

## Diámetro de la vaina del nervio óptico y su valor en la práctica médica

### Diameter of The Optic Nerve Sheath and Its Value in Medical Practice

Luis Fong Pantoja<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7184-621X>

Elizabeth Bárbara Diéguez Matamoros<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9572-0056>

Edilberto Fonseca Viñales<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0008-2628-8870>

Yadira Naranjo Rodríguez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3143-7371>

Francisco Alberto Sánchez Licea<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0348-2223>

<sup>1</sup>Hospital Provincial Clínico Quirúrgico Docente “Orlando Pantoja Tamayo”. Contramaestre, Santiago de Cuba, Cuba.

<sup>2</sup>Hospital Provincial Clínico Quirúrgico Docente “Saturnino Lora Torres”. Santiago de Cuba, Cuba.

\* Autor para la correspondencia: [luisfong87@nauta.cu](mailto:luisfong87@nauta.cu)

#### RESUMEN

**Introducción:** La medición del diámetro de la vaina del nervio óptico constituye una herramienta necesaria para la evaluación inmediata del riesgo de hipertensión intracraneal.

**Objetivo:** Describir la utilización de la ecografía en la medición del diámetro de la vaina del nervio óptico en la estimación de la presión intracraneal en dos pacientes.

**Presentación del caso:** Se presentan dos casos, el primero fue un paciente masculino de 65 años con diagnóstico de infarto cerebral temporal izquierdo en estupor profundo al cual se le realizó una ecografía con medición del diámetro de la vaina del nervio óptico y se estimó una presión intracraneal de 9,9 mmHg. El segundo caso fue un paciente masculino de 56 años con diagnóstico de hemorragia cerebral intraparenquimatosa y en coma reactivo; se evaluó por ecografía con medición del diámetro de la vaina del nervio óptico y se estimó una presión intracraneal de 25,3 mmHg, se le diagnóstico hipertensión intracraneal y se implementó tratamiento oportuno. Ambos pacientes no presentaron complicaciones durante su recuperación.

**Conclusiones:** La ecografía con medición del diámetro de la vaina del nervio óptico emerge como una herramienta de fácil implementación en la evaluación de la presión intracraneal, permite la exploración en directo del paciente, sin que sea necesario su traslado.

**Palabras clave:** ecografía; nervio óptico; presión intracraneal.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Measuring the diameter of the optic nerve sheath is a necessary tool for the immediate evaluation of intracranial hypertension risk.

**Objective:** To describe the use of ultrasound in measuring the diameter of the optic nerve sheath in estimating intracranial pressure in two patients.

**Case report:** Two cases are reported. the first was a 65-year-old male patient diagnosed with left temporal cerebral infarction in deep stupor who underwent an ultrasound with measurement of the diameter of the optic nerve sheath and 9.9 mmHg estimated intracranial pressure. The second case was a 56-year-old male patient diagnosed with intraparenchymal cerebral hemorrhage and in a reactive coma. He was evaluated by ultrasound with measurement of the diameter of the optic nerve sheath and 25.3 mmHg estimated intracranial pressure. Intracranial hypertension was diagnosed and timely treatment was implemented. Both patients had no complications during their recovery.

**Conclusions:** Ultrasound with diameter measurement of the optic nerve sheath emerges as a tool that is easy to implement in the evaluation of intracranial pressure, allowing live exploration of the patient, without requiring the patient's referral.

**Keywords:** ultrasound; optic nerve; intracranial pressure.

Recibido: 24/08/2023

Aceptado: 01/11/2023

## Introducción

El nervio óptico constituye una prolongación del sistema nervioso central y se encuentra recubierto por las meninges y el líquido cerebroespinal (LCE), al incrementar la presión intracraneal (PIC) se produce un desplazamiento del LCE y ensanchamiento de las meninges que recubren el nervio óptico, lo cual puede ser estudiado a través del ultrasonido; técnica descrita por Hansen y Helmek en 1997.<sup>(1)</sup>

El ultrasonido en el punto de atención (traducido del inglés: *point of care ultrasound*) o ultrasonografía a la cabecera del paciente,<sup>(2)</sup> es una herramienta esencial en el diagnóstico y evaluación no invasiva del paciente durante la emergencia médica; y dentro de sus variantes descritas se encuentra la ecografía de la vaina del nervio óptico.<sup>(3,4)</sup> La medición del diámetro de la vaina del nervio óptico (DVNO) constituye una herramienta necesaria para la evaluación inmediata del riesgo de hipertensión intracraneal (HIC) y de la respuesta al tratamiento.<sup>(5)</sup>

Para su realización se ubica al paciente en decúbito supino y con la cabeza en posición neutra. Se utiliza un transductor lineal de alta frecuencia (5 a 14 MHz) sobre el párpado cubierto con gel, sin ejercer demasiada presión sobre el globo ocular y por no más de 30 segundos.

