

Métodos globales de monitorización de la hemodinámica cerebral en el paciente neurocrítico: fundamentos, controversias y actualizaciones en las técnicas de oximetría yugular

M.A. Poca*; J. Sahuquillo*; R. Monforte** y A. Vilalta

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

Resumen

El papel relevante que la hipoxia tisular cerebral juega en la fisiopatología de los pacientes con un traumatismo craneoencefálico (TCE) justifica la necesidad de complementar la monitorización de estos pacientes con sistemas que aporten información sobre el flujo sanguíneo y el metabolismo cerebral. En la búsqueda de sistemas útiles en la cabecera del paciente, se han utilizado extrapolaciones del principio de Fick al encéfalo, utilizando métodos que estiman el flujo sanguíneo cerebral (FSC) a partir de la obtención de muestras de sangre del bulbo de la yugular. En los últimos años, las técnicas de oximetría yugular se han convertido en elementos de uso frecuente en las unidades que tratan pacientes con un TCE u otros pacientes neurocríticos, como los pacientes con una hemorragia subaracnoidea o con infartos masivos de la arteria cerebral media. El uso frecuente de estas técnicas en las últimas dos décadas, junto a la incorporación de otros sistemas de neuromonitorización, permiten en la actualidad matizar la información que estos métodos globales proporcionan y definir mejor tanto sus indicaciones como sus limitaciones. El objetivo de esta revisión es presentar los fundamentos y los conceptos básicos relacionados con la utilización clínica de las técnicas de oximetría yugular en el paciente neurocrítico. También presentamos y discutimos la evidencia más reciente que indica que determinadas variables, obtenidas de muestras de sangre del bulbo de la yugular, tales como las diferencias arterio-yugulares de lactatos (AVDL) y el índice lactato-oxígeno (LOI), a pesar de su amplia utilización en la práctica clínica diaria, no ofrecen una información fiable sobre el metabolismo cerebral que permita la toma de decisiones terapéuticas.

PALABRAS CLAVE: Traumatismos craneoencefálicos. Flujo sanguíneo cerebral. Oximetría yugular. AVDO₂. AVDL. LOI.

Recibido: 20-01-05. Aceptado: 09-02-05.

Global systems for monitoring cerebral hemodynamics in the neurocritical patient: basic concepts, controversies and recent advances in measuring jugular bulb oxygenation

Summary

Because of the importance of hypoxic/ischemic phenomena in head-injured patients, brain monitoring in these patients should be complemented by systems providing information on cerebral blood flow and metabolism. Indirect estimations of cerebral blood flow have been obtained from blood extracted from the jugular bulb, as a special bedside application of the Fick's principle to the brain. In the last few years, the use of jugular oximetry techniques has become routine in centers treating head-injured and other neurocritical patients such as those presenting subarachnoid hemorrhage or malignant middle cerebral artery infarction. The experience acquired in the use of these techniques, as well as the introduction of new neuromonitoring systems, have deepened our understanding of the information gained and have enabled more precise definition of

Abreviaturas. AVDL: Diferencias arterio-yugulares de lactato. AVDO₂: Diferencias arterio-yugulares de oxígeno. CEO₂: Coeficiente de extracción cerebral de oxígeno. CO₂: Dióxido de carbono. CMRO₂: Consumo metabólico cerebral de oxígeno. FiO₂: Fracción inspirada de oxígeno. FSC: Flujo sanguíneo cerebral. Hb: Hemoglobina. HSA: Hemorragia subaracnoidea. LCR: Líquido cefalorraquídeo. LOI: Índice lactato-oxígeno. NO₂: Óxido nitroso. O₂: Oxígeno. PaCO₂: Presión arterial de dióxido de carbono. PaO₂: Presión arterial de oxígeno. PAM: Presión arterial media. PIC: Presión intracraneal. PPC: Presión de perfusión cerebral. PtiO₂: Presión tisular de oxígeno. SJO₂: Saturación de la oxihemoglobina 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. TCEG: Traumatismo craneoencefálico grave. UCI: Unidad de cuidados intensivos.

their indications and limitations. This review describes the basic concepts underlying the use of jugular oximetry techniques in the neurocritical patient. We also explain the reasons why several variables derived from jugular blood such as arterio-jugular differences of lactate (AVDL) or the lactate-oxygen index (LOI) do not provide accurate information on brain metabolism.

KEY WORDS: Head injury. Cerebral blood flow. Jugular oximetry. AVDO₂. AVDL. LOI.

