

Estimación de valores de normalidad del diámetro de la vaina del nervio óptico en mediciones realizadas con tomografía de cráneo y resonancia magnética cerebral

Estimation of normality values of the diameter of the optic nerve sheath in measurements performed with skull tomography and cerebral magnetic resonance

Jesús Cabrera Maneiro¹, Rafael Tovar Castillo¹

¹ Servicio de Neurocirugía, Ciudad Hospitalaria Dr. Enrique Tejera. Valencia, Venezuela.

Resumen

Introducción: La medición del diámetro de la vaina del nervio óptico (DVNO) la podemos realizar mediante ecografía transocular con un transductor lineal, resonancia magnética cerebral y tomografía de cráneo. El objetivo principal es describir los valores estimados de normalidad de la medición de la vaina del nervio óptico en mediciones realizadas por tomografía de cráneo y resonancia magnética cerebral. **Materiales y Métodos:** La investigación fue de tipo descriptiva, transversal, retrospectiva, se realizó la medición del DVNO a pacientes por tomografía de cráneo y mediante resonancia magnética, estudios que fueron realizados de pacientes distintos, desde el año 2019 hasta el año 2021. **Resultados:** Se constató que, en los pacientes adultos el IC 95% fue entre 0,44 y 0,45 cm en el grupo de TC, y entre 0,42 y 0,44 cm en el grupo de RM, encontrando diferencias significativas entre los dos grupos. En los pacientes pediátricos el IC 95% del grupo de TC fue de 0,41 a 0,46, en el grupo de RM fue de 0,40 a 0,44. **Conclusión:** Mediante el presente trabajo se lograron describir los valores estimados de normalidad del DVNO, medido a través de TC y RM en pacientes distintos, podemos concluir que pueden existir diferencias mínimas entre estos dos métodos de medición que nos pueden dar diferentes valores del DVNO.

Palabras clave: Resonancia magnética nuclear, tomografía, vaina del nervio óptico.

Abstract

Introduction: The measurement of the diameter of the optic nerve sheath (ONSD) can be carried out by means of transocular ultrasound with a linear transducer, brain magnetic resonance imaging and skull tomography. The main objective is to describe the estimated values of normality of the measurement of the optic nerve sheath in measurements made by skull tomography and brain magnetic resonance imaging. **Materials and Methods:** This research was descriptive, cross-sectional and retrospective. ONSD was measured using skull tomography and magnetic resonance imaging. Studies that were carried out on different patients, from 2019 to 2021. **Results:** It was found that, in adult patients, the 95% CI was between 0.44 and 0.45 cm in the CT group, and between 0.42 and 0.44 cm in the MRI group, finding significant differences between the two groups. In pediatric patients, the 95% CI of the CT group was from 0.41 to 0.46, in the MRI group it was from 0.40 to 0.44. **Conclusion:** Through the present work, it was possible to describe the estimated values of normality of the DVNO, measured through CT and MRI in different patients, we can conclude that there may be minimal differences between these two measurement methods that can give us different values of the DVNO.

Key words: Nuclear magnetic resonance, optic nerve sheath, tomography.

Correspondencia a:

Rafael Tovar Castillo
rafaeltc21@gmail.com

Introducción

El origen embrionario del nervio óptico está dado por las vesículas ópticas, las cuales se invaginan del diencefalo embrionario al día 22 luego de la fecundación, para tener la formación de las fibras del nervio óptico para la 6ta semana. Durante este proceso células mesenquimales rodean el nervio óptico para formar su vaina, formándose una capa interna coroidea equivalente a la piamadre y la aracnoides, y otra capa externa esclerótica equivalente a la duramadre¹.

La vaina del nervio óptico actúa como una extensión meníngea, encontrando dentro, el espacio subaracnoideo, el cual está en comunicación directa con dicho espacio del resto del encéfalo. Extensión que se prolonga a través del agujero óptico y permite que cambios de presión en el espacio subaracnoideo encefálico se transmitan en una dilatación de la vaina del nervio óptico¹.

Hansen y Hemlke postularon en el año 1997, que la dilatación de la vaina del nervio óptico estaba relacionada con un aumento de la presión intracraneana (PIC), mecanismo que fue comprobado también por otros autores posteriormente. Actualmente, la medición de la vaina del nervio óptico mediante distintos métodos de imagen es una herramienta fundamental para la medición no invasiva de la PIC, se ha demostrado ser de gran utilidad para patologías agudas como el traumatismo cráneo-encefálico².

