
MONOTEMÁTICO SOBRE TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO



Manejo neuroquirúrgico del trauma cerebral severo Surgical treatment of severe brain trauma

Guillermo Andres Cardona Cruz¹
Abigail Castilla Martínez¹
Romario Mendoza Flórez¹
Huber S. Padilla Zambrano¹
Luis Rafael Moscote Salazar^{2*}

¹ Investigador Junior. Centro de Investigaciones Biomédicas (CIB), Facultad de Medicina, Universidad de Cartagena, Cartagena Colombia.

² Médico. Especialista en Neurocirugía. Director de Cartagena Neurotrauma Research Group. Centro de Investigaciones Biomédicas (CIB). Facultad de Medicina, Universidad de Cartagena. Cartagena de Indias, Bolívar.

*E-mail para la correspondencia: rafaelmoscote21@gmail.com

PUNTOS CLAVE

- En el tratamiento de trauma cerebral severo es importante determinar qué pacientes requieren intervención quirúrgica.
- La exclusión provisional del hueso del cráneo seccionado busca provisionar al parénquima cerebral de espacio, para la recuperación del tejido isquémico.
- La diferencia entre el manejo médico y la craneotomía descompresiva es significativa, justificando la postura que indica la craneotomía cuando el tratamiento médico no ha funcionado.
- El hematoma subdural agudo es más frecuente en la tercera edad y posee mayor tasa de mortalidad, por lo que su abordaje quirúrgico debe ser oportuno.
- El hematoma subdural crónico se aborda quirúrgicamente solo si es sintomático y hay un efecto de masa importante.
- En los pacientes con contusiones intraparenquimatosas se busca realizar un manejo conservador no quirúrgico debido al riesgo de lesionar el tejido sano que rodea la zona afectada. El tratamiento quirúrgico se usa en casos específicos.

Recibido: 23/06/2018

Aprobado: 14/07/2018

INTRODUCCIÓN

El trauma cerebral severo (TCS) es un trastorno progresivo con alteraciones bioquímicas y metabólicas que provocan un daño tisular progresivo que conlleva a la muerte celular. Este se clasifica de acuerdo al mecanismo de lesión: fuerza contundente, penetrante o combinación de ambos. Esta entidad es una causa importante de muerte y discapacidad; presenta una incidencia mayor en los países en desarrollo y la tasa de mortalidad es de aproximadamente el 40 %. Aunque el TCS se ha asociado con adultos jóvenes, la población de edad avanzada presenta una mayor mortalidad, siendo las caídas el mecanismo más frecuente de lesión en este grupo. El TCS provoca un aumento de la presión intracraneal (PIC) debido a la hemorragia o edema cerebral que se puede originar. A pesar de que las técnicas quirúrgicas no han cambiado, el momento de la cirugía ha demostrado mejorar las tasas de mortalidad, por lo que una intervención temprana es indispensable para reducir la PIC, mejorando los resultados tanto de supervivencia como neurológicos, es por esto que el objetivo de las intervenciones quirúrgicas busca su reducción. El presente artículo describe el manejo neuroquirúrgico de la lesión traumática cerebral severa.

ANESTESIA, SEDACIÓN Y ANALGESIA PARA LA LESIÓN TRAUMÁTICA CEREBRAL SEVERA

Algunos fármacos anestésicos inhalatorios e intravenosos pueden provocar alteración del volumen sanguíneo y flujo sanguíneo cerebral, y la presión arterial sistémica. Además, la sedación puede disminuir la demanda metabólica general y la excitación cerebral, contribuyendo a elevar la PIC.

Las benzodiacepinas son agentes de sedación de acción corta y proporcionan efectos anticonvulsivantes. El citrato de fentanilo es un anestésico de acción corta comúnmente utilizado. Este fármaco presenta una tolerancia hemodinámica adecuada y facilita evaluaciones neurológicas. Aunque la acción de propofol puede ser superior a las benzodiacepinas al generar una mayor supresión metabólica y ser de acción más corta, este fármaco aumenta el riesgo de aparición del síndrome de infusión de Propofol (inestabilidad hemodinámica, acidosis metabólica, hipercalcemia, rhabdomiolisis e insuficiencia renal).

