



EDITORIAL

Neuromonitorización en el neonato prematuro extremo

Neuromonitoring of the extremely preterm infant

Juan Arnaez^{a,b,*} y Alfredo García-Alix^b

^a Unidad de Neonatología, Complejo Asistencial Universitario de Burgos, Burgos, España

^b Neurología Neonatal, Fundación NeNe, España

Disponible en Internet el 31 de julio de 2021



La monitorización fisiológica sistémica del neonato prematuro enfermo junto con los avances en la asistencia respiratoria, el tratamiento de las infecciones y la optimización de la nutrición, ha reducido las tasas de mortalidad y morbilidad de estos pacientes en los últimos 40 años. Sin embargo, y a pesar de estos avances, las lesiones cerebrales y sus consecuencias en el neurodesarrollo a largo plazo siguen siendo uno de los principales desafíos para la medicina neonatal en los próximos años¹.

Si bien la etiopatogenia de las lesiones cerebrales tiene un origen multifactorial, generalmente resultan de una combinación de agresiones hipóxico-isquémicas, procesos inflamatorios y de daño oxidativo en un cerebro inmaduro que está experimentando eventos de maduración complejos que le confieren una marcada vulnerabilidad a las agresiones señaladas. En este escenario, la neuromonitorización ofrece la oportunidad, de detectar el impacto precoz en el cerebro de la multitud de agresiones que acontecen en el entorno del cuidado crítico, con el objetivo primordial de guiar el manejo de estos pacientes y por ende, mejorar las tasas de neurodesarrollo intacto. Además, la neuromonitorización está permitiendo conocer la fisiología transicional tras el

nacimiento, y entender los cambios fisiológicos asociados a los cuidados llevados a cabo por el equipo de profesionales en conjunción con las familias.

En la actualidad, además del examen neurológico y las técnicas de neuroimagen, las 2 principales modalidades de monitorización continua de la función neurológica son la valoración de la actividad electrocortical mediante el electroencefalograma integrado por amplitud (aEEG) y la monitorización de la saturación regional cerebral de oxígeno (SrcO₂), mediante espectroscopia próxima al infrarrojo (NIRS), conocida como oximetría cerebral. Ambas modalidades de neuromonitorización, cada una con sus fortalezas y debilidades, se están incorporando ampliamente al cuidado de los neonatos prematuros debido a la creciente evidencia de su valor^{2,3}.

Este número de ANALES DE PEDIATRÍA presenta 2 artículos relacionados con estas 2 modalidades de neuromonitorización en prematuros extremos. Por un lado, el artículo de Cordeiro et al.⁴, revisa la experiencia de una Unidad de Neonatología de nivel III respecto a los diferentes tipos de electrodos para el registro de aEEG/cEEG en prematuros menores de 28 semanas de edad posmenstrual. Los autores, en función de criterios como necesidad de preparación del cuero cabelludo, rapidez de colocación, posibilidad de reposicionamiento, riesgo de lesiones cutáneas, así como esterilidad de la técnica y durabilidad, concluyen que los electrodos autoadhesivos desechables con gel conductor líquido y cable

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: juan.arnaez@neurologianeonatal.com (J. Arnaez).

integrado son los más adecuados para esta modalidad de neuromonitorización en prematuros extremos.

Este estudio, no realmente comparativo, presenta un análisis del uso de los diferentes tipos de electrodos por parte de 2 expertos y de enfermeras de la UCIN, completado con la revisión de la experiencia del grupo investigador en la utilización de electrodos autoadhesivos, con gel líquido conductor y cable integrado. Sin embargo, la escasez de estudios similares o comparativos en la literatura previa y la incertidumbre cotidiana a la hora de elegir el electrodo idóneo para esta vulnerable población, dan valor práctico a este estudio a la hora de neuromonitorizar la actividad electrocortical en los neonatos prematuros extremos. Un aspecto a resaltar es que esta investigación incorpora neonatólogos y enfermeras neonatales. Estas últimas como profesionales de cabecera enfrentan las dificultades y adoptan soluciones prácticas para lograr monitorizar esta población tan particular de pacientes neonatales.

