

Mensuración ecográfica del complejo nervio óptico-vaina en la hipertensión intracraneal

Ultrasonographic imaging of the optic nerve-sheath complex in intracranial hypertension

Evelyn León González^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-4894-0443>

Lesly Solís Alfonso² <https://orcid.org/0000-0001-6329-4657>

¹Hospital Militar “Dr. Carlos Juan Finlay”. La Habana, Cuba.

²Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”. La Habana, Cuba.

* Autor para la correspondencia: evelyn504400@gmail.com

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación entre el grosor del complejo nervio óptico-vaina, medido por ecografía y la hipertensión intracraneal.

Métodos: Se realizó un estudio observacional descriptivo y longitudinal en 144 órbitas de 72 pacientes con diagnóstico clínico de hipertensión intracraneal. Una vez alcanzada la mejoría clínica, se les practicó ultrasonido orbitario al inicio del diagnóstico, el cual permitió medir la vaina meníngea, el nervio óptico, el complejo nervio óptico-vaina y la altura de la papila.

Resultados: En la totalidad de los casos el grosor inicial de la vaina fue ≥ 3 mm, el del complejo nervio óptico-vaina > 5 mm, y la altura de la papila $> 0,8$ mm, mientras que el del nervio óptico no superó los 3 mm. Tras alcanzar la mejoría clínica se demostró disminución de todas estas variables, con excepción del nervio óptico, cuyo diámetro casi no se modificó. Algunas diferencias evidenciadas entre la primera y la segunda medición ecográfica fueron estadísticamente significativas.

Conclusión: Por tanto, este proceder se ratifica como parte del monitoreo neurológico integral en pacientes con hipertensión intracraneal sospechada o confirmada.

Palabras clave: mensuración ecográfica; complejo nervio óptico-vaina; hipertensión intracraneal.

ABSTRACT

Objective: To determine the relationship between the thickness of the optic nerve-sheath complex as measured by ultrasound and intracranial hypertension.

Methods: A descriptive and longitudinal observational study was performed in 144 orbits of 72 patients with a clinical diagnosis of intracranial hypertension. Once clinical improvement was achieved, orbital ultrasound was performed at the beginning of the diagnosis, which allowed measuring the meningeal sheath, the optic nerve, the optic nerve-sheath complex and the height of the papilla.

Results: In all cases the initial thickness of the sheath was ≥ 3 mm, that of the optic nerve-sheath complex > 5 mm, and the height of the papilla > 0.8 mm, while that of the optic nerve

did not exceed 3 mm. After reaching clinical improvement, a decrease in all these variables was demonstrated, with the exception of the optic nerve, whose diameter was almost unchanged. Some differences between the first and second ultrasound measurements were statistically significant.

Conclusion: Therefore, this procedure is ratified as part of the full neurological monitoring in patients with suspected or confirmed intracranial hypertension.

Keywords: ultrasound measurement; optic nerve-vascular complex; intracranial hypertension.

Recibido: 21/06/2021

Aceptado: 18/10/2021

Introducción

La hipertensión intracraneal (HIC) es una condición grave que puede ocasionar grandes discapacidades neurológicas o incluso comprometer la vida del paciente, por lo que su detección temprana y rápido manejo son esenciales.⁽¹⁾

La ecografía orbitaria es un método no invasivo que ha sido empleado para medir el grosor del complejo nervio óptico-vaina, y se ha demostrado que esta mensuración permite evaluar de manera indirecta la presión intracraneal.⁽²⁾ Se le confiere una sensibilidad y especificidad para la detección de la HIC, de 88 y 93 % respectivamente, cuando se toma 5 mm como punto de corte, lo que se traduce en una presión intracraneal (PIC) > 20 mmHg.^(3,4) Es un proceder reproducible con una mediana de confiabilidad interobservador de 0.2 mm (rango 0,1-0,5 mm). Posee una baja curva de aprendizaje, lo que posibilita su realización por cualquiera de los integrantes del equipo de salud a cargo del enfermo; y es un medio diagnóstico con buena disponibilidad y accesibilidad.

Sin embargo, en Cuba solo se encontraron 3 trabajos publicados que abordan esta temática, dos de ellos artículos de revisión,^(5,6) y un tercero del año 2021 divulgado por la Universidad Médica Pinareña. Este consiste en un informe preliminar sobre el empleo de la ecografía de la vaina del nervio óptico para el diagnóstico de HIC en pacientes con enfermedad cerebrovascular.⁽⁷⁾

Teniendo en cuenta lo antes expuesto, el objetivo de esta investigación fue determinar la relación entre el grosor del complejo nervio óptico-vaina, mensurado por ecografía y la hipertensión intracraneal.