El escaneo se realiza en modo B y en orientación transversal; se localiza el disco óptico (primer punto de referencia), se miden 3 a 5 mm desde el disco óptico en dirección al nervio óptico (segundo punto de referencia) que se identifica como una estructura lineal hipoecoica homogénea que se extiende en el campo lejano desde el globo ocular anecoico, donde se hará una medición transversal de lado a lado de la vaina del nervio óptico (el diámetro medido debe ser perpendicular al eje longitudinal del nervio óptico) y se determinan los milímetros, con un mínimo de tres mediciones en cada ojo y se promedian los resultados observados.<sup>(1,3)</sup>

Además, se propone una fórmula ya validada para la estimación de la PIC con el DVNO:<sup>(1)</sup>

$$PIC = (DVNO * 5,69) - 8,23$$

Al mismo tiempo, diversas investigaciones han correlacionado valores de PIC > 20 mmHg con rangos del DVNO entre 5 a 6 mm.<sup>(1,4)</sup>

La HIC es un problema común en las áreas de atención del paciente con enfermedad crítica, con o sin enfermedad neurológica primaria. El diagnóstico rápido y la determinación de la causa del incremento de la PIC es muy importante en la prevención de lesiones cerebrales potencialmente dañinas.<sup>(6)</sup> Además, una modalidad ideal para la monitorización PIC debe de ser sencilla de aplicar, fácilmente reproducible y exenta de complicaciones.<sup>(7)</sup>

La investigación tuvo el objetivo de describir la utilización de la ecografía en la medición del DVNO para la estimación de la presión intracraneal en dos pacientes. Para cumplimentar el objetivo se empleó un equipo de ultrasonido Samsung SonoAce x6.

## Presentación de caso

### Caso 1

Paciente masculino de 65 años de edad, con antecedentes de hipertensión arterial hace 15 años, con diabetes *mellitus* tipo 2 hace 11 años y padece de enfermedad renal crónica hace 8 años, con un tratamiento regular para ambas afecciones. Acude al Servicio de Urgencias del hospital por cuadro de pérdida de la fuerza muscular del lado derecho, disminución del estado de conciencia y en emergencia hipertensiva, en un período de 4 h.

#### Examen físico

Neurológico: hemiplejía derecha directa y proporcional, Glasgow: 11 puntos (mejor respuesta ocular: 3, mejor respuesta verbal: 4, mejor respuesta motora: 4), pupilas isocóricas y reactivas.

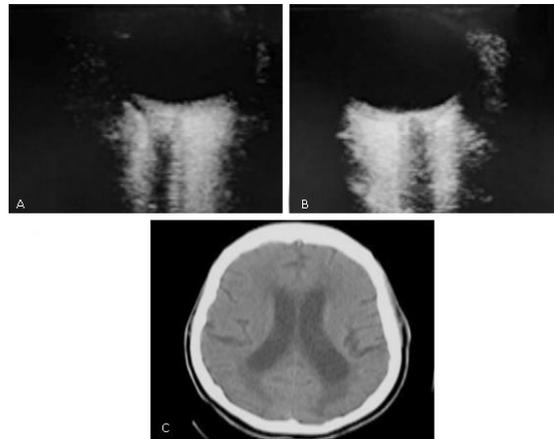
#### Complementarios

DVNO: DVNO derecho 3,2 – 3,3 – 3,2 mm (media de 3,2 mm), DVNO izquierdo 3,4 – 3,4 – 3,3 mm (media de 3,3 mm), media del DVNO bilateral 3,2 mm; no se observó papiledema. En la tomografía computarizada de cráneo: imagen hipodensa de 15 a 22 UH que mide 20 mm en región temporal izquierda, con aspecto de infarto isquémico.

