

Actualizaciones en los métodos de monitorización cerebral regional en los pacientes neurocríticos: presión tisular de oxígeno, microdiálisis cerebral y técnicas de espectroscopía por infrarrojos

M.A. Poca*; J. Sahuquillo*; M.P. Mena; A. Vilalta y M. Riveiro**

Servicio de Neurocirugía* y Unidad de Cuidados Intensivos**. Unidad de Investigación de Neurotraumatología. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona

Resumen

El resultado final de los pacientes que han presentado un traumatismo craneoencefálico (TCE) depende de las lesiones primarias, pero también, y en gran medida, de las lesiones secundarias. El diagnóstico de un gran número de lesiones secundarias, y en especial de la isquemia cerebral, se centra en la monitorización simultánea de diversas variables encefálicas y sistémicas. En el momento actual, la monitorización continua de la presión intracraneal (PIC) se considera una medida indispensable en el manejo de los pacientes con un TCE grave que presentan cualquier tipo de lesión intracraneal. Sin embargo, la información que ofrece esta variable es insuficiente para diagnosticar los complejos procesos fisiopatológicos que caracterizan a las lesiones neurotraumáticas. Por ello, cada vez es más frecuente complementar la neuromonitorización de los pacientes con un TCE con métodos de estimación del flujo sanguíneo cerebral (FSC) como el Doppler transcraneal o las técnicas de oximetría yugular. Sin embargo, en el momento actual y en la cabecera del paciente, el conocimiento de la repercusión de las lesiones tisulares y de las medidas terapéuticas sobre el metabolismo cerebral requiere un acceso directo al parénquima encefálico. En esta revisión nos centraremos en tres métodos de monitorización cerebral "regional": la presión tisular de oxígeno, la microdiálisis cerebral y las técnicas transcutáneas de espectroscopía por infrarrojos. En cada caso se expondrán los fundamentos del método en cuestión, los valores de referencia de los parámetros monitorizados y una serie de recomendaciones sobre cómo pueden interpretarse sus resultados a la luz de los conocimientos actuales.

PALABRAS CLAVE: Traumatismos craneoencefálicos. Metabolismo cerebral. Oxigenación tisular. Microdiálisis. Espectroscopía por infrarrojos.

Recent advances in regional cerebral monitoring in the neurocritical patient: brain tissue oxygen pressure monitoring, cerebral microdialysis and near-infrared spectroscopy

Summary

The long term outcome of head-injured patients depends not only on the primary brain lesions but also to a large extent on the secondary lesions. The diagnosis of many secondary lesions, and specially that of brain ischemia, is based on simultaneous monitoring of several intracranial and systemic variables. Continuous intracranial pressure (ICP) monitoring is currently considered indispensable in the management of all patients with a severe head injury and intracranial lesions. However, the information provided by this technique is insufficient to diagnose some of the complex physiopathological processes that characterize traumatic brain lesions. Consequently, the use of methods to estimate cerebral blood flow such as transcranial Doppler and jugular oximetry to complement ICP monitoring is becoming increasingly widespread. Nevertheless, determining the effect of tissue lesions and therapeutic measures on cerebral metabolism currently requires direct access to the brain parenchyma at the bedside. In this review we focus on three methods of regional cerebral monitoring: oxygen tissue pressure (PtiO₂) monitoring, microdialysis and near-infrared spectroscopy. The bases of each method and reference values for the varia-

Abreviaturas. CEO₂: extracción cerebral de oxígeno. FSC: flujo sanguíneo cerebral. Hb: hemoglobina. LCR: líquido cefalorraquídeo. O₂: oxígeno. PaO₂: presión arterial de oxígeno. PaCO₂: presión arterial de dióxido de carbono. PIC: presión intracraneal. PPC: presión de perfusión cerebral. PtiO₂: presión tisular de oxígeno. SjO₂: saturación en el bulbo de la yugular. SPECT: tomografía computarizada por emisión de positrones simple. TC: tomografía computarizada. TCDB: traumatic coma data bank. TCE: traumatismo craneoencefálico. UCI: unidad de cuidados intensivos

bles analyzed will be discussed. We also make a series of recommendations on how results should be interpreted in light of current knowledge.

KEY WORDS: Head injury. Brain metabolism. Tissular oxygenation. Microdialysis. Near-infrared spectroscopy.

