tratamientos de reperusión en la edad pediátrica, las recomendaciones generales son las siguientes:

RECOMENDACIONES GENERALES DE TRATAMIENTOS DE REPERFUSIÓN EN EL ICTUS ISQUÉMICO INFANTIL (AHA/ASA 2019)	
En ausencia de datos de ensayos clínicos para guiar las decisiones, los tratamientos de reperfusión son controvertidos. Podría ser razonable limitar su uso a pacientes que cumplan los siguientes criterios:	
1. Déficit neurológico persistente (PedNIHSS≥6 o > si pueden aplicarse los criterios DAWN)	
2. Confirmación radiológica de oclusión de gran vaso 2.a. AngioRM mostrando oclusión parcial o total de arteria cerebral responsable 2b. AngioTC mostrando oclusión parcial o total de arteria cerebral responsable	
3. Niños mayores (debido limitaciones por tamaño en la introducción de catéteres en ingles pequeñas y arterias cerebrales, y limitaciones por volumen de contraste y la exposición a la radiación)	4. La decisión de tratamiento debe hacerse de forma conjunta con neurólogos expertos en el tratamiento de niños con ictus.
5. La intervención debe ser realizada por intervencionistas con experiencia en el tratamiento de niños con ictus	
Establecer sistemas y vías para el cuidado del ictus pediátrico hiperagudo. Los centros que ofrecen los tratamientos deben establecer las vías institucionales de ictus hiperagudo pediátrico y, considerar las pautas actuales para adultos para estos tratamientos. Estas vías deben incluir criterios para considerar la trombectomía endovascular en niños con ictus isquémico agudo y oclusión de vasos grandes.	
1. Implantar redes de referencia que conecten hospitales de primera línea con centros de atención terciaria con expertos y tecnología específicamente capacitados en neurología vascular, neuroimagen y atención neurocrítica. Con sistemas de atención a través de protocolos institucionales para proporcionar acceso 24h/7días a la atención de neurólogos vasculares, neurocirujanos vasculares, neuroradiólogos, neurointervencionistas, anestesiólogos e intensivistas de atención neurocrítica.	
2. Utilizar el Teleictus como una forma específica de brindar experiencia a los servicios de emergencias que pueden tener menos experiencia con déficits focales agudos y accidentes cerebrovasculares en niños.	3. Las guías de ictus pediátrico deben desarrollarse a nivel local, regional y nacional. Para aprovechar la experiencia regional en ictus, se deben fomentar las reuniones entre servicios de emergencia, centros integrales de ictus y los hospitales pediátricos de atención terciaria.

En este documento haremos referencia principalmente al manejo de los tratamientos de reperfusión en el ictus isquémico infantil por las repercusiones que tiene sobre la reorganización de recursos y circuitos sobre el sistema de salud de Aragón. Las cuestiones de manejo del ictus neonatal exceden los alcances de este documento y remitimos a la revisión de las recomendaciones de la AHA/ASA de 2019 para su consulta.

Como paso previo a la implantación de este procedimiento, se ha presentado el tratamiento de reperfusión con rtPA en la Comisión de Evaluación del Medicamento de atención especializada (CEMAHE) para su aprobación como uso fuera de indicación en la edad pediátrica en las condiciones y con los criterios establecidos en este documento, y el tratamiento con trombectomía mecánica a la Comisión de Cartera para su inclusión.

Como en el adulto, el ictus supone una emergencia médica que debe organizarse para toda la comunidad autónoma. Su escasa incidencia exige un abordaje que debe protocolizarse y que precisa coordinación con todos los profesionales y las redes de asistencia ya existentes para la atención del código ictus en el adulto.

Deben definirse claramente los criterios de activación para los servicios de urgencias, así como orientar a los profesionales de los hospitales que atienden urgencias pediátricas a

identificar claramente los síntomas¹ para evitar la realización de pruebas radiológicas de riesgo y desplazamientos innecesarios.

Se presenta en este documento el procedimiento de abordaje a los pacientes con ictus en edad pediátrica en la comunidad autónoma de Aragón. Este documento es un anexo al Plan de Atención al Ictus de Aragón. Para la mayor parte de las actuaciones, en las que intervienen estructuras ya definidas para los adultos, se hará referencia para su consulta al documento autonómico.

El procedimiento se presenta con el objetivo de proporcionar una guía de abordaje a estos niños, mejorando la atención, disminuyendo la morbimortalidad, disminuyendo el nivel de incertidumbre sobre su atención y facilitando el acceso a los profesionales, estructuras y procedimientos que cada niño precise.

¹Entre un 60-90% de los niños que se atienden en urgencias con un síndrome neurológico agudo, presenta una patología diferente al ictus. Entre los niños diagnosticados como ictus agudo en los que se ha activado un "código ictus", hay un 40% de ictus mimic (en el adulto, el ictus mimic supone el 15%). Las etiologías más frecuentes son: migraña con aura, parálisis facial de Bell y crisis epilépticas (parálisis de Todd). Otras causas: neoplasia cerebral, enfermedad desmielinizante, cerebelitis, encefalitis, absceso epidural, traumatismo craneal, síncope, intoxicación, enfermedad metabólica y trastorno psicógeno. Más de un 40% de niños con ictus mimics presentan una patología grave de base o tiempo-dependiente para manejo de tratamiento.

2. POBLACIÓN DIANA

Para una población de 184.542 niños entre 0-15 años en Aragón (Padrón 1 enero de enero 2019), se estiman entre 3 a 5 niños al año con un evento cerebrovascular según los datos de la literatura.

Los datos extraídos del conjunto mínimo básico de datos (CMBD) del cuadro de mandos de la estrategia ictus de Aragón, nos indican que en los últimos 10 años han ingresado en los hospitales de nuestra comunidad 21 niños, lo que supone entre 1-2 niños al año con ictus.

Para el acceso a los tratamientos de reperusión se consideran candidatos aquellos niños entre 2 y 15 años. Según los datos del cuadro de mandos entre 2008-2018 ingresaron 16 niños entre ese rango de edad, con una cifra que varía de 1 a 2 niños cada año. De estos niños, 7 presentaron un ictus isquémico en estos 10 años: 1 niño entre 2-5 años, 4 niños entre 5-10 años, y sólo 2 entre 10 y 15 (fig.2), lo que nos obliga a realizar una buena selección de los pacientes en su abordaje urgente para evitar alertas ante síntomas inespecíficos, realización de exploraciones diagnósticas y derivaciones innecesarias. Todos los pacientes con un ictus isquémico que ingresaron en nuestra comunidad tenían en su mayor parte un factor de riesgo (cardiopatía congénita, drepanocitosis etc.) y todos presentaban síntomas claros de proceso cerebral agudo (síntomas de disfunción focal, bajo nivel de conciencia) que sugerían la indicación clara de realización de estudios de neuroimagen.

Nota: Los niños con edades comprendidas entre ≥ 15 <18 años, seguirán a nivel organizativo, los circuitos de atención de ictus del adulto, utilizando para la indicación de los tratamientos de reperusión, (consentimientos informados, riesgos y beneficios) los establecidos en el protocolo autonómico del ictus infantil.

3. PROCESO DE ATENCIÓN AL ICTUS PEDIÁTRICO: SUBPROCESOS DEFINIDOS Y OBJETIVOS

En la atención al ictus pediátrico se han definido los siguientes subprocesos. Los 3 subprocesos incluyen la atención al niño que presenta un ictus, desde el inicio de los síntomas, hasta la vuelta a la vida habitual.

Subproceso 1. Atención al ictus Pediátrico en la fase aguda:

Incluye todas aquellas actuaciones que se realizan en la cadena asistencial desde el inicio de los síntomas, la activación del código ictus, la aplicación del tratamiento más adecuado hasta el ingreso en hospitalización.

Subproceso 2. Atención al ictus pediátrico en la fase subaguda:

Incluye todas aquellas actuaciones que se realizan durante la hospitalización, tanto en el diagnóstico como en el tratamiento, incluyendo la valoración e inicio de rehabilitación, hasta el momento del alta.

Subproceso 3. Atención al Ictus pediátrico tras el alta:

Incluyen todas las actuaciones que se realizan al alta y durante el seguimiento del paciente tanto en el control y seguimiento médico, como en los aspectos de rehabilitación con el objetivo de disminuir las secuelas asociadas al ictus, y reincorporar al niño a sus actividades sociales y escolares.

3.1. SUBPROCESO 1: ATENCIÓN AL ICTUS PEDIÁTRICO EN FASE AGUDA

El número de niños con un ictus pediátrico subsidiario de un posible tratamiento de reperusión en nuestra comunidad es escaso (alrededor de uno e incluso ninguno al año). Los datos del cuadro de mandos de ictus nos indican que de 1 a 2 niños al año podrían ser subsidiarios de una activación del código ictus pediátrico (CIP).

Una de las actuaciones a evitar, es la generación de alertas en los servicios de urgencias de forma innecesaria, realización de pruebas de imagen a niños sin criterios de indicación, y el desplazamiento y uso de recursos en niños que no van a precisar la atención en un centro de tercer nivel. La presentación clínica de estos procesos, las características de estos niños (factores de riesgo) y la definición clara de los criterios de inclusión, así como de los circuitos establecidos, permitirá establecer una atención de calidad del niño con ictus pediátrico en fase aguda.

Objetivo General: *Proporcionar el acceso a una atención eficiente y segura en el menor tiempo posible, con el objetivo de que el niño reciba el mejor tratamiento que precise, evitando pruebas y desplazamientos innecesarios, disminuyendo la morbimortalidad de los niños con ictus de Aragón.*

Objetivos específicos:

1. Reconocer los síntomas de presentación y factores de riesgo en un ictus infantil
2. Definir los criterios de activación del Código Ictus Pediátrico
3. Definir los criterios de inclusión y exclusión de los tratamientos de reperfusión
4. Establecer los circuitos de atención en la comunidad autónoma
5. Evitar pruebas radiológicas innecesarias y procedimientos inapropiados
6. Evitar desplazamientos innecesarios
7. Acceso al tratamiento más adecuado en fase aguda
8. Disminuir la mortalidad y las secuelas

Activación del Código Ictus Pediátrico (CIP)

El CIP son el conjunto de recursos y actuaciones que se ponen en marcha de la forma más ágil y eficaz posible, para maximizar las oportunidades de aplicar un tratamiento de reperfusión (fibrinolisis intravenosa y/o trombectomía) en los casos indicados. El objetivo es que el paciente llegue a un hospital con capacidad para atender pacientes con ictus pediátrico en el menor tiempo posible desde el inicio de los síntomas.

Se debe activar un Código ictus ante cualquier niño entre 2 y 15 años² con un diagnóstico de sospecha de ictus agudo de menos de 16 horas de evolución desde el inicio de los síntomas.

Síntomas sugestivos de ictus agudo edad infantil

✓ Hemiparesia y parálisis facial entre un 67-90%
✓ Alteraciones del habla (disartria) o del lenguaje (20-50%)
✓ Alteraciones visuales (10-15%)
✓ Ataxia (8%).
✓ Síntomas inespecíficos: Cefalea (20-50%) Alteración nivel de conciencia (17-38%)
Las convulsiones pueden ser el debut del ictus en los lactantes. En el ictus infantil se presentan entre un 15-20%, especialmente en menores de 6 años. Habitualmente acompañan a los síntomas de alarma anteriormente descritos

Como se ha indicado anteriormente los niños con un ictus infantil, suelen presentar algún/os factores de riesgo asociados, es importante tenerlos presentes de cara a facilitar la activación del código ictus.

² Los niños con edades comprendidas entre ≥ 15 y < 18 años, seguirán los circuitos de atención de ictus del adulto, utilizando para la indicación de los tratamientos de reperfusión (consentimientos informados, riesgos y beneficios) los establecidos dentro de este procedimiento).

Factores de riesgo de ictus pediátrico

✓ Problemas cardíacos (anomalías congénitas, cardiopatías adquiridas, arritmias, Foramen Oval Permeable (FOP))
✓ Arteriopatías extracraneales (disección)
✓ Arteriopatías intracraneales (moya moya, Takayasu)
✓ Trombofilia congénita o adquirida
✓ Enfermedad de células falciformes
✓ Enfermedades inflamatorias (lupus, poliarteritis nodosa (PAN))
✓ Enfermedades genéticas (Enfermedad de Fabry, Melas...)
✓ Otras como enfermedades: Down y Neurofibromatosis tienen un mayor riesgo de presentar enfermedad de moya-moya
✓ Traumatismos
✓ Infecciones como sepsis, meningitis y encefalitis.
✓ Adolescentes con antecedentes de consumo de droga: cocaína, inhalación de pegamento, otras

Criterios Generales de Activación:

- Ictus de menos de 16 horas de evolución
- Edad entre 2 y 15 años
- Calidad de vida y pronóstico vital aceptable (mRS ≤ 3 , expectativa de vida, valorar caso*)

* Situación basal previa al ictus: Ausencia de déficit neurológico que condicione dependencia importante para las actividades esperables para su edad o esperanza de vida acortada por procesos grave intercurrente conocido (valorar caso).

3.1.1 Activación de código extrahospitalario:

Tiene como finalidad la activación rápida de los sistemas de transporte de emergencias y el traslado urgente de los pacientes a centros hospitalarios, según la clínica del paciente, edad, hora de inicio de los síntomas, tiempo de traslado, y disponibilidad de recursos para la atención al ictus cerebral agudo.

La organización de la atención al ictus infantil en Aragón define un hospital de referencia para la aplicación de tratamientos de reperfusión (hospital con atención completa a ictus pediátrico [anexo1](#)) y hospitales con capacidad de realizar la primera atención y selección de pacientes candidatos a terapias de reperfusión, son hospitales que no son de referencia para ictus pediátrico .

El hospital que se ha seleccionado como referencia para la atención completa al ictus pediátrico en la comunidad autónoma de Aragón, es el Hospital Universitario (HUMS) Materno-Infantil (MI) de Zaragoza. Este centro cuenta con todos los recursos humanos y materiales necesarios para una adecuada atención al ictus infantil. El HUMS es además el centro de referencia para neurointervencionismo en Aragón.

Cualquier persona, ante la sospecha de síntomas de ictus puede contactar con el 112 o con la centralita del centro coordinador de urgencias (CCU) del 061 Aragón. Si es el equipo de atención primaria el que detecta el posible caso, también contactará con el 061 Aragón con el fin de iniciar el proceso de activación del Código Ictus. El operador de recepción transferirá la llamada al personal sanitario que realizará una valoración telefónica de la situación, que le permitirá identificar el código ictus y su nivel de prioridad, lo que condicionará la selección del medio de transporte hacia el hospital establecido. Los criterios definidos para su traslado se harán en base a la tabla 2

Tabla 2. Tiempos de activación de código ictus y hospital de traslado del paciente para primera atención urgente

Tiempo de evolución de los síntomas	Edad/peso	Tramos horarios específicos	Hospital que recibe al paciente
≤6 ¹ horas	0-2	Independientemente del tiempo	Se traslada al Servet sin activación de código
	2-<8/<35kg	<4,5 horas	Activar Código. traslado a HUMS-MI ²
		>4,5 horas-6 horas	Se traslada a HUMS-MI sin activación de código
	≥8 años y/o>35kg	Independientemente del tiempo	Activar Código. traslado a HUMS-MI ³
>6 ¹ horas	0-<8 años ⁴	Independientemente del tiempo	Se traslada a HUMS-MI sin activación de código
	≥8 años y/o >35kg	6-16 horas	Activar Código. traslado a HUMS-MI ³
		>16 horas	Se traslada a HUMS-MIF sin activación de código

¹(Se excluye ictus del despertar/inicio desconocido)

²(Con preaviso al médico de guardia de la UCIP. Se debe garantizar siempre que el paciente cumple criterios para fibrinólisis, llegará en tiempo de ventana contabilizando los tiempos de traslado y atención en cada hospital)

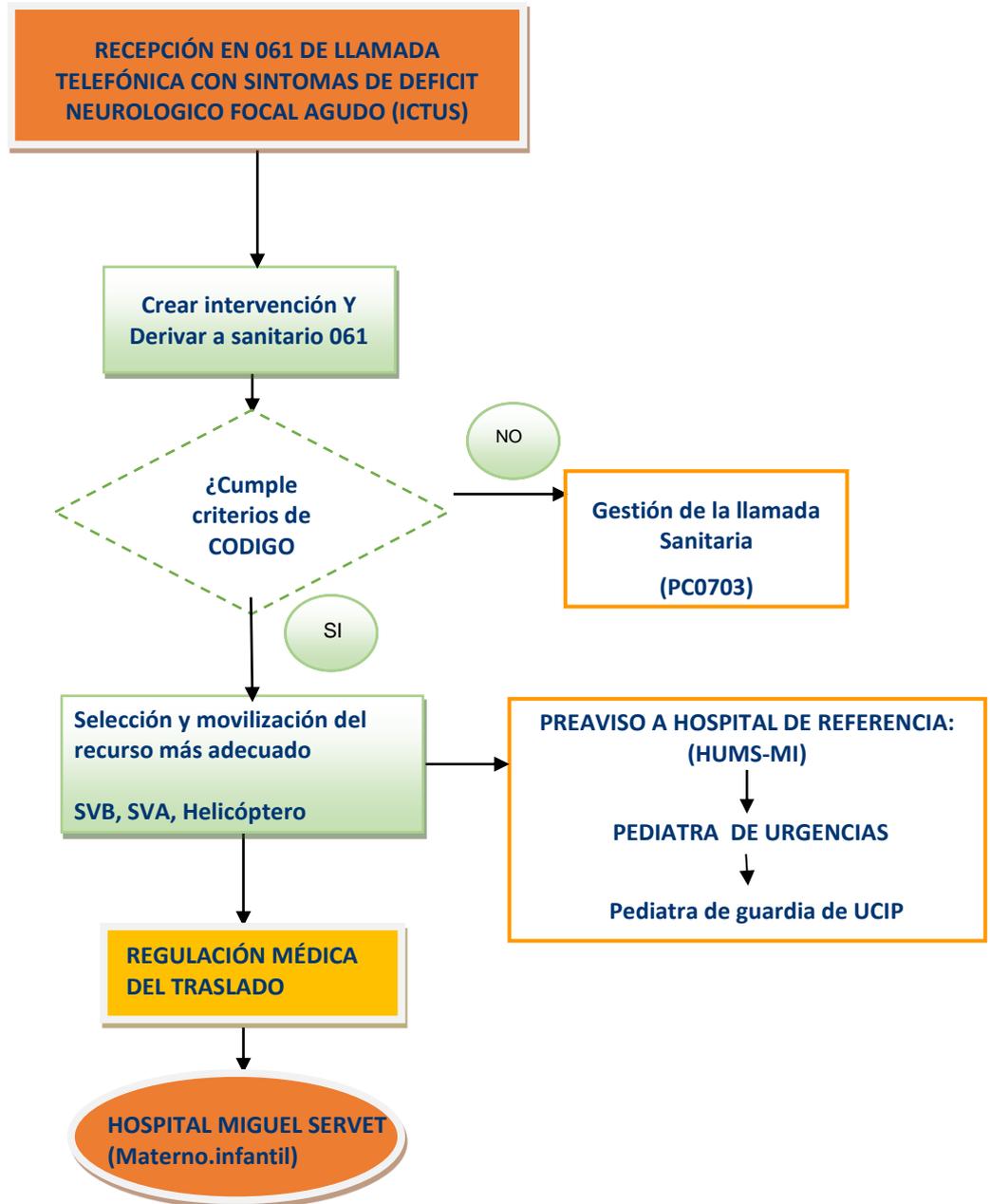
³(Con preaviso al médico de guardia de la UCIP. Se debe garantizar siempre que el paciente cumple criterios para trombectomía, llegará en tiempo de ventana contabilizando los tiempos de traslado y atención en cada hospital)

⁴En este tramo de edad y pasadas las 6 horas desde inicio de síntomas se excluye fibrinólisis y trombectomía)

A continuación, se comunicará al servicio de urgencias del hospital de referencia (HUMS-MI), la próxima llegada de la persona con código ictus activado para que se inicien las actuaciones que se derivan de **la activación del código ictus dentro del hospital**. Esta preactivación del Servicio de Urgencias de destino, es clave para mejorar los tiempos de asistencia. El Pediatra del Servicio de Urgencias del hospital Materno-Infantil, avisará al médico de guardia de la UCI pediátrica, de la próxima llegada del paciente.