La medición del diámetro de la vaina del nervio óptico (DVNO) la podemos realizar mediante ecografía transocular con un transductor lineal, resonancia magnética cerebral y tomografía de cráneo. Se realiza una medición desde la unión de la retina con el nervio óptico hasta un punto posterior a 3 mm con una línea paralela a este nervio, para luego en este punto posterior trazar una línea perpendicular desde los bordes externos de la vaina de dicho nervio. Según muchas investigaciones un DVNO mayor a 5 mm es equivalente a una PIC mayor a 20 mmHg².

La interrogante del presente trabajo surge debido a que conocemos que la medición del DVNO es una excelente herramienta para la medición de la PIC de forma no invasiva para patologías agudas que puedan generar cambios dentro del cráneo, sin embargo, contamos con dos métodos de imagen disponibles como la tomografía y la resonancia magnética para realizar esta medición, pero surge la interrogante si hay diferencias entre estos dos métodos de imagen para la medición del DVNO.

La motivación para la realización del presente trabajo, es establecer si existen diferencias contundentes en la medición del DVNO entre tomografía de cráneo y resonancia magnética cerebral, y así dilucidar si podemos usar ambos métodos de imagen como iguales o nos daría un margen de error de los valores medidos.

El objetivo general del presente estudio es describir los valores estimados de normalidad del diámetro de la vaina del nervio óptico en mediciones realizadas por tomografía de cráneo y resonancia magnética cerebral.

Dentro de los objetivos específicos se planteó: Determinar los valores de normalidad del DVNO según los rangos de edad y género en pacientes adultos y pediátricos medidos por tomografía de cráneo y resonancia magnética cerebral, correlacionar los valores de normalidad del DVNO entre los rangos

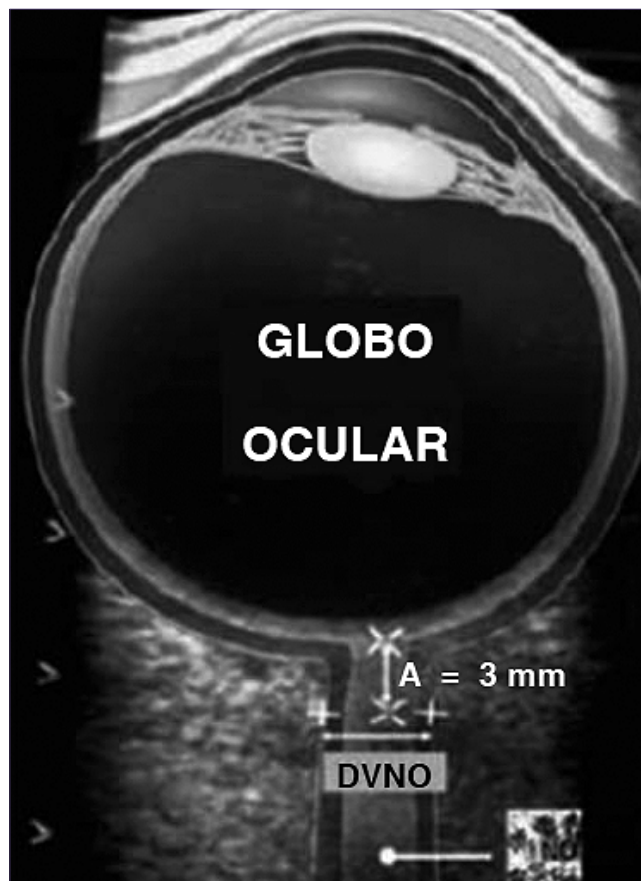


Figura 1.

de edad y género en pacientes adultos y pediátricos medidos por tomografía de cráneo y resonancia magnética, asociar los valores de normalidad del DVNO tanto del ojo derecho como el izquierdo medidos por tomografía de cráneo y resonancia magnética, comparar los valores estimados de normalidad del DVNO entre los pacientes adultos y pediátricos obtenidos mediante tomografía de cráneo y resonancia magnética.

Materiales y Métodos

La presente investigación fue de tipo descriptiva, transversal, retrospectiva. Se realizó la medición del DVNO por la técnica antes descrita, se realizó la medición a pacientes por tomografía de cráneo y mediante resonancia magnética, estudios que fueron realizados de pacientes distintos, desde el año 2019 hasta el año 2021.

