



ARTICULO DE REVISION

Craniectomía descompresiva como alternativa terapéutica en la hipertensión intracraneal pediátrica incontrolable por traumatismo craneoencefálico grave

Adriel Herrero Díaz^{1*} <http://orcid.org/0000-0002-4016-6553>

Dionis Ruiz Reyes² <http://orcid.org/0000-0003-3061-1892>

Diana Rosa González Tamayo³ <https://orcid.org/0009-0002-2316-9565>

¹ Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Facultad de Ciencias Médicas de Sagua la Grande. Villa Clara, Cuba.

² Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Facultad de Medicina. Villa Clara, Cuba.

³ Hospital Provincial Clínico Quirúrgico Universitario Arnaldo Milián Castro. Servicio de Neurocirugía. Villa Clara, Cuba.



RESUMEN

Introducción: el traumatismo craneoencefálico grave presenta una elevada incidencia en pacientes pediátricos. Es una importante causa de muerte y discapacidad. Sus causas más comunes en este grupo etario son los accidentes domésticos y de tránsito, caídas, violencia y actividades deportivas. **Objetivo:** describir la craniectomía descompresiva como una alternativa a la hipertensión intracraneal pediátrica producida por traumatismo craneoencefálico grave. **Método:** se realizó una revisión bibliográfica en julio y agosto de 2023 utilizando un total de 38 bibliografías en idioma español, inglés y portugués de las bases de datos de SciElo, Elsevier, Pubmed y el motor de búsqueda Google Académico. Se consideró como criterio de selección aquella literatura publicada más recientemente en concordancia con lo novedoso de esta patología.

Desarrollo: ante un traumatismo craneoencefálico grave la presión intracraneal aumenta, causando hipertensión intracraneal. Cuando esta hipertensión no se logra controlar se convierte en refractaria, requiriendo otros tratamientos más agresivos como la craniectomía descompresiva. Este procedimiento es sumamente invasivo, consiste remover parte del cráneo para disminuir la presión dentro de la cavidad craneana. **Conclusiones:** es necesario continuar los estudios de craniectomía descompresiva en el manejo de la hipertensión craneal pediátrica en la población infanto-juvenil, pues los estudios enfocados en ellos no abundan; estos constituyen una intervención de rescate. A pesar de los adelantos científicos, logros terapéuticos alcanzados y conocimientos de la hipertensión craneal pediátrica, se considera la craniectomía descompresiva como una elección terapéutica óptima, con una justa predicción y no brindarla cuando las opciones reales de éxito sean insuficientes.

Palabras clave: Craniectomía Descompresiva; Hipertensión Intracraneal; Presión Intracraneal.

ABSTRACT

Introduction: severe head injury has a high incidence in pediatric patients. It is a major cause of death and disability. Its most common causes in this age group are domestic and traffic accidents, falls, violence and sports activities. **Objective:** to describe decompressive craniectomy as an alternative to pediatric intracranial hypertension caused by severe head injury.

Method: a bibliographic review was carried out in July and August 2023 using a total of 38 bibliographies in Spanish, English and Portuguese from the SciElo, Elsevier, Pubmed databases and the Google Scholar search engine. The most recently published literature in accordance with the novelty of this pathology was considered as a selection criterion. **Development:** in the event of severe head trauma, intracranial pressure increases, causing intracranial hypertension. When this



hypertension cannot be controlled, it becomes refractory, other more aggressive treatments such as decompressive craniectomy are required. This procedure is invasive, it consists of removing part of the skull to reduce the pressure inside the cranial cavity. **Conclusions:** it is necessary to continue studies of decompressive craniectomy in the management of pediatric cranial hypertension in the child and adolescent population, since studies focused on them are not abundant; these constitute a rescue intervention. Despite scientific advances, therapeutic achievements and knowledge of pediatric cranial hypertension, decompressive craniectomy is considered an optimal therapeutic choice, with fair prediction and not provided when the real options for success are insufficient.