Es un paciente con diagnóstico de enfermedad cerebrovascular isquémica, infarto cerebral temporal izquierdo, en estupor profundo. Que fue evaluado por una ecografía para la medición del DVNO, donde se constataron los siguientes resultados: media del DVNO derecho 3,2 mm; media del DVNO izquierdo 3,3 mm; media bilateral del DVNO 3,2 mm; ambos globos oculares sin papiledema, presión intracraneal estimada de 9,9 mmHg, lo que permitió identificar que el paciente no tenía hipertensión intracraneal.

Basado en los hallazgos anteriores se le puso un tratamiento antihipertensivo con labetalol (ámpula 100 mg/20 mL) a una dosis inicial de 50 mg vía endovenosa (VE) con dos dosis repetidas en intervalos de 5 min entre cada dosis administrada, posteriormente se continuó con una dosis de infusión endovenosa continua de 0,5 mg/min/h, donde se le retiró hasta la incorporación del enalapril (20 mg) una tableta cada 12 h vía oral (VO), además, se

incorporó al tratamiento atorvastatina (tableta 20 mg) dos tabletas por día VO, pentoxifilina (tableta 400 mg) una tableta cada 8 h VO y nadroparina cálcica (vial 0,6 mL/5 700 UI) un vial por día con vía subcutánea; se logró su recuperación y egreso hospitalario (fig. 1).



**Fig. 1-** A: Media del DVNO derecho 3,2 mm.  
B: Media del DVNO izquierdo 3,3 mm. C: Corte de TAC de cráneo.

## Caso 2

Se trata de un paciente masculino de 56 años de edad con antecedentes de hipertensión arterial y diabetes *mellitus* tipo 2 hace 6 años, con un tratamiento irregular para ambas afecciones. Asistió al Servicio de Urgencias del hospital por presentar debilidad muscular, dificultad para hablar, sudoración profusa y en emergencia hipertensiva.

### Examen físico

Neurológico: hemiplejía izquierda directa no proporcional, Glasgow: 9 puntos (mejor respuesta ocular: 2, mejor respuesta verbal: 3, mejor respuesta motora: 4), pupilas anisocóricas (pupila derecha miótica), desviación conjugada de la mirada hacia la derecha, signo de Babinski positivo en miembro inferior derecho.

### Complementarios

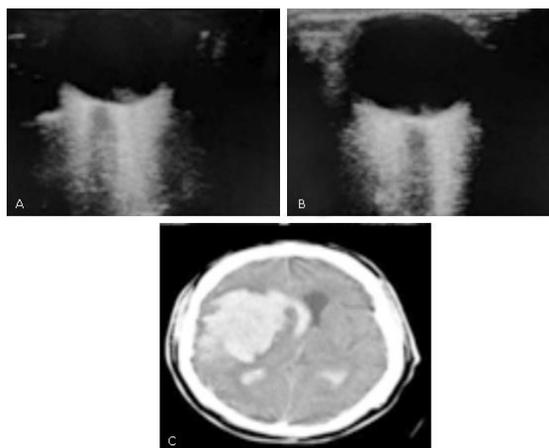
DVNO: DVNO derecho 6,4 – 6,3 – 6,2 mm (media de 6,3 mm), DVNO izquierdo 5,6 – 5,5 – 5,6 mm (media de 5,5 mm), media del DVNO bilateral 5,9 mm; se observó papiledema bilateral.

TAC de cráneo simple: imagen hiperdensa de 75 a 79 UH que mide 85 mm, con aspecto de foco hemorrágico derecho, con edema perilesional, colapso del ventrículo lateral derecho y desplazamiento de la línea media de 14 mm.

Es un paciente con diagnóstico de enfermedad cerebrovascular hemorrágica, hemorragia cerebral intraparenquimatosa, en coma reactivo. Evaluado por una ecografía para la medición del DVNO, donde se constató los siguientes resultados: media del DVNO derecho 6,3 mm; media del DVNO izquierdo 5,5 mm; media bilateral del DVNO 5,9 mm; ambos globos oculares con papiledema, presión intracraneal estimada de 25,3 mmHg, lo que permitió identificar en el paciente la presencia de hipertensión intracraneal.

