

Encuesta sobre usos y prácticas de Doppler transcraneal en pacientes neurocríticos en unidades de cuidados intensivos pediátricos de Argentina

Survey on the use and practice of transcranial Doppler ultrasound in neurocritical patients in pediatric intensive care Units in Argentina

Laura V. Figueroa^a , Germán H. Kaltenbach^a , Mauro E. Tassin^a , María M. Cárdenas^a 

RESUMEN

Introducción. El uso del Doppler transcraneal (DTC) en pacientes neurocríticos se reporta cada vez más en las terapias intensivas pediátricas. El objetivo de esta encuesta es conocer los usos y prácticas del DTC en la atención neurocrítica y el proceso de formación del personal que realiza el estudio.

Materiales y métodos. Encuesta a profesionales de 23 unidades de terapia intensiva pediátrica de Argentina.

Resultados. Porcentaje de respuesta del 86 %. Se utilizó en sospecha de muerte encefálica (n=20), trauma de cráneo (n=16) y accidente cerebrovascular (n=16). El intensivista pediátrico es quien realiza los estudios (n=13/20). Los encuestados utilizan el Doppler para decidir conductas y tratamientos, comenzar el proceso de evaluación de muerte encefálica, solicitar tomografía de cerebro y manejar la presión de perfusión cerebral con vasopresores.

Conclusión. Todos los encuestados utilizan los hallazgos del DTC para guiar tratamientos o conductas. La mitad de los encuestados está poco conforme con la capacitación recibida.

Palabras clave: ultrasonografía Doppler transcraneal, cuidados críticos, neurología, pediatría.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2022.415>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2022.eng.415>

To cite: Figueroa LV, Kaltenbach GH, Tassin ME, Cárdenas MM. Encuesta sobre usos y prácticas de Doppler transcraneal en pacientes neurocríticos en unidades de cuidados intensivos pediátricos de Argentina. *Arch Argent Pediatr* 2022;120(6):415-419.

a. Servicio Terapia Intensiva Pediátrica, Hospital Provincial Neuquén Dr. Eduardo Castro Rendón, Neuquén, Argentina.

Correspondencia:

Laura V. Figueroa: lauritafigueroa@yahoo.com.ar

Financiamiento: Ninguno.

Conflicto de intereses: Ninguno que declarar.

Recibido: 20-8-2021

Aceptado: 20-1-2022

INTRODUCCIÓN

Las lesiones neurológicas agudas representan el 10 % de las admisiones a unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) de Argentina.¹ El uso del Doppler transcraneal (DTC) en niños críticamente enfermos se reporta cada vez más en las UCIP.²⁻⁴

El Doppler transcraneal permite la evaluación no invasiva de las velocidades del flujo sanguíneo en las arterias intracraneales.⁵

Las indicaciones para el uso clínico del Doppler transcraneal aumentan, aunque los protocolos de escaneo y calidad de los informes varían entre las instituciones.³

En relación con el neuromonitoreo, la Sociedad Argentina de Pediatría (SAP) y la Sociedad Argentina de Terapia Intensiva (SATI) recomiendan, para aquellas unidades que atiendan pacientes con patología neurológica crítica, disponer de ecografía Doppler transcraneal.⁶ En una encuesta realizada por Neira y col. en el año 2017, el DTC se utilizaba en 20 de 76 terapias pediátricas.⁷

El objetivo de esta encuesta es conocer los usos y prácticas del monitoreo con Doppler transcraneal en pacientes neurocríticos pediátricos y el proceso de capacitación del personal que realiza el estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó a través de encuestas con muestreo por conveniencia. Se creó un cuestionario con 23 preguntas de opción múltiple (*Material suplementario 1* en formato electrónico), que se envió por correo electrónico o por teléfono a referentes de cuidados neurocríticos de las UCIP de Argentina que actualmente cuentan con equipo de DTC. Se admitió una sola posibilidad de respuesta por unidad.

Se realizó una prueba piloto con 10 usuarios representativos del grupo a encuestar para evaluar la claridad de las preguntas y el tiempo

que llevaba contestar la encuesta.