En ocasiones, el subproceso de activación del código ictus y traslado a HUMS-MI, puede incluir el traslado secundario de pacientes desde un hospital sin atención completa al ictus pediátrico. El traslado secundario es un eslabón crítico en la cadena asistencial, con un tiempo de respuesta muy variable. Disminuir el tiempo puerta-puerta es un objetivo que cada hospital debe fijarse en base al tiempo de traslado al hospital de referencia. **La activación código ictus interhospitalario** permite el transporte sanitario priorizado, de los pacientes que cumplen determinados criterios, desde un hospital no capacitado para administrar una técnica o tratamiento de reperfusión cerebral, hasta otro que si lo está, ya sea trombólisis intravenosa o trombectomía mecánica.

ALGORITMO 1: ACTIVACIÓN CÓDIGO ICTUS EXTRAHOSPITALARIO (061)



¹Criterios activación Código Ictus:

- 1.- Ictus de menos de 16 horas de evolución
- 2.- Entre 2 y 15 años.
- 3.- Calidad de vida y pronóstico vital aceptable (mRS≤3, expectativa de vida, valorar cada caso)

3.1.2 Activación código hospitalario:

Tiene como finalidad, que se realice la asistencia al paciente con ictus con la mayor celeridad, de manera que se logre una atención eficaz, consiguiendo mediante un tratamiento protocolizado y estandarizado, reducir la mortalidad y minimizar las complicaciones asociadas. Esta asistencia permitirá la realización de tratamientos de reperfusión, en los casos en que estos estén indicados, teniendo como objetivo que la aplicación de dicho tratamiento se realice en el menor tiempo posible.

A continuación, se indican todas las actuaciones que se realizan de forma general en los servicios de urgencias en la fase hiperaguda del ictus:

La Activación del Código Ictus se realizará en aquellos niños que lleguen sin Código Ictus activado al triaje, y que cumplan los siguientes criterios:

- **Niños entre 2 y 15 años con menos de 6 horas de evolución**
- **Niños >8 años y/o ≥35 Kg entre 6 y 16 horas de evolución.**

Según el tipo de hospital al que accede el paciente y el tiempo de evolución, se decidirá el tratamiento posible o su traslado. Para ello, herramientas como la telemedicina del programa de asistencia al ictus “teleictus en Aragón” (TEA), permiten que, en todos los hospitales de Aragón, donde se active un código ictus, se realice una valoración clínica y de los estudios de neuroimagen. El profesional de referencia junto con el médico de urgencias, realizarán el diagnóstico y orientación terapéutica, disminuyendo el tiempo para el inicio del tratamiento con fiabilidad y seguridad para el paciente y de una manera coste-efectiva.

Hospitales que no son de referencia para atención al ictus pediátrico:

Dispondrán de un protocolo de actuación que incluya:

- Procedimiento de contacto telefónico del 061 (quien recibe la llamada, número teléfono recepción).
- Secuencia de actividades a realizar con identificación de responsables, tras la recepción de la llamada telefónica y/o llegada del paciente.
- Datos básicos a recoger por cada responsable.
- Procedimiento de recepción del paciente y traslados internos.
- Registro de sus tiempos: puerta-TC/RM: estándar <25 min

El médico de urgencias es quien activa el código ictus hospitalario, tanto para aquellos casos remitidos por el 061 Aragón, como para los que acuden directamente a la puerta de urgencias del hospital. De esta forma, se inicia la cadena asistencial del ictus en el hospital y se coordina a todos los profesionales responsables de su atención inmediata.

Una vez que el paciente llega al hospital se iniciará la asistencia por los profesionales del servicio de urgencias activándose el Código Ictus que pone en marcha toda la cadena asistencial.

Desde el servicio de urgencias, se contactará con el pediatra de guardia³ del hospital donde se atiende al niño, se realizará de forma conjunta la evaluación general y neurológica, con objeto de mantener la estabilidad cardiorrespiratoria y establecer un diagnóstico neurológico correcto. Es fundamental, como en el adulto, recoger los síntomas de inicio, el tiempo de evolución desde el inicio de los síntomas y el peso del niño.

Tras comprobar que cumple los criterios de activación el pediatra de guardia llamará al busca de la UCI pediátrica del Hospital Materno-Infantil (preaviso), y se realizará el estudio de resonancia (RM)⁴ y resto de pruebas indicadas. En los hospitales que carecen de RM se decidirá el traslado al hospital Materno-Infantil, en los casos que se estime pertinente. Si se decide realizar neuroimagen en origen, se realizará un TAC basal.

Tras la valoración de la neuroimagen si cumple criterios de tratamiento de reperfusión se avisará al 061 para su traslado al hospital Materno-Infantil.

Hospital de referencia para la atención al ictus pediátrico

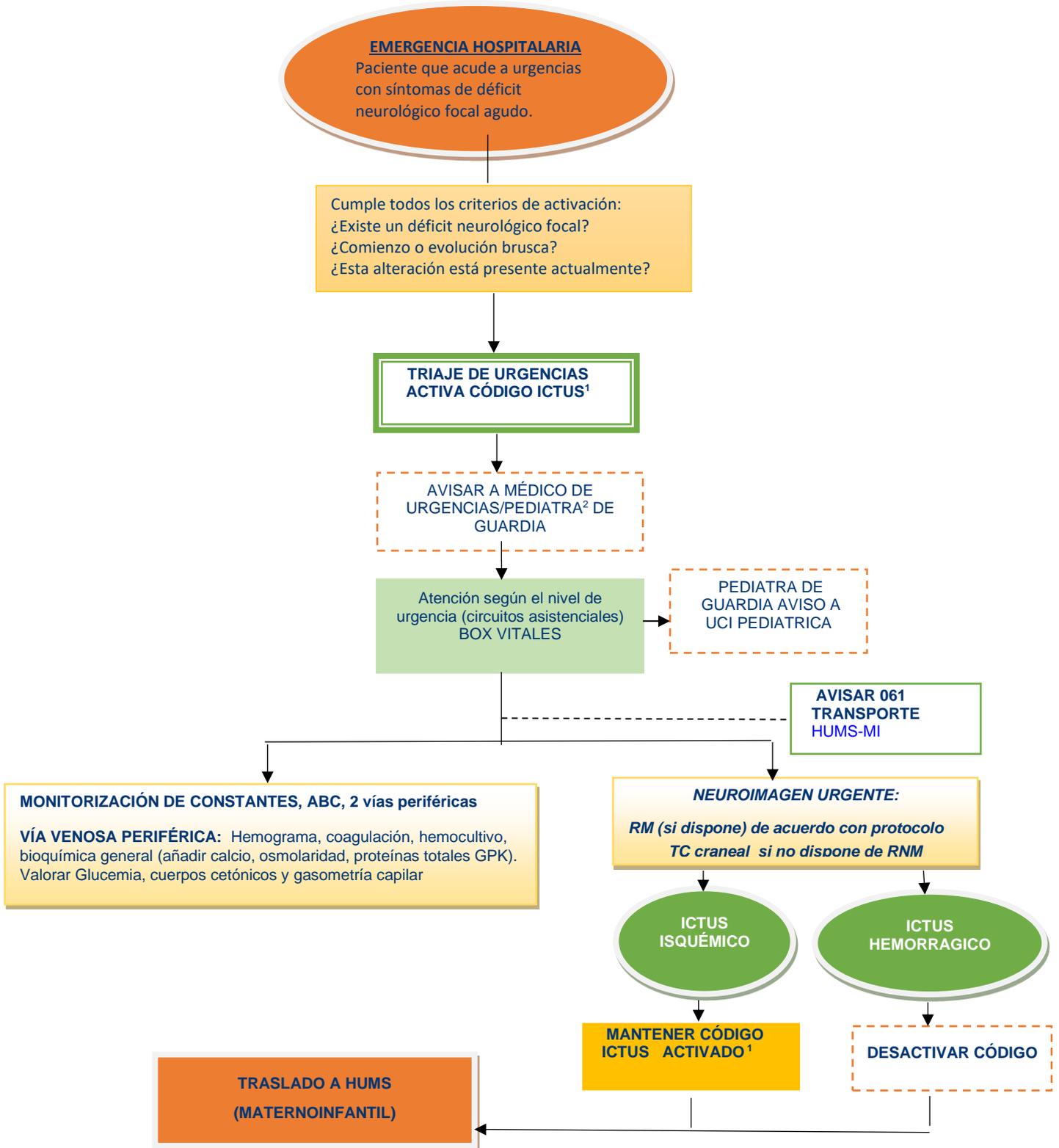
En estos momentos el único hospital para la atención completa al ictus pediátrico es el HUMS-MI. El servicio de urgencias dispondrá de un protocolo de actuación como el resto de hospitales.

El pediatra del servicio de urgencias es quien activa el código ictus, iniciando la cadena asistencial al contactar con el pediatra de la UCI pediátrica que realizará la valoraciones y actuaciones precisas. Respecto a la prueba de imagen, se realizará RM craneal en primera opción según el protocolo definido. Tras la valoración de la neuroimagen, confirmada la existencia de un ictus isquémico, si cumple criterios de tratamiento de reperfusión, se actuará según procedimiento definido.

³ Valorar aviso a neurólogo de guardia en aquellos hospitales que disponen del mismo.

⁴ Además del hospital Materno-Infantil (HUMS), en estos momentos solo es posible realizar RM urgente en niños en Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa

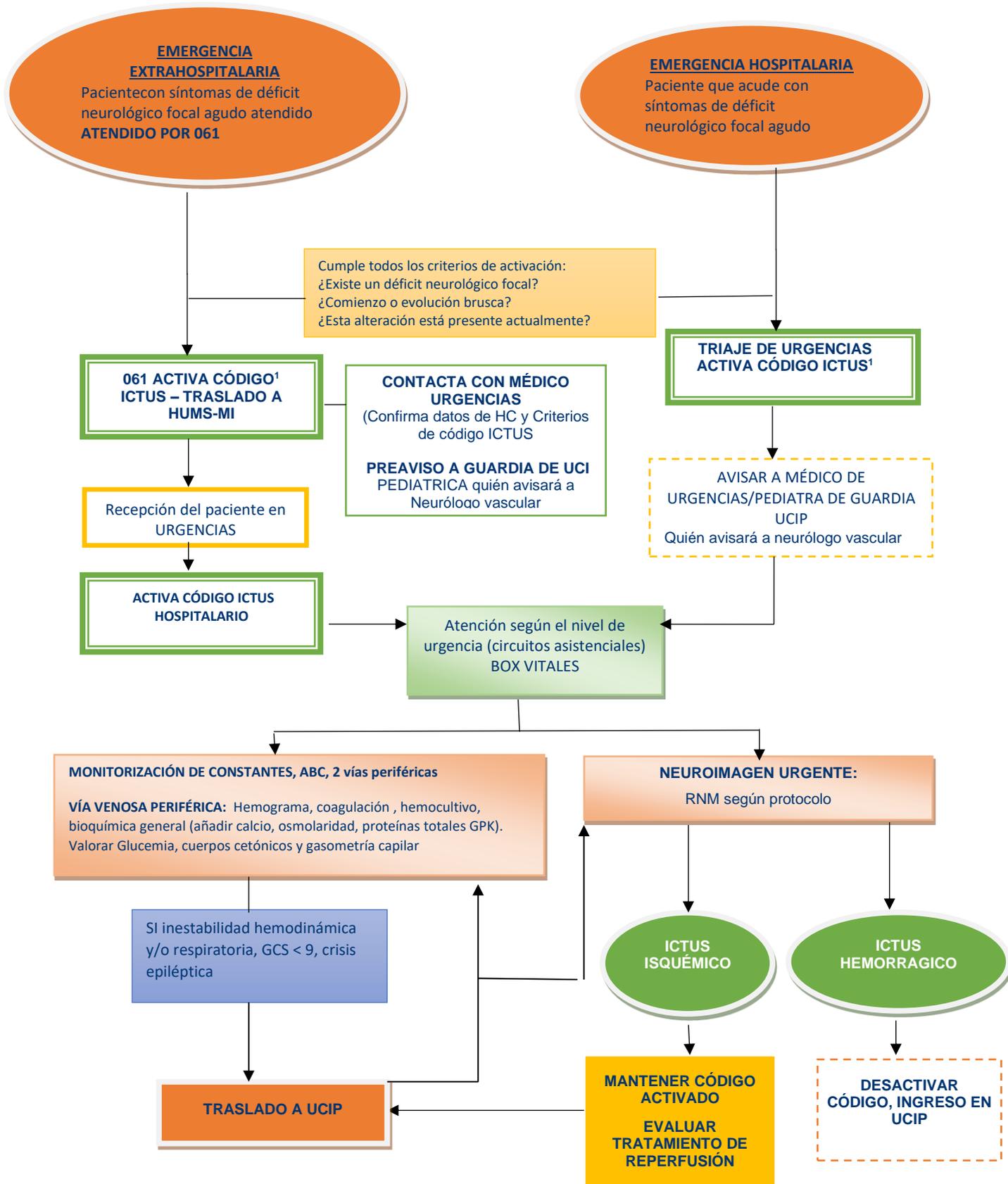
ALGORITMO 2: ACTIVACIÓN CÓDIGO ICTUS EN HOSPITALES QUE NO SON DE REFERENCIA PARA ATENCIÓN AL ICTUS PEDIÁTRICO



¹Niños de 2 años a 8 años o < de 35 kg con <4,5 h de evolución y de ≥ 8 años/35 Kg independientemente del tiempo

² Valorar aviso a Neurólogo de guardia en los hospitales que dispongan del mis

ALGORITMO 3: ACTIVACIÓN CÓDIGO ICTUS EN HOSPITAL DE REFERENCIA PARA ATENCIÓN AL ICTUS PEDIÁTRICO (HUMS-MI)



¹ Niños de 2 años a 8 años o < de 35 kg con <4,5 h de evolución y de ≥ 8 años/35 Kg independientemente del tiempo

PROCEDIMIENTO DE ATENCION AL ICTUS PEDIATRICO EN URGENCIAS	PROFESIONAL
<p>1. SOSPECHA DE ICTUS:</p> <p>1.1 Cuestionario de Screening de ICTUS:</p> <p>I. ¿Existe un déficit neurológico focal? (Ver anexo 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Debilidad unilateral o cambio sensorial y parálisis facial b. Pérdida de visión o visión doble c. Alteraciones del habla (disartria) o lenguaje (afasia) d. Inestabilidad o alteraciones en la marcha (ataxia) e. Primera crisis focal afebril en niño previamente sano con déficit focal postcrítico que no se recupera en 30 minutos <p>II- ¿Comienzo o evolución brusca?</p> <p>III- ¿Esta alteración está presente actualmente? persistencia de síntomas descritos en el momento de la evaluación.</p> <p>1.2 <u>Revisar existencia de factores de riesgo</u></p>	<p>1. Médico Urgencias/ Pediatra de urgencias</p>
<p>2. ACTIVACION CODIGO ICTUS:</p> <p>Criterios activación Código Ictus:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1.-Ictus de menos de 16 horas de evolución 2.2.- Entre 2 y 15 años. 2.3.- Calidad de vida y pronóstico vital aceptable (mRS≤3, expectativa de vida, valorar cada caso) <p>Se avisará al pediatra de guardia en hospitales sin referencia y en hospitales de referencia se avisará UCIP</p>	<p>2. Médico Urgencias/ Pediatra de guardia</p>
<p>3. AVISAR GRUPO DE ATENCIÓN AL ICTUS PEDIÁTRICO: El pediatra de guardia en los hospitales que no son de referencia para el ictus pediátrico o el pediatra del servicio de Urgencias en el caso del hospital de referencia, contactará a través del teléfono de guardia con UCI pediátrica en la mayor brevedad posible. El pediatra de UCIP contactará con neurólogo de guardia de vascular para iniciar la cadena asistencial de la atención paciente</p>	<p>3.Pediatra de urgencias/ Intensivista pediátrico de guardia/Neurólogo vascular (TELEICTUS si precisa)</p>
<p>4. MEDIDAS DE SOPORTE BÁSICO: Orientadas a la protección cerebral en la urgencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ABC pediátrico: Abrir vía aérea, comprobar esfuerzo respiratorio, administrar soporte cardiocirculatorio si es preciso según protocolo RCP pediátrica. ✓ Accesos venosos: Canalizar dos accesos venosos periféricos. ✓ Exploraciones complementarias: Analíticas urgentes: hemograma, coagulación, bioquímica general, con glucemia/ BM test, creatinina, calcio, osmolaridad, proteínas totales, proteína C reactiva (PCR), GOT, GPT, CPK y gasometría. ✓ Pruebas cruzadas (hacerlas una vez decidida fibrinólisis), Hemocultivo si fiebre. ✓ Consultar en HCE los posibles factores de riesgo del paciente. Extraer analíticas en función de patología (En anemia drepanocítica solicitar niveles de hemoglobina S (Hb S)). ✓ Posicionar al paciente en decúbito supino, con la cabeza a 0-30º. ✓ Manejo de presión arterial: TA entre p50 y p95 para edad, tratar TA baja e hipertensión si >25% del p95 ✓ Normovolemia: Fluidoterapia IV: evitar sueros hipotónicos. Necesidades basales. Perfusión inicial con SSF (+ KCl 20 mEq/L). ✓ Manejo de la glucemia: vigilar niveles de glucemia. AHA 2019: <i>“la hiperglucemia persistente durante las primeras 24 h, está asociada con peores resultados que la normoglucemia. La hiperglucemia debe tratarse para alcanza los niveles de glucosa en sangre entre 140 a 180mg/dL y monitorizar para prevenir la hipoglucemia</i> 	<p>4. Médico Urgencias/ pediatra de urgencias Intensivista pediátrico de guardia. Enfermería</p>