De la monitorización de la isquemia cerebral en los pacientes con un traumatismo craneoencefálico podemos decir:

- *disponer de una información global nos orienta a un hecho,*
 - *disponer de una información específica, regional o local, nos muestra un fenómeno puntual,*
- pero,*
- *disponer de una información combinada, global y regional, nos acerca de forma más precisa a una realidad.*

Introducción

La hipoxia y/o la isquemia tisular son fenómenos frecuentes en los pacientes que han presentado un TCE grave. Variables como la presión de perfusión cerebral (PPC) y las técnicas de oximetría yugular ofrecen información indirecta sobre el FSC global. Otros parámetros hemometabólicos como el contenido de hemoglobina (Hb), la saturación arterial de oxígeno y la presión parcial de oxígeno (PaO₂) pueden añadir información sobre la disponibilidad de oxígeno (O₂) en los tejidos. Sin embargo, ninguna de estas medidas ofrece información directa sobre el grado de oxigenación ni sobre la situación metabólica del tejido cerebral.

Desde hace poco tiempo existe la posibilidad de medir la presión de O₂ directamente en el parénquima encefálico. Esta nueva variable ofrece una información inmediata, continua y directa sobre el contenido tisular de O₂. En estos últimos años las técnicas de microdialisis también se han adaptado al estudio del metabolismo cerebral, permitiéndonos conocer a tiempo casi real los acontecimientos metabólicos que tienen lugar en el encéfalo de ciertos pacientes neurocríticos. Por último, sistemas no invasivos como la espectroscopía por infrarrojos nos permiten realizar estimaciones secuenciales del FSC de forma simple y en la cabecera del paciente. El objetivo último de estos nuevos sistemas de monitorización es detectar precozmente situaciones de hipoxia o isquemia tisular para poder corregirlas con un tratamiento adecuado.

En esta revisión pretendemos exponer los fundamentos, situación actual y diversos aspectos prácticos relacionados con los tres sistemas regionales más utilizados en el momento actual, para complementar la neuromonitorización que podemos aplicar a los pacientes

neurocríticos: la monitorización de la presión tisular de O₂, la microdialisis cerebral y las técnicas transcutáneas de espectroscopía por infrarrojos.

MONITORIZACIÓN INVASIVA DE LA OXIGENACIÓN CERE-BRAL

Presión tisular de oxígeno en el cerebro

La cuantificación de la presión tisular de oxígeno (PtiO₂) en el cerebro se realiza a partir de la introducción en el parénquima encefálico de un catéter de pequeño calibre y sensible al O₂. A pesar de que en el tejido metabólicamente activo existen gradientes en la concentración de O₂ entre los compartimentos vascular, extra e intracelular⁹², se asume que los sensores de PtiO₂ proporcionan valores promedio de las concentraciones de O₂ de todos estos compartimentos, y que su lectura final corresponde a la presión parcial de O₂ al final del circuito capilar⁴⁸. Otro concepto asumido es que la PtiO₂ refleja el balance entre el aporte y el consumo de O₂ a nivel celular, lo que condiciona que, frente a una situación de isquemia tisular, los valores de PtiO₂ sean inferiores a los normales⁴⁸. Zauner y col.¹⁰³ objetivaron que en situaciones de isquemia tisular el descenso de la PtiO₂ se acompañaba de una disminución del pH y de un aumento de la presión tisular de CO₂, dada la falta de intercambio metabólico entre las células y el circuito capilar.

Diversos estudios *in vitro* e *in vivo* han demostrado la fiabilidad de la PtiO₂, al comparar sus valores con un "patrón oro"^{24,56}. En el ámbito clínico, la monitorización multimodal aplicada a los pacientes neurocríticos ha objetivado que la PtiO₂ es un parámetro extremadamente sensible, cuya información precede a la que ofrecen otros sistemas de monitorización (Fig. 1). Valores bajos de la PtiO₂ indican que existe una hipoxia tisular y pueden ayudarnos a individualizar las maniobras terapéuticas y a valorar su efectividad. Debemos recordar que la disponibilidad real de O₂ en un tejido, además de depender de la presión parcial de O₂, depende del contenido hemático de hemoglobina, de la afinidad de la hemoglobina por el O₂, del número de capilares funcionales, de la capacidad de difusión del O₂ a través de las membranas celulares y de las características del espacio extracelular⁸⁵.

Origen de los sensores de oximetría tisular. Sistemas disponibles

Los sensores de oximetría tisular no fueron ideados inicialmente para monitorizar el parénquima encefálico^{23,25}. Contrastada y validada la información que ofrecían este tipo de sensores, su aplicación se dirigió inicialmente a la monitorización de órganos e injertos trasplantados, con el objetivo de evaluar su viabilidad. En el encéfalo, en un

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/9197331>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/9197331>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)