Keywords: Decompressive Craniectomy; Intracranial Hypertension; Intracranial Pressure.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las edades pediátricas, las cuales son las comprendidas entre el nacimiento y los 18 años de edad; el traumatismo craneoencefálico grave (TCEG) constituye el neurotrauma más común, ya sea de forma aislada o como parte de un politrauma en este grupo etario.⁽¹⁾

El TCEG se define como un trastorno progresivo con alteraciones bioquímicas y metabólicas sobre el tejido encefálico, sus envolturas meníngeas, la bóveda craneal o los tejidos blandos epicraneales; por la acción de agentes físicos, comprendiendo diversos cuadros clínicos. Provoca un daño tisular progresivo que conlleva a la muerte celular. Esta entidad es una causa importante de muerte y discapacidad; alterando de forma temporal o permanente la función cerebral.^(2, 3)

Esta clase de neurotrauma provoca un aumento de la presión intracraneal (PIC), debido a la hemorragia o edema cerebral que se puede originar, lo cual causa hipertensión intracraneal (HIC), evento presente en el 65 % de los casos y no es más que el aumento de la presión líquido cefalorraquídeo (LCR) dentro de la cavidad craneal en el momento de la punción lumbar, cuyas cifras consideradas como altas varían acorde a la edad.⁽⁴⁾

Se reconoce que en el politraumatizado grave el TCEG es la causa principal de muerte y morbilidad del lesionado.⁽⁵⁾

En un 10-15 % de los casos la HIC no responde a la terapéutica convencional de maniobras generales y medidas terapéuticas de primera línea (hipocapnia moderada, diuréticos osmóticos como el manitol); por lo que es considerada hipertensión intracraneal refractaria (HICR). Se asocia a una elevada mortalidad y discapacidad. Ante estos casos se deben usar medidas terapéuticas de segundo nivel para su control, como la craniectomía descompresiva (CD).^(6, 7, 8, 9)

Se estiman alrededor de 50 millones de casos nuevos en el mundo, de los cuales la mitad se produce en menores de 18 años. El TCEG es responsable de alrededor de 500 000 visitas al servicio de urgencias, 95 000 hospitalizaciones, 5 000 nuevos casos de epilepsia en los sobrevivientes, 29 000 casos de discapacidad permanente y 7 000 muertes en población infantil, es la principal causa de muerte traumática en menores de 14 años. Así el TCEG constituye para la población pediátrica una de las principales causas de morbilidad y mortalidad.^(3, 10)

La mortalidad por TCEG en el paciente pediátrico, se estima entre el 1 y 7 %. La incidencia de muerte oscila entre 2,8 y 3,75 por cada 100 000 niños anualmente atribuidos en gran medida a la HIC presente en el 65 % de los casos.^(11, 12)

Para el año 2030 se pronostica que el TCEG supere a otras situaciones como causa de muerte y discapacidad. La mortalidad del TCEG es mucho más alta en países tercermundista que en países del primer mundo debido a la demora de la atención en servicios de salud.⁽¹¹⁾

En Latinoamérica, la incidencia de TCEG es alta en lesiones causadas por accidentes de tránsito y violencia, los más implicados en el primer caso son los motociclistas y los peatones y en el segundo los países en donde sus tasas de violencia son altas, debido a conflictos bélicos y distintos tipos de violencia como la doméstica y la infantil, ente ellos: Colombia; Brasil; Venezuela; México y El Salvador. Mientras que en Latinoamérica el TEC contribuye el 57,3% de los casos de mortalidad en niños de 1-14 años de edad.⁽¹³⁾

En Cuba existe una distribución bimodal en la edad pediátrica, con un pico de incidencia en los menores de dos años, en los cuales, la causa más frecuente son las caídas accidentales por descuido de los cuidadores, y otro en la pubertad relacionado con la práctica de actividades de riesgo, accidentes de tráfico, caídas, actividades deportivas y la violencia; con mayor

gravedad cuanto menor es la edad del niño. Estos pacientes son más susceptibles de padecer una lesión intracraneal por sus características anatómicas: superficie craneal proporcionalmente mayor, plano óseo más fino y deformable, musculatura cervical relativamente débil y un mayor contenido de agua y menor de mielina, que favorece el daño axonal difuso ante fuerzas de aceleración y desaceleración. ^(11, 14, 15)

Donéstvez de Mendaro et al.⁽¹⁶⁾ en su estudio en Villa Clara, observaron el predominio de los accidentes del tránsito (53,3 %) como causa principal de TCEG con una de relación de 4:1 del sexo masculino con respecto al femenino, mientras que González García et al.⁽¹⁷⁾ observaron un predominio en el grupo de 5 a 9 años con 16 pacientes, para el 61,5 %, seguido de estos los de 10 a 14 años con 8 para el 30,75 %, por lo que el grupo más afectado es el de edad preescolar, por accidentes traumáticos y caídas.

En el municipio de Sagua la Grande no existen registros de la incidencia de TCEG, ni del uso de la CD para tratar la HIC al no contar con servicio de neurocirugía el Hospital Mártires del 9 de abril de dicha ciudad.