Métodos

Se realizó un estudio observacional descriptivo y longitudinal en 144 órbitas de 72 pacientes con diagnóstico clínico de HIC, ingresados en el Hospital Militar “Dr. Carlos Juan Finlay”, en el período comprendido entre mayo 2019 y mayo 2021. Se incluyeron todos los casos mayores de 18 años que tuvieron un fondo de ojo con evidencia de papiledema, y que ofrecieron su consentimiento informado para la participación en esta investigación. Se

excluyeron aquellos que presentaron alguna contraindicación para la realización de la ecografía orbitaria (rotura ocular), y a los que no se les pudo completar los 2 estudios ultrasonográficos requeridos.

Para el diagnóstico clínico de la HIC se tuvo en cuenta el antecedente de cada paciente y el cuadro clínico, tomando como síntomas y signos: cefalea, vómitos (expulsivos no precedidos por náuseas), visión borrosa, acúfenos, dolor sordo, difuso y mal localizado por tracción, y trastornos de la conciencia;^(8,9) así como la presencia de papiledema por fundoscopia.

Una vez recogido el consentimiento informado, se extrajeron de la historia clínica las siguientes variables: edad, sexo y causa de la HIC. Seguidamente se hizo una ecografía orbitaria de inicio y otra luego de alcanzar la mejoría clínica, para lo cual se trasladó el ecógrafo a la sala y se efectuó el estudio sin necesidad de mover al paciente de su cama. Se empleó un equipo marca Aloka modelo Prosound SSD- α5, con un transductor lineal multifrecuencial de 7,5 a 13 MHZ. Se mantuvo al paciente en posición supina, con elevación de la cabeza entre 20-30° y los ojos cerrados. Inicialmente se colocó el transductor lineal sobre el párpado superior, perpendicular al macizo facial y sin presionar, con previa aplicación de abundante gel de contacto sobre la superficie del transductor o directamente sobre el párpado. Se ajustaron la posición de la sonda, el foco y la profundidad de forma idónea para obtener una óptima visualización del nervio óptico.⁽¹⁰⁾

Se identificó el globo ocular y el disco óptico presentes en su polo posterior. Sucesivamente, en sección longitudinal, se observó el nervio óptico y su curso infraorbitario. Se distinguió el componente nervioso con apariencia hipoecogénica, de la vaina meníngea que posee un aspecto hiperecogénico. Además, se identificó el espacio subaracnoideo anecoico, y la duramadre hiperecogénica adherida a la aracnoides.

De este proceder se obtuvieron las siguientes mediciones: grosor del complejo nervio óptico-vaina, grosor de la vaina meníngea del nervio óptico, grosor del nervio óptico y altura de la papila. En todas las variables se practicaron 3 mensuraciones y se calculó la media entre ellas, la cual se tomó como valor de referencia. En caso de existir papiledema asimétrico, la altura de la papila se midió en el ojo afectado.

En las imágenes ecográficas el grosor de la vaina meníngea, el del complejo nervio óptico-vaina, y el del nervio óptico se definieron en sección longitudinal a 3 mm de distancia del disco óptico y perpendicularmente al eje longitudinal del nervio óptico. Para el primero se midió el diámetro entre la línea anecoica (espacio subaracnoideo) y el contorno externo de la banda hiperecogénica (aracnoides y duramadre). Para el segundo se mensuró el diámetro externo a las bandas hiperecogénicas. Para el tercero se tomó el diámetro interno a las líneas anecoicas. Por último, la elevación de la papila se calculó desde su cúspide hasta el reborde retiniano externo o lámina cribosa.

Con la intención de no omitir datos, la investigadora principal fue la única responsable de recoger la información. Además, efectuó todos los ultrasonidos para evitar la variabilidad interoperador, en tanto recibió entrenamiento previo, durante 3 meses, en la práctica de ecografías orbitarias, para minimizar la variabilidad intraoperador. Con igual propósito, la fundoscopia siempre fue realizada por el mismo oftalmólogo, quien cuenta con más de 5 años de experiencia como especialista.