La medición fue realizada por personal entrenado del servicio de neurocirugía de la ciudad hospitalaria Dr. Enrique Tejera, de imágenes tomadas de la base de datos del servicio de imagenología de dicho centro de salud. Radiant Dicom fue el programa utilizado para la medición del DVNO tanto en estudios de tomografía y resonancia magnética. El tomógrafo utilizado para el estudio fue un Siemens de 16 cortes, el resonador de 0,5 tesla marca Siemens.

Los factores excluyentes para realizar la medición, fueron aquellos estudios de tomografía de cráneo y resonancia

Tabla 1								
Ojo	TAC (n = 472)			RMN (n = 585)			t	p
	X ± DE	Md	IC 95%	X ± DE	Md	IC 95%		
Derecho	0,44 ± 0,09	0,44	0,44 - 0,45	0,43 ± 0,07	0,42	0,42 - 0,44	1,98	0,0478*
Izquierdo	0,44 ± 0,09	0,44	0,44 - 0,45	0,43 ± 0,07	0,42	0,43 - 0,44	1,98	0,0478*

Fuente: Datos propios de la investigación.
*Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios del NO según el tipo de estudio realizado (p < 0,05).

Tabla 2								
NO OD	TAC			RMN			t	p
Grupos de edad	n	X ± DE	Md	n	X ± DE	Md		
20 - 40	79	0,45 ± 0,01	0,44	122	0,44 ± 0,08	0,42	1,36	0,1706
41 - 60	146	0,46 ± 0,01	0,45	191	0,43 ± 0,06	0,42	6,79	0,0001*
> 60	247	0,44 ± 0,01	0,43	272	0,43 ± 0,06	0,42	2,71	0,0068*
Sexo	n	X ± DE	Md	n	X ± DE	Md	t	p
Femenino	230	0,43 ± 0,01	0,42	330	0,42 ± 0,06	0,42	2,97	0,0030*
Masculino	242	0,46 ± 0,01	0,45	255	0,44 ± 0,08	0,42	3,96	0,0001*

Fuente: Datos propios de la investigación.
*Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios del NO según el tipo de estudio realizado (p < 0,05).

Tabla 3								
NO OI	TAC			RMN			t	p
Grupos de edad	n	X ± DE	Md	n	X ± DE	Md		
20 - 40	79	0,44 ± 0,01	0,45	122	0,44 ± 0,08	0,42	1,36	0,1706
41 - 60	146	0,46 ± 0,01	0,45	191	0,43 ± 0,06	0,42	6,79	0,0001*
> 60	247	0,44 ± 0,01	0,43	272	0,43 ± 0,06	0,42	2,71	0,0068*
Sexo	n	X ± DE	Md	n	X ± DE	Md	t	p
Femenino	230	0,43 ± 0,01	0,42	330	0,43 ± 0,06	0,42	0,0	1,0
Masculino	242	0,46 ± 0,01	0,45	255	0,44 ± 0,08	0,43	3,96	0,0001*

Fuente: Datos propios de la investigación.
*Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios del NO según el tipo de estudio realizado (p < 0,05).

Tabla 4								
Dx	TAC (n = 58)			RMN (n = 54)			t	p
	X ± DE	Md	IC 95%	X ± DE	Md	IC 95%		
Derecho	0,43 ± 0,08	0,44	0,41 - 0,46	0,42 ± 0,08	0,42	0,40 - 0,44	0,66	0,5028
Izquierdo	0,44 ± 0,08	0,44	0,42 - 0,46	0,43 ± 0,07	0,42	0,41 - 0,44	0,71	0,4778

Fuente: Datos propios de la investigación.

magnética donde se evidenciara lesión intracraneana o intraorbitaria que pudiera generar cambios de la PIC o en la anatomía del nervio óptico respectivamente. También fueron excluidos los estudios en donde no se pudo medir las dos vainas del nervio óptico de manera adecuada, para evitar datos erróneos.

Se compararon los promedios según el ojo con la prueba de hipótesis para diferencias entre medias para muestras pareadas, según el sexo y según los grupos de estudio (pediátricos vs adultos) a través de la prueba de hipótesis para diferencia entre medias (t student) y según los grupos de edad mediante la prueba ANOVA (análisis de varianzas). Los intervalos de confianza se calcularon al 95% y se adoptó como nivel de significancia estadística P valores inferiores a 0,05 ($p < 0,05$).