"It seemed theoretically correct that if one could study the blood directly before it reached the brain, and then could study it directly as it came from the brain, without admixture with venous blood from other parts of the body, something might be learned of what takes place within the brain"

Myerson et al., 1927

En 1945, Kety y Smith fueron los primeros en aplicar el principio de Fick al encéfalo y cuantificaron el flujo sanguíneo cerebral a partir de las diferencias arterio-yugulares de oxígeno. Las técnicas de oximetría yugular que se exponen en este capítulo se fundamentan en este principio.

Introducción

La mortalidad de los pacientes que han presentado un traumatismo craneoencefálico (TCE) grave ha disminuido de forma importante en los últimos años, sin que este descenso se haya acompañado de un aumento significativo del número de pacientes que quedan en estado vegetativo o gravemente incapacitados^{2,6,37,39,79}. Este hecho se debe fundamentalmente al mejor conocimiento de la fisiopatología de las lesiones neurotraumáticas y a la aplicación de protocolos de neuromonitorización y tratamiento más específicos y sistematizados^{6,39,82,119,122,127,139}. Las guías de práctica clínica de la *Brain Trauma Foundation* indican que la presión intracraneal (PIC) constituye el único parámetro encefálico que debe monitorizarse de forma obligada en los pacientes con un TCE grave y que presentan una TC cerebral patológica¹³⁹. Sin embargo, en el momento actual existe cada vez más evidencia de la necesidad de complementar la neuromonitorización de estos pacientes con la medición de otras variables que aporten información adicional sobre diversos aspectos del flujo sanguíneo y/o del metabolismo cerebral^{7,8,143}.

A pesar de que en el momento actual el flujo sanguíneo y el metabolismo cerebral pueden cuantificarse por sistemas altamente sofisticados (PET, Xenon-TC, RM...), en la práctica clínica los pacientes que han presentado un TCE grave requieren la aplicación de sistemas que puedan utili-

zarse en la cabecera del enfermo y que ofrezcan, a ser posible, una información continua sobre estos parámetros. En las últimas décadas hemos estimado el valor del flujo sanguíneo cerebral (FSC) y ciertos aspectos del metabolismo del encéfalo, a partir de los valores de oxihemoglobina y de las concentraciones de lactato obtenidos en el bulbo de la vena yugular interna, como aplicaciones especiales del principio de Fick al encéfalo^{18,21,46,111}. En el momento actual estas técnicas se han convertido en instrumentos de uso cotidiano en la neuromonitorización de los pacientes con un TCE o en otros tipos de pacientes neurocríticos^{52,62}.

Sin embargo, después de una amplia utilización clínica de las técnicas de oximetría yugular y de la aplicación simultánea de nuevos sistemas de monitorización cerebral, hemos aprendido a matizar la información que nos ofrecen y a establecer de manera más adecuada sus indicaciones y limitaciones. Del mismo modo, también hemos objetivado que algunas de las variables que obteníamos a partir de muestras de sangre yugular, como las AVDL o el LOI, no nos ofrecen una información fiable sobre los procesos metabólicos que tienen lugar en el encéfalo, por lo que no deberían ser consideradas en la toma de decisiones terapéuticas en los pacientes neurocríticos¹⁰².

En esta revisión pretendemos exponer los fundamentos, la situación actual y las indicaciones y limitaciones de las técnicas de oximetría yugular en la monitorización encefálica de los pacientes neurocríticos. Se expondrán los fundamentos que confirman que las variables calculadas a partir de la medición de lactato en el bulbo de la vena yugular (AVDL y LOI) no ofrecen una información válida sobre el metabolismo cerebral. También se revisarán diversos aspectos prácticos relacionados con el uso clínico de las técnicas de oximetría yugular. Finalmente, se expondrá la utilidad de estas técnicas para determinar la preservación o alteración de los mecanismos de control del FSC.

LAS TÉCNICAS DE OXIMETRÍA YUGULAR COMO MÉTODOS DE ESTUDIO DEL FSC

Fundamentos de las técnicas de oximetría yugular

La utilización de las técnicas de oximetría yugular como métodos indirectos de estudio del FSC se fundamenta en los trabajos de Adolf Fick⁴⁰. En 1870, este autor calculó el gasto cardíaco a partir de la relación entre el volumen de oxígeno absorbido cada minuto por los pulmones y las diferencias arteriovenosas de oxígeno⁴⁰. Posteriormente, y como aplicaciones especiales del principio de Fick, se estimó el flujo sanguíneo de determinados órganos a partir de métodos de dilución de un "indicador". Krogh y Lindhard en 1912⁶⁸ fueron los primeros en utilizar el óxido nítrico para medir el flujo hemático a través de los pulmones y, de aquí, el gasto cardíaco. Kety y Schmidt⁶³ aplicaron

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/9197495>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/9197495>

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