

Melany Yamilex Reascos-Chalacán; Mauricio Fernando Enrríquez-Grijalva; Piedad Elizabeth Acurio-Padilla

<https://doi.org/10.35381/s.v.v8i1.3835>

Tipos de edema cerebral en el traumatismo craneoencefálico

Types of cerebral edema in traumatic brain injury

Melany Yamilex Reascos-Chalacán

melanyrc97@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador

<https://orcid.org/0000-0001-7086-6043>

Mauricio Fernando Enrríquez-Grijalva

ma.mauriciofeg83@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-2654-6664>

Piedad Elizabeth Acurio-Padilla

ua.piedadacurio@uniades.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-2274-5444>

Recibido: 15 de octubre 2023

Revisado: 10 de diciembre 2023

Aprobado: 15 de enero 2024

Publicado: 01 de febrero 2024

Melany Yamilex Reascos-Chalacán; Mauricio Fernando Enrríquez-Grijalva; Piedad Elizabeth Acurio-Padilla

RESUMEN

Objetivo: Identificar los diferentes tipos de edema cerebral que se producen posterior a un traumatismo craneoencefálico. **Método:** Descriptiva documental. **Resultados y conclusión:** El edema intersticial es el resultado de la salida del líquido cefalorraquídeo desde el espacio intraventricular hacia las áreas intersticiales del cerebro por un incremento del flujo tras ependimario, lo que provoca un aumento en la presión intracraneal y el consiguiente edema cerebral. Existen cuatro tipos de lesiones traumáticas cerebrales a las que se asocian tres tipos de edema cerebral.

Descriptores: Edema encefálico; lesiones encefálicas; muerte encefálica. (Fuente: DeCS).

ABSTRACT

Objective: To identify the different types of cerebral edema that occur after traumatic brain injury. **Method:** Descriptive documentary study. **Results and Conclusion:** Interstitial edema is the result of the outflow of cerebrospinal fluid from the intraventricular space to the interstitial areas of the brain due to an increase in the flow after ependymal flow, which causes an increase in intracranial pressure and consequent cerebral edema. There are four types of traumatic brain injuries to which three types of cerebral edema are associated.

Descriptors: Brain edema; brain injuries; brain death. (Source: DeCS).

Melany Yamilex Reascos-Chalacán; Mauricio Fernando Enríquez-Grijalva; Piedad Elizabeth Acurio-Padilla

INTRODUCCIÓN

El traumatismo craneoencefálico (TCE) es una lesión que depende de las fuerzas mecánicas externas y su influencia en el contenido intracraneal. En su fisiopatología se describen cuatro tipos de lesiones, la primaria que se presenta al momento del traumatismo, la secundaria con relación a los factores de la inflamación, la terciaria a las cascadas bioquímicas y la cuaternaria a la neurogénesis.^{1 2 3}

El edema cerebral (EC) es una complicación postraumática grave que ocurre por la acumulación anormal de líquido en el parénquima cerebral y provoca un aumento en la presión intracraneal con daño adicional al tejido encefálico; sus manifestaciones clínicas son diversas y varían según el tiempo de evolución, el cual determina los tipos de edema.^{4 5}

En la fisiopatología del traumatismo craneoencefálico evidenciamos cuatro tipos de lesiones neurológicas: la lesión primaria al momento del traumatismo, la lesión secundaria mediada por factores de la inflamación, la lesión terciaria por la cascada bioquímica y la lesión cuaternaria en donde se produce la neurogénesis.⁶

El traumatismo craneoencefálico cada vez va en aumento en cuanto a su incidencia, prevalencia, con altas tasas de mortalidad y morbilidad; el edema cerebral posterior a este conlleva a un aumento de la presión intracraneal y por tanto compromete el flujo sanguíneo cerebral lo que genera un daño adicional al tejido cerebral que clínicamente se traduce en síntomas de focalidad, secuelas neurológicas e incluso la muerte si no se diagnostica ni trata de forma precoz y adecuada; para ello es necesario la profundización en el conocimiento de la fisiopatología, su relación con las ondas de presión intracraneal y protocolos de manejo; de ahí la importancia de esta revisión bibliográfica para actualizar de forma sistemática los contenidos sobre el tema.⁷

Se tiene por objetivo identificar los diferentes tipos de edema cerebral que se producen posterior a un traumatismo craneoencefálico.