Debido a la frecuencia con que el traumatismo craneoencefálico grave es el causante de hipertensión intracraneal en la población pediátrica y el poco tratamiento bibliográfico acerca del tema, constituyen las principales motivaciones para la realización de esta investigación, con el objetivo de describir la craniectomía descompresiva como una alternativa a la hipertensión intracraneal pediátrica producida por traumatismo craneoencefálico grave, partiendo del problema científico: ¿es la craniectomía descompresiva una alternativa a la hipertensión intracraneal pediátrica producida por traumatismo craneoencefálico grave?

MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica en los meses de julio y agosto de 2023. La evaluación incluyó artículos de revistas cubanas y de otros países. La búsqueda se llevó a cabo en las bases de datos SciELO, Elsevier, Pubmed y el motor de búsqueda Google Académico. Para la búsqueda se utilizaron los siguientes descriptores: "craniectomía descompresiva", "hipertensión intracraneal", y "presión intracraneal" para idioma español. Para el idioma inglés, se emplearon "decompressive craniectomy", "intracranial hypertension", "intracranial pressure". Se seleccionó sobre todo literatura de los últimos 5 años en concordancia con lo novedoso de esta enfermedad. Fueron seleccionados durante la búsqueda 38 artículos, de los 57 encontrados, los cuales cumplieron los criterios anteriores; en idioma inglés, español y portugués.

DESARROLLO

Las primeras trepanaciones de cráneo para tratar dolor y lesiones se describen desde el año 1500 a.c., aunque ya desde el Papiro de Edwin Smith (años 3000-2500 a.c.) se registraron 48 casos, en lo fundamental quirúrgicos, que inician con temas de TCEG. Su incremento en la historia se ha visto favorecido por el desarrollo alcanzado en la vida moderna. En particular, los accidentes son su principal causa. ⁽¹¹⁾

Theodor Kocher en el año 1901, publicó la primera descripción moderna de una CD con el siguiente preámbulo histórico de la venerada doctrina Monro-Kellie: "si no hay presión LCR, pero existe presión cerebral, entonces debe liberarse la presión. Lograrse abriendo el cráneo". Harvey Cushing, empleando la técnica publicada anteriormente por Kocher, planteó que la CD debía usarse para aliviar la hernia cerebral asociada con tumores cerebrales. A su vez, Cushing informó la primera serie de casos sobre el uso de CD en el contexto de la lesión cerebral traumática en la que realizó una craneotomía subtemporal en pacientes después de una lesión cerebral traumática, de solo 15 pacientes, solo dos sucumbieron a la lesión, lo que ha representado, tanto entonces como ahora, una mejora notable en el pronóstico sobre el curso natural esperado.⁽¹⁸⁾

La CD es el procedimiento quirúrgico que involucra la remoción de un área de la bóveda craneana (colgajo óseo) con la finalidad restaurar la perfusión cerebral y darle espacio al cerebro edematizado al realizar una abertura que brinde espacio a las estructuras intracraneanas de tal forma que se libere al tronco encefálico. Es considerada una intervención de rescate. Asimismo, se espera una baja de la PIC, al presentarse una zona carente de bóveda craneana. De esta forma se bloquea el proceso fisiopatológico de desarrollo del daño secundario y evitar la lesión del tronco encefálico.^(10, 19, 20)



Según el momento de la realización de la CD se reconocen dos tipos: primaria durante la evacuación, habitualmente, de un hematoma subdural agudo, asociado a edema cerebral y secundaria, cuando las medidas tradicionales para el control de la HIC han fallado, y pudieron haber sido bifrontales o fronto-temporo-parieto-occipitales, uni o bilaterales; estas últimas depende de la extensión y distribución de las lesiones cerebrales.^(18, 21, 22)

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, porque dado el cierre de las suturas y fontanelas en la niñez, el cráneo es una estructura inextensible con un volumen constante independientemente de sus componentes.^(23, 24)

Al realizar el plan quirúrgico hay algunos factores para tener en cuenta: la ubicación, el hemisferio, el tamaño de la descompresión, la técnica de la duramadre, el colgajo óseo.⁽²³⁾

En el TCEG el daño primario se refiere a la lesión que produce el elemento causal en el momento mismo del trauma. El daño secundario es aquel que se desencadena como mecanismo fisiopatológico de la alteración metabólica, hemodinámica y electrolítica, este aumenta la lesión neurológica luego del trauma. La lesión terciaria engloba una serie de procesos neuroquímicos y fisiopatológicos complejos, concatenados, con posibilidad de retroalimentación positiva entre sí.^(18, 25)

Según Kennard,⁽¹⁶⁾ a menor edad al momento de producirse la lesión, menor nivel de alteración residual y mejor capacidad de recuperación experimenta el paciente.