CRANEOTOMÍA EN TRAUMA

La craneotomía es un procedimiento quirúrgico comúnmente utilizado en lesiones traumáticas de cráneo y lesiones supratentoriales, que cursan con efecto de masa relevantes o herniación del parénquima cerebral por un defecto óseo. La cirugía se debe llevar a cabo con el paciente en una posición tal, que permita un buen drenaje venoso, por lo tanto, el paciente se encuentra en posición supina con la cabeza elevada por encima del nivel de su corazón, buscando disminuir el riesgo de hipertensión intracraneal.

El procedimiento requiere que se realice una incisión grande permitiendo el acercamiento a las porciones frontales y temporales del tejido cerebral, ésta inicia al nivel anterior del arco cigomático, luego por delante de la raíz de la hélice del pabellón auricular realizando una curva consiguiente a la protuberancia parietal, terminando por detrás de la línea del cabello, técnica de Falconer. Este procedimiento permite tener un colgajo miocutáneo único conformado por los músculos del cuero cabelludo y temporal, lo cual posibilita la intervención del seno sagital superior, de las arterias supratrocleares y supraorbitarias en

caso de hemorragia que dificulte el flujo sanguíneo, además visualizar e intervenir venas de drenaje.

CRANIECTOMIA DESCOMPRESIVA

La terapia descompresiva es el procedimiento de elección cuando se presenta herniación o desviación de la línea media; pudiendo intervenir lesiones epidurales, subdurales o intraparenquimatosas. No obstante, este procedimiento neuroquirúrgico ha sido muy discutido durante años, debido a que quita una porción de cráneo para disminuir la PIC.

La primera craneotomía descompresiva fue realizada por Kocher en el año 1901, posteriormente Cushing y por último Horsley en 1906, cuando la cirugía perdió aceptación debido a los deficientes resultados estéticos encontrados. Después de 1999, con los estudios presentados por Guerra et al. se demostró realmente el valor de este procedimiento, al realizar durante 20 años craneotomías descompresivas con ayuda de la tomografía computarizada (TC), obteniendo buenos resultados. El objetivo de la craneotomía descompresiva, es lograr disminuir la presión intracraniana al realizar una abertura que brinde espacio a las estructuras intracranianas, por lo que es considerada una "intervención de rescate".

La técnica de la craneotomía descompresiva unilateral, es muy parecida a la craneotomía por trauma estándar, pero la primera se extiende por el borde inferior del temporal. Posteriormente, se excluye el segmento óseo demarcado y se procura una buena hemostasia, con el fin de evitar hemorragias y la expansión rápida del parénquima al momento de abrir una ranura en la duramadre. La exclusión provisional del hueso del cráneo seccionado tiene como principal objetivo brindar al parénquima cerebral mayor espacio, con lo cual

se espera la recuperación del tejido isquémico.

En la población pediátrica, se considera que la intervención neuroquirúrgica de la hipertensión intracraneal se debe realizar solo cuando el tratamiento médico ha fracasado. Lo anterior se debe a que un estudio realizado por Taylor et al. expuso una diferencia significativa entre la craneotomía por descompresión y la terapia médica. Dentro de las complicaciones encontradas posterior al procedimiento en niños se encuentra la formación de higroma, hidrocefalia postraumática y epilepsia sintomática.

En adultos, el porcentaje de discapacidad postquirúrgico encontrado va desde 32 % a 44 %, y frecuentemente los pacientes cursan con dificultad respiratoria producto de impulsos nerviosos ineficaces, ocasionando así debilidad muscular ventilatoria, retención de líquido y alto riesgo de broncoaspiración.

Estos pacientes, se ingresan a una unidad de cuidados intensivos (UCI) donde el tratamiento incluye intubación para apoyo ventilatorio mecánico.