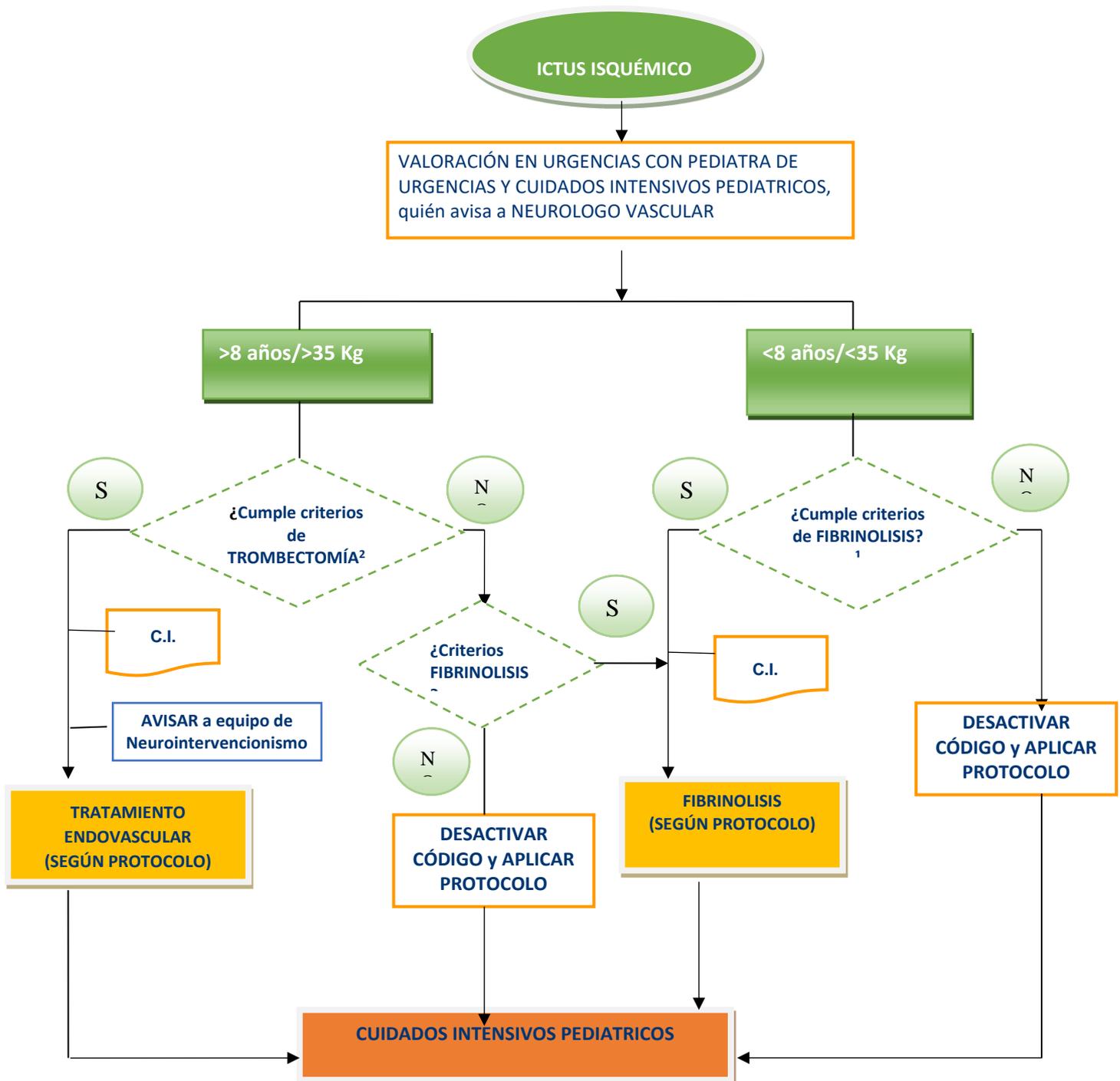
<p>(glucosa en sangre < 60 mg/dL)". Si hipoglucemia, iniciar aportes de glucosa, manteniendo suero isotónico (Na 140 mEq/L): 500 ml de suero glucosado 5% con NaCl 3,4 M 20 ml (140 meq/L) y KCl 7,5 % 10 mEq</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Control gasométrico para asegurar O₂, CO₂ y p pH normales. ✓ Manejo de la hipertermia, AHA 2019: paracetamol si t^a >38°C. ✓ Control de crisis convulsivas: se recomienda el uso de fármacos antiepilépticos 	
<p>5.CONFIRMACION DEL ICTUS:</p> <p>5.1 Exploración Neurológica: se aplica la escala pediátrica NIH Stroke Scale (pedsNIHSS), para valorar el grado de afectación neurológica del paciente.</p> <p>5.2 Realizar el estudio de neuroimagen: Se debe contactar con radiólogo de guardia o neuroradiólogo para realizar la técnica de neuroimagen que el paciente precise (RM/TC y estudios vasculares no invasivos), en función de sospecha diagnóstica, edad y situación clínica y, con anestesia infantil para poder proceder con la mayor brevedad posible.</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p>La confirmación radiológica del infarto isquémico agudo se realizará mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • RMN: mostrando el infarto agudo, más realización de una Angio RM que muestre la oclusión parcial o completa de la arteria intracraneal responsable • TC: mostrando la normalidad del parénquima cerebral o signos precoces de isquemia, más la realización de un Angio TC que muestre la oclusión parcial o completa de la arteria intracraneal responsable </div> <p>La RM es la primera prueba de imagen a valorar si está disponible en el hospital, debido al elevado número de MIMICS (40%) AHA 2019.: En estos momentos esta prueba en edad infantil solo está disponible en Hospital Universitario Miguel Servet y Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza. En los hospitales que no disponen de RM cerebral, se realizará TC basal si no va a demorar la derivación (si por las condiciones del niño se precisará anestesia para realizar el TC, se enviará directamente al HUMS-MI donde se decidirán las pruebas de pertinentes)</p> <p>Criterios de realización. Según el nivel de colaboración del paciente y los protocolos de cada hospital, se valorará la necesidad de anestesia para la realización de la prueba de neuroimagen.</p> <p>Se valorará de forma individualizada la forma más adecuada de completar el estudio de neuroimagen para la detección parcial o completa de la arteria cerebral afectada, con técnicas más específicas de Angio RM/ Angio TC. Estos procedimientos deben tener firmado el correspondiente consentimiento informado, pero debido a la urgencia de la actuación, esto no debe retrasar la realización de estos estudios.</p> <p><i>Se evitará, en lo posible, estudio con contraste, ya que su realización supondrá el empleo de dosis máxima de contraste en niño, imposibilitando la realización de terapia intervencionista posterior en caso de que fuera necesario.</i></p>	<p>5. Radiólogo/ Pediatra de Guardia/Intensivista pediátrico/Neurólogo/ Anestésista/Técnico de radiología/celador</p>
<p>6. TRASLADO:</p> <p>Una vez confirmado el ictus isquémico, si el paciente no está en hospital de referencia para atención al ictus isquémico, se avisará al 061 y se trasladará al servicio de urgencias del hospital de referencia (HUMS-MI) con preaviso</p>	<p>6. Médico de urgencias, pediatra, Enfermería y personal 061</p>
<p>7. ATENCIÓN EN URGENCIAS HOSPITAL DE REFERENCIA</p> <p>Tras el traslado al servicio de urgencias del hospital de referencia o si ha llegado por medios propios, se contactará con el intensivista UCIP:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Si el paciente se encuentra estable, podrá permanecer en el box de urgencia hasta la realización de las pruebas necesarias para la confirmación del diagnóstico. 	<p>7. Intensivista pediátrico de guardia.</p>

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Si el paciente no se encuentra estable se trasladará a UCIP: ✓ Criterios de Traslado a UCIP: <ul style="list-style-type: none"> a. Inestabilidad hemodinámica ó HTA >20% del p95 b. Inestabilidad respiratoria c. Glasgow <9 d. Crisis epiléptica en el momento de la evaluación 	
<p>8.DIAGNOSTICO ICTUS:</p> <p>8.1 ICTUS ISQUÉMICO <u>CON OCLUSION</u> DE GRAN VASO: Valorar tratamiento de reperusión</p> <p>8.2 ICTUS ISQUÉMICO <u>SIN OCLUSION</u> DE GRAN VASO: Este grupo de pacientes no es subsidiario de tratamientos de reperusión (ni fibrinólisis ni tromnectomía). Se hará ingreso en UCIP para iniciar tratamiento estándar y monitorización estricta.</p> <p>8.3 En pacientes con INFARTO HEMISFÉRICO CON EDEMA MALIGNO E INFARTO CEREBELOSO (herniación transtentorial), valorar craniectomía (AHA 2019)</p> <p>8.4 ICTUS HEMORRÁGICO: Valorar tratamiento quirúrgica o endovascular, si hay indicación contacto con Neurocirugía/Radiología intervencionista ingreso en UCIP. Si hay indicación de procedimiento quirúrgico, sería recomendable una lo más precoz posible</p>	<p>8.Intensivista pediátrico/Neurólogo vascular/Radiólogo Intervencionista Neurocirugía</p>

3.1.3 Valoración de los tratamientos de reperusión en centro de referencia

Tiene por objetivo completar el estudio diagnóstico del ictus y aplicar el tratamiento más adecuado. Debido a la escasa incidencia del ictus en los niños es fundamental que la aplicación del tratamiento se realice en el centro de referencia para garantizar la seguridad del niño. El pediatra de la UCI pediátrica se constituye el gestor del caso, activando toda la cadena asistencial que estime necesario. A continuación, se describe el procedimiento de atención para los tratamientos de reperusión.

ALGORITMO 4: VALORACIÓN DE TRATAMIENTO DE REPERFUSIÓN EN CENTRO DE REFERENCIA



¹FIBRINOLISIS: Edad 2-15 años, ≤ 4,5 horas del inicio de la clínica (preguntar por último momento que se vio asintomático), confirmación por neuroimagen de oclusión de gran vaso. No hay contraindicación para fibrinólisis

²TRATAMIENTO ENDOVASCULAR ≥8 años / ≥35 Kg, Tiempo de evolución < 6 horas en territorio carotideo o < 16 en territorio VB), confirmación por neuroimagen de oclusión de gran vaso y no contraindicación para tratamiento endovascular

PROCEDIMIENTO PARA LOS TRATAMIENTOS DE REPERFUSIÓN	PROFESIONAL
<p>1.GENERALIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La indicación del tratamiento de reperfusión se decidirá conjuntamente entre Neurólogo de vascular, Intensivista UCIP y Neurointervencionista 2. En los pacientes > de 8 años/>35 Kg se ofertará, si no hay criterio de exclusión, como primera opción la trombectomía. En caso de existir algún criterio de exclusión se valorará la posibilidad de fibrinólisis. 3. En < de 8 años/<35Kg la única alternativa en el momento actual es la fibrinólisis, la indicación de trombectomía en este grupo de edad se supedita a la disponibilidad del material idóneo para esta edad y peso. 4. Se deben conocer los criterios de inclusión y exclusión de cada uno de los procedimientos. 	<p>1.Neurólogo vascular, intensivista UCIP Neurointervencionista</p>
<p>2.CRITERIOS DE INCLUSIÓN /EXCLUSIÓN</p> <p>2.1 FIBRINOLISIS: Evaluar criterios de inclusión</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Edad >2 años-15 años ➤ <4,5 horas desde el inicio de los síntomas ➤ Déficit neurológico persistente con una pedNIHSS ≥6 ➤ Evidencia en neuroimagen de oclusión de gran vaso ➤ No contraindicación de rtPA <p><i>En niños ≥ 8 años y/o > de 35 kg se planteará trombectomía como primera opción</i></p> <p>Evaluar criterios de exclusión</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Se pasará Check-list ➤ Si el paciente tiene algún criterio de exclusión no se fibrinolizará ➤ Si el paciente no cumple criterios para fibrinólisis y/o trombectomía el paciente será ingresado en UCIP <p>2.2 NEUROINTERVENCIONISMO Evaluar criterios de inclusión</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ edad ≥ 8 años o 35 kg de peso. ➤ Pacientes con oclusión de gran vaso con tiempo de evolución < 6 h en ictus de territorio anterior (carotideo) y <16 h en territorio posterior (vertebro-basilar), independientemente de que se haya realizado o no trombolisis intravenosa. ➤ PedNIHSS > o igual a 6 ➤ Confirmación por neuroimagen de oclusión de gran vaso ➤ No contraindicación para tratamiento endovascular <p>*Las ventanas temporales podrían modificarse en el futuro, en función de las técnicas de neuroimagen disponibles para la selección de casos y los resultados propios y publicados</p>	<p>2.Neurólogo vascular, intensivista UCIP Neurointervencionista</p>

<p>Evaluar criterios de exclusión</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Se pasará check-list ➤ Si el paciente no cumple criterios para trombectomía se podrá plantear si cumple los criterios para fibrinólisis, será ingresado en UCIP 	
<p>3. ENTREGA CONSENTIMIENTO INFORMADO</p> <p>3.1 Fibrinólisis: Recordar que el uso de de Alteplasa (tPA), es un uso fuera de indicación en ficha técnica, que ha sido incorporado por la Comisión de Evaluación del Medicamento en Atención Especializada (CEMAE), dentro de las condiciones de uso de este protocolo.</p> <p>3.2 Neurointervencionismo.</p>	<p>3.Neurólogo vascular, intensivista UCIP Neurointervencionista</p>
<p>4. REALIZACIÓN DEL TRATAMIENTO</p> <p>4.1. Se recomienda su realización en la UCIP pediátrica</p> <p>4.2. Neurointervencionismo: en sala de Intervencionismo según protocolo definido en hospital de referencia</p> <p>NOTA: Los datos de eficacia y seguridad de estos tratamientos en edad infantil son escasos, debe establecerse un registro de estos pacientes.</p>	<p>4.Neurólogo vascular, intensivista UCIP Neurointervencionista</p>

3.2. SUBPROCESO 2. ATENCIÓN AL ICTUS PEDIÁTRICO EN FASE SUBAGUDA

Incluye todas aquellas actuaciones que se realizan durante la hospitalización, tanto en el diagnóstico como en el tratamiento, incluyendo la valoración e inicio de rehabilitación, hasta el momento del alta.

Objetivo General: Realizar el diagnóstico etiológico y disminuir la morbimortalidad

Objetivos Específicos:

- Monitorizar, detectar y tratar las complicaciones
- Disminuir las complicaciones
- Realizar el diagnóstico etiológico
- Inicio de la rehabilitación precoz
- Disminuir las secuelas
- Formación niño y cuidadores

3.2.1 Atención en hospitalización al Ictus Isquémico

La mortalidad hospitalaria del ictus isquémico se estima alrededor del 4-5 %. Los predictores de mal pronóstico neurológico son:

- ✓ Tamaño del infarto
- ✓ Afectación cortical y subcortical combinadas
- ✓ Localización del infarto en los ganglios basales y brazo posterior de la capsula interna
- ✓ Múltiples infartos
- ✓ Hiperglucemia en el periodo agudo
- ✓ Crisis en el periodo agudo

Se ha observado en niños mayores con infartos de gran tamaño una asociación con peor resultado en la función cognitiva y psicosocial. La situación funcional del niño al año tras un ictus es un fuerte predictor de mal resultado a largo plazo.

PROCEDIMIENTO DE ATENCION EN FASE SUBAGUDA ICTUS ISQUÉMICO	PROFESIONAL
<p>1. MONITORIZACIÓN UCIP</p> <p>1.1 EN PACIENTES <u>CON TRATAMIENTO DE REPERFUSIÓN EN LAS PRIMERAS 24 h</u></p> <ul style="list-style-type: none">✓ Valoración neurológica seriada (Glasgow + pupilas):<ul style="list-style-type: none">• cada 15 minutos durante las primeras 2 horas• cada 30 minutos durante las siguientes 6 horas• cada 60 minutos durante las siguientes 16 horas (hasta cumplir 24h desde el inicio del proceso)• cada 120 minutos hasta cumplir las 48 horas✓ Escala de PedNIHSS: a las 2/12/24 h✓ Fluidoterapia✓ Control de la TA<ul style="list-style-type: none">• cada 15 minutos durante las 2 primeras horas• cada 30 minutos durante las siguientes 12 horas• cada 60 minutos durante las siguientes 16 horas	<p>1 Intensivista pediátrico/Enfermería</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la TAS un 20% por debajo del percentil 95 para su edad ✓ Control de glucemia: Vigilar niveles de glucemia. AHA 2019: “La hiperglucemia persistente durante las primeras 24 horas está asociado con peores resultados que la normoglucemia. La hiperglucemia debe tratarse para alcanzar los niveles de glucosa en sangre entre 140 a 180 mg / del y monitorizar para prevenir la hipoglucemia (glucosa en sangre <60 mg / dL)”. ✓ Control gasométrico para asegurar O2, CO2 y p pH normales. ✓ Manejo de la hipertermia, AHA 2019: paracetamol si temperatura >38°C. <p>1.2 EN PACIENTES <u>SIN TRATAMIENTO DE REPERFUSIÓN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Valoración neurológica seriada (Glasgow + pupilas) ✓ Escala de PedNIHSS: a las 2/12/24 h ✓ Fluidoterapia si precisa ✓ Control de la TA ✓ Control de glucemia: Vigilar niveles de glucemia. AHA 2019: “La hiperglucemia persistente durante las primeras 24 horas está asociado con peores resultados que la normoglucemia. La hiperglucemia debe tratarse para alcanzar los niveles de glucosa en sangre entre 140 a 180 mg / dL y monitorizar para prevenir la hipoglucemia (glucosa en sangre <60 mg / dL)”. ✓ Control gasométrico para asegurar O2, CO2 y p pH normales. ✓ Manejo de la hipertermia, AHA 2019: paracetamol si temperatura >38°C. <p>2 PRECAUCIONES TRAS TERAPIA DE REPERFUSIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Vigilar sitio de venopunción por si se evidencia sangrado ✓ Evitar la introducción de sondas de Foley durante la perfusión de tPA y al menos 30 minutos después de la finalización de la perfusión ✓ No administrar antiagregantes ni anticoagulantes durante las primeras 24 horas ✓ Repetir TAC a las 24 horas para descartar sangrado <p>3 EVALUACIÓN DIAGNOSTICA</p> <p>3.1 Primera valoración:</p> <p>Estudio básico de las causas más frecuentes de ictus en niño (AHA 2019): Ver etiología</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Patología cardiaca ✓ Arteriopatía intra-extracraneal ✓ Trombofilia ✓ Enfermedades inflamatorias <p>Pruebas complementarias recomendadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ECG y monitorización ECG ✓ RM craneal y Angioresonancia (ARM), Eco transtorácica (TT) y ecografía carotídea, ecodopler TSA, ecotranscraneal (Estudio de burbujas). ✓ Analítica: Hemograma, PCR, VSG, perfil lipídico y estudio de trombofilia* y estudio neurometabólico de enfermedad inflamatoria (ANA) (*si se ha hecho otro diagnostico, estos estudios pueden no precisarse) 	<p>2 Intensivista pediátrico/Enfermería</p> <p>3. Intensivista pediátrico- Neurólogo pediátrico /Enfermería Radiólogo/ Neuroradiólogo/otros</p>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> • Si existe patología previa conocida, seleccionar las pruebas complementarias en función de la patología de base, que nos permitan llegar al diagnóstico causal y proporcionar un tratamiento precoz y adecuado para evitar complicaciones y secuelas. <p>3.2 Evaluación secundaria: Pueden ser necesarios otros estudios en pacientes con ictus sin diagnóstico etiológico definido. En esos casos se pueden valorar otras exploraciones complementarias (AHA 2019)</p> <p>Pruebas complementarias a valorar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudio analítico de enfermedad metabólica ✓ Estudio autoinmunidad ✓ Estudio cardiológico transesofágico. ✓ Arteriografía.(En pacientes con enfermedad de moyo moyo se recomienda para la planificación quirúrgica para evitar la ruptura de la circulación colateral proveniente de la carótida externa, AHA 2019) ✓ Otros estudios específicos (genética, biopsia, etc) ✓ Punción lumbar (PL). La indicación más habitual de PL será sospecha de cuadro infeccioso, inflamatorio o HSA. 	
<p>4 TRATAMIENTO</p> <p>Anemia de células falciformes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hidratación i.v. ✓ Exanguinotransfusión urgente para reducir HbS < 30% y aumentar la Hb a 10- 12,5 g/dl; posteriormente programa de transfusiones (mientras presenten velocidad de doppler transcraneal > 200 cm/seg). Si tiene un evento neurológico en el contexto de anemia severa (crisis aplásica o secuestro esplénico), o si la exanguinotransfusión se va a retrasar > 4 h, debería realizarse transfusión (Grado 1B). ✓ Transfusiones pautadas cada 3- 6 meses para mantener HbS < 30% y aumentar la Hb a 10- 12,5 g/dl. Las transfusiones pueden detenerse después de 2 años en aquellos pacientes que sufrieron el infarto en contexto de enfermedad precipitante (crisis aplásica) y en aquellos con imagen vascular normal en ese momento. Después de 3 años, es suficiente un régimen menos intensivo para mantener HbS < 50%. ✓ En aquellos que no pueden recibir transfusiones seriadas (alo-inmunizados, formación de anticuerpos autoinmunes...), considerar tratamiento con hidroxiurea ✓ Procedimiento de revascularización quirúrgica se podría valorar en niños con anemia de células falciformes que continúan teniendo ictus recurrentes, a pesar de un óptimo manejo del tratamiento con transfusiones (AHA 2019) <p>Enfermedad de moyo moyo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Considerar revascularización quirúrgica, es la primera opción (AHA 2019), consultar con Neurocirugía. Existen diferentes técnicas de revascularización (en niños pequeños son precisas técnicas indirectas, mientras que en niños mayores se puede hacer bypass directo). ✓ No antiagregación con AAS. No sólo hay riesgo de recidiva de ACV, sino también de hemorragia intracraneal secundaria al desarrollo de vasos colaterales. La profilaxis con aspirina en pacientes con síndrome de moyo moyo sólo está indicada de forma primaria (en aquellos pacientes con alteración vascular leve en los que todavía no está indicada la cirugía) y en algunos casos seleccionados tras la revascularización quirúrgica. 	<p>4 Intensivista pediátrico- Neurólogo pediátrico /Enfermería</p>

