



Journal Homepage: - [www.journalijar.com](http://www.journalijar.com)

## INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR)

Article DOI: 10.21474/IJAR01/14043

DOI URL: <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/14043>



### RESEARCH ARTICLE

#### COMPARACIÓN DE LA MEDICIÓN DE LA DESVIACIÓN DE LA LÍNEA MEDIA POR ULTRASONOGRAFÍA VS TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTADA COMO PREDICTOR DE HIPERTENSIÓN INTRACRANEAL EN HEMATOMA INTRACRANEAL

**Mariana Díaz Estrada**

Residente De Segundo Año De Anestesiología, Teniente de Navío SSN MC Neuroanestesiólogo Natael Olvera González. Centro Médico Naval, Ciudad de México, México.

#### Manuscript Info

##### Manuscript History

Received: 10 November 2021

Final Accepted: 14 December 2021

Published: January 2022

##### Key words:-

Desviación De La Línea Media Cerebral,  
Tomografía Axial Computada,  
Ultrasonido Transcraneal

#### Abstract

**Introducción:** Ha sido tarea del médico anestesiólogo desarrollar habilidades y destrezas para favorecer el manejo pre y transoperatorio a favor del paciente neurológico, utilizando herramientas y dispositivos tecnológicos para brindar un evento anestésico seguro y eficaz. El ultrasonido es una herramienta no invasiva, fácilmente reproducible e inocuo que permite el pronto diagnóstico y tratamiento para todos aquellos pacientes con diagnóstico de hematoma intracraneal.

**Objetivo:** Correlacionar la medición de la desviación de la línea media cerebral (DLMC) por ultrasonido vs tomografía axial computada en pacientes con desviación de la línea media y hematoma intracraneal en el Centro Médico Naval como predictor de hipertensión intracraneal.

**Material y Métodos:** Se realizó un estudio observacional, prospectivo, longitudinal, comparativo y analítico. Se obtuvo la medición en 33 pacientes con desviación de la línea media cerebral por TAC y USG transcraneal con diagnóstico de hematoma intracraneal, con el punto de corte de desviación de la línea media cerebral > 5 milímetros.

**Resultados:** El promedio de la DLMC por USG fue de 7.13 mm, mientras que el promedio de la DLMC por TAC fue de 7.12 mm, se realizó prueba Phi, prueba de W de Kendall, y t de student obteniendo 0.702 (95% IC), siendo estadísticamente significativo para la evaluación y medición de la DLMC por ambos métodos.

**Conclusiones:** El uso de la ultrasonografía transcraneal se justifica al tener una correlación estadísticamente significativa con el uso de la tomografía para la evaluación de la desviación de la línea media cerebral en pacientes con hematoma intracraneal, por lo que este puede ser utilizado desde un abordaje primario.

Copy Right, IJAR, 2022,. All rights reserved.

#### Introducción:-

Ha sido tarea del médico anestesiólogo desarrollar habilidades y destrezas para favorecer el manejo pre y transoperatorio a favor del paciente neurológico en quienes incluso se les nomina como urgencia quirúrgica utilizando herramientas y dispositivos tecnológicos para brindar un evento anestésico seguro y eficaz. Las patologías neurológicas han sido estudiadas a lo largo de los años por dispositivos complejos como lo son la tomografía axial computada, que si bien ha tenido el perfil para posicionarse como el gold estándar para muchas entidades, requiere

**Corresponding Author:- Mariana Díaz Estrada**

Address:- Secretaría de Marina - Armada de México, Universidad Naval, Escuela de Posgrados en Sanidad Naval.

la disponibilidad de áreas específicas, personal especialista para su ejecución e interpretación a demás de los costos hospitalarios que implica realizarla. Actualmente la ultrasonografía cobra mayor importancia para el abordaje de estos pacientes pues permite un procedimiento inocuo, fácilmente reproducible, no invasivo, con abordajes bajo la técnica bedside, y mas económicos.

Dentro de las patologías neurológicas que usualmente se presentan, se encuentran los hematomas intracraneales, encontrando por mayor frecuencia al hematoma subdural que es la consecuencia del desgarramiento de vasos superficiales de la corteza y senos venosos, creando una colección de sangre entre la duramadre y la aracnoides; el hematoma epidural que es la consecuencia de una hemorragia que acontece en el espacio epidural, entre la cara interna del cráneo y la duramadre, y el hematoma intraparenquimatoso que es considerado como la extravasación aguda de sangre dentro del parénquima cerebral secundaria a una rotura vascular espontánea no traumática cuya forma, tamaño y localización son muy variables.