Se solicitó consentimiento informado para participar y para hacer uso de los datos.

El protocolo y la encuesta fueron presentados y aprobados por el departamento de Docencia e Investigación del Hospital Provincial Neuquén.

Se realizó un análisis descriptivo, transversal y un análisis de la sección semiestructurada de la encuesta. Las variables categóricas se describen como n y proporción (%). Los datos se volcaron en planillas Excel[®] y se analizaron con *software* R[®].

RESULTADOS

Se enviaron 23 encuestas, se recibieron 20 respuestas (86 %).

En la *Tabla 1* se observa la distribución geográfica de las unidades de los profesionales encuestados. Quince de los encuestados trabaja en una institución pública. Dieciséis refieren que la UCIP en la que trabajan no cuenta con una unidad de cuidados neurocríticos.

Tabla 1 Distribución geográfica de las unidades de los profesionales que respondieron

Localidad	Encuestados (n)
CABA	7
Provincia de Buenos Aires	4
Chubut	1
Corrientes	1
Formosa	1
Neuquén	1
Río Negro	1
Salta	1
San Juan	1
Santa Fe	1
Tucumán	1

CABA: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

El intensivista pediátrico es quien realiza los estudios DTC en el servicio (n = 13/20) y es el mismo operador quien interpreta dicho estudio (n = 17).

En la *Figura 1* se observa la capacitación que recibieron los operadores.

Con respecto a la capacitación en DTC, ocho de los encuestados se encuentran conforme con la capacitación recibida. Diez de los encuestados están poco conformes con la capacitación recibida en el área pediátrica. En el *Material suplementario 2* (véase en formato electrónico) se muestran las respuestas de los encuestados. Dieciséis profesionales refieren haber recibido capacitación extra en cuidados neurocríticos pediátricos; es decir, realizaron cursos o rotaciones relacionadas con cuidados neurocríticos. Doce encuestados informaron no tener un protocolo de indicación del estudio; trece tampoco tienen protocolizado los estándares del estudio (técnica, profundidad, volumen de muestra, potencia, ganancia y velocidades).

Once refieren que el informe del estudio forma parte de la historia clínica del paciente. Quince realizan el examen completo, es decir, exploran los territorios cerebrales anterior y posterior.

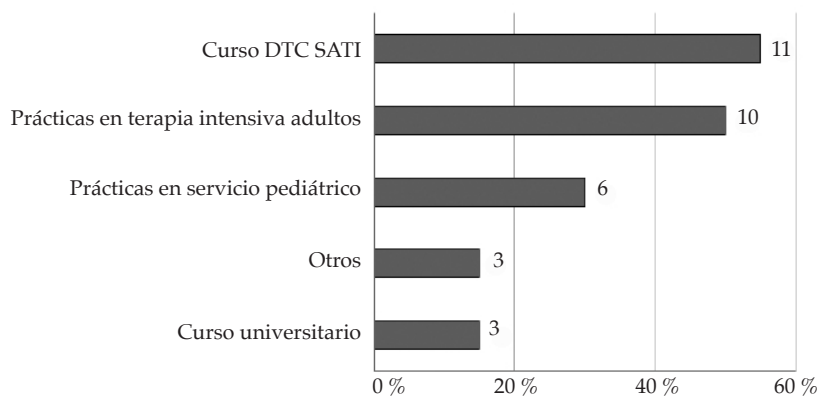
En la *Figura 2* se muestran las patologías o situaciones clínicas en la cuales se realiza monitoreo con DTC.

Todos los encuestados utilizan el DTC para decidir conductas y tratamientos.

En la *Figura 3* se observan los cambios que se realizan en función de los hallazgos del monitoreo con DTC.

Doce respondieron que realizan medición de la autorregulación cerebral, de los cuales siete realizan prueba de respuesta transitoria

Figura 1. Capacitación del operador (n = 20)*



*Algunos operadores tienen más de una capacitación.

DTC: Doppler transcraneal; SATI: Sociedad Argentina de Terapia Intensiva.

hiperémica y cinco realizan hipertensión inducida por fármacos.