<p>Vasculitis:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Antiagregación con AAS ✓ 3-5 días metilprednisolona IV (Urbason®, Solumoderin®) 30 mg/kg/día (máximo 1 g) En 50 cc de glucosado 5% en 1h30´ ✓ Si sospecha de ictus postvaricela: aciclovir 7- 10 días: 30-60 mg/Kg/día 3 dosis (3m-12 años: 20 mg/kg/ 8 h; >12 años: 10-15 mg/kg/8 h) ✓ Bacterias: Antibioterapia ajustada según agente causal. *No claro el empleo de corticoide en la enfermedad de Lyme ✓ Vasculitis sistémicas no infecciosas y cPACNS (vasculitis circunscrita SNC): Tratamiento inmunosupresor correspondiente. Valorar por Reumatología. <p>Displasia fibromuscular:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Antiagregación con AAS ✓ Valorar de forma individualizada la angioplastia- colocación de stent. Valoración por Neurorradiología Intervencionista. <p>Metabolopatías:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Antiagregación con AAS. ✓ Actuar según etiología: <ul style="list-style-type: none"> Homocistinuria: piridoxina (vitamina B6). Si no mejora: dieta baja en metionina (suplementada con cisteína), betaína, fólico, B12, vit C Menkes: no tratamiento efectivo. Valorar suplemento de cobre. Aciduria glutárica I: dieta libre en lisina y triptófano, suplementada con carnitina. MELAS: arginina + citrulina: es importante iniciar el tratamiento precoz para mejorar el pronóstico. Suspender el aporte de proteínas, aumentar el aporte calórico, y “depuradores” (carnitina) 	
<p>5 MEDIDAS GENERALES SEGUIMIENTO .COMPLICACIONES:</p> <p>Un infarto agudo isquémico asociado a signos de hipertensión endocraneal o descenso del nivel de conciencia, se considera INFARTO MALIGNO. Requiere tratamiento urgente en UCIP: medidas generales y manejo de la Hipertensión endocraneal, valoración con Neurocirugía para monitorización PIC y valorar craniectomía descompresiva.</p>	<p>5 Intensivista pediátrico/Neurocirujano/Enfermería</p>
<p>6 PREVENCIÓN SECUNDARIA</p> <p>El riesgo de recurrencia se sitúa en torno al 6- 20 % es mayor en niños con enfermedad de células falciformes (60%), niños con arteriopatía (30%) y en niños con infarto de la circulación posterior. En todos los casos el riesgo aumenta cuando hay múltiples factores de riesgo.</p> <p>El tratamiento generalmente utilizado para prevenir las recurrencias es el antitrombótico (antiplaquetarios o anticoagulantes), salvo que exista una contraindicación. La elección dependerá de la etiología y de las características personales del niño.</p> <p><i>En los niños con accidente cerebrovascular agudo se debe iniciar el tratamiento con agentes antitrombóticos para prevenir la recurrencia inicial, ya sea un antiplaquetario (aspirina) o un anticoagulante: heparina de bajo peso molecular (HBPM) o heparina no fraccionada (UFH), a menos que existan contraindicaciones. En ACV de causas cardíacas y por trombofilia los anticoagulantes suelen ser el enfoque preferido.(AHA 2019)</i></p> <p><i>En prevención secundaria a largo plazo el tratamiento antitrombótico (aspirina) o anticoagulantes (HBPM o antiVik) puede prevenir la recurrencia posterior, dependiendo de la etiología. Los medicamentos preventivos se mantienen como mínimo 2 años y en la mayoría de casos a más largo plazo.</i></p> <p><i>Utilizar protección del tracto gastrointestinal con el uso prolongado de aspirina (AHA 2019).</i></p>	<p>6. Intensivista pediátrico- Neurólogo pediátrico /Enfermería</p>

<p>Aspectos controvertidos: <i>El uso de esteroides en arteriopatía intracraneal, anticoagulación para la disección arterial en niños, el tipo de cirugía en moya moya y el cierre del foramen oval permeable (FOP), son aspectos controvertidos (AHA 2019)</i></p> <p>6.1 Antiagregantes. aspirina (AAS) 1-5 mg/kg/ día (oral o SNG), hasta que se descarte origen cardioembólico o disección. Iniciallo en las primeras 24 – 48 horas y mantenerlo durante al menos 2 años *Si se administra rtPA se inicia tratamiento antiagregante con AAS tras control con TC 24 horas después de la finalización del tratamiento trombolítico, descartando hemorragia CONTRAINDICACIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niños anticoagulados • Enfermedad de células falciformes • Enfermedad de moya moya: La profilaxis con aspirina en pacientes con síndrome de moya moya sólo está indicada de forma primaria (en aquellos pacientes con alteración vascular leve en los que todavía no está indicada la cirugía y en algunos casos seleccionados tras la revascularización quirúrgica. <p>6.2 Anticoagulante Generalmente, debe iniciarse al 3er – 5º día, suspendiendo el AAS a criterio de hematología. Se retrasará su inicio en función del tamaño del infarto. Siempre que se instaure tratamiento anticoagulante, debe realizarse bajo control hematología. Los anticoagulantes más frecuentemente usados son la heparina de bajo peso molecular (HBPM) y la heparina fraccionada en la fase inicial y los antagonistas de la vitamina K posteriormente. Los anticoagulantes orales de acción directa están siendo estudiados en niños con trombosis venosa, no existen, en este momento, estudios en Ictus infantiles y no tienen indicación para su tratamiento. La anticoagulación se debe valorar en :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Origen cardioembólico (de acuerdo con cardiología). Si la anticoagulación está contraindicada, se empleará aspirina. • Trombosis previas conocidas o trastornos tromboticos conocidos se recomienda antivitamina K o HBPM de 3 a 6 meses • Se debe hacer un tratamiento a largo plazo en pacientes con trombofilia genética (déficit de proteína C, hiperhomocisteina, déficit de antitrombina) • Si presentan recurrencia de AIT o Ictus a pesar del tratamiento con aspirina. 	
<p>7.REHABILITACIÓN 7.1 Valoración inicial 7.2 Plan de rehabilitación inicio 7.3 Plan de Rehabilitación al alta</p>	<p>7.Rehabilitación Fisioterapeuta Terapeuta ocupacional Logopeda. otros</p>
<p>8.ALTA DEL PACIENTE 8.1 Informe de alta 8.2 Plan de cuidados de enfermería 8.3 Informe de Rehabilitación</p>	<p>8.Intensivista pediátrico/Pediatra/ Neuropediatra Enfermería Rehabilitación</p>

3.2.2 Atención en hospitalización al Ictus Hemorrágico

Se incluye en este término la hemorragia intraparenquimatosa, intraventricular espontáneas y la hemorragia subaracnoidea no traumática. Son causadas por lesiones estructurales en un 75%, de los casos (la causa más frecuente son las malformaciones vasculares) y un 10% son de causa idiopática

La clínica predominante es la cefalea, vómitos y alteraciones en el nivel de conciencia. La mortalidad de la hemorragia intracerebral (HIC) se estima entre el 4-54%. los predictores de mortalidad incluyen:

- ✓ Niños de mayor edad (11-18 años) en el momento de la hemorragia
- ✓ Coagulopatía
- ✓ Situación de Coma

Se han observado peores resultados asociados con:

- ✓ El volumen de la hemorragia
- ✓ Localización infratentorial
- ✓ Valor de la escala de Glasgow ≤ 7
- ✓ Nivel de conciencia alterado durante las primeras 6 h
- ✓ Aneurisma como causa de hemorragia
- ✓ Edad < 3 años en el momento de la hemorragia
- ✓ Trastornos hematológicos de base

La causa de la hemorragia es un determinante crítico de la evolución, manejo y estrategia del seguimiento.

PROCEDIMIENTO DE ATENCION EN FASE SUBAGUDA EN ICTUS HEMORRÁGICO	PROFESIONAL
<p>1.MONITORIZACIÓN UCIP DURANTE LAS PRIMERAS 24 HORAS EN UCIP</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Valoración neurológica seriada (Glasgow + pupilas) ✓ Escala de PedNIHSS a las 2/12/24 h ✓ Monitorización electroencefalografía: debe considerarse en niños que tengan una alteración del nivel de conciencia prolongado, movimientos continuos o cambios en los signos vitales que sugieren convulsiones, que no se puede detectar en una electroencefalografía de rutina. Sirven para detectar un estatus epiléptico no convulsivo y tratarlo. ✓ Control de la TA: Evitar la hipotensión, es importante el mantenimiento de la perfusión cerebral ✓ Fluidos isotónicos ✓ Mantener normoglucemia ✓ Control gasométrico para asegurar O2, CO2 y p pH normales. ✓ Mantener normotermia ✓ Controlar las crisis comiciales: Se deben controlar las convulsiones, el tratamiento profiláctico de las crisis es controvertido. El alto riesgo de crisis y el incremento de flujo cerebral de hipertensión intracraneal, puede hacer recomendable el uso de anticonvulsivos a menudo se administran por un período corto de tiempo después de HIC 	<p>1 Intensivista pediátrico/Enfermería</p>

<p>2. EVALUACIÓN DIAGNOSTICA</p> <p>Causas de ictus hemorrágicos en edad infantil (AHA 2019):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aneurisma ✓ Malformación arterio-venosas(MAV),fistula arterio-venosa (FAV) y Malformación cavernosa(MC) ✓ Hemorragia secundaria a tumor ✓ Causas hematológicas <ul style="list-style-type: none"> ○ Congénitas: 90% Hemofilia A(déficit factor VIII) o B déficit (factor IX) y enfermedad de Von Willebrand 3-5% déficit de factor VII, II, XIII (raro) ○ Adquirida: Purpura trombocitopenica idiopática <p>Pruebas complementarias recomendadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ TC craneal ✓ RM, para descartar patología subyacente(malformación cavernosa, tumor cerebral etc) ✓ La Angio RM puede ser una prueba previa a la arteriografía para evitar la exposición a radiación y contrastes ✓ Arteriografía cerebral para detectar imágenes vasculares (MAV ,FAV, aneurismas) sigue siendo el estudio de imagen “gold estándar” para el diagnostico ✓ Analítica: Hemograma, PCR VSG, perfil lipídico y estudio de coagulación <p>Si existe patología previa conocida, seleccionar las pruebas complementarias en función de la patología de base, que nos permitan llegar al diagnóstico causal y proporcionar un tratamiento precoz y adecuado para evitar complicaciones y secuelas.</p> <p>Si no se llega a un diagnostico etiológico no se debe calificar un sangrado de idiopático sin la realización previa de una arteriografía</p>	<p>2. Intensivista pediátrico- Neurólogo pediátrico /Enfermería Radiólogo/ Neuroradiólogo/otros</p>
<p>3.TRATAMIENTO</p> <p>3.1 Medidas específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Manejo de la PIC: Monitorización y tratamiento de la PIC: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sedación ✓ Tratamiento hiperosmolar: fluidoterapia con suero salino hipertónico (CINa al 3%) o manitol ✓ Medida de primer nivel hiperventilación moderada (PaCO2 30-35 mmHg). y como medida de segundo nivel hiperventilación intensa (PaCO2 <30 mmHg) ✓ Craniectomía descompresiva: Valorar en hemorragia sintomática de fosa posterior y en hemorragia lobar de gran tamaño (recomendación en las primeras 24-48 h) ✓ Drenaje ventricular: en caso de desarrollar hidrocefalia secundaria a la hemorragia ✓ Manejo de las malformaciones arteriovenosas , aneurisma y fistula arteriovenosa: El enfoque del tratamiento se basa en la ubicación y anatomía de la MAV y en la obliteración de la lesión, que puede lograrse mediante cirugía, radiación, embolización o una combinación de varios tratamientos <p>3.2 Tratamiento de hemorragias por causa hematológicas conocidas. Se debe realizar una rápida corrección según la etiología:</p> <p>3.2.1 Coagulación intravascular diseminada: Plasma fresco congelado +/- fibrinógeno</p> <p>3.2.2 Déficits congénitos de factores de la coagulación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hemofilia A: Factor VIII ✓ Hemofilia B: Factor IX 	<p>3 Intensivista pediátrico/Enfermería</p>

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Afibrinogenemia o Hipofibrinogenemia: Fibrinógeno ✓ Déficit de factor XIII: Factor XIII ✓ Déficit de factor VII, trombopatías congénitas que no responden a la transfusión de plaquetas: Factor VII a recombinante ✓ Déficit de factor II, VII, IX, X, proteína C y S o pacientes con tratamiento con anticoagulantes orales: concentrado de complejo protrombínico y además, en el último caso suspender tratamiento con anticoagulantes orales y administrar vitamina K intravenosa ✓ Trombopenia: Concentrado de plaquetas 	
<p>4.REHABILITACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Valoración inicial 4.2 Plan de rehabilitación inicio 4.3 Plan de Rehabilitación al alta 	<p>4.Rehabilitador Fisioterapeuta Terapeuta ocupacional Logopeda. otros</p>
<p>5.ALTA DEL PACIENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Informe de alta 5.2 Plan de cuidados de enfermería 5.3 Informe de Rehabilitación 	<p>5.Intensivista pediátrico/Pediatra/ Neuropediatra Enfermería Rehabilitación</p>

3.3. SUBPROCESO 3. ATENCIÓN AL ICTUS PEDIÁTRICO TRAS EL ALTA

Es esencial el seguimiento de los pacientes al alta tras un ictus, con el objetivo de controlar los factores de riesgo, educar al niño/familia en los cuidados y la prevención, detectar de forma precoz posibles complicaciones y realizar un seguimiento para prevenir recurrencias.

Los controles y tratamientos (neuroimagen, neurointervencionismo, antiagregantes, anticoagulantes...) del niño que ha tenido un ictus, isquémico o hemorrágico, dependerán de la etiología. Deberán establecerse de forma individualizada, siguiendo las pautas recomendadas, según la evidencia científica, con el consenso de los profesionales implicados.

La calidad de vida tras un ictus es mucho más baja, en comparación con la que presentan los niños de la misma edad, en ámbitos físico, emocional, social y educativo. Es fundamental hacer una valoración precoz y seguimiento de los problemas motores, emocionales, cognitivos, del lenguaje, aprendizaje y función ejecutiva cerebral (fundamentalmente atención e impulsividad), de cara a planificar los objetivos del tratamiento rehabilitador y/o atención temprana (en menores de 6 años), y establecer las adaptaciones que el niño precise, en el ámbito educativo y social.

Las pautas de consenso actuales consideran esencial el establecimiento precoz de una terapia de rehabilitación multimodal, que trabaje de forma integral aspectos físicos, psicológicos, ocupacionales y del lenguaje. Se requiere un seguimiento a largo plazo de estos niños para valorar déficit físicos, cognitivos o emocionales, que puedan ocurrir durante el crecimiento y desarrollo del niño (AHA 2019). Si bien existe poca investigación en esta área en edad pediátrica y la práctica clínica se ve obstaculizada por la falta de estandarización adecuada a la edad y patología.

Tras el alta, el paciente debería ser citado en la consulta de Neuropediatría en un plazo de 30 días (recomendado) y continuar con el plan de rehabilitación establecido. Las intervenciones tienen como objetivo fundamental conseguir la máxima capacidad funcional posible y facilitar la independencia para las actividades de la vida diaria, reintegración en el entorno familiar y social, y mejorar la calidad de vida y el bienestar del niño y de sus familiares.

A continuación, haremos referencia a algunas recomendaciones específicas sobre el seguimiento de los pacientes según el tipo de ictus y determinadas etiologías definidas en la AHA 2019:

3.3.1 Seguimiento del Ictus isquémico:

Tras el ictus la mayoría de los niños presentan algún tipo de déficits . Un 36% tuvieron déficit leve, 23% moderado y 10% muy grave.