Para caracterizar a los pacientes se emplearon las estadísticas descriptivas: distribución de frecuencia y cálculo de porcentaje en variables cualitativas, así como de la media aritmética y

la desviación estándar en las variables cuantitativas. Para comparar dos medias aritméticas se utilizó la prueba t, y se fijó un nivel de significación del 95 % ($p < 0.05$). La totalidad de los análisis previamente descritos se realizaron para ambos ojos en conjunto.

Resultados

Se estudiaron 72 pacientes con diagnóstico clínico de hipertensión intracraneal, la edad mínima fue de 19 años y la máxima de 99, con una media de 51,7 años y una mediana de 53. Además, se observó un predominio del sexo masculino que prácticamente representó el 64 % de los casos, mientras que los grupos mayoritarios fueron los 2 comprendidos entre 18 y 58 años, alcanzado entre ambos un 65,3% (Tabla 1).

Tabla 1 - Pacientes según edad y sexo

Edad	Femenino	Masculino	Total
N (%)	26 (36,1 %)*	46 (63,9 %)*	72 (100 %)
Media	55,3	49,7	51,7
DE	±20,34	±20,63	±20,56
Mediana	56,5	43,0	53,0
Mínimo	24	19	19
Máximo	99	98	99
Grupos de edades	Femenino	Masculino	Total
18-38 años	6 (23,1 %)	17 (37,0 %)	23 (32,0 %)
39-58 años	10 (38,5 %)	14 (30,4 %)	24 (33,3 %)
59-78 años	6 (23,1 %)	8 (17,4 %)	14 (19,4 %)
> 79 años	4 (15,3 %)	7 (15,2 %)	11 (15,3 %)
Total	26 (36,1 %)*	46 (63,9 %)*	72 (100 %)

DE: desviación estándar

*Porcentos calculados del total de la fila, el resto de los porcentos se calcularon del total de las columnas.

En la tabla 2 se evidencia que los traumas craneales resultaron ser la causa más común de HIC y que fueron los jóvenes, entre 18 y 38 años, los que aportaron poco más de la mitad de casos dentro de este grupo etiológico. En orden de frecuencia le siguió la causa tumoral, más común entre los 39 y 78 años. En tercer lugar se ubicó la enfermedad cerebrovascular (ECV), que sobre todo afectó a pacientes mayores de 79 años.

Tabla 2 - Causa de la hipertensión intracraneal según grupos de edades

Grupos de edades	Causa de la hipertension intracraneal											
	Trauma		Tumor		ECV		Hidrocefalia		Infección		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
18-38 años	22	51,2	1	7,0	0	0	0	0	0	0	23	32,0
39-58 años	18	41,9	5	36,0	1	8,3	0	0	0	0	24	33,3
59-78 años	3	6,9	5	36,0	4	33,3	1	50,0	1	100	14	19,4
> 79 años	0	0	3	21,0	7	58,3	1	50,0	0	0	11	15,3
Total	43	59,7*	14	19,4*	12	16,7*	2	2,8*	1	1,4*	72	100

No: Número (cantidad) %: por ciento ECV: enfermedad cerebrovascular

*Porcentos calculados del total de la fila, el resto de los porcentos se calcularon del total de las columnas.

En la tabla 3 se hace ostensible que, independientemente de la causa de la HIC, en todos los casos se constató una disminución de los valores ecográficos, a excepción del grosor del nervio óptico que permaneció prácticamente estático. De estas diferencias evolutivas, solo las relacionadas con la altura de la papila, no llegaron a alcanzar la significación estadística.

Tabla 3 - Valores ecográficos del complejo nervio óptico-vaina según evolución clínica de la hipertensión intracraneal

Mediciones ecográficas (mm)	Variables ecográficas							
	Grosor de la vaina		Grosor del NO		Grosor CNOV		Altura de la papila	
	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE
1 ^{ra} medida	3,22	± 0,54	2,83	± 0,24	6,04	± 0,46	1,79	± 0,29
2 ^{da} medida	2,17	± 0,25	2,82	± 0,25	4,99	± 0,19	1,38	± 0,28
Diferencia*	1,05 mm		0,01 mm		1,05 mm		0,41mm	
Prueba t (p)**	0,000		0,365		0,000		0,059	

*Diferencia entre la 1^{ra} y la 2^{da} medición (mm) **Prueba t entre las 2 medias de cada variable ecográfica mm: milímetros M: media DE: desviación estándar NO: nervio óptico CNOV: complejo nervio óptico-vaina

La tabla 4 refleja que las diferencias entre las mensuraciones del grosor de la vaina meníngea se incrementaron con el aumento de la edad; sin embargo, el resto de las variables ecográficas no mostraron este comportamiento. A excepción del grosor del nervio óptico, en todos los grupos de edades, prácticamente todas las discrepancias demostradas, en la primera y la segunda medición, fueron estadísticamente significativas.