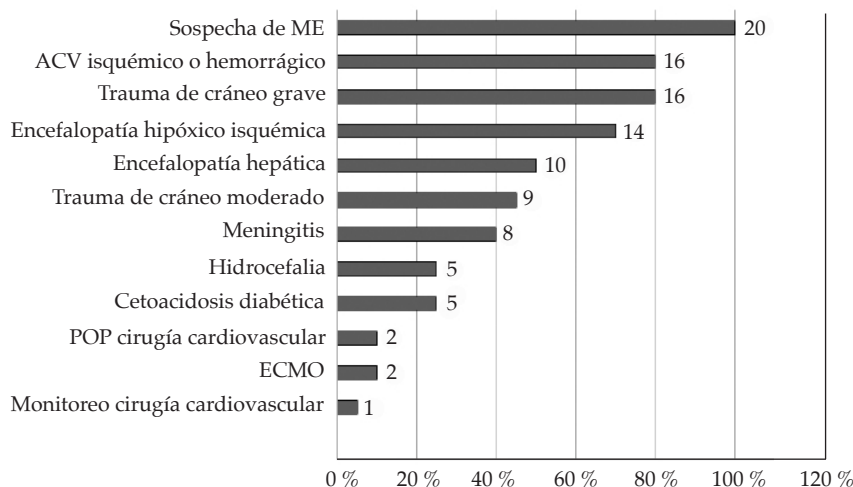
Trece encuestados refirieron que no se realiza seguimiento a largo plazo de los pacientes neurocríticos a los que se les había realizado monitoreo con DTC y tratamiento en función del estudio.

Con respecto al uso del DTC como examen auxiliar en mayores de 2 años con sospecha de muerte encefálica, todas las unidades (n = 20) lo

utilizan. El examen es realizado por personal del Instituto Nacional Central Único Coordinador de Ablación e Implante (n = 6), por intensivistas pediátricos (n = 7), especialistas en diagnóstico por imágenes (n = 3), neurólogo (n = 2) e intensivistas de adultos (n = 2).

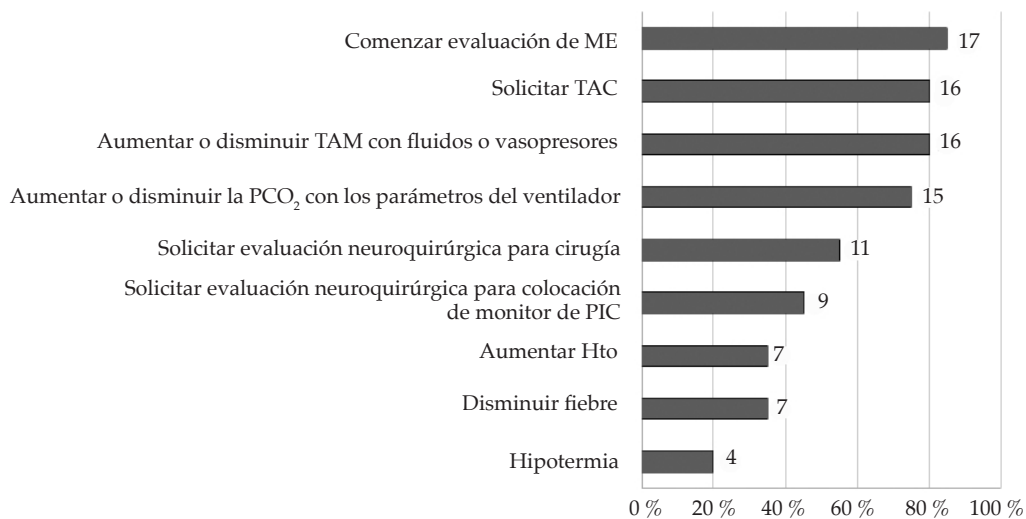
Diecisiete de los encuestados no utiliza los resultados de los estudios realizados a los pacientes con fines de investigación.

FIGURA 2. Patologías o situaciones clínicas en las cuales se realiza monitoreo con Doppler transcraneal (n = 20)



ME: muerte encefálica, ACV: accidente cerebrovascular, ECMO: oxigenación por membrana extracorpórea (por su sigla en inglés), POP: postoperatorio.

