



Carta al Editor

El Futuro del monitoreo no invasivo de la presión intracraneal

The Future of Noninvasive Intracranial Pressure Monitoring

Juan Luis Pinedo-Portilla^{1,a}

DOI

<https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.141.911>

Señor editor:

Dentro del ámbito del neurointensivismo, uno de los pilares del manejo de los pacientes con trauma craneoencefálico (TEC) es el conocimiento de la presión intracraneal (PIC). La elevación de la PIC, o hipertensión intracraneal, es una causa frecuente de muerte y un factor de pobre pronóstico en los sobrevivientes. En tal sentido, conocer el valor de la PIC resulta ser de vital importancia⁽¹⁾.

Actualmente, el método “gold standard”, es la medición invasiva de la PIC mediante la inserción de un catéter dentro del tejido cerebral. Esta técnica nos brinda un valor numérico de la PIC, y en algunos casos, la morfología de la onda de pulso de la PIC, permitiendo así también conocer la “distensibilidad cerebral”.

La distensibilidad cerebral es el cambio en el volumen intracraneal por unidad de cambio en la presión intracraneal (volumen cerebral/presión intracraneal). Dicho de otro modo, una alta distensibilidad cerebral permitirá aumentos del volumen intracraneal con mínimos cambios en la PIC, y en sentido contrario, una baja distensibilidad producirá grandes aumentos en la PIC con mínimos cambios en el volumen intracraneal.

De estas dos variables, la morfológica de onda y valor de la PIC, este último ha sido motivo de acalorados debates. Para entenderlo mejor, el umbral crítico de PIC, es aquel nivel por encima del cual, cualquier aumento de presión se traducirá en lesión neuronal, pero este nivel ha sufrido modificaciones con el tiempo. En el 2016, la Brain Trauma foundation, en su 4ta edición de la guía de manejo del TEC severo, estableció un nuevo límite de 22 mmHg dejando atrás el anterior de 20 mmHg, en base al análisis estadístico de la evidencia disponible hasta ese momento, esto motivó el debate y la confusión de algunos⁽²⁾.

Si bien, la técnica invasiva es de elección, esta conlleva riesgos en su colocación como son: hemorragia local y/o infecciones, fuera del hecho del consumo de tiempo, recursos, y de la necesidad imprescindible de un personal entrenado en su colocación⁽³⁾.

En las últimas décadas, el desarrollo de nuevas tecnologías no invasivas en cuidados críticos ha permitido a los médicos monitorear continuamente los parámetros clínicos, sin perder la agudeza y precisión, que antes era solo posible a través de métodos invasivos⁽⁴⁾.

En el 2012, el físico-químico brasilero, Sérgio Mascarenhas, realizó una publicación que abrió una puerta hacia el monitoreo no invasivo de la PIC. Hasta ese momento, uno de los dogmas que se manejaba en el cuidado neurocrítico, era que el cerebro y sus componentes, sangre y líquido cefalorraquídeo, se encuentran dentro del cráneo, el cual es una caja dura e “inextensible” y por lo tanto la suma de los volúmenes de dichos componentes es constante. Este principio nació de las observaciones realizadas por Alexander Monro y George Kellie en 1783 y posteriormente conocida como la

FILIACIÓN

1. Servicio de Cuidados Intermedios, Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo, ESSALUD, Chiclayo, Perú
- a. Medico Intensivista.

ORCID:

1. Juan Luis Pinedo Portilla
[0000-0002-5195-4694](https://orcid.org/0000-0002-5195-4694)

CORRESPONDENCIA

Juan Luis Pinedo Portilla.
Dirección: Calle Sargento Lores 357 - Urbanización Quiñones
Teléfono: 956191325

EMAIL

juanluispinedo@hotmail.com

CONFLICTOS DE INTERÉS

El autor niega conflictos de interés.

COMO CITAR

Pinedo-Portilla, J. El Futuro del monitoreo no invasivo de la presión intracraneal. Revista Del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo, 2021, 14(1), 108 - 109.
<https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.141.911>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.
Versión Impresa: ISSN: 2225-5109
Versión Electrónica: ISSN: 2227-4731
Cross Ref. DOI: 10.35434/rcmhnaaa
OJS: <https://cmhnaaa.org.pe/ojs>

“doctrina de Monro-Kellie”⁽⁵⁾.