HEMATOMA SUBDURAL

Un hematoma subdural consiste en un cúmulo de sangre entre la superficie interna de la duramadre y la superficie externa de la piamadre que recubre el parénquima cerebral, generalmente provocado por un desgarro venoso. El mecanismo de lesión está relacionado con la edad. En pacientes jóvenes se asocia a traumas mayores, tales como accidentes automovilísticos, mientras que en personas de la tercera edad se relaciona con caídas o eventos menores. Esto último se puede explicar por la atrofia cerebral típica de edades avanzadas, causando estiramiento crónico de los vasos haciéndolos más vulnerables a lesiones.

Tomográficamente, adopta un patrón clásico (en media luna) hiperdenso en estadíos iniciales y posteriormente se hace hipodenso al cabo de semanas. También se evalúan otras características: si la lesión mide más de 1 centímetro de grosor o hay desplazamiento mayor a 0,5 centímetros de la línea media se opta el abordaje quirúrgico, pero estos criterios no se usan oficialmente. Otros parámetros son la presencia de comorbilidades y la escala de coma de Glasgow.

Al hematoma subdural se le atribuye la mayoría de los fallecimientos en el grupo de lesiones cerebrales traumáticas y tiene una incidencia de 21% entre estas. La tasa de sobrevivencia es inversamente proporcional a la edad. En pacientes mayores el hematoma suele asociarse a otro tipo de lesiones como edema cerebral y lesión axonal difusa. Así mismo, se ha comprobado que las intervenciones quirúrgicas tempranas (en las primeras 2-4 horas de evolución) disminuyen la tasa de mortalidad de forma significativa.

Existen diferentes técnicas quirúrgicas para tratar el hematoma subdural, tales como la trepanación con taladro manual, craneotomía, hemicraniectomía descompresiva, entre otros. A menudo los pacientes se someten a craneotomía fronto-temporo-parietal, dado que permite una mejor visualización y se puede identificar el vaso sangrante. La elección de la técnica quirúrgica dependerá, además de los factores ya mencionados, de la preferencia del cirujano. Una vez perforado el cráneo y visualizando la duramadre, se hace un corte en forma de C que sigue el contorno de la craneotomía hecha. Posteriormente, se irriga y succiona alternativamente para retirar el hematoma y limpiar la cavidad, de forma que se pueda visualizar el origen del sangrado (si es el caso) y cauterizarlo con

energía bipolar. Maniobras accesorias serán necesarias en presencia de hernia uncal o edema cerebral. Para finalizar, se cierra la duramadre y se inserta un colgajo óseo. Una técnica menos común consiste en hacer numerosas incisiones en la duramadre para drenar el hematoma, lo cual disminuye la presión intracraneal y previene potenciales lesiones del parénquima cerebral.

HEMATOMA SUBDURAL CRÓNICO

Se define hematoma subdural crónico como aquel mayor de tres semanas de evolución desde el evento causante. Tienen mayor prevalencia en poblaciones geriátricas debido a atrofia cerebral y consiguiente estiramiento de vasos sanguíneos. Estas venas pueden romperse por fuerzas menores como, por ejemplo, el golpe de la cabeza con el marco de una ventana, causando una lesión asintomática, por lo que tal episodio pasa desapercibido. Posteriormente pueden aparecer síntomas como alteraciones motoras, cefalea, afectación del sensorio, entre otros.

Aún no está establecida la fisiopatología que explique cómo un hematoma agudo y asintomático se torna crónico y sintomático, pero se dice que un factor importante para dicha evolución es que el tamaño de la lesión inicial sea mayor de 1 centímetro. Actualmente se cree que hay depósitos de fibrina en el hematoma inicial por respuesta hemostática fisiológica, con el consecuente proceso de fibrinólisis que trata de lisar el hematoma formado. Los coágulos generados causan un proceso inflamatorio en el cual participan los fibroblastos, cuyo papel consiste en formar una membrana alrededor del coágulo. Para nutrir esta nueva membrana se requieren nuevos vasos, los cuales se originan por angiogénesis, produciendo capilares delgados que

se rompen fácilmente y producen microhemorragias que agrandan el tamaño del coagulo inicial.