Según el Registro Canadiense de Ictus Pediátrico

- ✓ *En el seguimiento a corto plazo (3 años) un 30% de los niños no presentaba secuelas y un 5% había fallecido ()*
- ✓ *En el seguimiento a largo plazo (7 años) un 14% había fallecido (50% por su patología de base), un 27% permanecía sin ningún déficit y un 28% con déficit leve.*

Los déficit cognitivos más notables observados son: déficit de atención, impulsividad y trastorno de la función ejecutiva. Un 35% presentaban ansiedad y depresión. El déficit de atención reduce la competencia social

En el caso de los déficits motores, entre los tratamientos recomendados tras el ictus, pueden valorarse los siguientes (AHA 2019):

Terapia de restricción del lado sano

Se debe de valorar en niños con disfunción unilateral de la mano después de un ictus. Las secuelas motoras tras un ictus suelen ser frecuentes, son fácilmente evaluables en la práctica clínica diaria, y muy importantes desde el punto de vista funcional. Dado que a menudo el ictus involucra el territorio de la arteria cerebral media, la extremidad superior suele verse más frecuentemente afectada que la inferior.

Se ha demostrado que la terapia de restricción (CIMT), que consiste en restringir el brazo y la mano sanos del paciente, realizando terapia intensiva para el brazo y la mano afectados, puede ser beneficiosa en niños tras un ictus. (nivel de evidencia A, AHA 2019)

Estimulación transcraneal de corriente continua

Es un método de neuromodulación no invasiva cerebral, que afecta a la excitabilidad de las membranas neuronales, facilitando la plasticidad en respuesta a la actividad neural endógena. Su potencial terapéutico radica en la modulación de las funciones corticales permitiendo una duración del efecto que supera al estímulo.

Un ensayo clínico randomizado con 10 niños con ACV subcortical utilizó durante 2 semanas estimulación magnética transcraneal repetitiva inhibitoria en la corteza contralesional, encontrando mejoría en cuanto a mayor fuerza de agarre y mejoría inicial, pero no sostenida, en el uso funcional de la extremidad superior. No tiene riesgo de convulsiones. Esta técnica ha demostrado ser prometedora para la recuperación motora y del lenguaje tras ictus en adultos, pero aún se necesitan más estudios en niños (AHA 2019).

Toxina botulínica

Las inyecciones de toxina botulínica A (BoNT-A) para la espasticidad de miembro superior o inferior o distonía. Puede mejorar el rango de movilidad de la extremidad en niños con un importante impacto en su calidad de vida. Los predictores de buena respuesta a BoNT-A son una buena fuerza de agarre antes del comienzo del tratamiento y una edad temprana.

3.3.2 Seguimiento del Ictus hemorrágico:

En el seguimiento de los niños tras una hemorragia cerebral, la etiología de la misma va a determinar el abordaje. El desarrollo de epilepsia es una secuela importante que se presenta en un 4% de los niños en el primer año y en un 13 % a los 2 años. La hipertensión intracraneal, que haya requerido intervención urgente, es un factor de riesgo para el desarrollo de crisis convulsivas y epilepsia tardía. La aparición de déficit cognitivo no está descrito como una secuela frecuente tras una hemorragia cerebral, sin embargo en algún estudio se describe que un 40% de los niños requieren apoyo escolar. El manejo de las secuelas se individualizará en cada niño, según los déficits objetivados. A continuación, se describen recomendaciones de seguimiento según la etiología más frecuente, en base a prevenir recurrencias y seguimiento de secuelas. En algunos casos es importante revisar la historia familiar, para valorar la necesidad de estudios genéticos: MAV, FAV y cavernomas.

3.3.3. Seguimiento según las principales causas específicas (AHA 2019):

Malformaciones arteriovenosas: El tratamiento de una malformación es la obliteración, el éxito del procedimiento depende del tamaño y la localización de la lesión. Estudios recientes indican que los pacientes tratados con Cirugía tienen un índice de obliteración del 95% y presentan secuelas en un 15% de los casos, la más frecuente es la secuela visual.

En los pacientes que han recibido radiación el índice de cura es del 63 al 85%, el manejo de las lesiones profundas (talámicas y de tronco cerebral), tienen un índice de cura radiológico del 54%. Lesiones de muy alto grado de ruptura tienen un índice de éxito con radiocirugía del 35%.

En todos los casos, en el seguimiento a largo plazo, se debe valorar una arteriografía postratamiento al año, debido a que el índice de recurrencia es del 11%, seguida de RM y AngioRM anual durante al menos 5 años.

Fistulas arteriovenosas: La edad es un determinante en el seguimiento. En los mayores de 2 años la evolución es buena en el 70% de los casos, mientras que en los menores de 2 años se presentan más complicaciones (menores de 1 año > 85%) y precisan, de forma más frecuente, la realización de procedimientos. Después del tratamiento los pacientes deben ser seguidos por el riesgo de desarrollo de hidrocefalia, que puede ser producida por una trombosis venosa.

Aneurismas: La morbimortalidad tras el tratamiento depende de la edad y el tipo de aneurisma. La mortalidad es del 1 al 3% y la morbilidad del 8 al 14%. Los resultados tras el alta que se describen tienen una alta variabilidad, con rangos del 13 al 95% de pacientes con buenos resultados y del 3 al 100% en mortalidad. Un 14% de pacientes precisan shunt ventrículo peritoneales. De los pacientes que sobreviven al tratamiento, un 91 % son independientes para las actividades de la vida diaria. El seguimiento es crítico, un 40% de pacientes desarrollan recurrencias o aneurismas de Novo. Se recomienda además de la angiografía periprocedimiento, realizar de forma anual una RM o Angio RM durante 5 años y posteriormente, algunos centros recomiendan, seguir realizando cada 3-5 años durante toda su vida.

Malformaciones cavernosas (cavernomas): En los pacientes que precisan cirugía, el resultado es excelente, la mayoría de las series indican un 0 % en mortalidad y un 4-5% de déficits permanentes. La resección de los cavernomas lobares tiene un índice de éxito del 98% y de corrección de crisis del 96%. Se recomienda seguimiento con RM, dado que los cavernomas pueden recurrir y aparecer nuevas lesiones, especialmente en casos familiares. La mayoría de los centros realizan RM anual los 3-5 primeros años tras la cirugía y posteriormente se realizan con un intervalo mayor.

4. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

La evaluación del programa de atención al ictus pediátrico en Aragón permitirá monitorizar la implantación de las medidas planteadas. Los tratamientos de reperfusión en la edad infantil, requieren de un registro específico con la finalidad de realizar un seguimiento y valorar su efectividad y seguridad. Puede utilizarse el formulario de registro de ictus desarrollado en HCE para adultos. En caso de realizar registro independiente, fuera de la historia clínica, el registro debe estar disponible para su monitorización y posible auditoría por el Servicio de Cartera y Oferta y por la Unidad de Uso Racional del Medicamento. Los principales indicadores de evaluación se especifican a continuación:

4.1 INDICADORES DE ACTIVACIÓN DE CÓDIGO ICTUS Y TRASLADOS

Indicador 1	Tiempo desde activación de código ictus por 061 hasta la llegada del paciente a su hospital de referencia
<i>Fórmula</i>	Mediana (minutos) de los tiempos desde activación de código ictus por el 061 hasta la llegada al hospital
<i>Definición/Aclaración</i>	Dato recogido de sistema de registro de 061 sobre códigos ictus activados y llegada al hospital (PCH)
<i>Fuente de Información</i>	Base de datos del Código Ictus 061 Aragón-PCH
<i>Desagregación</i>	Sectorial
<i>Periodicidad</i>	Anual

Indicador 2	Códigos ictus activados
<i>Fórmula</i>	Fórmula: $[a / b] * 100$ a) Nº total de pacientes en los que consta en urgencias activación del código ictus b) Nº total de pacientes atendidos con diagnóstico de ictus (diagnóstico principal corresponde a los códigos CIE-10:I60-I68-G45 y G46.0 (I66.0), G46.1 (I66.1) G46.2 (I66.2), G46.3 a G46.8 (I60-I67)
<i>Definición/Aclaración</i>	Proporción de pacientes con activación del Código ictus del total de ictus que llegan a urgencias
<i>Fuente de Información</i>	PCH
<i>Desagregación</i>	Hospital
<i>Periodicidad</i>	Anual
<i>Observaciones</i>	Excluir código CIE 10 G 45.4. (amnesia global transitoria) G46.5 a G46.7 son síndromes lacunares

Indicador 3	Tiempo de traslados secundarios por 061 a hospital de referencia para trombectomía
<i>Fórmula</i>	Mediana de tiempo (minutos) desde solicitud de traslado secundario a 061 hasta llegada al hospital de referencia para trombectomía
<i>Definición/Aclaración</i>	Dato recogido de sistema de registro de 061 sobre códigos ictus activados y llegada al hospital (PCH)
<i>Fuente de Información</i>	Base de datos del Código Ictus 061 Aragón-PCH
<i>Desagregación</i>	Análisis por hospital de procedencia
<i>Periodicidad</i>	Anual

4.2 INDICADORES DE TRATAMIENTOS DE REPERFUSION EN ICTUS ISQUÉMICO

Indicador 1	Pacientes con ictus isquémico que han recibido un tratamiento de reperfusión
<i>Fórmula</i>	Fórmula: $[a / b] * 100$ a) Nº de pacientes con tratamiento fibrinolítico y/o TE b) Nº total de pacientes con diagnostico ictus isquémico >2 ≤15 años
<i>Definición/Aclaración</i>	Proporción de pacientes con ictus isquémico diagnosticado a los que se ha realizado tratamiento de reperfusión: fibrinólisis, tratamiento endovascular (TE): tratamiento endovascular primario (sin fibrinólisis previa), tratamiento endovascular de rescate (fibrinólisis + tratamiento endovascular)
<i>Fuente de Información</i>	CMBD hospitalario /HCE
<i>Desagregación</i>	Aragón (global y por tipo de tratamiento: fibrinólisis y TE: éstos desagregados por tipo de TE). Hospital (por tipo de tratamiento: fibrinólisis y TE).
<i>Periodicidad</i>	Anual
<i>Observaciones</i>	El diagnóstico de paciente con ictus isquémico corresponde a los códigos CIE-10: I63.00-I68-G45, G46.0 (I66.0), G46.1 (I66.1) G46.2 (I66.2), G46.3 a G46.8 (I63-I67) Excluir código CIE 10 G 45.4. G46.5 a G46.7 son síndromes lacunares CIE Procedimiento Fibrinólisis > 2 ≤15 años Trombectomía > 8 años o > 35Kg
<i>Objetivo</i>	Global Aragón

Indicador 4	Revascularización exitosa tras Tratamiento Endovascular (TE) realizado en pacientes con ictus isquémicos
<i>Fórmula</i>	Fórmula: $[a / b] * 100$ a) Nº de pacientes con ictus isquémico en tratamiento endovascular exitosa b) Nº total de pacientes con diagnostico ictus isquémico a los que se ha realizado TE
<i>Definición/Aclaración</i>	Proporción de pacientes con ictus isquémico a los que se ha realizado tratamiento endovascular con revascularización exitosa: Escala TICI 2b, 2c ó 3
<i>Fuente de Información</i>	HCE
<i>Desagregación</i>	Centro de referencia
<i>Periodicidad</i>	Anual

Indicador 5	Pacientes que han presentado complicación de hemorrágica sintomática tras tratamiento de reperusión
<i>Fórmula</i>	Fórmula: $[a / b] * 100$ a) Nº de pacientes con ictus isquémico con hemorragia sintomática tras tratamiento de reperusión b) Nº pacientes > 2 ≤15 años con diagnóstico ictus isquémico que ha recibido tratamiento de reperusión
<i>Definición/Aclaración</i>	Proporción de pacientes con ictus isquémico que presentan Hemorragia parenquimatosa (PH1 o PH2) y/o hemorragia subaracnoidea detectada en las 36 horas que siguen a la infusión de rtPA y/o tratamiento de endovascular, asociada a un aumento de 4 o más puntos en la escala NIHSS. (se excluyen petequias) Tratamiento de reperusión: fibrinólisis, TE: tratamiento endovascular primario, tratamiento endovascular de rescate (fibrinólisis + tratamiento endovascular)
<i>Fuente de Información</i>	CMBD/HCE
<i>Desagregación</i>	Aragón (global y por tipo de tratamiento) En hospital de referencia (HUMS-MI) para tratamiento endovascular (total, y desagregado por TE primaria y TE de rescate)
<i>Periodicidad</i>	Anual
<i>Observaciones</i>	códigos CIE-10: I60.00-I60.9 (H.subaracnoidea), 161.0-161.9 (H. intracerebrales), 162.9 (H intracraneal)

Indicador 6	Pacientes que han tenido un ictus isquémico y tras tratamiento de reperusión tienen un buen resultado clínico
<i>Fórmula</i>	Fórmula: $[a / b] * 100$ a) Nº de pacientes >2 ≤15 años con ictus isquémico con tratamientos de reperusión y que hayan tenido Rankin ≤ 2 al alta y a los 3 meses. b) Nº de pacientes >2 ≤15 años con diagnóstico ictus isquémico a los que se ha realizado tratamiento de reperusión
<i>Definición/Aclaración</i>	Proporción de pacientes con ictus isquémico a los que se ha realizado tratamiento de reperusión con buen resultado clínico: RANKIN al alta y a los 3 meses ≤ 2. Evaluado al alta y de forma presencial o telefónica a los 3 meses. Tratamiento de reperusión: fibrinólisis, TE: tratamiento endovascular primario, tratamiento endovascular de rescate (fibrinólisis + tratamiento endovascular)
<i>Fuente de Información</i>	HCE
<i>Desagregación</i>	Aragón (global) Ambos desagregados por tipo de tratamiento de reperusión: Fibrinólisis, tratamiento endovascular en centro de referencia
<i>Periodicidad</i>	Anual
<i>Observaciones</i>	El diagnóstico de paciente con ictus isquémico corresponde a los códigos CIE-10: I63.00-I68-G45, G46.0 (I66.0), G46.1 (I66.1) G46.2 (I66.2), G46.3 a G46.8 (I63-I67) Excluir código CIE 10 G 45.4. CIE Procedimiento

Indicador 7	Mortalidad relacionada con tratamientos de reperfusión
<i>Fórmula</i>	Fórmula: $[a / b] * 100$ a) Nº de pacientes >2 ≤15 años con ictus isquémico que han recibido tratamiento de reperfusión y han fallecido a las 24 h tras fibrinólisis o a las 72 h tras tratamiento endovascular b) Nº total de pacientes con tratamiento de reperfusión
<i>Definición/Aclaración</i>	Fallecidos tras tratamiento de reperfusión a las 24 h tras fibrinólisis o a las 72 h tras tratamiento endovascular Tratamiento de reperfusión: fibrinólisis y TE: tratamiento endovascular primario, tratamiento endovascular de rescate (fibrinólisis + tratamiento endovascular)
<i>Fuente de Información</i>	CMBD
<i>Desagregación</i>	Aragón (global)
<i>Periodicidad</i>	Anual
<i>Observaciones</i>	El diagnóstico de paciente con ictus isquémico corresponde a los códigos CIE-10: I63.00-I68-G45, G46.0 (I66.0), G46.1 (I66.1) G46.2 (I66.2), G46.3 a G46.8 (I63-I67) Excluir código CIE 10 G 45.4. CIE Procedimiento

4.3. INDICADORES DE TIEMPOS DE ATENCION ICTUS ISQUÉMICO URGENTE

	DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN	ESTANDAR
TIEMPOS MEDIOS DE ATENCIÓN	Indicador 1 <i>Tiempo puerta -TC</i>	Mediana de tiempos (minutos) para realizar la primera valoración de imagen de TC desde la llegada del paciente al hospital	< 25 minutos
	Indicador 2 <i>Tiempo puerta -aguja</i>	Mediana de tiempos (minutos) para iniciar trombolisis i.v desde la llegada del paciente al hospital	< 60 minutos
	Indicador 3 <i>Tiempo inicio de síntomas- puerta hospital de referencia para tratamiento endovascular</i>	Mediana de tiempos (minutos) desde el inicio de síntomas hasta la llegada del paciente al hospital de referencia para trombectomía	<180 minutos
	Indicador 4 <i>Tiempo TC/RM- punción</i>	Mediana de tiempos (minutos) desde la primera imagen TC/RM (primer hospital que atiende al paciente) a la punción para aplicar tratamiento endovascular	<110 minutos
	Indicador 5 <i>Tiempo puerta-acceso femoral</i>	Mediana de tiempos (minutos) desde la llegada al hospital de referencia hasta la punción para aplicar tratamiento endovascular	< 90 minutos
	Indicador 6 <i>Tiempo punción-reperfusión</i>	Mediana de tiempos (en minutos) desde la punción arterial que inicia el TE hasta la consecución de una revascularización exitosa (tiempo en alcanzar un mTICI 2a, 2b, 3)	<60 minutos

	DENOMINACIÓN	FORMULA	ESTANDAR
INDICADORES DE CALIDAD DE TIEMPOS DE ATENCIÓN	Indicador 7 <i>% Pacientes tiempo puerta –TC/RM< 25 minutos</i>	Fórmula: $[a / b] * 100$ a. Nº de pacientes con ictus isquémico que han recibido algún tratamiento de reperfusión que se ha realizado TC craneal /RM en < 25 minutos b. Nº total de pacientes con tratamiento de reperfusión e ictus isquémico	≥75%
	Indicador 8 <i>% Pacientes tiempo puerta –aguja < 60 minutos</i>	Fórmula: $[a / b] * 100$ a. Nº de pacientes con ictus isquémico que han recibido tratamiento con fibrinólisis (rtPA) en < 60 minutos b. Nº total de pacientes con ictus isquémico con tratamiento fibrinólisis	≥70%
	Indicador 9 <i>% Pacientes con tiempo desde inicio de síntomas- puerta hospital de referencia para tratamiento endovascular <180 minutos</i>	Fórmula: $[a / b] * 100$ a. Nº de pacientes con ictus isquémico derivados para tratamiento endovascular con llegada al hospital de referencia en menos de 180 minutos desde inicio de síntomas b. Nº total de pacientes derivados a hospital de referencia para tratamiento endovascular	≥70%
	Indicador 10 <i>% Pacientes con tiempo TC- punción <110 minutos</i>	Fórmula: $[a / b] * 100$ a. Nº de pacientes con ictus isquémico tratados con TE cuyo tiempo de imagen- punción es < 110 minutos b. Nº total de pacientes con tratamiento endovascular	≥70%
	Indicador 11 <i>% Pacientes con tiempo puerta-acceso femoral <90 minutos</i>	Fórmula: $[a / b] * 100$ a. Nº de pacientes con ictus isquémico tratados con TE en los que se ha accedido a femoral en <90 minutos desde la llegada al centro de referencia b. Nº total de pacientes con tratamiento endovascular	≥70%
	Indicador 12 <i>% pacientes tiempo punción-reperfusión<60 minutos</i>	Fórmula: $[a / b] * 100$ a. Nº de pacientes con ictus isquémico que han recibido tratamiento endovascular y en los primeros 60 minutos desde la punción alcanzan un TIC1≥2b/2c, 3 b. Nº total de pacientes con tratamiento endovascular	≥70%
	<i>Fuente de Información</i>	CMBD /HCE	
<i>Desagregación</i>	Aragón (global)		
<i>Periodicidad</i>	Semestral/anual		
<i>Observaciones</i>	En los valores estándar establecidos como referencia para todo Aragón, se tendrá en cuenta la distancia del hospital de origen al de referencia para tratamiento endovascular, dada la dispersión geográfica de la C.A.		