Tabla 4 - Valores ecográficos del complejo nervio óptico-vaina según grupos de edades y evolución clínica de la hipertensión intracraneal

Grupos dades	Mediciones ecográficas (mm)	Variables ecográficas							
		Grosor de la vaina		Grosor del NO		Grosor CNOV		Altura de la papila	
		M	DE	M	DE	M	DE	M	DE
18-38 años N: 23	1 ^{ra} medida	3,10	±0,61	2,90	±0,16	6,00	±0,58	1,80	±0,31
	2 ^{da} medida	2,18	±0,23	2,85	±0,18	5,03	±0,17	1,31	±0,26
	Diferencia*	0,92 mm		0,05 mm		0,97 mm		0,49 mm	
	Prueba t (p)**	0,00		0,31		0,00		0,00	
39-58 años N: 24	1 ^{ra} medida	3,00	±0,49	2,90	±0,20	5,86	±0,43	1,77	±0,21
	2 ^{da} medida	2,03	±0,29	2,90	±0,20	4,93	±0,16	1,42	±0,27
	Diferencia*	0,97 mm		0,0 mm		0,93 mm		0,35 mm	
	Prueba t (p)**	0,00		1,00		0,00		0,00	
59-78 años N: 14	1 ^{ra} medida	3,53	±0,43	2,76	±0,25	6,29	±0,43	1,86	±0,30
	2 ^{da} medida	2,28	±0,43	2,76	±0,25	5,06	±0,26	1,37	±0,35
	Diferencia*	1,25 mm		0,0 mm		1,23 mm		0,48 mm	
	Prueba t (p)**	0,00		1,00		0,00		0,00	
> 79 años N: 11	1 ^{ra} medida	3,56	±0,56	2,64	±0,25	6,20	±0,42	1,73	±0,29
	2 ^{da} medida	2,17	±0,25	2,64	±0,25	4,99	±0,17	1,45	±0,28
	Diferencia*	1,39 mm		0,0 mm		1,21 mm		0,28 mm	
	Prueba t (p)**	0,00		1,00		0,00		0,06	

* Diferencia entre la 1^{ra} y la 2^{da} medición (mm) **Prueba t entre las 2 medias de cada variable ecográfica mm: milímetros M: media DE: desviación estándar NO: nervio óptico CNOV: complejo nervio óptico-vaina.

En la tabla 5 se exponen los valores ecográficos obtenidos según la causa de la HIC, observándose las mayores diferencias evolutivas del grosor de la vaina en los pacientes que sufrieron una ECV, mientras que las discrepancias correspondientes al grosor del complejo nervio óptico-vaina resultaron superiores en aquellos que tuvieron hidrocefalia. Con respecto a la altura de la papila, fueron los casos traumatizados los que presentaron mayor desigualdad entre la primera y la segunda medición. Nuevamente casi todas las diferencias descritas alcanzaron la significación estadística.

Tabla 5 - Valores ecográficos del complejo nervio óptico-vaina según causa y evolución clínica de la hipertensión intracraneal