Los pacientes candidatos a manejo quirúrgico son los sintomáticos. Generalmente se hace drenaje por orificio de trepano y su ubicación depende de los hallazgos imagenológicos. Para empezar, se hace una incisión en la piel, se levanta el cuero cabelludo del periostio y se perfora el cráneo. Una vez visualizada la duramadre se hace una incisión en forma de cruz con previa hemostasia con energía bipolar. Se puede hacer otra perforación si es necesario para mejorar el proceso de drenaje. Luego se irriga por debajo de la duramadre con solución salina para remover la colección hemática. Se puede colocar un drenaje constante en el postoperatorio. En caso de no poder drenar adecuadamente mediante uno a dos agujeros, se debe proceder a realizar una craneotomía con posterior ventriculostomía situando un catéter en el espacio subdural. Esta última técnica se asocia a mayor tasa de recurrencias.

HEMATOMA EPIDURAL

Se define como una colección hemática entre la duramadre y la tabla interna del cráneo. Tradicionalmente, este tipo de hematoma está asociado con lesión de la arteria meníngea media, no obstante, las lesiones venosas suceden con relativa frecuencia. Los otros casos se relacionan con lesiones venosas o incluso la causa no se determina. Generalmente se reportan en adolescentes. El hematoma epidural tiene mejores desenlaces dado que no se asocia a daño del tejido cerebral y su tasa de mortalidad es de 10 %.

El manejo quirúrgico se prefiere cuando el volumen del hematoma supera los 30 cm³ o más de 1,5 centímetros de grosor.

Cuando se sospeche de herniación del tallo cerebral se debe intervenir de forma urgente sin tener en cuenta otro parámetro. El manejo médico se prefiere cuando la escala de coma de Glasgow es > 8 sin signos focales. En cuanto a la técnica quirúrgica, se hace un agujero en el hueso temporal de 3 centímetros de diámetro para facilitar la descompresión. El cirujano debe detener el sangrado rápidamente ubicando la arteria meníngea media. Otras veces el origen de la hemorragia es desde el foramen espinoso, el cual se controla aplicando cera ósea. Se debe irrigar y succionar para remover el hematoma y se aconseja hacer un corte en la duramadre para tratar un hematoma subdural asociado no diagnosticado. Finalmente se reemplaza la fracción ósea cortada y se cierra la herida con *Vicryl*.

CONTUSIONES INTRAPARENQUIMATOSAS

Las hemorragias intraparenquimatosas pos traumáticas o contusiones cerebrales son de los daños del tejido nervioso más complejos que se presentan en la atención de emergencia. Generalmente, estas lesiones son causadas por episodios de aceleración/desaceleración en los que el parénquima cerebral impacta directamente con el cráneo; además, estas contusiones pueden propagarse rápidamente a medida que pasa el tiempo pudiendo ocasionar daños neurológicos graves en el paciente (25 % de los pacientes tienen peores resultados entre 2-3 días después de ocurrida la lesión). La localización más común de este tipo de hemorragias son los lóbulos frontal y temporal; las lesiones en lugares más profundos (núcleos de la base) se asocian más a formas graves de lesión axonal difusa.

Las indicaciones para el manejo de este tipo de lesiones no están totalmente definidas; no obstante, se ha considerado que se debe realizar un manejo no quirúrgico debido al riesgo de comprometer el tejido sano que rodea la lesión con la cirugía. En caso de que exista hipertensión intracraneana o déficit neurológico como consecuencia del efecto de masa provocado por la hemorragia, se hace necesario proceder quirúrgicamente. Los candidatos para realizar una eliminación quirúrgica de la hemorragia son los pacientes con contusiones con volumen mayor a 20 cm³ y con 5 mm de desplazamiento en la línea media. Es importante determinar la localización y alcance de las lesiones para proceder a realizar la intervención quirúrgica satisfactoriamente; en caso de que sea una hemorragia profunda el ultrasonido es una herramienta eficiente para identificar y ubicar la zona afectada. La craneotomía descompresiva estándar está indicada en los casos en que existan diversas áreas de contusión o en caso de que éstas se encuentren en lugares inaccesibles quirúrgicamente. Además, debido al desarrollo tan rápido de estas contusiones intraparenquimatosas, es necesario controlar al paciente con exámenes radiológicos repetidos y que sean admitidos durante, al menos, 5 días en la UCI.