4.4 INDICADORES GENERALES DEL PROCESO ICTUS PEDIÁTRICO

Indicador 1	Tasa de altas de hospitalización por ictus pediátrico
<i>Fórmula</i>	Fórmula: $[a / b] * 100.000$ a) Número de altas de hospitalización por ictus 0 ≤15 años, en un año b) Población en ese año. 0 ≤15 años.
<i>Definición</i>	El numerador incluye todas aquellas altas en las que figuren como diagnóstico principal los códigos CIE-10 de la clasificación internacional de enfermedades: I60-I68-G45 y G46.0 (I66.0), G46.1 (I66.1) G46.2 (I66.2), G46.3 a G46.8 (I60-I67)
<i>Fuente de Información</i>	- Registro de altas de hospitalización (CMBD). - Población en ese año. INE
<i>Desagregación</i>	Aragón, sectorial y sexo y por tipo de ictus (isquémico/AIT y hemorrágico)
<i>Periodicidad</i>	Anual
<i>Observación</i>	En los hemorrágicos obtener global y por Hemorragia subaracnoidea (I60), hemorragia intraparenquimatosa (I61), otras (I62)

Indicador 2	Tasa de mortalidad general por ictus
<i>Fórmula</i>	Fórmula: $[a / b] * 100.000$ a) Número de defunciones causadas por ictus, en un año. b) Población 0 ≤15 años en ese año.
<i>Definición/Aclaración</i>	Se incluye en el numerador todas aquellas muertes cuya causa esté codificada con los I60-I68-G45 y G46.0 (I66.0), G46.1 (I66.1) G46.2 (I66.2), G46.3 a G46.8 (I60-I67) de la clasificación internacional de enfermedades (CIE), 10ª revisión. Se utilizarán tasas ajustadas por edad, utilizando como población estándar la población europea.
<i>Fuente de Información</i>	- Defunciones según causa de muerte. INE. y elaboración MSC. - Estimaciones de población actual. INE.
<i>Desagregación</i>	Aragón y sexo.
<i>Periodicidad</i>	Anual

Indicador 3	Pacientes con ictus fallecidos durante la hospitalización
<i>Fórmula</i>	Fórmula: $[a / b] * 100$ a) Nº de pacientes con ictus de 0 ≤15 años cuyo motivo de alta es el fallecimiento b) Nº total de altas de pacientes cuyo diagnóstico principal corresponde a los I60-I68-G45 y G46.0 (I66.0), G46.1 (I66.1) G46.2 (I66.2), G46.3 a G46.8 (I60-I67)
<i>Definición/Aclaración</i>	% de pacientes con ictus fallecidos durante el ingreso (ajustado por edad y sexo)
<i>Fuente de Información</i>	CMBD hospitalario
<i>Desagregación</i>	Por hospital, por tipo de ictus (isquémico y hemorrágico) y en los hemorrágicos desagregando la mortalidad por hemorragia subaracnoidea y hemorragias intraparenquimatosa
<i>Periodicidad</i>	Anual

Indicador 4	Pacientes con ictus fallecidos durante la primera semana de hospitalización
<i>Fórmula</i>	Fórmula: $[a / b] * 100$ a) Nº de pacientes con ictus de 0 a ≤15 años cuyo motivo de alta es el fallecimiento en los primeros 7 días de ingreso b) Nº total de altas de pacientes de 0 a ≤15 años cuyo diagnóstico principal corresponde a los I60-I68-G45 y G46.0 (I66.0), G46.1 (I66.1) G46.2 (I66.2), G46.3 a G46.8 (I60-I67)
<i>Definición/Aclaración</i>	% de pacientes con ictus fallecidos durante el ingreso (ajustado por edad y sexo)
<i>Fuente de Información</i>	CMBD hospitalario
<i>Desagregación</i>	Por hospital, por tipo de ictus (diferenciando hemorragia subaracnoidea del resto de hemorragias cerebrales)
<i>Periodicidad</i>	Anual

Indicador 5	Pacientes que llegan a hospital de referencia derivados de otro hospital con diagnóstico de hemorragia cerebral y son intervenidos quirúrgicamente
<i>Fórmula</i>	Fórmula: $[a / b] * 100$ a) Nº de pacientes con HC de 0 a ≤15 años procedentes de otro hospital y resultado de intervención quirúrgica en HEMS-MI b) Nº total de pacientes de 0 a ≤15 años con HC
<i>Definición/Aclaración</i>	El numerador incluye todas aquellas altas en las que figuren como diagnóstico principal los códigos CIE-10 de la clasificación internacional de enfermedades: I60-I62.9 y con código de procedimiento quirúrgico
<i>Fuente de Información</i>	CMBD hospitalario de hospital de referencia. HIS.
<i>Desagregación</i>	Hospital de referencia y Hospitales de procedencia
<i>Periodicidad</i>	Anual

Indicador 6	% de pacientes independientes al alta/ 3 meses/año
<i>Fórmula</i>	Fórmula: $[a / b] * 100$ a) Nº de pacientes de 0 a ≤15 años independientes al alta/ 3 meses/año b) Nº total de pacientes de 0 a ≤15 años con ictus
<i>Fuente de Información</i>	HCE
<i>Desagregación</i>	Aragón
<i>Observaciones</i>	Escalas Rankin y PSOM (Pediatric Stroke Outcome Measure)
<i>Periodicidad</i>	Anual

Indicador 7	% de pacientes con secuelas cognitivas al alta/3 meses/año
<i>Fórmula</i>	Fórmula: $[a / b] * 100$ a) Nº de pacientes de 0 a ≤15 años con secuelas cognitivas al alta/ 3 meses/año b) Nº total de pacientes de 0 a ≤15 años con ictus
<i>Fuente de Información</i>	HCE.
<i>Desagregación</i>	Aragón
<i>Periodicidad</i>	Anual

Indicador 8	% de pacientes con secuelas motoras al alta/3 meses/año
<i>Fórmula</i>	Fórmula: $[a / b] * 100$ a) Nº de pacientes de 0 a ≤15 años con secuelas cognitivas al alta/ 3 meses/ año b) Nº total de pacientes de 0 a ≤15 años con ictus con ictus
<i>Fuente de Información</i>	. HCE
<i>Desagregación</i>	Aragón
<i>Periodicidad</i>	Anual

5. FORMACIÓN- INVESTIGACIÓN

La atención sanitaria a pacientes pediátricos con ictus agudo puede ser prestada por profesionales de atención primaria, centros de urgencias y emergencias, intensivistas, neuroradiólogos, neurocirujanos, intervencionistas, rehabilitación y Unidades de Ictus o de hospitalización. Es preciso contar con una formación adecuada de nuestros profesionales que garantice la pronta y correcta identificación, traslado y atención de los pacientes con ictus. Por tanto, la formación se dirigirá a profesionales de la medicina (Urgencias y Emergencias, Pediatría, Neurología, Cuidados Intensivos Pediátricos, Rehabilitación, Neuroradiología, Intervencionismo), Enfermería, Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Logopedia y Trabajo Social.

Cada Sector Sanitario identificará y priorizará las necesidades de formación en este ámbito y se incluirán en el Plan de formación para que los organismos que participan en la formación del personal sanitario (Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (IACS), Dirección General de Asistencia Sanitaria (DGSA), Salud, 061, etc.) faciliten la adquisición de habilidades y conocimientos que precisan los profesionales de los distintos niveles asistenciales que atienden al ictus en fase aguda.

La formación incluirá aspectos asistenciales, metodológicos y tecnológicos, como la aproximación a las herramientas de telemedicina, historia clínica y registros, etc. El método utilizado puede incluir sesiones clínicas, cursos, talleres, estancias cortas en centros o unidades con experiencia en determinadas técnicas (FOCUSS), etc. La formación será preferentemente dirigida a adquirir competencias prácticas (FOCUSS, talleres o similar) y debe plantearse on line y con material audiovisual, cuando sea posible.

Las propuestas específicas de formación deben incluir los contenidos que a continuación se detallan y aquellas que se estimen necesarias para mejorar la atención:

1. Aspectos generales del Ictus Pediátrico. Orientado a personal sanitario: Neurólogos, neuropediatras, Pediatras, Médicos de Familia, Médicos de Urgencias y Emergencias, intensivistas, Radiólogos y Neuroradiólogos
2. Formación sobre “Código ictus”. Reconocimiento de signos y síntomas. Circuitos de derivación y protocolo de actuación
 - a. Orientadas a personal sanitario:
 - de las unidades de 061, UMES SVB, SUAP y CCU
 - de los EAP
 - de los servicios de urgencias y responsables de su atención en hospitales de agudos
 - b. Formación orientada a personal no sanitario:
 - del CCU, operadores de recepción y de movilización, operadores de recepción de 061, personal no sanitario de SVB y ambulancias
 - personal administrativo, receptor de llamadas, de los EAP
 - personal receptor de llamadas del teléfono “Salud informa”
 - personal responsable de recepción de pacientes en hospital de agudos

3. Adiestramiento en el manejo de escalas de valoración a todos los profesionales sanitarios de las unidades asistenciales donde esté recomendado su uso.
4. Manejo y cuidados en la atención a pacientes pediátricos con ictus en fase aguda y subaguda en UCIP y Unidades de hospitalización. El manejo de la temperatura, glucemia y monitorización de constantes y neurológica deben ser garantizadas, dadas su importancia. Abordaje diagnóstico y terapéutico en el ictus pediátrico según etiología
5. Teleictus, manejo y valoración de la Neuroimagen.
6. Actualización en técnicas de Neuroimagen y su interpretación en la edad pediátrica, tanto para neurólogos como para neuroradiólogos.
7. Formación en pautas de rehabilitación, detección y prevención de complicaciones:
8. Formación orientada a padres, cuidadores y familiares en cuidados y prevención de complicaciones tras el ictus

Al finalizar cada año se contabilizará el número total de actividades (cursos, talleres, jornadas, etc.) acreditadas, el número de créditos otorgados y los profesionales que han participado

Dada la Baja incidencia de ictus pediátrico, el gran incertidumbre existente respecto a su manejo y la dificultad de realizar estudios, se promoverá estudios de investigación colaborativos Nacionales e Internacionales.

6. ANEXOS

ANEXO 1 HOSPITALES DE REFERENCIA ICTUS PEDIATRICO

INFRAESTRUCTURA NECESARIA PARA LA ATENCIÓN URGENTE

La atención urgente y especializada a pacientes con ictus pediátrico, debe basarse en la colaboración multidisciplinar de profesionales con experiencia en la atención a estos pacientes.

Recursos Humanos

Los centros terciarios de referencia además de los recursos habituales la AHA 2019 establece: *“para la atención al ictus pediátrico deben tener personal experto/entrenado en neurointervencionismo, neuroimagen y cuidado neurocrítico, de forma institucional debe establecerse protocolos y el centro debe estar equipado para proporcionar acceso 24h/7 días, al cuidado por parte de Neurólogos vasculares, Neurocirujanos vasculares, Neuroradiólogos, Neurointervencionistas, Anestesiólogos e Intensivistas de neurocríticos”*

Recursos materiales

- ✓ Servicio de Urgencia Pediátrico
- ✓ Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de tercer nivel
- ✓ TC cerebral y Añito 24 h/7 días
- ✓ Resonancia magnética con disponibilidad 24h/7 días
- ✓ Laboratorio de urgencias 24h
- ✓ Salas de Intervencionismo endovascular
- ✓ Quirófanos de neurocirugía
- ✓ Sala de reanimación postquirúrgica infantil.
- ✓ Equipamiento Neurosonológico: doppler transcraneal y eco-doppler color para el estudio y monitorización.

ANEXO 2. PRESENTACIÓN CLÍNICA DEPENDIENDO DEL TERRITORIO VASCULAR AFECTADO

Presentación clínica dependiendo del territorio vascular afectado

Circulación anterior	Carótida interna	Hemiparesia, hemianestesia contralateral, afasia (si el ictus ocurre en el hemisferio dominante), hemianopsia	
	Cerebral anterior	Hemiparesia contralateral (más de la extremidad inferior), alteración sensitiva contralateral, incontinencia urinaria	
	Cerebral media	Hemiparesia (más de la extremidad superior), hemianestesia contralateral, hemianopsia homónima (frec. Cuadrantanopsia superior) y parálisis de la desviación de la mirada al lado opuesto, produciendo desviación de la mirada al lado del ictus), afasia (si hemisferio dominante), anosognosia, y negligencia (si hemisferio no dominante)	
Circulación posterior	Cerebral posterior	Ramas corticales o periféricas	Hemianopsia homónima, ceguera cortical si es bilateral, alucinaciones visuales y defecto de memoria
		Ramas talamoperforantes y talamogenuculadas	Síndrome talámico (déficit sensorial, dolor espontáneo) Síndrome de Weber (parálisis III par, hemiplejía contralateral) Síndrome de Claude (parálisis III par y ataxia cerebelosa cruzada)
	Basilar	Alteraciones motoras y sensitivas bilaterales con alteraciones en la respiración, vértigo, ataxia, nistagmos, opistótonos, temblor, vómitos, alteraciones oculomotoras y de pares craneales bajos. Coma si hay afectación del sistema reticular ascendente. Síndrome de locked-in: cuadraplejía pero consciente, si el sistema reticular ascendente está respetado	
	Cerebelosa superior o anteroinferior	<ul style="list-style-type: none"> Vértigo, ataxia de miembros o tronco, temblor y afectación pontina (PC V, VII y VIII) 	
	Cerebelosa posteroinferior	Síndrome medular lateral (s. Wallenberg): vértigo, nistagmos, ataxia ipsilateral, pérdida de sensibilidad contralateral, síndrome de Horner ipsilateral, afectación de PC IX y X. También se puede producir por ictus de la arteria vertebral	

ANEXO 3: ESCALA PedNIHSS

NORMAS GENERALES:

- ❖ Aplicarla en el orden que aparece en la tabla. Puntuar siempre la primera respuesta después de una orden. No ayudar ni dar pistas, aproximaciones o rectificaciones deben puntuarse como incorrectas.
- ❖ Puntuar, aunque existan secuelas previas.
- ❖ Puntuación > 12: mal pronóstico.

1.PUNTO/INSTRUCCIONES	DEFINICIONES/PUNTUACIÓN
<p>1 a. Nivel de consciencia: Debe puntuarse siempre, incluso si existen obstáculos para la exploración como tubo endotraqueal, barreras idiomáticas u otros. Sólo se considera la puntuación “3” si el paciente no realiza movimientos (que no sean respuestas reflejas) en respuesta a estímulos dolorosos</p>	<p>0 = Alerta 1 = Somnoliento, no alerta pero despierta con estímulos menores, siendo capaz de obedecer y responder. 2 = No alerta, requiere estimulación repetida para mantener la atención, o ser completamente consciente y requiere estimulación fuerte o doloroso para realizar movimientos (no estereotipados). 3 = sólo responde con respuesta motora o autonómica refleja o totalmente indiferente, flácida, arrefléxica.</p>
<p>1b. Nivel de consciencia. Preguntas orales Niños >2años: debe estar presente un familiar 1ª Pregunta: ¿cuántos años tienes? (correcto si lo indica verbalmente o con los dedos) 2ª Pregunta: ¿dónde está XX?, siendo XX el familiar que le acompaña (correcto si lo dice, lo señala con la mano, o lo mira) -Intubados, etc o disartria severa, puntuar 1. -Si afásico o estuporoso (no comprende), puntuar 2.</p>	<p>0= Ambas respuestas son correctas 1= Una respuesta correcta 2= Ninguna respuesta correcta</p>
<p>1c. Nivel de consciencia-Órdenes: Se pide al niño que abra y cierre los ojos y que señale su nariz. Sustituir por otra orden si no puede utilizar las manos por cualquier motivo. Se considera adecuado si se realiza la intención inequívoca de respuesta a la orden aunque ésta no se complete por debilidad motora. Si el paciente no responde a la orden, enseñarle con mímica lo que le pedimos que haga y anotar el resultado. Sólo se considera la respuesta inicial.</p>	<p>0 = Realiza ambas correctamente 1 = Realiza una correctamente 2 = No realiza ninguna correctamente</p>
<p>2. Mirada conjugada Sólo valorar la mirada horizontal de manera voluntaria o con reflejos oculo-cefálicos. Si el paciente tiene la mirada desviada pero ésta se corrige de manera voluntaria, con contacto visual o de manera refleja, puntuar 1. Si tiene paresia periférica de un nervio oculomotor (III, IV o VI), puntuar 1</p>	<p>0= Normal 1= Paresia parcial de la mirada. 2= Paresia total o desviación forzada de la mirada conjugada.</p>

