



## Monitoreo neurológico multimodal

Dr. Raúl Carrillo-Esper,\* Dr. Eduardo Garrido-Aguirre\*\*

\* Academia Nacional de Medicina. Academia Mexicana de Cirugía. Jefe de UTI de la Fundación Clínica Médica Sur.

\*\* Medicina del Enfermo en Estado Crítico de la Fundación Clínica Médica Sur.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en  
<http://www.medigraphic.com/rma>

El manejo de los pacientes con lesión cerebral traumática requiere un diagnóstico rápido y preciso de eventos patológicos intracraneales y monitorización de la función cerebral.

El objetivo del monitoreo neurológico multimodal será siempre la integración de un diagnóstico para ofrecer un tratamiento, así un enfoque que integre las diferentes variables del monitoreo neurológico multimodal podría mejorar el pronóstico del paciente ante una lesión cerebral traumática y aunque la implementación del monitoreo univariante no ha demostrado incremento en la sobrevida de los pacientes, el análisis multivariante se relaciona con una terapéutica más juiciosa y objetiva, dentro de las variables a analizar están la clínica, evaluación de la presión intracranial, presión de perfusión cerebral, oximetría cerebral y savyo2 y el monitoreo electrofisiológico.

Todas estas variables deben recogerse de forma simultánea, tiempo sincronizado, y se muestra de una manera integrada, con una interfaz sencilla e interactiva permitiendo el trazado de ondas integradas, imágenes y tendencias.

Desafortunadamente no hay una fuerte evidencia que sustente cuál de estas variables es la más importante de controlar, cómo y cuándo se deben supervisar, y si el seguimiento de estas variables es costo beneficio rentable en esta población de pacientes<sup>(1)</sup>.

El monitoreo neurológico multimodal evalúa:

1. Clínica del paciente.
2. Presión intracranial.
3. Presión de perfusión cerebral.

4. Oximetría cerebral y savyo2.
5. Monitoreo electrofisiológico.

La clínica es la piedra angular, por ello siempre que sea posible se hará una prueba de despertar y evaluación neurológica, la cual no se ha relacionado con alteraciones negativas en el consumo metabólico de oxígeno cerebral y la producción de productos de metabolismo anaerobio neuronal<sup>(2)</sup>. Dentro de esta evaluación clínica los parámetros que aportan una evaluación de estado y pronóstico son: el diámetro pupilar y la evaluación motora de la escala de coma de Glasgow, ya que según un estudio las alteraciones de estos parámetros se correlacionan directamente con el pronóstico de mortalidad, siendo la alteración en diámetro y simetría pupilar el que guarda una relación más estrecha<sup>(3)</sup>.

### MONITORIZACIÓN DE LA PRESIÓN INTRACRANEA Y PRESIÓN DE PERFUSIÓN CEREBRAL

Ante una lesión cerebral traumática, la medición de la presión intracranial generalmente ha visto cómo la piedra angular de la atención de estos pacientes se recomienda en todas las directrices del tratamiento moderno de la lesión cerebral traumática, desafortunadamente no altera el pronóstico del paciente; sin embargo, es eficaz para orientar la terapéutica y por lo tanto se asocia con un uso más juicioso de tratamientos<sup>(4)</sup>.

Varias preguntas aún siguen sin respuesta y los retos futuros son identificar mejor a los pacientes que requieren

monitorización de la presión intracranal y evaluar mejor umbrales de presión intracranal que deben dar lugar a terapias específicas.

Ya que la monitorización de la presión intracranal mediante métodos invasivos le confiere mayor riesgo de resultados negativos en la supervivencia de los pacientes con lesión cerebral aguda<sup>(5)</sup>, una opción confiable es la monitorización mediante Doppler transcraneal.

## **ANÁLISIS DEL FLUJO SANGUÍNEO CEREBRAL Y LA AUTORREGULACIÓN CEREBRAL**

La autorregulación cerebral se basa en la modificación de la resistencia vascular cerebral (vasodilatación o vasoconstricción) con el fin de mantener un flujo sanguíneo cerebral acorde a las necesidades metabólicas cerebrales de O<sub>2</sub> de cada momento y ésta la podemos evaluar mediante el uso de Doppler transcraneal con la maniobra de Giller que evalúa la autorregulación dinámica cerebral<sup>(6,7)</sup>.

