



## Medición ultrasonográfica del diámetro de la vaina del nervio óptico como marcador de hipertensión intracraneana

Dra. Adriana Denise Zepeda-Mendoza,\* Dr. Raúl Carrillo-Esper\*\*

\* Servicio de Urgencias. Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga».

\*\* Academia Nacional de Medicina. Academia Mexicana de Medicina. Instituto Nacional de Rehabilitación «Dr. Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Profesor de la Escuela Médico Naval.

Uno de los aspectos de más relevancia desde el punto de vista del neuromonitoreo en el enfermo con algún tipo de lesión cerebral aguda es la medición de la presión intracraneana (PIC), procedimiento que tiene implicaciones clínicas de gran importancia ya que dirige el diagnóstico, tratamiento y seguimiento. El método ideal de neuromonitoreo de la PIC sería aquel con las siguientes características: disponible, no invasivo, costo/efectivo, fácilmente realizable por un médico no radiólogo, con una pequeña curva de aprendizaje, asociado a mínimas complicaciones y que tenga una adecuada correlación con las condiciones neurológicas del enfermo. Con las diferentes modalidades con las que contamos en la actualidad, la ultrasonografía cumple con buena parte de estas condiciones.

Para la medición de la PIC se han desarrollado al paso del tiempo métodos directos invasivos, como son los caracterizados por la colocación de diferentes dispositivos intracerebrales, que siguen siendo el estándar de oro, en especial el catéter intraventricular, y métodos indirectos no invasivos de los que destaca la medición del diámetro de la vaina del nervio óptico (DVNO) por técnica ultrasonográfica. En este sentido es importante mencionar que en el estudio recientemente publicado denominado BEST-TRIP se demostró que el manejo neurointensivo basado en monitoreo invasivo de la PIC no es superior al manejo basado en datos clínicos y estudios de imagen. En el cuadro I se muestran las diferentes modalidades para la medición de la PIC.

El nervio óptico es una prolongación del sistema nervioso central y, por lo tanto, está recubierto de meninges y líquido cefalorraquídeo, concepto anatómico que explica el papilede-

ma que se presenta con el incremento de la PIC y fundamento de los cambios en el diámetro de su vaina como reflejo de las fluctuaciones de la PIC. Con base en esto Hansen y Helmke postularon en 1997 que el incremento de la PIC tenía una correlación estrecha con el ensanchamiento de la vaina del nervio óptico, lo que ha sido corroborado por otros autores<sup>(1)</sup>.

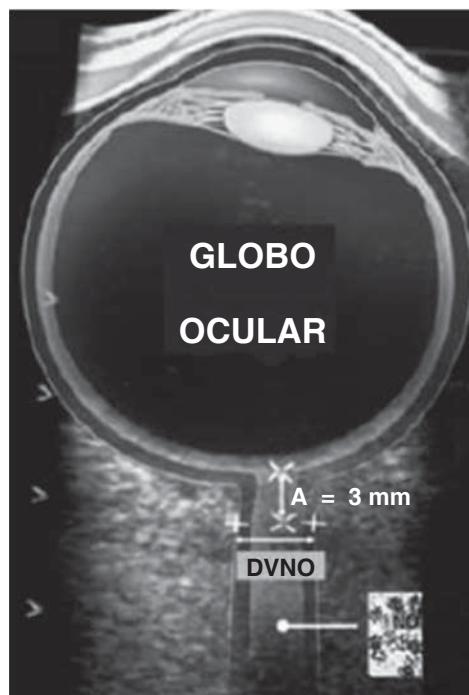
La medición ultrasonográfica de la DVNO evalúa de manera indirecta la presión intracraneana. Diferentes estudios han demostrado que existe una correlación adecuada entre el DVNO y la presión intracraneal, en especial en situaciones agudas como el traumatismo craneoencefálico. La medición se realiza con un transductor lineal (onda de 5-10 MHz), que se coloca sobre una generosa cantidad de jalea conductora sobre el párpado del paciente. Se recomienda no hacer presión directa sobre el globo ocular para evitar que se presente desprendimiento de retina o incremento de la presión intraocular. Con esta recomendación se hace la búsqueda del nervio óptico (NO); una vez encontrado se hace la primera medición en la unión de la retina y el NO, contándose 0.3 cm de forma transversal; subsecuentemente se traza una línea perpendicular y se realiza la medición de la vaina. Tiene una sensibilidad y una especificidad para la detección de hipertensión intracraneal de 88 y 93%, respectivamente, tomando como punto de corte 0.5 cm (5 mm), traduciendo esto como una PIC > 20 mmHg. La medición tiene una correlación más estrecha en enfermos con traumatismo craneoencefálico, aunque también se ha encontrado utilidad en correlación con etiología no traumática de HIC (Figura 1)<sup>(2-4)</sup>.