Basado en los hallazgos anteriores se implementó tratamiento antiedema cerebral con manitol 20 % dosis inicial de 0,5 g/kg de peso del paciente y a 0,25 g/kg cada 4 h con

descensos diarios de la dosis y se le retiró al cuarto día del tratamiento; sumado a lo anterior se le impuso un tratamiento inicial con nitroprusiato de sodio (ámpula 20 mg/mL) a una dosis inicial en infusión endovenosa continua de 1,5  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ , esta dosis se fue disminuyendo progresivamente hasta su retiro con la incorporación del nifedipino (10 mg) una tableta cada 6 h VO; se añadió además, el tratamiento combinado con tiamina (bulbo 100 mg/mL) más piridoxina (ámpula 50 mg/mL) y hidroxocobalamina (bulbo 10 000  $\mu\text{g}/5$  mL) 1 mL de cada vitamina vía intramuscular por día; se logró la recuperación del paciente y se le dio egreso hospitalario (fig. 2).



**Fig. 2-** A: Media del DVNO derecho 6,3 mm, papiledema. B: Media del DVNO izquierdo 5,5 mm, papiledema. C: Corte de TAC de cráneo.

## Discusión

El incremento de la PIC, es un escenario común que conlleva a malos resultados clínicos en la atención del paciente enfermo crítico que incrementa la mortalidad. El objetivo del neuromonitoreo de la PIC es dirigir el tratamiento para frenar la HIC y lograr optimizar el flujo sanguíneo cerebral, además, de evaluar la respuesta a las intervenciones realizadas.<sup>(8)</sup>

*Sosa* y otros<sup>(2)</sup> en su investigación declararon que dentro de los diversos escenarios se puede utilizar la ultrasonografía de la vaina del nervio óptico, destacan: el monitoreo de la PIC en paciente con shock séptico, el diagnóstico de la HIC maligna en pacientes con muerte encefálica, enfermedad cerebrovascular isquémica o hemorrágica, en pacientes en estado de coma, además, en el neuromonitoreo de la PIC en pacientes con traumatismo craneoencefálico, en el diagnóstico de la HIC idiopática, tumores cerebrales e infecciones neurológicas.

*Özdemir* y otros<sup>(6)</sup> en su estudio constataron que no existe diferencias estadísticas significativas en la evaluación del diámetro de la vaina del nervio óptico entre los equipos de ultrasonido tradicionales y los equipos de ultrasonido portátiles. La implementación de cualquiera de las dos variantes de equipo de ultrasonido dependerá del recurso existente y la preferencia del evaluador.

En otra investigación *Sosa* y otros<sup>(9)</sup> plantearon que la ultrasonografía de la vaina del nervio óptico presenta ventajas frente a otras tecnologías de imagen neurológicas como: la

resonancia magnética o la tomografía axial computarizada. Lo que es menos costoso, de fácil aplicabilidad y requiere de menos tiempo para la evaluación del paciente.

Montorfano y otros<sup>(4)</sup> en su investigación constataron que la media del valor del diámetro de la vaina del nervio óptico en pacientes con diagnóstico de HIC fue de 5,85 mm (IC95 %: 5,58 – 6,06), con variaciones observadas que se deben a las diferentes etiologías del incremento de la PIC. Xu y otros<sup>(10)</sup> en su estudio demostraron que la medición del diámetro de la vaina del nervio óptico por ultrasonografía tenían una alta precisión, con una sensibilidad de 0,92 (IC95 %: 0,87 – 0,95), especificidad de 0,85 (IC95 %: 0,79 – 0,89); estos datos demuestran que presenta mejor precisión la resonancia magnética por imágenes para el diagnóstico de la HIC.

Zamarrón y otros<sup>(1)</sup> en su estudio plantearon que en los pacientes adultos un diámetro de la vaina del nervio óptico mayor a 5,5 mm posee una sensibilidad de 83,3 % y especificidad 93 %, con un margen de error del 10 % para el diagnóstico de la HIC. Se deben de realizar tres mediciones del DVNO de ambos globos oculares, posteriormente se calcula la media del DVNO para ambos lados y la media del DVNO bilateral; y este último resultado es el que se le aplica en la fórmula anteriormente presentada.<sup>(1,2)</sup> La metodología usada en la evaluación del DVNO y la estimación de la PIC en la presente investigación.