LESIONES EN LA FOSA POSTERIOR

Este tipo de contusiones son las menos frecuentes y representan solamente el 3 % de los daños de la cabeza y se relacionan generalmente con eventos traumáticos directos en la parte posterior del cráneo acompañado de fracturas occipitales. Las lesiones en la fosa posterior ocasionan un súbito deterioro clínico debido a su comunicación directa con el tallo cerebral. Como

consecuencia de la disminuida prevalencia de estas lesiones, ha existido dificultad en la obtención de evidencia de clase I para su manejo; a pesar de esto, en los pacientes sin daños neurológicos que presenten este tipo de lesiones en la fosa posterior sin algún efecto de masa, pueden manejarse de forma conservadora con un cuidado riguroso. Dentro de los signos característicos de las hemorragias en la fosa posterior se encuentran la compresión y obstrucción del cuarto ventrículo, generando una hidrocefalia obstructiva, también puede presentarse aumento de la presión sanguínea y desarrollo de un patrón respiratorio anormal.

Para intervenir quirúrgicamente a estos pacientes debe existir en la tomografía computarizada hallazgos de compresión del cuarto ventrículo, pérdida de las cisternas basales o hematoma con un volumen mayor a 3 cm³. Antes de la cirugía se puede realizar un drenaje de ventriculostomía, evitando así el desarrollo de hidrocefalia obstructiva. En el procedimiento quirúrgico se debe buscar una adecuada exposición de la zona suboccipital junto a los senos venosos, esto puede realizarse con una incisión recta en la línea media o en “palo de hockey” con el paciente ubicado en posición prona. En caso de encontrar un hematoma epidural, es posible la realización de una craneotomía acompañada de la eliminación del coágulo sanguíneo. Una vez identificada la fuente de la hemorragia debe taponarse mediante el uso de agentes hemostáticos en caso de ser necesario. Además, el cierre de la incisión es de gran importancia y debe realizarse de manera adecuada para evitar posibles complicaciones como fugas del líquido cefalorraquídeo.

LECTURAS RECOMENDADAS

- Arbour RB. Traumatic brain injury. Pathophysiology, monitoring, and mechanism-based care. *Crit Care Nurs Clin North Am* [Internet]. 2013;25(2):297–319.
- Feinberg M, Mai JC, Ecklund J. Neurosurgical Management in Traumatic Brain Injury. *Semin Neurol*. 2015;1(212):50–6.
- Ghosh AK. Different Methods and Technical Considerations of Decompressive Craniectomy in the Treatment of Traumatic Brain Injury : A Review. *Indian J Neurosurg*. 2017;6(1):36–40.
- Honeybul S, Ho KM. Decompressive Craniectomy - A narrative review and discussion. *Aust Crit Care*. 2014;27(2):85–91.
- Huang YH, Lee TC, Liao CC, Deng YH, Kwan AL. Tracheostomy in craniectomised survivors after traumatic brain injury: A cross-sectional analytical study. *Injury* [Internet]. 2013;44(9):1226–31.
- Oxford RG, Chesnut RM. Neurosurgical Considerations in Craniofacial Trauma. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2017;25(4):479–91.
- Pechmann A, Anastasopoulos C, Korinthenberg R, van Velthoven-Wurster V, Kirschner J. Decompressive Craniectomy after Severe Traumatic Brain Injury in Children: Complications and Outcome. *Neuropediatrics*. 2015;46(1):5–12.
- Skolnick BE, Maas AI, Narayan RK, van der Hoop RG, MacAllister T, Ward JD, et al. A Clinical Trial of Progesterone for Severe Traumatic Brain Injury. *N Engl J Med* [Internet]. 2014;371(26):2467–76.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

El contenido de los artículos publicados, son responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la opinión del Comité Editorial de Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias.

Copyright. Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias. Revista Electrónica. Sus artículos están bajo una **licencia de Creative Commons Reconocimiento – No Comercial**, los lectores pueden realizar copias y distribución de los contenidos por cualquier medio, siempre que se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras, ni se realice modificación de sus contenidos.