La pérdida de esta autorregulación se produce ante incrementos considerables de la presión intracranal por encima de los 40 mmHg, y con ello se produce mayor incremento de presión intracranal y alteraciones en la perfusión cerebral.

## **MONITORIZACIÓN DE LA OXIGENACIÓN CEREBRAL Y LA SATURACIÓN VENOSA YUGULAR**

La tecnología actual nos permite la monitorización confiable y continua de la oxigenación regional cerebral siendo los valores normales promedio de 35 a 50 mmHg, y valores menores a 20 mmHg nos indican isquemia cerebral, por otra parte la

medición de saturación venosa yugular nos ofrece información sobre el aporte y consumo de oxígeno de forma confiable, por ello su monitorización continua es de suma importancia, ya que episodios de desaturación podrían pasar desapercibidos con el potencial daño que esta condición puede ocasionar<sup>(8)</sup>. Los valores normales oscilan entre 50-70%.

## **MONITOREO NEUROFISIOLÓGICO**

En el caso del monitoreo neurofisiológico, las directrices actuales nos indican que éste se debe ofrecer para aquellos pacientes que presenten estatus epiléptico, pacientes con estatus epiléptico que no vuelven a su nivel funcional dentro 60 min después de tratamiento, para la detección de crisis convulsiva en estado de coma, para evaluar pronóstico en estado de coma después de parada cardíaca y en lesión cerebral traumática y alteraciones en la tomografía de cráneo, el uso de esta herramienta se ha relacionado con un cambio radical en el diagnóstico permitiendo una intervención terapéutica en diferentes escenarios y por otra parte ya en la Unidad de Cuidados Intensivos permite la detección de crisis convulsivas sin traducción clínica evidente, evalúa pronóstico de los pacientes en coma y permite guía tratamiento<sup>(9)</sup>.

## **CONCLUSIÓN**

La verdadera riqueza de la neuromonitorización multimodal no radica en la adición de nuevas medidas, pero sí en el análisis de las relaciones entre estas mediciones, por ello la comprensión de estas relaciones puede permitir la identificación temprana y el tratamiento de condiciones críticas de los pacientes.

## **REFERENCIAS**

1. Citerio G, Oddo M, Taccone FS. Recommendations for the use of multimodal monitoring in the neurointensive care unit. *Curr Opin Crit Care*. 2015;21:113-119.
2. Skoglund K, Hillered L, Purins K, Tsitsopoulos PP, Flygt J, Engquist H, et al. The neurological wake-up test does not alter cerebral energy metabolism and oxygenation in patients with severe traumatic brain injury. *Neurocrit Care*. 2014;20:413-426.
3. Majdan M, Steyerberg EW, Nieboer D, Mauritz W, Rusnak M, Lingsma HF. Glasgow coma scale motor score and pupillary reaction to predict six-month mortality in patients with traumatic brain injury: comparison of field and admission assessment. *J Neurotrauma*. 2015;32:101-108.
4. Romner B, Grände PO. Traumatic brain injury: Intracranial pressure monitoring in traumatic brain injury. *Nat Rev Neurol*. 2013;9:185-186.
5. Shafi S, Diaz-Arrastia R, Madden C, Gentilello L. Intracranial pressure monitoring in brain-injured patients is associated with worsening of survival. *J Trauma*. 2008;64:335-340.
6. Bellner J, Romner B, Reinstrup P, Kristiansson KA, Ryding E, Brandt L. Transcranial Doppler sonography pulsatility index (PI) reflects intracranial pressure (ICP). *Surg Neurol*. 2004;62:45-51.
7. Giller CA. A bedside test for cerebral autoregulation using transcranial Doppler ultrasound. *Acta Neurochir (Wien)*. 1991;108:7-14.
8. Gopinath SP, Robertson CS, Contant CF, Hayes C, Feldman Z, Narayan RK, et al. Jugular venous desaturation and outcome after head injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1994;57:717-723.
9. Claassen J, Taccone FS, Horn P, Holtkamp M, Stocchetti N, Oddo M, et al. Recommendations on the use of EEG monitoring in critically ill patients: consensus statement from the neurointensive care section of the ESICM. *Intensive Care Med*. 2013;39:1337-1351.