Resultados

Estimaciones del nervio óptico en adultos

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de NO derecho en los grupos de

edad de 41 a 60 años, mayores de 60 años, en el sexo femenino y masculino según el método diagnóstico utilizado, siendo mayores los promedios registrados en la tomografía axial computarizada ($p < 0,05$).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de NO izquierdo solo en los grupos de edad de 41 a 60 años, mayores de 60 años y en el sexo masculino según el método diagnóstico utilizado, siendo mayores los promedios registrados en la tomografía axial computarizada ($p < 0,05$) (Tablas 2, 3 y 4).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de NO derecho, solo en los grupos de edad de 6 a 10 años donde el mayor promedio lo registró la medición realizada por RMN; en el grupo de 11 a 19 años, el mayor promedio fue registrado por la medición realizada a través de la tomografía axial computarizada ($p < 0,05$) (Tabla 5).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de NO izquierdo, solo en los grupos de edad de 2 a 5 años, donde el mayor promedio lo registró la medición realizada a través de la TAC; en el grupo de 6 a 10 años el mayor promedio lo registró la medición realizada por RMN y en el grupo de 11 a 19 años, el mayor promedio

Tabla 5

NO OD	TAC (n = 58)			RMN (n = 54)			t	p
	Grupos de edad	n	X ± DE	Md	n	X ± DE		
< 2	3	0,41 ± 0,05	0,42	1	0,51	0,51	-	-
2 - 5	10	0,38 ± 0,02	0,36	10	0,39 ± 0,02	0,40	1,12	0,2628
6 - 10	15	0,41 ± 0,02	0,40	13	0,43 ± 0,02	0,45	2,64	0,0082*
11 - 19	30	0,46 ± 0,01	0,45	30	0,43 ± 0,02	0,43	7,35	0,0001*
Sexo	n	X ± DE	Md	n	X ± DE	Md	t	p
Femenino	18	0,43 ± 0,02	0,43	27	0,41 ± 0,09	0,42	1,11	0,2628
Masculino	40	0,43 ± 0,01	0,44	27	0,43 ± 0,07	0,42	0,0	1,0

Fuente: Datos propios de la investigación.
*Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios del NO según el tipo de estudio realizado ($p < 0,05$).

Tabla 6

NO OI	TAC (n = 58)			RMN (n = 54)			t	p
	Grupos de edad	n	X ± DE	Md	n	X ± DE		
< 2	3	0,36 ± 0,02	0,34	1	0,42	0,42	-	-
2 - 5	10	0,39 ± 0,03	0,38	10	0,37 ± 0,01	0,38	2,0	0,0404*
6 - 10	15	0,43 ± 0,02	0,43	13	0,45 ± 0,02	0,46	2,64	0,0082*
11 - 19	30	0,47 ± 0,01	0,47	30	0,43 ± 0,01	0,43	15,49	0,0001*
Sexo	n	X ± DE	Md	n	X ± DE	Md	t	p
Femenino	18	0,44 ± 0,02	0,44	27	0,42 ± 0,07	0,43	1,40	0,1586
Masculino	40	0,44 ± 0,01	0,45	27	0,43 ± 0,06	0,42	0,86	0,3898

Fuente: Datos propios de la investigación.
*Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios del NO según el tipo de estudio realizado ($p < 0,05$).

Tabla 7						
Adultos	TAC (n = 472)		RMN (n = 585)			
Ojo	X ± DE	IC 95%	X ± DE	IC 95%	t	p
Derecho	0,44 ± 0,09	0,44 - 0,45	0,43 ± 0,07	0,42 - 0,44	1,98	0,0478*
Izquierdo	0,44 ± 0,09	0,44 - 0,45	0,43 ± 0,07	0,43 - 0,44	1,98	0,0478*
Pediátricos	TAC (n = 58)		RMN (n = 54)		t	p
Ojo	X ± DE	IC 95%	X ± DE	IC 95%		
Derecho	0,43 ± 0,08	0,41 - 0,46	0,42 ± 0,08	0,40 - 0,44	0,66	0,5028
Izquierdo	0,44 ± 0,08	0,42 - 0,46	0,43 ± 0,07	0,41 - 0,44	0,71	0,4778

Fuente: Datos propios de la investigación.
*Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios del NO según el tipo de estudio realizado (p < 0,05).

fue registrado por la medición realizada a través de la tomografía axial computarizada (p < 0,05) (Tabla 6).