Causa HIC	Mediciones ecográficas (mm)	Variables ecográficas							
		Grosor de la vaina		Grosor del NO		Grosor CNOV		Altura de la papila	
		M	DE	M	DE	M	DE	M	DE
Trauma N: 43	1 ^{ra} medida	3,08	±0,53	2,89	±0,18	5,95	±0,51	1,77	±0,27
	2 ^{da} medida	2,14	±0,24	2,87	±0,19	5,01	±0,18	1,35	±0,27
	Diferencia**	0,93 mm		0,02 mm		0,94 mm		0,42 mm	
	Prueba t (p)*	0,000		0,47		0,00		0,00	
Tumor N: 14	1 ^{ra} medida	3,18	±0,52	2,80	±0,25	5,98	±0,42	1,89	±0,20
	2 ^{da} medida	2,15	±0,25	2,80	±0,25	4,95	±0,16	1,50	±0,30
	Diferencia**	1,03 mm		0,00		1,03 mm		0,39 mm	
	Prueba t (p)*	0,00		1,00		0,00		0,00	
ECV N: 12	1 ^{ra} medida	3,69	±0,43	2,60	±0,33	6,30	±0,42	1,70	±0,35
	2 ^{da} medida	2,33	±0,22	2,60	±0,33	4,94	±0,22	1,36	±0,27
	Diferencia**	1,35 mm		0,00 mm		1,36 mm		0,34 mm	
	Prueba t (p)*	0,00		1,00		0,000		0,01	
Hidrocefalia N: 2	1 ^{ra} medida	3,45	±0,63	3,00	±0,14	6,45	±0,77	2,10	±0,70
	2 ^{da} medida	2,00	±0,14	3,00	±0,14	5,05	±0,07	1,50	±0,42
	Diferencia**	1,45 mm		0,00 mm		1,40 mm		0,6 mm	
	Prueba t (p)*	0,08		1,00		0,12		0,41	
Infección N: 1	1 ^{ra} medida	3,70	±0,0	3,00	±0,0	6,70	±0,0	1,90	±0,0
	2 ^{da} medida	2,40	±0,0	3,00	±0,0	5,40	±0,0	1,00	±0,0
	Diferencia**	1,30 mm		0,00 mm		1,30 mm		0,9 mm	
	Prueba t (p)*	0,00		1,00		0,00		0,03	

** Diferencia entre la 1^{ra} y la 2^{da} medición (mm) *Prueba t entre las 2 medias de cada variable ecográfica mm: milímetros M: media DE: desviación estándar NO: nervio óptico CNOV: complejo nervio óptico-vaina ECV: enfermedad cerebrovascular.

Discusión

Al considerar la asociación entre las mediciones ecográficas y los grupos de edades, se constataron los menores valores medios de grosor del nervio óptico en los mayores de 59 años, lo que podría estar relacionado con la atrofia óptica que acompaña al envejecimiento; además, en esta etapa de la vida las neuropatías ópticas isquémicas y el glaucoma son más frecuentes, y estas afecciones conducen a daño del nervio óptico, ocasionando atrofia del mismo. Como era de esperar, en todos los casos esta variable permaneció prácticamente inamovible, pues a diferencia de la vaina, el grosor del nervio óptico no se modifica con los cambios de la PIC.^(8,11)

La vaina del nervio óptico es continua con la dura madre encefálica, y de la misma manera con el espacio subaracnoideo que contiene el líquido cefalorraquídeo (LCR). Se ha comprobado que cambios en la presión del LCR podrían ser transmitidos a través de los nervios ópticos. Esto ha sido corroborado en estudios clínicos de infusión intratecal, en donde se demuestra que, a diferencia del edema de papila, ocurren modificaciones milimétricas en segundos, una vez iniciada el alza de la PIC, alcanzando una variación promedio máxima de 1,8mm.⁽¹²⁾

No obstante, al consultar la literatura llama la atención que la inmensa mayoría de los trabajos evalúan el grosor del complejo nervio óptico-vaina y no la vaina en sí, quizás por su menor espesor, lo que implicaría mayor dificultad en su mensuración, en particular, si el operador tiene poca experticia en el empleo de este medio diagnóstico. Además, ecográficamente suelen considerar, erróneamente, al grosor del complejo nervio óptico-vaina, que incluye al propio nervio óptico y a la vaina, como el grosor de la vaina meníngea, y a esta última variable, que a su vez contiene a las meninges y al espacio subaracnoideo, como el espacio subaracnoideo.^(1,2,4,5,6,7,9,10,12,13,14) Dichas observaciones se tuvieron en cuenta para los razonamientos subsiguientes.

En la presente investigación, las ecografías evolutivas realizadas una vez lograda la mejoría clínica, demostraron una disminución significativa, tanto en el grosor del complejo nervio óptico-vaina como en el de la propia vaina. En el 2018 la revista de pediatría de España publicó el caso de un joven de 14 años con HIC secundaria a hidrocefalia obstructiva, al que se le midió por ultrasonido el diámetro del complejo nervio óptico-vaina al ingreso, y a las 24 h de efectuada la ventriculostomía endoscópica, objetivando una reducción de 0,8 mm.⁽¹³⁾