<p>3. Visual: Se exploran los campos visuales (cuadrantes superiores e inferiores) por confrontación, usando contaje de dedos (niños > 6 años) o reflejo de amenaza (niños 4 meses- 6 años). El paciente debe ser alentado, pero si se observa que mira al lugar donde se mueven los dedos, se puntúa como respuesta normal. Si hay ceguera unilateral o enucleación, se evalúan los campos visuales en el ojo conservado. Puntuar "1" sólo si clara asimetría, incluyendo cuadrantanopsia. Si el paciente es ciego por cualquier causa, puntuar "3". Realizar estimulación simultánea doble para detectar posible extinción visual. Si se demuestra extinción, se puntúa "1" y se utilizan estos resultados también en la pregunta 11.</p>	<p>0 = No pérdida visual 1 = Cuadrantanopsia 2 = Hemianopsia 3 = Hemianopsia bilateral (ceguera, incluyendo ceguera cortical)</p>
<p>4. Parálisis facial: Pedir (usando mímica si es necesario), que el niño enseñe los dientes, eleve las cejas y cierre los ojos. Puntuar la simetría de la mueca en respuesta a estímulos dolorosos en los pacientes no respondedores o que no comprenden la orden. Si trauma facial, vendajes, tubo ortotraqueal u otras barreras físicas, intentar retirarlas en lo posible para facilitar la evaluación de este apartado.</p>	<p>0 = Movimiento simétrico normal 1 = Parálisis leve (borramiento del surco nasogeniano, asimetría en la sonrisa) 2 = Parálisis parcial (parálisis total o casi total de la musculatura de la mitad inferior de la cara) 3 = Parálisis completa de uno o ambos lados (ausencia de movimientos faciales en la mitad superior e inferior de la cara)</p>
<p>5. Paresia de extremidades superiores: La extremidad se coloca en la posición apropiada: extender los brazos (palmas hacia abajo) 90 grados (si sentado) o 45 grados (si decúbito supino). Se puntúa claudicación si el brazo cae antes de 10 segundos. Para los niños muy inmaduros para seguir instrucciones precisas o no colaboradores por cualquier razón, la puntuación se basa en la observación del movimiento espontáneo o provocado según el mismo esquema de clasificación, sin tener en cuenta el criterio temporal. En el paciente afásico se fomenta la respuesta usando urgencia en la voz del explorador y la pantomima, pero no la estimulación dolorosa. Explorar cada brazo por separado, comenzando con el brazo no parético. Sólo en el caso de amputación o fusión articular o inmovilización, puede puntuarse "9" y el examinador deberá escribir con claridad la explicación para anotar como un "9".</p>	<p>5a. Brazo izquierdo 5b. Brazo derecho</p> <p>0 = No caída, el brazo se mantiene elevado 90° (o 45°) durante 10 segundos. 1 = Claudicación, el brazo se mantiene elevado a 90° (o 45°) pero cae antes de los 10 segundos, sin llegar a tocar la cama u otro soporte. 2 = Algún esfuerzo contra gravedad, el brazo no puede elevarse o mantener los 90° (o 45°), cae a la cama, pero se observa cierto esfuerzo contra gravedad. 3 = No esfuerzo contra gravedad, el brazo cae. 4 = No movimiento. 9 = Amputación, fusión articular.</p>
<p>6. Paresia de extremidades inferiores: La extremidad se coloca en la posición apropiada: extender la pierna 30° en posición de decúbito supino. Se puntúa claudicación si la pierna cae antes de 5 segundos. Para los niños muy inmaduros para seguir instrucciones precisas o no colaboradores por cualquier razón, la puntuación se basa en la observación del movimiento espontáneo o provocado según el mismo esquema de clasificación, sin tener en cuenta el criterio temporal. En el paciente afásico se fomenta la respuesta usando urgencia en la voz del explorador y la pantomima, pero no la estimulación dolorosa. Explorar cada pierna por separado, comenzando con la pierna no parética. Sólo en el caso de amputación o fusión articular o inmovilización, puede puntuarse "9" y el examinador deberá escribir con claridad la explicación para anotar como un "9".</p>	<p>6a. Pierna izquierda 6b. Pierna derecha</p> <p>0 = No caída, la pierna se mantiene elevada 30° durante 5 segundos. 1 = Claudicación, la pierna se mantiene elevada a 30° pero cae antes de los 5 segundos, sin llegar a tocar la cama u otro soporte. 2 = Algún esfuerzo contra gravedad, la pierna no puede elevarse o mantener los 30°, cae a la cama, pero se observa cierto esfuerzo contra gravedad. 3 = No esfuerzo contra gravedad, la pierna cae. 4 = No movimiento. 9 = Amputación, fusión articular.</p>

<p>7. Ataxia de extremidades: Este apartado explora la existencia de una lesión cerebelosa. Se evalúa con ojos abiertos, mediante las maniobras “dedo-nariz-dedo” y “talón-rodilla” en los dos lados. Se puntúa ataxia sólo si está presente y desproporcionada al grado de paresia. En los niños menores de 5 años se puede sustituir por la tarea de alcanzar un juguete para la extremidad superior y dar una patada a un juguete que sujete el explorador en la mano. Pacientes que no comprenden o presentan paresia, se puntúa “0”.</p>	<p>0 = No ataxia 1 = Ataxia en una extremidad 2 = Ataxia en dos extremidades</p>
<p>8. Sensibilidad: Sensación o mueca al pinchazo o retirada ante el estímulo doloroso en los pacientes con afasia o estuporosos. En los niños demasiado pequeños o no colaboradores para graduar la pérdida de sensibilidad, observar cualquier respuesta al pinchazo y puntuarla de acuerdo al esquema de puntuación como respuesta normal, disminuida o gravemente disminuida. Solo la pérdida de sensibilidad atribuible al ictus se puntúa como anormal y el evaluador debe examinar tantas áreas corporales (brazos (no manos), piernas, tronco y cara) como sean necesarias para comprobar adecuadamente la pérdida de sensibilidad. Se puntúa “2” sólo cuando se pueda demostrar claramente la pérdida grave o completa de la sensibilidad. Los pacientes afásicos o estuporosos puntúan “1” o “0”</p>	<p>0 = Normal; no pérdida sensitiva. 1 = hipoestesia leve o moderada; siente el pinchazo pero más suave o menos agudo que en el lado no afecto, o hay pérdida de dolor superficial al pinchazo pero el paciente es consciente de estar siendo tocado. 2 = Anestesia. El paciente no es consciente de estar siendo tocado en la cara, brazo y pierna.</p>
<p>9. Lenguaje: Se obtendrá una gran cantidad de información acerca de la comprensión durante las secciones precedentes del examen. Para niños de más de 6 años con desarrollo normal del lenguaje antes de la aparición del ictus: se le pide que describa lo que está sucediendo en la imagen adjunta, o nombre de los objetos de la hoja adjunta, repetir las palabras de la lista, y leer la lista de frases. La comprensión se juzga a partir de respuestas en este punto, así como a todos los comandos de los apartados precedentes. Si la pérdida de la visión interfiere con las pruebas, pedir al paciente que identifique los objetos colocados en la mano, repetir y producir el habla. En pacientes intubados se les pide que escriban. El paciente en estado de coma (preguntas 1a = 3) de forma arbitraria anotar “3” en este punto. El examinador deberá elegir una puntuación en el paciente con estupor o cooperación limitada, pero sólo se puntúa “3” si el paciente es mudo y no obedece órdenes simples. Para niños de 2 años a 6 años, la puntuación se basará en las observaciones de la comprensión del lenguaje y el habla durante la exploración.</p>	<p>0 = No afasia, normal 1 = Afasia leve o moderada. Disminución de fluencia o de la capacidad de comprensión, sin limitación significativa para la comunicación. Reducción de fluencia o de la comprensión que hace difícil o imposible la conversación sobre el material presentado en la exploración. 2 = Afasia grave; Toda comunicación es a través de expresión fragmentaria; gran necesidad de inferencia, preguntas, y adivinación por el oyente. El alcance de la información que puede ser intercambiada es limitado; el oyente lleva la carga de la comunicación. El examinador no puede identificar los materiales proporcionados en la respuesta del paciente. 3 = Mudo, afasia global, incapaz de hablar. Para niños de 4 meses a dos años: 0= alerta al sonido y se orienta visualmente o se evidencia un comportamiento hacia la localización del sonido 2=alerta al sonido, pero no tiene un comportamiento de orientación espacial hacia el sonido 2=no está alerta al sonido ni se orienta hacia él.</p>

<p>10. Disartria: Pedir a los pacientes que lean o repetir las palabras de la lista adjunta. Si el paciente tiene afasia grave, la claridad de la articulación del habla espontánea puede ser evaluada. Sólo si el paciente está intubado o tiene otro tipo de barrera física para la producción del habla, se puntúa "9", y el examinador debe escribir con claridad una explicación.</p>	<p>0 = Normal 1 =Disartria leve o moderada; el paciente balbucea al menos algunas palabras y en el peor caso, puede ser entendido con alguna dificultad. 2 = Disartria grave: el habla del pacientes es ininteligible en ausencia de afasia, o desproporcionada al grado de afasia, o es mudo o anartrico. 9 = Intubado u otra barrera física.</p>
<p>11. Extinción e Inatención: Este apartado puede completarse con la información obtenida en los apartados previos. Si el paciente tiene pérdida visual que impide la estimulación doble simultánea, y los estímulos cutáneos son normales, se puntúa "0". Si el paciente tiene afasia, pero parece atender a los estímulos en ambos lados, la puntuación es "0". La presencia de inatención visual o anosognosia debe ser tomada como anormalidad.</p>	<p>0 = No alteración. 1 = Inatención visual, táctil, auditiva, espacial o personal a estímulos bilaterales simultáneos, en una de las modalidades sensitivas. 2 = Hemiinatención marcada o inatención en más de una de las modalidades. No reconoce su propia mano o atiende sólo a uno de los lados del espacio.</p>
<p>TOTAL 0-42</p>	

Guía de puntuación de la PedNIHSS (*Pediatric National Institutes of Health Stroke Scale*) en coma y muerte

- En coma yatrogénico por sedantes: realiza la puntuación y puntúa.
- En coma con paralizantes o electroencefalograma con patrón de brote-supresión inducido farmacológicamente: marca todos los ítems como no puntuables (no puntúe 0).
- En coma debido a lesión neurológica subyacente o comorbilidad: se puntuarán todos los ítems como se muestra en la tabla siguiente.

Ítem	Puntuación
1 ^a	3
1b	2
1c	2
2	Evalúa y puntúa
3	3
4	3
5a, 5b, 6a, 6b	4
7	0
8	2
9	3
10	9
11	0
Total	Puntuación total (34-36) Dependiendo de la mirada

Lámina de frases y palabras

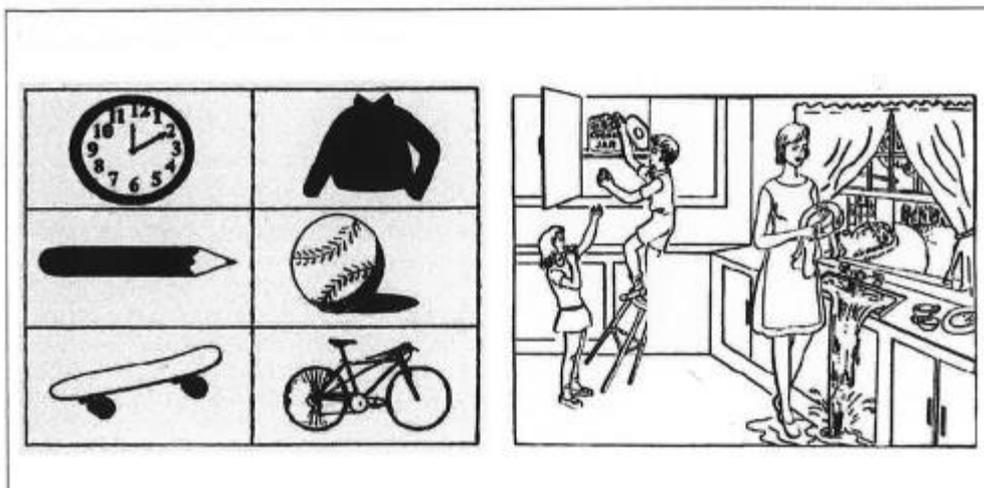
Para valoración del lenguaje y disartria (ítems 9 y 10).

MAMÁ
TIC-TAC
CINCO-CINCO
GRACIAS
MERMELADA
FUTBOLISTA
EXCAVADORA

Ya lo veo
Baja a la calle
Volví del trabajo a casa
Está junto a la mesa del comedor
Anoche oyeron al ministro hablar por la radio

Previamente validadas al español. Forman parte del test de afasia de Boston

Láminas para evaluación del lenguaje y disartria



ANEXO 4. CHECK LIST CRITERIOS DE EXCLUSIÓN PARA FIBRINOLISIS

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	CUMPLE	Observaciones
Edad < 2 años		
Tiempo evolución clínica conocido $\geq 4,5$ horas o desconocimiento de la hora de inicio		
PedNIHSS > 25 o < 6 (valorar sintomatología)		
Focalidad neurológica recuperada por completo		
Hª previa de hemorragia intracraneal, aneurisma, malformación arteriovenosa o tumor cerebral intraaxial		
Antecedentes de Ictus, cirugía craneal o TCE severo en los últimos 3 meses		
Hemorragia intracraneal. Hemorragia subaracnoidea incluida sospecha, aunque TC craneal sea normal		
Disección arterial intracraneal.		
Cirugía mayor o biopsia previa en últimos 10 días.		
Hemorragia digestiva o genitourinaria en últimos 21 días		
Tratamiento con heparina en las últimas 48h y un tiempo de tromboplastina alargado respecto al normal de ese laboratorio. Tratamiento con heparina de bajo peso molecular en las 12 horas previas.		
Antecedentes de neoplasia cerebral intraaxial, aneurisma Gigante (<10 mm)		
Punción reciente (7 días) de un vaso sanguíneo que no permita compresión extrínseca (subclavia, yugular)		
Diátesis hemorrágica (plaquetas < 100.000; INR > 1,4, TTP > 40", fibrinógeno <1).		
HTA no controlada (>15% del p95 para la edad): no responde a tratamiento con bolo y perfusión de labetalol.		
Cáncer/ fin tratamiento hace menos de 1 mes		
TC/RM con afectación densidad/señal o borramiento surcos > 33% territorio de la ACM o ASPECT ≥ 7 .		
Cifras de glucemia > 400 mg/dL 0 < 50mg/dL que no se corrigen con tratamiento en 15 minutos		
Ictus secundarios a endocarditis infecciosa (Endocarditis bacteriana), drepanocitosis, moya moya, vasculitis SNC, disección arterial postraumática. Pericarditis a comentar con Cardiología.		
Hepatopatía grave, incluyendo insuficiencia hepática, cirrosis, hipertensión portal, varices esofágicas y hepatitis activa.		

ANEXO 5. CHECK LIST CRITERIOS DE EXCLUSIÓN PARA TROMBECTOMIA

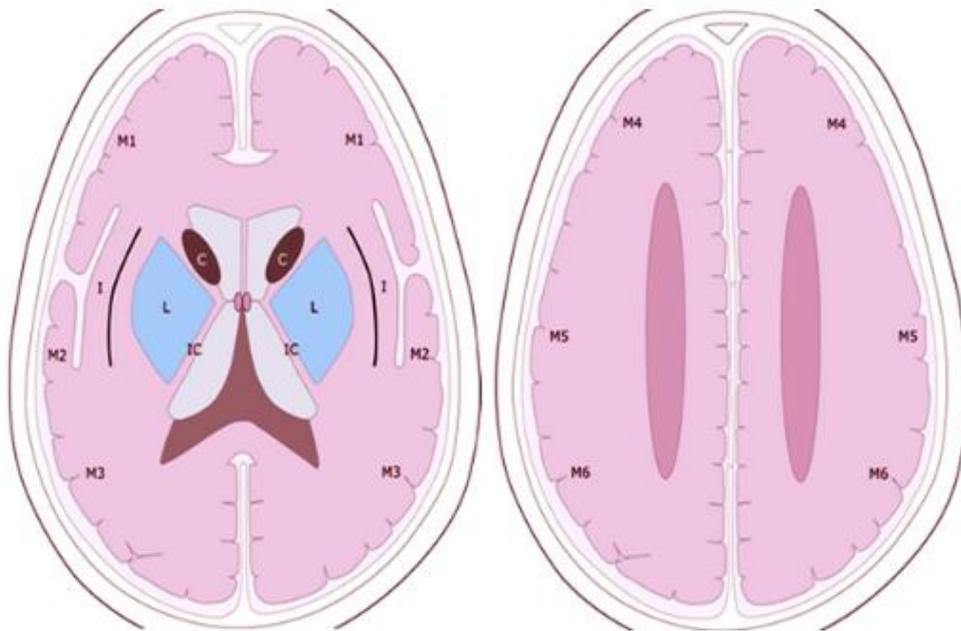
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	CUMPLE	Observaciones
Ictus hemorrágico		
Enfermedad concomitante grave o con mal pronóstico vital a corto plazo		
Evolución o demora hasta el inicio del tratamiento superior a las ventanas terapéuticas mencionadas.		
Ausencia de oclusión arterial en gran vaso (Arteria basilar, M1, bifurcación CI intracraneal)		
Datos clínicos o de pruebas complementarias que indiquen escasa o nula posibilidad de recuperación: Déficit grave establecido (NIHSS > 25, salvo en ictus de territorio posterior, coma prolongado (> 6 h) o abolición completa y persistente de reflejos de troncoencéfalo.		
Evidencia de ausencia de tejido recuperable en técnicas de neuroimagen (una o varias de las siguientes condiciones): o Con tiempo de evolución dentro de ventana terapéutica: <ul style="list-style-type: none"> • Pacientes con hipodensidad franca en TC superior a un tercio del territorio de la arteria cerebral media. • ASPECTS < 6 en TC simple. • En ictus de territorio posterior evidencia de lesión extensa en troncoencéfalo por TC o RM. o Tiempo de evolución desconocido o > 6 horas: el tratamiento podría indicarse si se demuestra por técnicas de imagen multimodal (TC perfusión, RM-difusión, angio-TC multifase) que el volumen de tejido irreversiblemente dañado es pequeño (core < 70 ml) y existe tejido recuperable (mismatch >20%). La presencia de buena circulación colateral mejora el pronóstico 		
Síntomas menores o en mejoría franca antes de empezar el procedimiento y ausencia de oclusión arterial demostrada.		
Ictus isquémico extenso en el mismo territorio vascular en las 6 semanas previas (ictus en otro territorio no sería contraindicación para el tratamiento endovascular).		
Hipertensión arterial mayor de 185/105 mmHg al inicio del procedimiento y que se mantiene a pesar de tratamiento adecuado		
Hiperglucemia > 250 mg/dl o hipoglucemia < 50 mg/dl mantenida a pesar de tratamiento adecuado		
Inestabilidad hemodinámica		
Imposibilidad para acceso vascular		
Endocarditis bacteriana		
Recuento de plaquetas < 60.000/mm ³ .		
Tratamiento con heparina y un TTPa > 2.		
Tratamiento con anticoagulantes orales e INR > 3.		
Alergia grave conocida a contraste yodado		

ANEXO 6. ESCALA ASPECTS

Se puntúa un punto por cada área que se puede definir correctamente: 3 áreas de la corteza cerebral en un corte que pase por los ganglios de la base; otros tres en situación similar, por encima, cuando acaba el ventrículo lateral; otra que representa la corteza insular y otras tres en el núcleo putamen, la cabeza del caudado y la cápsula interna.



Radiographics 2006



Las 10 regiones de la distribución de la ACM:

1. M1
2. M2
3. M3
4. M4
5. M5

6. M6
7. Núcleo caudado
8. Núcleo lenticular
9. Cápsula interna
10. Corteza insular

ANEXO 7. ESCALA PSOM (Pediatric Stroke Outcome Measure)

Escala diseñada en 1994 para la evaluación de la recuperación neurológica tras un ictus en la infancia. Se considera la mejor escala de evolución de los niños de 0 a 18 años con ictus isquémico. Es la única validada específicamente para niños con ictus. Se conformó con ítems derivados del ensayo STOP (Stroke in Sickle Cell Anemia). Se basa en una exploración neurológica completa con 115 ítems ordenados en las siguientes áreas: comportamiento, estado mental, pares craneales, función motora, sensitiva, cerebelosa y marcha. Existen dos modelos, uno para menores y otro para mayores de dos años. Esta escala tiene una buena correlación con la evolución de los niños con ictus en otros dominios como las habilidades cognitivas, los problemas de conducta, adaptativos o sociales.