La forma más común de clasificar el TCE, es según el mecanismo: cerrado de baja o alta energía y abierto, ya sea por una herida producida por bala u otras heridas abiertas; según la complejidad del compromiso neurológico con la Escala de Coma de Glasgow (ECG), (Tabla 1).^(7, 21)

Tabla 1: Clasificación del Traumatismo Craneoencefálico (TCE), según la Escala de Coma de Glasgow (ECG)

Clasificación TCE	ECG
Leve	13 - 15
Moderado	9 -12
Grave	< 8

Los pacientes pediátricos presentan características físicas y fisiológicas que los vuelven más propensos a sufrir TCEG como la proporción mayor de la cabeza respecto al cuerpo en infantes, menor musculatura a nivel cervical e inmadurez del sistema de autorregulación cerebral. Otra característica importante es la capacidad de recuperación y en general, tienen mejor pronóstico neurofuncional que la población adulta sin que esto implique que no presenten secuelas producto de este.^(3, 24)

Los niños con TCEG se presentan más frecuentemente con lesiones por cizallamiento difuso de la sustancia blanca y edema cerebral, pero menos lesiones ocupantes de espacio como por ejemplo hematomas, lo que podría explicarse por la elasticidad del tejido en maduración del cerebro y el cráneo. Estas lesiones a menudo causan edema cerebral difuso, son dos veces más frecuente en niños que en adultos, conduciendo a HIC asociada con una muerte temprana, Cuando está presente una lesión ocupante de espacio concomitante al TCEG, es obvio el papel de la evacuación quirúrgica y de la CD primaria con el fin de prevenir un mayor aumento de la PIC.^(9, 10, 24)

El TCEG en pacientes pediátricos constituye en la actualidad un grave problema de salud pública, debido a sus importantes implicaciones, secuelas físicas y neurológicas, devastadoras a mediano y corto plazo.⁽¹¹⁾

La teoría de Monro-Kellie propone que el cráneo rígido está ocupado por tres volúmenes, que son sangre (10 %), masa encefálica (80 %) y LCR (10 %). Los dos primeros pueden variar de acuerdo a las necesidades, mientras que el encéfalo sólo puede desplazarse. En un inicio, frente a un aumento de volumen (hematoma, edema) la mayor presión generada se amortigua a expensas del LCR y el intravascular. Cualquier volumen adicional, como hematomas, edema cerebral o hidrocefalia, resultará en un aumento de la PIC cuando los desplazamientos compensatorios de los volúmenes primarios sean excedidos. La capacidad de almacenar hasta 150 cc del nuevo volumen intracraneal sin un significativo incremento en

la PIC ocurre por desplazamiento de sangre venosa hacia la circulación general; el desplazamiento hacia fuera del LCR depende del tiempo y de la edad del paciente.^(18, 22, 26)

En condiciones normales, los valores de la PIC del LCR en pacientes pediátricos varían en las diferentes etapas del desarrollo. (Tabla 2).⁽⁴⁾

Tabla 2. Valores de presión intracraneal (PIC) normales según la edad.

Grupo de edad	Valores de PIC (mmHg)	Valores de PIC (cmH ₂ O)
Neonatos y lactantes	5 mmHg	7-8 cmH ₂ O
Niños <8 años	5-15 mmHg	8-20 cmH ₂ O
Niños >8 años	<15 mmHg	<20 cmH ₂ O
HIC	>20 mmHg	>27 cmH ₂ O

Procedimiento

En Cuba, como en Europa, el umbral para el inicio del tratamiento para la HIC ha sido 20 mmHg sin embargo este es un tema en controversia en la actualidad, pues no existe consenso con respecto a los umbrales para tratar la PIC, ni el tiempo ideal límite de exposición a la HIC sobre el cual el cerebro sería susceptible de sufrir daño.^(27, 28)

Realizar la CD es un procedimiento necesario para los pacientes que sufrieron un TCEG, permite mejorar la PIC y controlar a su vez su aumento, prevé unas futuras lesiones isquémicas que se pueden presentar y evitar ciertas compresiones mecánicas sobre las estructuras anatómicas cerebrales dadas por las herniaciones cerebrales.⁽²⁹⁾

La mayoría de los reportes^(28, 29) señalan que la cirugía debe ser realizada precozmente, dentro de las primeras 48 horas de evolución y que la elevación de la PIC no debe exceder de los 40 mmHg. La coexistencia de otras lesiones tanto en tórax como abdomen o extremidades no contra-indican la realización de una craniectomía descompresiva.