Melany Yamilex Reascos-Chalacán; Mauricio Fernando Enrríquez-Grijalva; Piedad Elizabeth Acurio-Padilla

MÉTODO

Descriptiva documental.

Se trabajó con la revisión de 15 artículos científicos publicados en PubMed.

Se aplicó análisis de contenido para escrutar los artículos.

RESULTADOS

El edema intersticial es el resultado de la salida del líquido cefalorraquídeo desde el espacio intraventricular hacia las áreas intersticiales del cerebro por un incremento del flujo tras ependimario, lo que provoca un aumento en la presión intracraneal y el consiguiente edema cerebral. La hidrocefalia obstructiva en la mayoría de los casos es una complicación posterior a la hemorragia intraventricular o subaracnoidea abierta a ventrículos que empeora la hipertensión endocraneana per se y por el edema intersticial que provoca. El edema intersticial es una complicación tardía del TCE y puede requerir intervención médico-quirúrgica para aliviar la presión intracraneal.^{8 9}

Estos son los principales tipos de edema cerebral que pueden ocurrir a causa de un traumatismo craneoencefálico, cabe destacar que la gravedad del edema cerebral varía según la gravedad del traumatismo y que requiere intervención médica urgente para controlar la presión intracraneal, prevenir daños neurológicos adicionales y secuelas en el tejido cerebral, que repercuten en la calidad de vida familiar, social y laboral del paciente. Es importante tener en cuenta que estos tipos de edema cerebral no son mutuamente excluyentes y que a menudo pueden presentarse en combinación, alrededor de cinco días después de un traumatismo craneoencefálico grave.^{10 11}

El diagnóstico y tratamiento del edema cerebral postraumático y otras complicaciones del TCE deben ser realizados por profesionales médicos calificados como emergenciólogos, intensivistas, neurólogos, o neurocirujanos, anestesiólogos, ya que, dependiendo de la gravedad y la duración del edema cerebral, pueden ocurrir secuelas irreversibles a largo plazo. Estas pueden incluir déficits cognitivos, motores, sensitivos,

Melany Yamilex Reascos-Chalacán; Mauricio Fernando Enrríquez-Grijalva; Piedad Elizabeth Acurio-Padilla

sensoriales, de lenguaje y de pares craneales, trastornos del movimiento, discapacidades físicas, cambios en la personalidad y trastornos emocionales. El tratamiento adecuado y la rehabilitación precoz ayudan a minimizar estas secuelas y promover la recuperación. Por tanto, es importante tener en cuenta que el edema cerebral en fases iniciales es citotóxico y pasado 5 días se convierte en mixto, es decir, una combinación de edema citotóxico y vasogénico contribuyendo al incremento de la presión intracraneal que empeora la lesión cerebral.¹²

Para el tratamiento del edema cerebral en el traumatismo craneoencefálico se sugiere un abordaje multimodal de neuromonitoreo y neuroprotección con una terapéutica individualizada, éste suele ser complejo e incluye medidas como la monitorización de la presión intracraneal para una terapéutica adecuada y escalonada en el tratamiento del edema cerebral, que de ser refractario y, en casos graves, se sugiere la realización de una craniectomía descompresiva.¹³

El edema cerebral postraumático es una complicación frecuente, conocer sus tipos y tiempo de presentación es de vital importancia a tener en cuenta para el abordaje y terapéutica en este tipo de pacientes. El edema cerebral vasogénico ocurre debido a la alteración de la barrera hematoencefálica, que normalmente regula el intercambio de sustancias entre la sangre y el cerebro; protege al cerebro de sustancias no deseadas en la sangre. Como resultado, los vasos sanguíneos se vuelven más permeables, permitiendo que el líquido y las proteínas salgan de los capilares y se acumulen en el tejido cerebral, es decir, al espacio extracelular y pierde su selectividad para retener sus componentes plasmáticos.¹⁴

Esta acumulación de líquido causa una hinchazón generalizada en los tejidos cerebrales, lo que puede llevar a un aumento de la presión intracraneal y a una disminución del flujo sanguíneo cerebral. El edema vasogénico generalmente se desarrolla lentamente en las primeras 24 hasta 48 horas después de la lesión. El

Melany Yamilex Reascos-Chalacán; Mauricio Fernando Enrríquez-Grijalva; Piedad Elizabeth Acurio-Padilla

edema cerebral vasogénico puede contribuir a la extensión del daño cerebral primario después del TCE. ¹⁵

CONCLUSIOINES

El edema cerebral es una complicación común y grave que puede ocurrir después de un traumatismo craneoencefálico.