Cuando se analiza la información obtenida a partir de las mensuraciones del complejo nervio óptico-vaina, se aprecia que los valores más elevados prevalecieron en aquellos pacientes que superaban los 59 años; sin embargo, luego de alcanzada la mejoría clínica las cifras se comportaron de manera similar a las del resto de los investigados. El caso de HIC de causa infecciosa presentó el mayor valor de todos los incluidos en el estudio. Al mismo tiempo, la etiología traumática aportó las medias más bajas (5,95 mm). *Ponce de León* en 2019, al estudiar el grosor del complejo nervio óptico-vaina en 16 pacientes con HIC de causa traumática, encontró en el ultrasonido del ingreso una media de 5,5 mm para el ojo derecho y de 5,8 mm para el izquierdo, mientras que al egreso las medias fueron de 5,0 mm y de 4,9 respectivamente.⁽⁹⁾ Al año siguiente *Islas Ávila* y otros tras analizar esta misma variable en pacientes que sufrieron trauma craneoencefálico, constataron medias de 5,15 mm para el ojo derecho y de 5,38 mm para el izquierdo.⁽¹²⁾

Con relación al complejo nervio óptico-vaina algunos autores plantean que su estimación ecográfica tiene una sensibilidad y especificidad, para la detección de HIC, de 88 y 93% respectivamente, cuando se toma como punto de corte 5 mm, lo que traduce una PIC > 20 mmHg. Esta mensuración ha mostrado una correlación más estrecha en enfermos con traumatismo craneoencefálico, aunque también se ha reportado utilidad en casos con HIC de etiología no traumática.⁽¹⁰⁾

Díaz-Águila y otros en el año 2020 midieron ecográficamente el diámetro del complejo nervio óptico-vaina en 35 pacientes, ingresados en el Hospital Universitario “Mártires del 9 de Abril” de Villa Clara, con diagnóstico tomográfico HIC, secundaria a enfermedad cerebrovascular. Para un umbral de corte de 5mm alcanzaron una especificidad del 80%, pero la sensibilidad fue extremadamente baja.⁽⁷⁾ No obstante, el diseño metodológico de este estudio es pobre, lo que impide repetirlo en igualdad de condiciones, y reproducir los resultados obtenidos. Al respecto destaca la no exposición de la técnica ecográfica empleada, ni de los equipos usados para el ultrasonido y la tomografía.

Por otro lado, *Amini* y otros probaron que un diámetro del complejo nervio óptico-vaina > 5.5 mm, en pacientes con trauma craneal, se correlaciona con PIC > 20 mmHg, con una

sensibilidad y especificidad del 100 %.⁽¹⁵⁾ Lógicamente, mientras mayor sea el umbral de corte la sensibilidad y especificidad serán superiores.

En este sentido, *Dubourg* y otros después de realizar un metaanálisis y metaregresión, en el que se evaluaron 699 artículos, concluyeron que la mensuración ultrasonográfica del complejo nervio óptico-vaina posee una adecuada correlación, comparada con su comprobación intraventricular, con una sensibilidad del 90 %, pero con un margen de error del 10 %, por lo que recomiendan que esta debería realizarse en conjunto con otra técnica de medición, no obstante, es de gran utilidad para el monitoreo intermitente, para evaluar maniobras de intervención, y para efectuarlo en servicios de urgencias y hospitales en los que no se cuente con toda la tecnología imprescindible para la implementación de un sistema de neuromonitoreo integral.⁽¹⁶⁾

A pesar de sus bondades, la medición ultrasonográfica del complejo nervio óptico-vaina es una técnica operador dependiente, por lo que aquellos que hagan el proceder tienen que ser entrenados, al respecto se ha estipulado que se requiere un mínimo de 25 insonaciones para obtener la destreza clínica necesaria. En adición, no se correlaciona con cambios súbitos en la PIC, y existe la probabilidad, aunque baja, de que no se correlacione con la verdadera PIC, lo que podría tener como consecuencia una inadecuada toma de decisiones.⁽³⁾

Como ya se mencionó, el nervio óptico es una prolongación del sistema nervioso central y, por lo tanto, está recubierto por meninges y LCR, lo que además de fundamentar los cambios en el diámetro de la vaina del nervio óptico como reflejo de las fluctuaciones de la PIC, representa el concepto anatómico que explica el papiledema que se presenta con el incremento de la PIC.⁽¹⁰⁾

En el trauma la aparición del papiledema no es frecuente hasta transcurridas de 12 a 24 h. En sentido general, el papiledema es una manifestación no inmediata de la HIC que puede aparecer entre el segundo y el séptimo día, tarda semanas en desaparecer y puede persistir luego de la mejoría clínica del paciente.⁽¹⁷⁾ Esta podría ser la razón por la cual se han publicado tan pocos estudios encaminados a valorar la utilidad de la ecografía orbitaria en el diagnóstico del papiledema.