El otro artículo aborda en una serie de casos, el impacto de un potencial confusor, la bilirrubina, en la medición de la rScO₂. Esta monitorización proporciona una evaluación continua, segura, portátil y no invasiva del grado de saturación de hemoglobina en el tejido cerebral y refleja el balance entre el aporte de O₂ al tejido y la extracción del mismo. El cuidado de los neonatos prematuros extremos durante las primeras 72 h guiado por esta neuromonitorización reduce la carga de hipoxia e hiperoxia y, en un ensayo clínico aleatorizado fase II, se apreció una tendencia a reducir las lesiones cerebrales graves y la mortalidad por todas las causas³.

Rodríguez et al.⁵ presentan en este número una serie corta de 4 prematuros extremos con hiperbilirrubinemia colestásica multifactorial en los que el incremento de las concentraciones de bilirrubina sérica coincidió con una reducción en paralelo de los valores de rScO₂, sugiriendo que la bilirrubina cutánea puede alterar la medición de los valores de saturación regional de oxígeno. Como refieren los autores, este hecho, aunque ya señalado de forma anecdótica en pacientes adultos con hepatopatía, no había sido referido en el paciente neonatal hasta la fecha. De confirmarse el efecto confusor de la bilirrubina sérica en estudios diseñados específicamente para examinar esta cuestión, la observación de Rodríguez et al. será muy meritoria, al poner de manifiesto una limitación de los equipos actuales y recomendar cautela a la hora de interpretar los valores de rScO₂ en los prematuros con hiperbilirrubinemia. De su observación, no puede desprenderse si alguna forma en particular de bilirrubina (conjugada o no) o ambas, actúan como cromóforo con capacidad para absorber el haz de luz en el espectro infrarrojo. Quedan pendientes otros interrogantes como la relación entre los valores de bilirrubina y los valores de rScO₂ y a partir de qué valor de bilirrubina se distorsionan

estos. Este conocimiento puede impulsar a introducir factores de corrección compensatorios en los algoritmos actuales de medición de rScO₂.

La investigación en aspectos prácticos que favorecen o limitan la neuromonitorización en los prematuros extremos es de gran valor para su utilización cotidiana en el entorno de las UCIN. La perentoria necesidad de mejorar los resultados neuroevolutivos de esta población impulsa con fuerza el desarrollo y la aplicación de las diferentes modalidades de monitorización del sistema nervioso central y, ello conllevará una atención más personalizada y guiada por la fisiopatología del cerebro. No obstante, dada la complejidad de los procesos de agresión cerebral en el neonato prematuro extremo, y seguramente una única modalidad de monitorización no será capaz de detectar el espectro completo de los cambios fisiopatológicos que comprometen la integridad cerebral. La neuromonitorización multimodal, a través de la medición de varias variables de forma simultánea, posiblemente proporcionará una imagen más completa del estado fisiopatológico del cerebro y también de su respuesta a las intervenciones terapéuticas. No obstante, aún precisamos determinar la utilidad clínica, la fiabilidad y la precisión de cada modalidad de neuromonitorización, juntas y por separado, así como resolver aspectos técnicos como la comparación entre equipos, sensores y electrodos, lugares de ubicación de los mismos e identificar los potenciales artefactos y confusores de cada modalidad.

Bibliografía

1. Pierrat V, Marchand-Martin L, Arnaud C, Kaminski M, Resche-Rigon M, Lebeaux C, et al. Neurodevelopmental outcome at 2 years for preterm children born at 22 to 34 weeks' gestation in France in 2011: EPIPAGE-2 cohort study. *BMJ*. 2017;358:3448.
2. Klebermass K, Olischar M, Waldhoer T, Fuiko R, Pollak A, Weninger M. Amplitude-integrated EEG pattern predicts further outcome in preterm infants. *Pediatr Res*. 2011;70:102–8.
3. Hyttel-Sorensen S, Pellicer A, Alderliesten T, Austin T, van Bel F, Benders M, et al. Cerebral nearinfrared spectroscopy oximetry in extremely preterm infants: phase II randomised clinical trial. *BMJ*. 2015;350:7635.
4. Cordeiro M, Peinado H, Montes MT, Valverde E. Evaluación de la idoneidad y aplicabilidad clínica de diferentes electrodos para la monitorización aEEG/cEEG en el niño prematuro extremo. *An Pediatr (Barc)*. 2021;95:423–30, <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.09.009>.
5. Rodríguez MJ, Corredera A, Martínez-Orgado J, Arruza L. Interferencia entre NIRS cerebral y bilirrubina conjugada en neonatos de extremado bajo peso. *An Pediatr (Barc)*. 2021;95:371-3, <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.12.017>.