Existen cuatro tipos de lesiones traumáticas cerebrales a las que se asocian tres tipos de edema cerebral.

El edema cerebral vasogénico, citotóxico e intersticial presentan mecanismos patológicos distintos, que contribuyen al aumento de la presión intracraneal y agravan el daño cerebral.

La identificación temprana y el tratamiento adecuado del edema cerebral en pacientes con TCE son esenciales para prevenir complicaciones adicionales y mejorar los resultados clínicos.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés en la publicación de este artículo.

FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

AGRADECIMIENTO

A todos los actores sociales involucrados en el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS

1. Giner J, Mesa Galán L, Yus Teruel S, et al. Traumatic brain injury in the new millennium: new population and new management. *Neurologia (Engl Ed)*. 2022;37(5):383-389. <https://doi.org/10.1016/j.nrleng.2019.03.024>

Melany Yamilex Reascos-Chalacán; Mauricio Fernando Enríquez-Grijalva; Piedad Elizabeth Acurio-Padilla

2. Fordington S, Manford M. A review of seizures and epilepsy following traumatic brain injury. *J Neurol*. 2020;267(10):3105-3111. <https://doi.org/10.1007/s00415020-09926-w>
3. Khellaf A, Khan DZ, Helmy A. Recent advances in traumatic brain injury. *J Neurol*. 2019;266(11):2878-2889. <https://doi.org/10.1007/s00415-019-09541-4>
4. Capizzi A, Woo J, Verduzco-Gutierrez M. Traumatic Brain Injury: An Overview of Epidemiology, Pathophysiology, and Medical Management. *Med Clin North Am*. 2020;104(2):213-238. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2019.11.001>
5. Khellaf A, Khan DZ, Helmy A. Recent advances in traumatic brain injury. *J Neurol*. 2019;266(11):2878-2889. <https://doi.org/10.1007/s00415-019-09541-4>
6. Shulman LM. Emotional Traumatic Brain Injury. *Cogn Behav Neurol*. 2020;33(4):301-303. <https://doi.org/10.1097/WNN.0000000000000243>
7. Liu X, Wu C, Zhang Y, et al. Hyaluronan-based hydrogel integrating exosomes for traumatic brain injury repair by promoting angiogenesis and neurogenesis. *Carbohydr Polym*. 2023;306:120578. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2023.120578>
8. Visser K, Koggel M, Blaauw J, van der Horn HJ, Jacobs B, van der Naalt J. Blood-based biomarkers of inflammation in mild traumatic brain injury: A systematic review. *Neurosci Biobehav Rev*. 2022;132:154-168. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.11.036>
9. Esteban-Zubero E, García-Muro C, Alatorre-Jiménez MA. Fluid therapy and traumatic brain injury: A narrative review. *Med Clin (Barc)*. 2023;161(1):27-32. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2023.03.003>
10. Ritter M. Evidence-Based Pearls: Traumatic Brain Injury. *Crit Care Nurs Clin North Am*. 2023;35(2):171-178. <https://doi.org/10.1016/j.cnc.2023.02.009>
11. Leach MR, Zammit CG. Traumatic brain injury in pregnancy. *Handb Clin Neurol*. 2020;172:51-61. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64240-0.00003-9>

Melany Yamilex Reascos-Chalacán; Mauricio Fernando Enríquez-Grijalva; Piedad Elizabeth Acurio-Padilla

12. Pinggera D, Geiger P, Thomé C. Schädel-Hirn-Trauma [Traumatic brain injury]. *Nervenarzt*. 2023;94(10):960-972. <https://doi.org/10.1007/s00115-023-01546-9>
13. Olsen CM, Corrigan JD. Does Traumatic Brain Injury Cause Risky Substance Use or Substance Use Disorder?. *Biol Psychiatry*. 2022;91(5):421-437. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2021.07.013>
14. Li LM, Dilley MD, Carson A, et al. Management of traumatic brain injury (TBI): a clinical neuroscience-led pathway for the NHS. *Clin Med (Lond)*. 2021;21(2):e198-e205. <https://doi.org/10.7861/clinmed.2020-0336>
15. Figaji A. An update on pediatric traumatic brain injury. *Childs Nerv Syst*. 2023;39(11):3071-3081. <https://doi.org/10.1007/s00381-023-06173-y>