Mascarenhas observó, mediante un sensor de deformación, ubicado en la superficie de un cráneo, que era posible registrar las micrométricas deformaciones producidas por las ondas de PIC sobre el mismo, y que estas ondas están relacionadas con cambios en el volumen y presión intracraneal. Asimismo, encontró que esta relación, presión intracraneal - volumen craneal, tiene una relación lineal. Esto no solo trajo abajo la aseveración acerca de la inextensibilidad del cráneo sino que ha permitido el desarrollo de un método no invasivo de medir la PIC, el Brain4Care.

Este método captura la morfología de la onda de PIC y sus componentes (P1, P2 y P3) y mediante un algoritmo calcula sus amplitudes y las relaciona ($P2/P1 \text{ ratio} = \text{Amp}P2/\text{Amp}P1$) de tal manera que cuando la proporción es mayor a 1, es considerada una morfología anormal e indicativa de una compliance cerebral disminuida con alto riesgo de hipertensión intracraneal. (Ver figura 1).

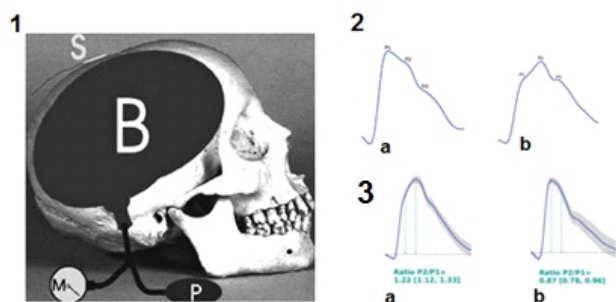


Figura 1

1. Fotografía del experimento de Mascarenhas y su sensor de deformación; S: sensor deformación, B: globo de aire, M: manómetro, P: perilla de aire. 2a Morfología normal de la onda de PIC con los 3 picos, P1: onda percusión, P2: onda tidal y P3: onda dicrótica. Lo normal es que la onda P1 sea mayor que la P2 y P3. 2b. La onda P2 más grande que la P1 lo que revela que la compliance cerebral se encuentra disminuida y que cualquier aumento del volumen cerebral producirá un aumento marcado de la PIC. 3a. Análisis de la onda de PIC mediante método no invasivo, donde se evidencia una onda P2 mayor que P1, con un razón $P2/P1 > 1$ lo que indica una disminución de la compliance cerebral. 3b. Efecto de las medidas terapéuticas para disminuir la PIC medido mediante método no invasivo.

Además de la ventaja de no invasividad, este sistema no requiere de un personal altamente entrenado en su colocación, ni utiliza algún tipo de radiación, o emisión de luz, o de sonido para el paciente, simplemente mide la deformación mecánica mediante un sensor adosado al cráneo.

Si bien es cierto, el método invasivo sigue siendo el método ideal, este sistema ha abierto una nueva oportunidad de monitoreo cerebral rápido y sencillo y a la cabecera del paciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chesnut R, Aguilera S, Buki A, Bulger E, Citerio G, Cooper DJ. CONFERENCE REPORTS AND EXPERT PANEL A management algorithm for adult patients with both brain oxygen and intracranial pressure monitoring : the Seattle International Severe Traumatic Brain Injury Consensus Conference (SIBICC). Intensive Care Med [Internet]. 2020;46(5):919-29. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05900-x>
2. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, Ullman JS, Hawryluk GWJ, Bell MJ, et al. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Fourth Edition. Neurosurgery. 2017;80(1):6-15. <https://www.braintrauma.org/guidelines/guidelines-for-the-management-of-severe-tbi-4th-ed/#/>
3. Robba C, Robba C, Pozzebon S, Moro B, Vincent JL, Creteur J, et al. Multimodal non-invasive assessment of intracranial hypertension: An observational study. Crit Care. 2020 Jun 26;24(1).
4. Scheeren TWL, Ramsay MAE. New Developments in Hemodynamic Monitoring. J Cardiothorac Vasc Anesth [Internet]. 2019;33:567-72. Available from: <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2019.03.043>
5. Mascarenhas S, Vilela GHF, Carlotti C, Damiano LEG, Seluque W, Colli B, et al. The New ICP Minimally Invasive Method Shows That the Monro - Kellie Doctrine Is Not Valid. Acta Neurochir Suppl. 2012;114:117-20.