La importancia de la identificación oportuna de los hematomas intracraneales mediante la ultrasonografía radica en ofrecer un estudio inmediato, diagnóstico asertivo y oportuno, llevar la evolución y seguimiento de los pacientes así como establecer un pronóstico a corto y mediano plazo. Se conoce que estas entidades justifican su monitorización continua pues involucra la desviación de la línea media cerebral (DLMC), aquella línea que divide el cerebro en dos hemisferios (izquierdo y derecho), cuya desviación se asocia a hipertensión intracraneal, desencadenando alteraciones en la perfusión cerebral, hipoxia e infarto a los tejidos circundantes hasta llegar a la lesión neurológica.

Se entiende por ultrasonido a la serie de ondas mecánicas, generalmente longitudinales, originadas por la vibración de un cuerpo elástico y propagadas por un material (tejidos corporales), cuya frecuencia supera a la del sonido audible por el humano (20,000 Kilohercios). La ultrasonografía transcraneal permite la evaluación de tres ventanas principales: transtemporal, transorbitaria y transforaminal; estas han facilitado evaluar el estado cerebrovascular en presencia de hematomas, aneurismas, malformaciones arteriovenosas y tumores.

### **Objetivo:-**

Correlacionar la medición de la desviación de la línea media por ultrasonido vs tomografía axial computada en pacientes con desviación de la línea media y hematoma intracraneal en el Centro Médico Naval como predictor de hipertensión intracraneal.

### **Material Y Métodos:-**

Tipo de estudio: observacional, prospectivo, longitudinal, comparativo y analítico.

Criterios de inclusión: pacientes derechohabientes a los servicios de salud de la Secretaría de Marina – Armada de México entre 18 y 90 años de edad, con diagnóstico de hematoma subdural, epidural o intraparenquimatoso; pacientes que cuenten con tomografía axial computada de cráneo y que cuenten con solicitud para abordaje quirúrgico.

Criterios de exclusión: pacientes con síntomas neurológicos sin diagnóstico de hematoma intracraneal: subdural, epidural, ó parenquimatoso; pacientes que no aceptaron ni firmaron consentimiento bajo información.

Criterios de eliminación: pacientes con defunción previa a evento quirúrgico y pacientes a los que no se les insonó una adecuada ventana transtemporal.

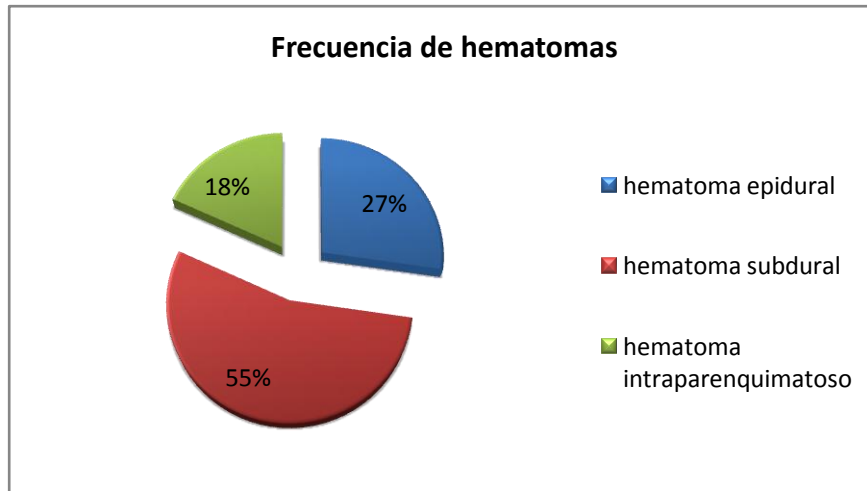
Población y tamaño de muestra: en un periodo de abril 2021 a octubre 2021 en el Centro Médico Naval se incluyeron 33 pacientes con diagnóstico de hematoma intracraneal, quienes fueron sometidos a TAC y USG transcraneal por ventana transtemporal para la medición de la desviación de la línea media cerebral, tomando como punto de corte > 5 milímetros.

Método: Se utilizó un equipo de ultrasonido marca Sonosite con transductor de 2 – 4 MHz. Ventana transtemporal: se colocó el transductor encima del arco cigomático, delante del trago y detrás de la comisura lateral del ojo hasta visualizar la línea horizontal hiperecogénica, septum pellucidum, que divide ambos ventrículos. La medición se realizó en ventana transtemporal izquierda y derecha, aplicando la fórmula  $(A-B)/2$ , reportándolo en milímetros.

**Resultados:-**

La edad promedio de los pacientes estudiados fue de 65 años, siendo el 57.6% (n=19) hombres y el 42.4% (n=14) mujeres.