Al respecto *Bauerler* y otros no describen modificaciones significativas en la elevación de la papila luego de normalizada la PIC.⁽¹⁸⁾ En tanto *De Saz Saucedo* plantea que la altura de la papila responde de manera inmediata a los cambios de la PIC, sin embargo, estos cambios, aunque estadísticamente significativos, están presentes en pocos casos y son prácticamente indetectables ecográficamente. Este autor propone un punto de corte de 0,8 mm para la altura de la papila por ultrasonido, el cual ofrece una sensibilidad de 81,58 %, una especificidad de 73,53 % y una eficiencia de 77,78 % comparada con la manometría espinal, mediante punción lumbar, en pacientes con sospecha clínica de HIC. Mientras que esta misma variable ecográfica, utilizada con un umbral de 0,9mm, tiene una sensibilidad de 77,46 %, una especificidad de 86,30 % y una eficiencia de 81,94 %, para el diagnóstico de papiledema, pero comparada con la funduscopia.⁽⁸⁾ No obstante, este último estudio fue realizado en pacientes con HIC idiopática.

En la presente investigación se tomó como criterio de inclusión tener diagnóstico fundoscópico positivo de papiledema, y la altura media de la papila evidenció una diferencia promedio de 0,41mm entre la primera y la segunda medición. La disociación en tiempo entre el engrosamiento de la vaina meníngea y el edema de la papila, no permite que estas variables

sean asociadas adecuadamente, por ello aunque la totalidad de los pacientes mostró disminución en los valores de la altura de la papila en la segunda mensuración, no fue posible en todos los casos comprobar la normalización de este valor ecográfico.

En conclusión, se propone incluir como parte del monitoreo neurológico en pacientes con HIC sospechada o confirmada, la mensuración ecográfica del complejo nervio óptico-vaina, lo que hará más completa la valoración de dichos pacientes, en particular, para los servicios de urgencias y hospitales en los que no se cuente con toda la tecnología necesaria para la implementación de un sistema de neuromonitoreo integral. Por último, sería interesante hacer extensivo el estudio a los casos con HIC idiopática, afección que con frecuencia se sospecha y/o diagnóstica en las consultas oftalmológicas y neurooftalmológicas.

Referencias bibliográficas

1. Lee S, Jeon J, Lee H, Ho J, Seo M, Byoun H, *et al.* Optic nerve sheath diameter threshold by ocular ultrasonography for detection of increased intracranial pressure in Korean adult patients with brain lesions. *Medicine (Baltimore)* 2016 [acceso 21/05/2021];95(41):5061. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27741121/>
2. Sánchez-Torres C, Urías-Romo E, Martínez F. Diámetro de la vaina del nervio óptico y tomografía axial computada en traumatismo craneoencefálico como predictor de hipertensión intracraneal. *Rev Med UAS* 2017 [acceso 21/05/2021];7(4):222-30 Disponible en: <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v7.n4.005>
3. Zepeda Mendoza A, Carrillo Esper R. Ultrasonografía avanzada en anestesia. *Rev Mex Anest.* 2017 [acceso 21/05/2021];40(1):255-57. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=72817>
4. Matute J, Vivallo N, Salazar G. Ecografía ocular en unidades Críticas y en Servicios de urgencia: utilidad en casos de hipertensión intracraneana. *Revista Chilena de Medicina intensiva* 2015 [acceso 21/05/2021];30(1):38-42. Disponible en: <http://es.scribd.com/document/370921551/6>
5. Abdo-Cuza AA, Suárez-López J, Machado-Martínez RE. Neuromonitoreo no invasivo en pacientes críticos. *Rev Cub Med Int Emerg.* 2018 [acceso 21/05/2021];17(1):51-59. Disponible en: <http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/446>
6. Sosa Remón A, Boch Rodríguez W, Jerez Álvarez AE, Remón Chávez CE, Álvarez Santisteban OJ. Anatomía ultrasonográfica del diámetro de la vaina del nervio óptico en el monitoreo de la presión intracraneal. *Morfovirtual* 2020 [acceso 21/05/2021];1-17. Disponible en: <http://morfovirtual2020sld.cu>
7. Díaz-Águila HR, Cabrera-Domínguez A. Informe preliminar sobre el empleo de la ecografía de la vaina del nervio óptico para el diagnóstico de hipertensión intracraneana en pacientes con enfermedad cerebrovascular. *Univ Méd Pinareña* 2021 [acceso 28/05/2021];17(2):e678. Disponible en: <https://file:///C:/Users/laurap/AppData/Local/Temp/678-2646-1-PB.pdf>
8. De Saz Saucedo P. Tesis doctoral. Precisión diagnóstica de la medición ecográfica del grosor de la vaina del nervio óptico en la hipertensión intracraneal idiopática. Facultad de Medicina de Albacete. Universidad de Castilla La Mancha. 2018 [acceso 28/05/2021].