Comparación de las mediciones del nervio óptico según el tipo de estudio en los grupos analizados

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el diámetro de la vaina del nervio óptico tanto del ojo derecho como del izquierdo según el tipo de estudio (p < 0,05) siendo los promedios registrados a través de la tomografía axial computarizada mayores a los registrados a través de la RMN.

No se encontraron diferencias significativas entre los promedios del NO en ambos ojos según el tipo de estudio aplicado (p > 0,05) (Tabla 7).

Discusión

El gran aporte que nos ofrece el presente trabajo de investigación, más allá de conocer las medidas estimadas de normalidad del DVNO, obtenidas de dos métodos distintos como es la TC y la RM, es dilucidar desde el punto de vista estadístico cuál de estos métodos mencionados es el más fidedigno para una medida real.

En relación al estudio elaborado por M. Steinborn et al., donde se realizó la medición de valores normales del DVNO en la población alemana pediátrica a través de RM y ultrasonido en encontrando un IC 95% entre 0,5 y 0,69 cm en RM, donde evidentemente se encontraron valores mayores a nuestra población³.

En comparación con el trabajo suizo realizado por C. Giger-Tobler et al., donde se compararon las mediciones del DVNO de 15 pacientes mediante TC Y RM, obteniendo los IC 95% de 0,34/0,72 cm y 0,36/0,80 respectivamente, donde no hubo diferencias significativas entre ambos estudios. Evidenciando valores mayores a los encontrados en nuestro estudio, donde cabe destacar que el número de la muestra es mayor⁴.

Dentro del presente estudio se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la estimación del valor de

normalidad del DVNO entre el grupo de pacientes de TC y el de RM de pacientes distintos. En comparación del estudio publicado por Hossein Kalantari et al., donde se hizo la medición del DVNO a 100 pacientes estadounidenses a través de los dos estudios antes mencionados, sin obtener diferencias significativas comparando dicho valores⁵.

Dentro de las fortalezas del presente estudio encontramos el número elevado de mediciones que se lograron recaudar para el procesamiento de datos. La debilidad la tenemos en no contar con el mismo grupo de pacientes estudiados bajo ambos métodos de imagen, en donde así se podría presentar un trabajo comparativo y buscar si hay diferencias estadísticas significativas al medir el DVNO.

Conclusión

Mediante el presente trabajo se lograron describir los valores estimados de normalidad del DVNO, medido a través de TC y RM en pacientes distintos, podemos concluir que pueden existir diferencias mínimas entre estos dos métodos de medición que nos pueden dar diferentes valores del DVNO.

También quedó demostrado que la RM, es el estudio ideal para tal medición, debido a que se pudieron encontrar menos variaciones en la media en los distintos grupos analizados, divididos por grupo etario y género.

Las diferencias encontradas en el DVNO entre ambos estudios podemos relacionarlo a características propias de cada estudio, ya que, todas las mediciones fueron realizadas en pacientes sin patología intracraneana, donde las diferencias no deberían ser significativas. Dejando como enseñanza que debemos buscar el estudio ideal donde la medición sea la más fidedigna.

Para encontrar en este trabajo un mayor impacto estadístico, se hace la recomendación de realizar la estimación de valores normales del DVNO, medidos a través de TC y RM cerebral en los mismos pacientes, dejando atrás las variaciones que podrían existir entre estos, además de poder demostrar si en realidad puede haber una variación entre ambos estudios.

Referencias

1. Francois P. et al. The dural sheath of the optic nerve: descriptive anatomy and surgical applications.
2. Zepeda A. (2017). Medición ultrasonográfica del diámetro de la vaina del nervio óptico como marcador de hipertensión intracraneana. *Revista Mexicana de Anestesiología*, Vol. 40. Supl. 1.
3. Steinborn M. et al. (2015). Normal Values for Transbulbar Sonography and Magnetic Resonance Imaging of the Optic Nerve Sheath Diameter (ONSD) in Children and Adolescents. *Ultraschall in Med.* 36: 54-58.
4. Giger-Tobler C. (2015). Measurement of Optic Nerve Sheath Diameter: Differences between Methods? A Pilot Study. *Klin Monatsbl Augenheilkd.* 232: 467-470.
5. Kalantari H. et al. (2013). Correlation of optic nerve sheath diameter measurements by computed tomography and magnetic resonance imaging. *American Journal of Emergency Medicine.* 1595-1597.