La frecuencia de los hematomas que se encontraron fue: hematoma subdural con una frecuencia de 54.5% (n=18); seguidos de los hematomas epidural e intraparenquimatoso con un frecuencia de 27.3% (n=9) y 18.2% (n=6) respectivamente. (Fig.1)



**Figura 1:-** Frecuencias de hematomas intracraneales.

El promedio de la DLMC por USG fue de 7.13 mm, mientras que el promedio de la DLMC por TAC fue de 7.12 mm, se realizó prueba Phi, prueba de W de Kendall, y t de student para correlacionar los datos obtenidos teniendo como resultado 0.702 (95% IC), lo que significa que utilizar el ultrasonido y la tomografía axial computada es estadísticamente similar y útil para la evaluación y medición de la DLMC.

**Tabla 1:-** Prueba de W de Kendall para USG y TAC para la medición de la desviación de la línea media cerebral.

Prueba de W de Kendall	
USG	TAC
N = 33	N = 33
W de Kendall: 0.702	W de Kendall: 0.702
Chi – cuadrado: 69. 54	Chi – cuadrado: 69. 55
Sig. Asintótica: 0.00	Sig. Asintótica: 0.00

**Tabla 2:-** Tabla que representan prueba Phi en relación de USG vs TAC en el hematoma subdural, epidural e intraparenquimatoso.

Prueba Phi			
		Valor	Aprox sig.
Hematoma Subdural	USG	0.926	0.449
	TAC	0.624	0.118
Hematoma Epidural	USG	0.920	0.476
	TAC	0.499	0.413
Hematoma Intraparenquimatoso	USG	0.873	0.619
	TAC	0.713	0.033

Se encontró un relación estadísticamente significativa buena y directamente proporcional ( $r = 0.5$ ,  $p > 0.05$ ) para todos los eventos, entre la realización de USG y TAC para el abordaje de los hematomas subdural, epidural e intraparenquimatoso

**Tabla 3:-** Tabla que representan prueba T de Student para la igualdad de medias entre USG vs TAC en el hematoma subdural, epidural e intraparenquimatoso.

<b>T de Student para DLMC en hematoma intracraneal</b>								
		Prueba de Levene de calidad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias				
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior		Superior
<b>Hematoma Subdural</b>								
DLMC USG	Se asumen varianzas iguales	1.697	.202	1.853	31	.073	-.097235	2.032791
DLMC TAC	Se asumen varianzas iguales	2.051	.162	2.396	31	.023	.1969	2.4475
<b>Hematoma Epidural</b>								
DLMC USG	Se asumen varianzas iguales	.764	.389	-1.085	31	.286	-1.887320	.576209
DLMC TAC	Se asumen varianzas iguales	.552	.463	-1.184	31	.245	-2.1175	.5620
<b>Hematoma Intraparenquimatoso</b>								
DLMC USG	Se asumen varianzas iguales	8.102	.008	-1.059	31	.298	-2.162483	.684705
DLMC TAC	Se asumen varianzas iguales	7.267	.011	-1.563	31	.128	-2.6894	.3561

**Discusión:-**

Con los resultados obtenidos y el análisis estadístico que se realizó, se obtuvo un resultado de 0.702 con un IC 95%, lo que equivale a una correlación positiva y alta entre el ultrasonido transcraneal y la tomografía axial computada para llevar a cabo la medición de la desviación de la línea media cerebral en hematoma intracraneal.

**Conclusiones:-**

La aplicación de dispositivos tecnológicos dentro del ámbito anestésico ha permitido realizar un abordaje seguro y rápido. El uso de la ultrasonografía transcraneal se justifica al tener una correlación estadísticamente significativa con el uso de la tomografía para la evaluación de la desviación de la línea media cerebral en pacientes con hematoma intracraneal, por lo que este puede ser utilizado desde un abordaje primario.

**Bibliografía:-**

1. Miller R, Afton-Bird G. Miller Anestesia. Madrid: Elsevier; 2005.
2. Tippens P. Physics. New York: McGraw-Hill Higher Education; 2007
3. Martínez E, De Jesús F, Nava J, Carmona A. Correlación de la desviación de la línea media por ultrasonido transcraneal y tomografía axial computarizada. Med Crit 2018;32(4):182-190.
4. Hall J. Guyton and Hall textbook of medical physiology. [Place of publication not identified]: ELSEVIER - HEALTH Science; 2020.
5. Liao C, Chen Y, Xiao F. Brain midline shift measurement and its automation: A review of techniques and algorithms. International Journal of Biomedical Imaging .2018; 13.
6. Zipper S, Stolz E. Clinical application of transcranial colour-coded duplex sonography ± a review. 9th ed. European Journal of Neurology. Alemania; 2002. p. 1-8.
7. Garriets T, Stolz W, Modrau B, Fiss I, Seidel G, Kaps M. Sonographic monitoring of midline shift in hemispheric infarction. 52nd ed. Neurology. Alemania; 1999. p. 45-49.