Con respecto a lo anterior se demuestra que la técnica posee un amplio campo en su aplicación, sustituye métodos habituales de neuromonitoreo invasivo, brinda una vía práctica y sencilla en aquellas unidades de cuidados intensivos que no cuentan con equipos de neuromonitoreo. Además, de evitarse el traslado innecesario del paciente enfermo crítico, que a su vez conlleva un elevado nivel de estrés para el equipo médico y para el propio paciente.

Se concluye que la ecografía DVNO emerge como una herramienta de fácil implementación en la evaluación de la PIC, permite la exploración en directo del paciente sin necesidad de su traslado. La ecografía de DVNO muestra un buen nivel de precisión diagnóstica para detectar HIC; además, ayuda a los médicos a decidir sobre una adecuada conducta a seguir.

## Referencias bibliográficas

1. Pérez Nieto OR, Deloya Tomas E. Monitoreo de la presión intracraneal por medición de la vaina del nervio óptico en el área de urgencias. Intensive Qare. 2019 [acceso 15/08/2023]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/332669230\\_Monitoreo\\_de\\_la\\_presion\\_intracraneal\\_por\\_medicion\\_de\\_la\\_vaina\\_del\\_nervio\\_optico\\_en\\_el\\_area\\_de\\_urgencias](https://www.researchgate.net/publication/332669230_Monitoreo_de_la_presion_intracraneal_por_medicion_de_la_vaina_del_nervio_optico_en_el_area_de_urgencias)
2. Sosa Remón A, Jerez Álvarez AE, Remón Chávez CE. Ultrasonografía del diámetro de la vaina del nervio óptico en el monitoreo de la presión intracraneal. Rev Cuba Anestesiol Reanim. 2022 [acceso 15/08/2023];20(3). Disponible en: <https://revanestesia.sld.cu/index.php/anestRean/article/view/710>
3. Lau T, Ahn JS, Manji R, Kim DJ. A Narrative Review of Point of Care Ultrasound Assessment of the Optic Nerve in Emergency Medicine. Life. 2023;13(2):531. DOI: <https://doi.org/10.3390/life13020531>

4. Montorfano L, Yu Q, Bordes SJ, Sivanushanthan S, Rosenthal RJ, Montorfano M. Mean value of B-mode optic nerve sheath diameter as an indicator of increased intracranial pressure: a systematic review and meta-analysis. *Ultrasound J.* 2021;13:35. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13089-021-00235-5>
5. Wang L juan, Yao Y, Feng L shu, Wang Y zhi, Zheng N nan, Feng J chun, *et al.* Noninvasive and quantitative intracranial pressure estimation using ultrasonographic measurement of optic nerve sheath diameter. *Sci Rep.* 2017;7(1):42063. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep42063>
6. Özdemir U, Çimen M, Güney T, Gürsel G. Validity and reliability of pocket-sized ultrasound devices in measurement of optic nerve sheath diameter in ICU patients. *J Clin Monit Comput.* 2020;34(3):597-605. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10877-019-00351-7>
7. Nag DS, Sahu S, Swain A, Kant S. Intracranial pressure monitoring: Gold standard and recent innovations. *World J Clin Cases.* 2019;7(13):1535-53. DOI: <https://doi.org/10.12998/wjcc.v7.i13.1535>
8. Rojas Murillo T, Olvera González N. Relación entre la medición por tomografía y ecografía del diámetro de la vaina del nervio óptico como estimador no invasivo de la presión intracraneal. *Cir.* 2022;90(2):5984. DOI: <https://doi.org/10.24875/CIRU.20001199>
9. Sosa Remón A, Boch Rodríguez W, Jerez Álvarez AE, Remón Chávez CE, Jerez Álvarez GA. Ultrasonografía del diámetro de la vaina del nervio óptico en paciente con meningoencefalitis complicada. *Rev Médica Electrónica.* 2022 [acceso 20/08/2023];44(4):739-47. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18242022000400739&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18242022000400739&script=sci_arttext&tlng=en)
10. Xu N, Zhu Q. Optic nerve sheath diameter measured by ultrasonography versus Magnetic Resonance Imaging for diagnosing increased intracranial pressure: a systematic review and meta-analysis. *Med Ultrason.* 2023 [acceso 15/08/2023];(0). Disponible en: <https://medultrason.ro/medultrason/index.php/medultrason/article/view/4037>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.