FIGURA 3. Cambios que se realizan en función de los hallazgos del monitoreo con Doppler transcraneal



ME: muerte encefálica; TAM: tensión arterial media; TAC: Tomografía axial computada; PCO₂: presión parcial de dióxido de carbono; Hto: hematocrito; PIC: presión intracraneana.

DISCUSIÓN

A pesar de que no hay estudios de calidad y resultados, los hallazgos del DTC parecen influir en el tratamiento de los pacientes neurocríticos pediátricos.⁸

Su uso en niños con anemia de células falciformes es eficaz para evaluar el riesgo de accidente cerebrovascular y es la única indicación con grado de recomendación A, evidencia de clase I.⁹

Al comparar los resultados de la encuesta aquí realizada con otra efectuada en Estados Unidos, la mayoría de los encuestados no cuenta con una unidad exclusiva de cuidados neurocríticos, mientras que la encuesta de LaRovere y col.³ es realizada en hospitales pertenecientes a un grupo de investigación de atención neurocrítica pediátrica.

La mitad de los encuestados no estaba conforme con la capacitación recibida. En un consenso de recomendaciones publicado por O'Brien y col.⁸ no se pudo lograr un consenso con respecto al proceso de capacitación y certificación recomendado para el desempeño e interpretación del DTC en la terapia intensiva. Para estudios que se realizan con fines clínicos, en los cuales se realiza un informe que se incluye en la historia clínica, el consenso acordado es que el operador que realice el estudio y el médico que interprete los resultados deben tener la autorización del organismo de acreditación de su institución.

La mayoría de los encuestados no cuentan con un protocolo para la adquisición de datos estandarizados. En investigación clínica, la falta de estandarización de los estudios limita la posibilidad de generalizar los resultados en los sitios de investigación y entre estudios.⁸

Todos los encuestados utilizan el DTC en los casos de sospecha de muerte encefálica; de estos, más de la mitad realiza el diagnóstico de paro circulatorio como examen auxiliar en mayores de 2 años como parte del protocolo de diagnóstico de muerte encefálica bajo criterios neurológicos, y el 35 % es realizado por intensivistas pediátricos. Por otra parte, la mayoría de los encuestados comienza el proceso de evaluación de muerte encefálica en función de los hallazgos en el DTC; a pesar de esto, tampoco están protocolizados los estándares técnicos para este tipo de estudios (filtros, envolvente).

Este dato se contrapone con la encuesta realizada por LaRovere y col.,³ en la cual se excluye el uso de DTC para muerte encefálica, debido a la especificidad desconocida en los

pacientes pediátricos.

En Argentina, los niños pueden ser evaluados a partir de los 2 (dos) años según la ley nacional 27447.^{10,11}

En un estudio que se realizó para determinar la variabilidad en los protocolos de muerte encefálica bajo criterios neurológicos en pediatría entre instituciones pediátricas de Estados Unidos,¹¹ y en comparación con las guías de 2011,¹² el 15 % realizó exámenes auxiliares para todos los pacientes y el 15 % realizó estudios complementarios que no están validados en pediatría.¹¹

Se recomienda un número mínimo de estudios documentados y aprobados por un tutor y una prueba teórica para que el médico reciba la certificación para realizar el diagnóstico de paro circulatorio cerebral que apoye el diagnóstico legal de muerte encefálica.¹³

En la muestra presentada en este trabajo, todos los encuestados utilizan los hallazgos del DTC para guiar tratamientos, en comparación con el 74 % de los encuestados en el trabajo de LaRovere y col.,³ a pesar de la falta de datos publicados que muestren algún impacto en los resultados. Se necesitan estudios de investigación para evaluar el impacto en los resultados en función de los hallazgos y las modificaciones realizadas.

Entre las limitaciones de este trabajo, se menciona que en Argentina no hay un registro de las terapias intensivas pediátricas, por lo que se accedió a profesionales de 23 instituciones. Es posible que existan otros centros donde se realice DTC.