Amini demostró que un DVNO en pacientes con trauma craneal mayor de 5.5 mm correlacionaban con PIC mayores de

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

**Cuadro I.** Métodos para la medición de la presión intracraneana.

Técnica	Precisión	Infección	Hemorragia	Costo	Observación
Drenaje ventricular	Alta	Baja-moderada	Baja	Bajo	Útil para drenaje e infusión de antibióticos
Microtransductor de monitorización de la PIC	Alta	Baja	Baja	Alto	Problemas de medición cuando la PIC se acerca a 0
Ultrasonografía Doppler transcraneal	Baja	No	No	Bajo	Alto porcentaje de medidas insatisfactorias, mayor capacidad de medir el FSC
DVNO	Baja	No	No	Bajo	Método de tamizaje, sensibilidad del 90%. Poco sensible a transiciones agudas
RM/TC	Baja	No	No	Bajo	Complicado ya que requiere el traslado de pacientes graves
Exploración del fondo de ojo	Baja	No	No	Bajo	No es útil en casos agudos (trauma)
Desplazamiento de la membrana timpánica	Baja	No	No	Bajo	Alto porcentaje de medidas insatisfactorias

**Figura 1.** Imagen en la que se observa la técnica de medición del diámetro de la vaina del nervio óptico.

20 cmH<sub>2</sub>O, con una sensibilidad y especificidad del 100%. En el metaanálisis y metarregresión realizada por Dubourg y colaboradores se evaluaron 699 artículos. De éstos se eligieron los que cumplían con las exigencias metodológicas del estudio. Posterior al análisis se concluyó que la medición ultrasonográfica del DVNO tenía una adecuada correlación comparada con

su medición intraventricular, con una sensibilidad del 90%, pero con un margen de error del 10%, por lo que recomiendan que ésta deberá de realizarse en conjunto con otra técnica de medición, pero que es de gran utilidad para el monitoreo intermitente para evaluar maniobras de intervención y para realizarlo en servicios de urgencias y hospitales en los que no se cuente con toda la tecnología para la implementación de un sistema de neuromonitoreo integral. Frumin corrobora las conclusiones del estudio previo, describiendo que la evaluación del DVNO tiene una sensibilidad del 83.3% y una especificidad del 100%, al igual que Dubourg, recomienda realizarlo en conjunto con otra técnica de medición de PIC<sup>(5-7)</sup>.

Pedayachi demostró en un estudio que incluyó a 195 niños, que la medición del DVNO es un marcador adecuado para evaluar la PIC, en especial cuando existe cierre de la fontanela anterior. Un diámetro de 5.75 mm correlacionó con PIC por arriba de 20 cmH<sub>2</sub>O, con una sensibilidad del 85% y especificidad del 71%. Sus hallazgos fueron corroborados por Steinborn mediante la evaluación del DVNO en niños con ultrasonografía de alta resolución, la cual permite evaluar, además del diámetro, la ultraestructura del espacio subaracnoideo del nervio óptico, describiendo un patrón multiquístico en caso de ensanchamiento por HIC<sup>(8,9)</sup>.

A pesar de sus bondades la medición ultrasonográfica del DVNO no es una panacea, es una técnica operador dependiente, por lo que aquellos que hagan la evaluación tienen que ser entrenados, se ha estipulado que se requiere un mínimo de 25 insonaciones para obtener la destreza clínica necesaria. No correlaciona con cambios súbitos en la PIC, y existe la probabilidad, aunque baja, de que no correlacione con la verdadera PIC, lo que puede tener como consecuencia una inadecuada toma de decisiones.

## REFERENCIAS

1. Hansen HC, Helmke K. Validation of the optic nerve sheath response to changing cerebrospinal fluid pressure: ultrasound findings during intrathecal infusion tests. *J Neurosurg.* 1997;87:34-40.
2. Kimberly HH, Shah S, Marill K, Noble V. Correlation of optic nerve sheath diameter with direct measurement of intracranial pressure. *Acad Emerg Med.* 2008;15:201-204.
3. Rosenberg JB, Shiloh AL, Savel RH, Eisen LA. Non-invasive methods of estimating intracranial pressure. *Neurocrit Care.* 2011;15:599-608.
4. Carrillo-Esper R, Flores-Rivera OI, Peña-Pérez CA, Carrillo-Córdova LD, Carrillo-Córdova JR, Carrillo-Córdova CA. et al. Evaluación ultrasonográfica del diámetro de la vaina del nervio óptico (DVNO) para la medición de la presión intracraneana (PIC): a propósito de un caso. *Gac Med Mex.* 2014;150:165-170.
5. Amini A, Kariman H, Arhami-Dolatabadi A, Hatamabadi HR, Derakhshanfar H, Mansouri B, et al. Use of the sonographic diameter of optic nerve sheath to estimate intracranial pressure. *Am J Emerg Med.* 2013;31:236-239.
6. Frumin E, Schlang J, Wiechmann W, Hata S, Rosen S, Anderson C, et al. Prospective analysis of single operator sonographic optic nerve sheath diameter measurement for diagnosis of elevated intracranial pressure. *West J Emerg Med.* 2014;15:217-220.
7. Dubourg J, Javouhey E, Geeraerts T, Messerer M, Kassai B. Ultrasonography of optic nerve sheath diameter for detection of raised intracranial pressure: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med.* 2011;37:1059-1068.
8. Padayachy L, Fiegenbaum GA. 125 Transorbital ultrasound measurement as a noninvasive marker of intracranial pressure. *Neurosurgery.* 2016;63 Suppl 1:151-152.
9. Steinborn M, Friedmann M, Makowski C, Hahn H, Hapfelmeier A, Juenger H. High resolution transbulbar sonography in children with suspicion of increased intracranial pressure. *Childs Nerv Syst.* 2016;32:655-660.