A cada una de las cinco subescalas o esferas se le asigna una puntuación que va del 0 a 2 según el grado de déficit

ESFERAS O SUBESCALAS	PUNTUACIÓN
Subescala sensitivomotora derecho*	0: no déficit 0,5: déficit leve pero sin impacto en la función 1: déficit leve con alguna limitación funcional 2: déficit grave o profundo
Subescala sensitivomotora izquierdo*	
Subescala lenguaje expresivo	
Subescala lenguaje comprensivo	
Subescala cognitivo y comportamiento	

*Incluye función motora, visual, audición y somatosensorial

La suma de las puntuaciones de las cinco esferas o subescalas da un Score total de déficit, con una puntuación de 0 a 10. El tiempo para realización de la exploración y la puntuación es de unos 20 minutos.

Según la escala PSOM, la gravedad de la evolución se puede clasificar en:

PRONÓSTICO FAVORABLE	Normal	Puntuación de 0 en las 5 esferas
	Déficit leve	Puntuación 0,5 en una sola esfera
PRONÓSTICO DESFAVORABLE	Déficit moderado	Puntuación 0,5 en 2, 3 ó 4 esferas
		Puntuación 1 en una sola esfera Puntuación 1 en una sola esfera y 0,5 en otra
	Déficit grave	Puntuación 0,5 en las 5 esferas Puntuación 1 en una esfera y de 0,5 en otras dos esferas Puntuación 1 en al menos dos esferas

ANEXO 8: RECOMENDACIÓN DE EVALUACIÓN DE LAS CAUSAS MÁS COMUNES EN EL ICTUS ISQUÉMICO INFANTIL (AHA 2019)

Category	Common Causes	Examination
Stroke confirmation	Ischemia Ischemia mimickers (migraine)	Brain MRI with DWI, FLAIR, GRE or SWI, T1, and T2 (optional: T1 after gadolinium, DTI, pCASL) ¹⁴⁴
Cardiac*	PFO (controversial role as a stroke cause in childhood) Congenital cardiac anomaly Acquired cardiac anomaly Arrhythmia	TTE with bubble study ECG and inpatient telemetry Consideration of 4-extremity Doppler ultrasound in cryptogenic stroke with positive bubble study
Arteriopathy	Extracranial dissection FCA-l FCA-d Moyamoya Takayasu arteritis	Brain MRA 3-D TOF and MRA of the neck with/without gadolinium (optional VWI) ¹⁴⁴ or CTA of the head and neck (not preferred given exposure to radiation and intravenous contrast)
Thrombophilia*	Inherited thrombophilia Acquired thrombophilia	CBC FVL mutation Prothrombin G20210A mutation Protein C Protein S Antithrombin mutation Lupus anticoagulant Anticardiolipin antibody (IgG/IgM) Anti- β_2 glycoprotein antibody (IgG/IgM)
Inflammatory*	Lupus	ESR, CRP, ANA

Category	Requiring Additional Evaluation	Diagnostic Triggers	Examination
Cardiopulmonary	Cardiac cause missed by TTE	Recurrent stroke	Cardiology consult TTE with bubble study
	Arrhythmia missed by electrocardiographic screening	Clinical history of palpitations Stroke related to exercise	Cardiology consult Holter monitoring
	HHT	Frequent nosebleeds Purplish lesions and abnormal blood vessels on the hands, fingertips, face, lips, lining of the mouth, and nose	Echocardiogram with bubble study showing pulmonary-level shunt Genetic testing for <i>ACVRL1</i> , <i>ENG</i> , and <i>SMAD4</i> genes
Arteriopathy	Moyamoya	Diagnosis of moyamoya	Neurosurgery consult DSA to prepare for bypass surgery Consideration of RNF213 genetic testing; clinical screening for other entities, including <i>ACTA2 R179</i> , <i>BRCC3/MICP</i> , <i>GUCY3A3</i> , <i>SMMD1</i> , Alagille syndrome, Down syndrome, microcephalic osteodysplastic primordial dwarfism, neurofibromatosis type I, PHACE syndrome, Robinow syndrome, Seckel syndrome, SCD
	FCA	FCA of uncertain origin	Consideration of CSF testing for VZV PCR, HSV PCR, and VZV IgM/IgG antibodies Consideration of VWI Consideration of DSA
	ACTA2	Straight ectatic bilateral ICAs Aortic disease Fixed dilated pupils Hypotonic bladder Malrotation of the gut Pulmonary hypertension ¹⁴⁸	<i>ACTA2</i> gene testing
	Fibromuscular dysplasia	String-of-bead appearance on angiography Hypertension Renal artery involvement Mixed hemorrhagic/ischemic stroke	Biopsy of artery (renal, temporal, or other) showing intimal or medial hyperplasia
	Dynamic VA compression/ V3 pseudoaneurysm	Male predominance Recurrent posterior circulation stroke ¹⁴⁹	Consider DSA or CTA of the neck with head turning with consideration of risks/benefits of the head-turning maneuver under anesthesia Management remains controversial
Thrombophilia		Recurrent stroke Family history of thrombophilia in first-degree relative	Hematology consult Factor VIII level Lipoprotein(a) <i>MTHFR</i> mutation and homocysteine level Hemoglobin electrophoresis
Inflammatory	cPACNS	Elevated serum inflammatory markers Personality change Headaches	Consideration of CSF testing for VZV PCR, HSV PCR, and VZV IgM/IgG Abs Consideration of VWI Consideration of conventional angiogram Consideration of brain biopsy
	DADA2 or PAN or Wegener disease	High inflammatory markers and frequent fevers Renal disease: proteinuria, hypertension Peripheral neuropathy Skin disease: livedo reticularis, hand nodules ^{147, 148}	Mutations in the <i>CECR1</i> gene (DADA2) Plasma ADA2 activity Tissue biopsy (PAN)
	Other rheumatologic		P-ANCA, C-ANCA

Category	Rare Causes and Causes Requiring Additional Evaluation	Diagnostic Triggers	Examination
Genetic/metabolic	PHACE syndrome	Congenital anomalies that include the following: Hemangioma of the head, including scalp Posterior fossa anomalies Cardiovascular anomalies, especially of the aortic arch Congenital ocular anomalies Midline defects ¹⁰⁸	Echocardiogram Ophthalmology consult Dermatology consult
	Fabry disease	Neuropathic pain in hands or feet Angiokeratomas (purple spots) between navel and knees Multisystem involvement of gastrointestinal, cardiac, and renal systems Hypohidrosis Male predominance (X-linked)	White blood cell enzymes screening for a deficiency of α -galactosidase A activity
	MELAS	Symmetric ischemia, especially in the deep gray structures Ischemia that does not conform to a vascular territory History of migraine headaches Family history of mitochondrial disease, unexplained hearing loss, or short stature ¹⁰⁹⁻¹¹⁰	Serum lactate MELAS mutational analysis Further mitochondrial testing if indicated
	POLG1	Status epilepticus, often severe Hepatic dysfunction Occipital infarctions ^{111,114}	<i>POLG1</i> mutation analysis
Connective tissue disorder	Nonspecific CVD	Joint hypermobility and dissection and posterior circulation stroke	Consider gene panel testing for connective tissue disorders
	Ehlers-Danlos type IV	Joint hypermobility Translucent skin (especially on chest) Triangular face Easy bruising Family history of uterine rupture, aortic rupture, or tendon rupture ¹¹⁰⁻¹¹⁴	Consider <i>COL3A1</i> testing or gene panel testing for connective tissue disorders
	Loeys-Dietz syndrome	Joint hypermobility Characteristic facial appearance that includes widely spaced eyes Skeletal anomalies, including pectus and arachnodactyly	Consider <i>TGFBR1</i> and <i>TGFBR2</i> (encoding TGFBR1 and 2), <i>SMAD3</i> testing, or gene panel testing for connective tissue disorders

Abs indicates antibodies; AIS, arterial ischemic stroke; C-ANCA, cytoplasmic antineutrophil cytoplasmic antibody; cPACNS, childhood primary angiitis of the central nervous system; CSF, cerebrospinal fluid; CTA, computed tomography angiography; CVD, cardiovascular disease; DADA2, deficiency of adenosine deaminase 2; DSA, digital subtraction angiography; FCA, focal cerebral arteriopathy; HHT, hereditary hemorrhagic telangiectasia; HSV, herpes simplex virus; ICA, internal carotid artery; Ig, immunoglobulin; MELAS, mitochondrial encephalopathy, lactic acidosis, and stroke-like episodes; PAN, polyarteritis nodosa; P-ANCA, perinuclear antineutrophil cytoplasmic antibody; PCR, polymerase chain reaction; PHACE, posterior fossa malformations, hemangiomas, arterial anomalies, cardiac defects, eye abnormalities, sternal cleft, and supraumbilical raphe; RNF213, ring finger protein 213; SCD, sickle cell disease; TGFBR, transforming growth factor- β receptor; TTE, transthoracic echocardiogram; VA, vertebral artery; VWI, vessel wall imaging; and VZV, varicella zoster virus.

7. BIBLIOGRAFÍA

Ictus Pediátrico. Generalidades. Manejo General Ictus. Código Ictus

1. Ballenilla F, De Castro P, Corral PA, et al. Ictus pediátrico Comunidad de Madrid. Grupo de Trabajo Código ICTUS Pediátrico. Madrid, 2019.
2. Bernard TJ, Friedman NR, Stence Nv, et al. Preparing for a Pediatric Stroke Alert. *Pediatr Neurol* 2016; 56: 18- 24.
3. Calder K, Kokorowski P, Tran T, et al. Emergency department presentation of pediatric stroke. *Pediatr Emerg Care*. 2003; 19:320–328.
4. Donna M Ferriero, Heather J Fullerton, Timothy J Bernard, Lori Billingham, Stephen R Daniels, Michael R DeBaun, et al. Management of Stroke in Neonates and Children: A Scientific Statement From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*.2019;50(3):e51-96.
5. Elbers J, Wainwright MS, Amlie-Lefond C. The Pediatric stroke code: early management of the child with stroke. *The Journal of Pediatrics*. 2015;167 (1): 19-24.
6. Goeggel Simonetti B, Cavelti A, Arnold M, et al. Long-term outcome after arterial ischemic stroke in children and young adults. *Neurology*. 2015;84 (19):1941-1947. doi:10.1212/WNL.0000000000001555
7. Magdalena Mirkowski1 & Amanda McIntyre 1 & Pavlina Faltynek1 & Nicholas Sequeira 1 & Caitlin Cassidy2,3 & Robert Teasell1. Nonpharmacological rehabilitation interventions for motor and cognitive outcomes following pediatric stroke: a systematic review. : 27 February 2019
8. McKinney SM, Magruder JT, Abramo TJ. An Update on Pediatric Stroke Protocol. *Pediatr Emer Care* 2018;34 (11): 810–817. doi: 10.1097/PEC.0000000000001653
9. Megan Barry, DO a , Danial K. Hallam, MD, MSc b, c , Timothy J. Bernard, MD, MSCS a, d , Catherine Amlie-Lefond, MD e, *What is the Role of Mechanical Thrombectomy in Childhood Stroke? *Pediatric Neurology* 95 (2019) 19-25
10. Monagle P, Chan AKC, Goldenberg NA, et al. Antithrombotic Therapy in Neonates and Children: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2012;141(2 Suppl):e737S-e801S.
11. Rivkin MJ, Bernard TJ, Dowling MM, et al. Guidelines for urgent management of stroke in children. *Pediatr Neurol*. 2016; 56:8–17.
12. Rosa M, De Lucia S, Rinaldi VE, Le Gal J, Desmarest M et al. Paediatric arterial ischemic stroke: acute management, recent advances and remaining issues. *Ital J Pediatr*. 2015 Dec 2;41:95. doi: 10.1186/s13052-015-0174-y
13. Sánchez Álvarez MJ, Alonso Salas MT. Ictus. En: López-Herce Cid J, Calvo Rey C, Rey Galán C, Rodríguez Núñez A. *Manual de Cuidados Intensivos Pediátricos*. Publimed, 5ª edición. Madrid, 2019.
14. Smith SE, Fox C. Ischemic stroke in children: evaluation, initial management and prognosis. *Uptodate* Julio 2018. Visto abril'19
15. Thirumalai SS, Shubin RA. Successful treatment for stroke in a child using recombinant tissue plasminogen activator. *J Child Neurol* 2000; 15:558

Tratamiento con fibrinólisis en niños

1. Amlie-Lefond C, Shaw DWW, Cooper A, Wainwright MS, Kirton A, Felling RJ, et al. Risk of Intracranial Hemorrhage Following Intravenous tPA (Tissue-Type Plasminogen Activator) for Acute Stroke Is Low in Children. *Stroke*. 2020;51(2):542-8. doi: 10.1161/STROKEAHA.119.027225.
2. Calder K, Kokorowski P, Tran T, et al. Emergency department presentation of pediatric stroke. *Pediatr Emerg Care*. 2003; 19:320–328.
3. Emaerschalk BM, Kleindorfer DO, Adeoye OM, et al. Scientific Rationale for the Inclusion and Exclusion Criteria for Intravenous Alteplase in Acute Ischemic Stroke. *Stroke* 2016; 47:581–641.
4. McKinney SM, Magruder JT, Abramo TJ. An Update on Pediatric Stroke Protocol. *Pediatr Emer Care* 2018;34 (11): 810–817. doi: 10.1097/PEC.0000000000001653
5. 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 Jun;83(6):1125-1132. doi: 10.1002/ana.25242
6. Rivkin MJ, deVeber G, Ichord RN, Kirton A, Chan AK, Hovinga CA, et al. Thrombolysis in pediatric stroke study. *Stroke*. 2015r;46(3):880-5. doi: 10.1161/STROKEAHA.114.008210.
7. Rivkin MJ, Bernard TJ, Dowling MM, Amlie-Lefond C. Guidelines for Urgent Management of Stroke in Children. *Pediatr Neurol*. 2016; 56:8-17. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2016.01.016.

Tratamiento endovascular niños

1. Alsheklee A, Geller T, Mehta S, et al. Thrombolysis for children with acute ischemic stroke: a perspective from the kids' inpatient database. *Pediatr Neurol* 2013; 49:313
2. Amlie-Lefond C, Shaw DWW, Cooper A, Wainwright MS, Kirton A, Felling RJ, et al. Risk of Intracranial Hemorrhage Following Intravenous tPA (Tissue-Type Plasminogen Activator) for Acute Stroke Is Low in Children. *Stroke*. 2020;51(2):542-8. doi: 10.1161/STROKEAHA.119.027225.
3. Amlie-Lefond C, deVeber G, Chan AK, et al. Use of alteplase in childhood arterial ischaemic stroke: a multicentre, observational, cohort study. *Lancet Neurol* 2009; 8:530
4. Arnold M, Steinlin M, Baumann A, et al. Thrombolysis in childhood stroke: report of 2 cases and review of the literature. *Stroke* 2009; 40:801
5. Australian Childhood Stroke Advisory Committee. Guideline for the diagnosis and acute management of childhood stroke – 2017.
6. Bigi S, Dulcey A, Gralla J, et al. Feasibility, safety, and outcome of recanalization treatment in childhood stroke. *Ann Neurol*. 2018;83(6):1125-1132. doi:10.1002/ana.25242
7. Carlson MD, Leber S, Deveikis J, Silverstein FS. Successful use of rt-PA in pediatric stroke. *Neurology* 2001; 57:157
8. Cobb MIH, Laarakker AS, González LF, et al. Endovascular Therapies for Acute Ischemic Stroke in Children. *Stroke* 2017; 48: 2026-30.
9. Ellis MJ, Amlie-Lefond C, Orbach DB. Endovascular therapy in children with acute ischemic stroke: review and recommendations. *Neurology*. 2012;79(13 Suppl 1):S158-64.
10. Gruber A, Nasel C, Lang W, et al. Intra-arterial thrombolysis for the treatment of perioperative childhood cardioembolic stroke. *Neurology* 2000; 54:1684.
11. Janmaat M, Gravendeel JP, Uyttenboogaart M, et al. Local intra-arterial thrombolysis in a 4-year-old male with vertebrobasilar artery thrombosis. *Dev Med Child Neurol* 2009; 51:155
12. Kirton A, Wong JH, Mah J, et al. Successful endovascular therapy for acute basilar thrombosis in an adolescent. *Pediatrics* 2003; 112:e248.
13. Mary In-Ping Huang Cobb, et al. Endovascular Therapies for Acute Ischemic Stroke in Children. *Stroke*. 2017;48:2026–2030

14. Nasr DM, Biller J, Rabinstein AA. Use and in-hospital outcomes of recombinant tissue plasminogen activator in pediatric arterial ischemic stroke patients. *Pediatr Neurol* 2014; 51:624
15. Ortiz GA, Koch S, Wallace DM, Lopez-Alberola R. Successful intravenous thrombolysis for acute stroke in a child. *J Child Neurol* 2007; 22:749
16. Powers WJ, Derdeyn CP, Biller J, Coffey CS, Hoh BL, Jauch EC, et al. 2015 American Heart Association/American Stroke Association Focused Update of the 2013 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke Regarding Endovascular Treatment: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2015;46(10):3020-35
17. Rivkin MJ, Bernard TJ, Dowling MM, Amlie-Lefond C. Guidelines for Urgent Management of Stroke in Children. *Pediatr Neurol* 2016; 56:8.
18. Souto Silva R1, Rodrigues R1, Reis Monteiro D2. Acute Ischemic Stroke in a Child Successfully Treated with Thrombolytic Therapy and Mechanical Thrombectomy. *Case Rep Neurol*. 2019 Feb 8;11(1):47-52
19. Sporns PB, Kemmling A, Hanning U, et al. Thrombectomy in childhood stroke. *J AmHeart Assoc*. 2019;8(5):e011335. doi:10.1161/JAHA.118. 011335
20. Sporns PB, Sträter R; Minnerup J, Wiendl H, Uta Hanning U et al. Feasibility, Safety, and Outcome of Endovascular Recanalization in Childhood Stroke The Save ChildS Study *JAMA Neurol*. doi:10.1001/jamaneurol.2019.3403. Published online October 14, 2019.
21. Wilson JL, Eriksson CO, Williams CN. Endovascular Therapy in Pediatric Stroke: Utilization, Patient Characteristics, and Outcomes. *Pediatr Neurol*. 2017; 69:87-92 e2. 219.

Atención a niños tras un ictus

22. Everts, R., Pavlovic, J., Kaufmann, F., Uhlenberg, B., Seidel, U., Nedeltchev, K., Steinlin, M. Cognitive Functioning, Behavior, and Quality of Life After Stroke in Childhood. *Child Neuropsychology*, 2008. 14(4), 323–338.
23. Ganesan V. Outcome and rehabilitation after childhood stroke. *Handb Clin*
24. Jordan LC, Hillis AE. Challenges in the diagnosis and treatment of pediatric stroke. *Nat Rev Neurol*. 2011;7(4):199–208.
25. Montenegro IR, Álvarez Montesinos JA, Estudillo AJ, García Orza J. Estimulación eléctrica por corriente continua en el tratamiento de la afasia. *Rev Neurol* 2017; 65:553-62.
26. *Neurol*. 2013;112:1079-83
27. Recovery. *Arch Neurol*. 2008 Dec;65(12):1571-6.
28. Schlaug G, Renga V, Nair D. Transcranial direct current stimulation in stroke