Como fortaleza, las encuestas fueron respondidas por los referentes en cuidados neurocríticos de cada institución encuestada, cuya capacitación en DTC fue similar.

CONCLUSIÓN

En por lo menos 20 UCIP de Argentina se utiliza el Doppler transcraneal en pacientes neurocríticos. Todos los encuestados utilizan los hallazgos del Doppler transcraneal para decidir tratamientos o conductas. La mitad de los encuestados está poco conforme con la capacitación pediátrica recibida. No se realiza investigación con los hallazgos obtenidos en los estudios. ■

Material suplementario disponible en:
https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2022/2408_CB_Figueroa_Anexo.pdf

REFERENCIAS

1. Arias López MDP, Boada N, Fernández A, Fernández AL, et al. Performance of the Pediatric Index of Mortality 3 Score in PICUs in Argentina: A Prospective, National Multicenter Study. *Pediatr Crit Care Med*. 2018;19(12):e653-61.
2. LaRovere KL, O'Brien NF. Transcranial Doppler Sonography in Pediatric Neurocritical Care: A Review of Clinical Applications and Case Illustrations in the Pediatric Intensive Care Unit. *J Ultrasound Med*. 2015;34(12):2121-32.
3. LaRovere KL, Tasker RC, Wainwright M, Reuter-Rice K, et al. Transcranial Doppler Ultrasound during Critical Illness in Children: Survey of Practices in Pediatric Neurocritical Care Centers. *Pediatr Crit Care Med*. 2020;21(1):67-74.
4. Robba C, Cardim D, Sekhon M, Budohoski K, Czosnyka M. Transcranial Doppler: a stethoscope for the brain-neurocritical care use. *J Neurosci Res*. 2018;96(4):720-30.
5. Abecasis F, Oliveira V, Robba C, Czosnyka M. Transcranial Doppler in pediatric emergency and intensive care unit: A case series and literature review. *Childs Nerv Syst*. 2018;34(8):1465-70.
6. Comité Nacional de Emergencias y Cuidados Críticos-Sociedad Argentina de Pediatría, Capítulo Terapia Intensiva Pediatría-Sociedad Argentina de Terapia Intensiva. Normas de categorización, organización y funcionamiento de las Unidades de Cuidados Intermedios Pediátricos en los establecimientos asistenciales. Parte I: Categorización -Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos Nivel 1. *Arch Argent Pediatr*. 2014;112(3):284-90.
7. Neira P, Monteverde E, Pérez A, Morales G, Landry L. Estado actual del soporte neurológico crítico en pediatría en la Argentina. *Arch Argent Pediatr*. 2020;118(3):204-9.
8. O'Brien N, Reuter-Rice K, Wainwright M, Kaplan S, et al. Practice Recommendations for Transcranial Doppler Ultrasonography in Critically Ill Children in the Pediatric Intensive Care Unit: A Multidisciplinary Expert Consensus Statement. *J Pediatr Intensive Care*. 2021;10(2):133-42.
9. Sloan MA, Alexandrov AV, Tegeler CH, Spencer MP, et al. Assessment: transcranial Doppler ultrasonography: report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. 2004;62(9):1468-81.
10. Ley Nacional N° 27.447 de Trasplante de Órganos, Tejidos y Células. Resolución 716/2019. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Artículos 36 y 37. Boletín Oficial de la República Argentina. Ciudad de Buenos Aires, 25 de abril de 2019.
11. Francoeur C, Weiss MJ, MacDonald JM, Press C, et al. Variability in Pediatric Brain Death Determination Protocols in the United States. *Neurology*. 2021;97(3):e310-9.
12. Nakagawa TA, Ashwal S, Mathur M, Mysore M, Committee for Determination of Brain Death in Infants Children. Guidelines for the determination of brain death in infants and children: an update of the 1987 task force recommendations-executive summary. *Ann Neurol*. 2012;71(4):573-85.
13. Grupo de Consenso en Doppler Transcraneano en el Diagnóstico de Muerte Encefálica. Consenso Latinoamericano sobre el uso del Doppler transcraneal en el diagnóstico de muerte encefálica. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2014;26(3):240-52.