Disponible en: <https://1library.co/document/yjedl96q-precision-diagnostica-medicion-ecografica-optico-hipertension-intracranial-idiopatica.html>

9. Ponce de León GM. Medición del diámetro de la vaina del nervio óptico con ultrasonido ocular y su correlación con hallazgos tomográficos de edema cerebral en pacientes con traumatismo craneoencefálico. JRICS. 2019 [acceso 28/05/2021];15(8):1-18. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6779632>

10. 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. Rev Mex Anest 2014 [acceso 28/05/2021];150(2):165-70. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4703010>

11. Del Saz Saucedo P, Redondo González O, Mateu Mateu A, Huertas Arroyo R, García Ruiz R, Botia Paniagua E. Sonographic assessment of the optic nerve sheath diameter in the diagnosis of idiopathic intracranial hypertension. Journal of the Neurological Sciences 2016 [acceso 28/05/2021];361:122-27. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26810528/>

12. García Molina J. Utilidad diagnóstica de la ecografía de vaina de nervio óptico (EVNO), como método no invasivo para la detección de hipertensión intracraneal. Estudio prospectivo de 95 mediciones comparado con monitoreo invasivo en Chile. Rev Chil Neurocirugía 2019 [acceso 28/05/2021];45:38-44. Disponible en: <https://doi.org/10.36593/rev.chil.neurocir.v45i1.9>

13. Vázquez Martínez JL, Hernández Villarroel AC, Tejado Castillo M, Sánchez Porras M. Hipertensión intracraneal: medición ecográfica de la vaina del nervio óptico. An Pediatr (Barc) 2018 [acceso 28/05/2021];89(5):318-19. Disponible en: <https://10.1016/j.anpedi.2017.12.008>

14. Islas Ávila RE, Coria Ladrón de Guevara LV, De Jesús Montelongo F, Reyes Pérez MM, Carmona Domínguez A, Suárez Suárez A. Medición del diámetro de la vaina del nervio óptico por ultrasonografía versus tomografía simple de cráneo en pacientes con trauma craneoencefálico. Med Crit. 2020 [acceso 28/05/2021];34(4):221-30. Disponible en: <https://www.mediagraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=95877>

15. 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 [acceso 28/05/2021];31:236-39. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22944553/>

16. 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 [acceso 28/05/2021];37(7):1059-68. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21505900/>

17. Francisco Guzmán MD. Fisiopatología del trauma craneoencefálico. Rev Colombia Médica 2008 [acceso 28/05/2021];39(3):78-84. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5525630/>

18. Bauerler J, Locner P, Kaps M, Nedelman M. Intra and interobserver reliability of sonographic assessment of the optic nerve sheath diameter in healthy adult. J Neuroimaging. 2012 [acceso 28/05/2021];22(1):42-5. Disponible en: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003472802019000200122&script=sci_arttext&tlng=

[en](#)

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Evelyn León González, Lesly Solís Alfonso.

Curación de datos: Evelyn León González.

Análisis formal: Lesly Solís Alfonso.

Adquisición de fondos: Evelyn León González.

Investigación: Evelyn León González, Lesly Solís Alfonso.

Metodología: Lesly Solís Alfonso.

Administración del proyecto: Lesly Solís Alfonso.

Recursos: Evelyn León González.

Software: Lesly Solís Alfonso.

Supervisión: Evelyn León González.

Validación: Evelyn León González.

Visualización: Lesly Solís Alfonso.

Redacción-borrador original: Lesly Solís Alfonso.

Redacción-revisión y edición: Evelyn León González.