8. Maas A, Hukkelhoven C, Marshall L, Steryberg E. Prediction of outcome in traumatic brain injury with computed tomographic characteristics: a comparison between the computed tomography classification and combinations of computed tomographic predictors. 57th ed. Neurosurgery. Países Bajos; 2005. p. 1173-1182.
9. Llompert J, Abadal J, Palmer M, Pérez J, Casares M, Homar J, Ibáñez J. Monitoring midline shift by transcranial color-coded sonography in traumatic brain injury. Intensive Care Med. 2004. (30):1672-1675.
10. Motuel J, Biette I, Srairi M, Mrozek S, Kurrek M, Chaynes P, Cognard C, Fourcade O, Geeraerts T. Assessment of brain midline shift using sonography in neurosurgical ICU patients. Critical Care .2014. (18):676.
11. Caricato A, Mignani V, Bocci M, Pennisi M, Sandroni C, Tersali A, de Waure C, Antonelli M. Usefulness of transcranial achography in patients with decompressive craniectomy: A comparison with computed tomography scan. Crit Care. 2012; 6: 1745 – 1752.
12. Yanaka K, Kamezaki T, Yamada T, Takano S, Meguro K, Nose T. Acute Subdural Hematoma - Prediction of outcome with a linear discriminant function. 33rd ed. Neurol Med Chir. Tokio; 1993. p. 552-558.
13. Fearnside M, Cook R, McDougall P, McNeil R. The Westmead Head Injury Project outcome in severe head injury. A comparative analyses of prehospital, clinical and CT variables. 7th ed. British Journal of Neurosurgery. Australia; 1993. p. 267-279.
14. Bertram M, Khoja W, Ringleb P, Shwab S. Transcranial colour-coded sonography for the bedside evaluation of mass effect after stroke. European Journal of Neurology. 2007; (7): 639 – 646.
15. Kukulka-Pawluczuk B, Ksiakiewicz B, Nowaczewska M. Imaging of spontaneous intracerebral hemorrhages by means of transcranial color-coded sonography. European Journal of Radiology. 2012 (81) 1253– 1258.
16. Xiao F, Liao C, Huang K, Chiang I, Wong J. Automated assessment of midline shift in head injury patients. Clinical Neurology and Neurosurgery 112 (2010) 785–790.
17. Caballero A, Laxman K, Pavón F, Zorilla A, Zorilla C. Clinical Applications of ultrasonography in neurocritically III patients. Journal of Intensive Care Medicine. 2020; 1-8.
18. Chicote E, Ballesteros MÁ. Estimación de la desviación de línea media cerebral mediante dúplex. Med Clin. 2018; 4714: 1-2.
19. Eisenberg H, Gary H, Aldrich E, Saydjari C, Turner B, Foulkes M et al. Initial CT findings in 753 patients with severe head injury. Journal of Neurosurgery. 1990;73(5):688-698.
20. Ochoa-Pérez L, Cardozo-Ocampo A. Aplicaciones de la ultrasonografía en el sistema nervioso central para neuroanestesia y cuidado neurocrítico. Revista Colombiana de Anestesiología. 2015;43(4):314-320.
21. Fábregas J, Belvís R, Guardia E, Cocho D, Martí J. Relationship between Transcranial Doppler and CT Data in Acute Intracerebral Hemorrhage. 26th ed. AJNR Am Neuroradiol. España; 2005. p. 113-118.
22. Seeram E. (2018). Computed Tomography: A Technical Review. Radiologic technology, 89(3), 279CT–302CT.
23. Zhang, X. H., & Liang, H. M. (2019). Systematic review with network meta-analysis: Diagnostic values of ultrasonography, computed tomography, and magnetic resonance imaging in patients with ischemic stroke. Medicine, 98(30), e16360.
24. NORMA Oficial Mexicana NOM-158-SSA1-1996, Salud ambiental. Especificaciones técnicas para equipos de diagnóstico médico con rayos X.
25. Guía Tecnológica No. 6: Tomografía Computarizada (GMDN 39815) (2004). Secretaría de Salud. CENETEC, SALUD. Agosto. México
26. Robba, C., Goffi, A., Geeraerts, T., Cardim, D., Via, G., & Czosnyka, M. et al. (2019). Brain ultrasonography: methodology, basic and advanced principles and clinical applications. A narrative review. Intensive Care Medicine, 45(7), 913-927.
27. Santamarina Pérez, E., Delgado-Mederos, R., Rubiera, M., Delgado, P., Ribó, M., & Maisterra, O. et al. (2009). Transcranial Duplex Sonography for Monitoring Hyperacute Intracerebral Hemorrhage. Stroke, 40(3), 987-990. doi: 10.1161/strokeaha.108.524249.