La recomendación general es que la descompresión se debe hacer precozmente (antes de las 6 horas de la PIC > 25 mmHG), ya que su uso retrasado podría favorecer la aparición de hiperfusión focal y hemorragias intracraneales. La CD está contra-indicada cuando se obtiene una puntuación en la ECG de tres tras reanimación con pupilas midriáticas y arreactivas, en pacientes con edad < 65 años, PIC alta > 12 horas y diferencia arterio-yugular de oxígeno [Dif(a-vj) O₂] < 3,2 vol% o PtiO₂ < 10 mmHg mantenidas ambas desde el ingreso.^(10, 25)

Una vez adoptada la decisión, debe tratarse al máximo de hacer la eliminación de hueso lo más grande posible. Se ha recomendado que el tamaño de la descompresión debe ser, como mínimo, de 14 cm (anteroposterior) por 12 cm (superoinferior) si la intención es realizar una craniectomía frontotemporoparietal.⁽²³⁾

El colgajo óseo en la CD puede excluirse o ser insertado en un bolsillo subcutáneo abdominal en el cuadrante inferior izquierdo o en su defecto, ser conservado en un banco de huesos. Las consecuencias de la no utilización del colgajo óseo son obvias, pues requiere una craneoplastia con reconstrucción intraoperatoria, haciendo más costoso el procedimiento y sacrificando la estética. En algunos centros prefieren desprenderse de él y se apoya el uso de implantes protésicos de metacrilato de metilo, sobre todo porque más de la mitad de los pacientes con lesión grave del sistema nervioso central (SNC) tienen procesos infecciosos sistémicos de algún tipo.^(22, 23)

Cuando el colgajo óseo se conserva en el interior del cuerpo, por lo general se remodelan los bordes del hueso en algún grado. Por lo tanto, mantener el hueso congelado en un banco de huesos es una opción sin riesgos de remodelación ósea y ofrece excelentes resultados cosméticos. Cuando el injerto óseo autógeno no está disponible para la craneoplastia pueden utilizarse materiales sintéticos, tales como tantalio, Silastic, titanio, acrílico prefabricado, sustituto sintético del hueso u otro material similar fabricado para su implantación en el cuerpo.^(22, 23, 26)

Los autores de la presente revisión consideran que es prudente la conservación del colgajo óseo siempre que sea posible, dado que durante la revisión de la bibliografía se pudieron apreciar las ventajas que ello brinda, en contraste con los resultados de su no conservación y la posterior realización de la craneoplastia con materiales sintéticos.

Se han demostrado que en la población pediátrica la CD tiene un efecto positivo en el resultado a largo plazo de los niños con TCEG. La *Guidelines for the Management of Pediatric Severe Traumatic Brain Injury*⁽³⁰⁾ sugiere su utilización en pacientes con HTIC refractaria a los tratamientos del primer escalón terapéutico y en aquellos pacientes que tienen riesgo de herniación secundaria a la lesión intracraneal. Si bien en niños, el uso de la CD no ha sido del todo evaluada, se espera una mejor recuperación de una lesión cerebral grave en comparación con los adultos, quizás debido al mecanismo de la neuroplasticidad y a la ausencia de comorbilidades sistémicas que podrían reducir la capacidad cerebral de reparación en el adulto, de hecho el aumento de la edad se asocia con un peor resultado en pacientes con PIC incrementada refractaria al manejo médico que se someten a DC.^(10,31)

En la literatura consultada algunos autores han descrito los beneficios de la CD en los niños afectados por neurotrauma, por ejemplo Polin et al.⁽³²⁾ sugieren que el grupo de edad pediátrica podría incluso beneficiarse más que el grupo de pacientes adultos de la CD, con un resultado favorable en el 80 % de los pacientes. Los autores de la presente revisión coinciden con dichas investigaciones al considerar una opción viable en el neurotrauma.

Miller et al.⁽³³⁾, han manejado diferentes valores de PIC en el rango entre 40mmHg hasta 60 mmHg, sin diferenciar grupos de edad y sin existir diferencias significativas en relación a los resultados, lo que hace pensar en la posibilidad de existencia de amplios rangos de permisibilidad de PIC en la edad pediátrica para el uso de la CD. Desgranges et al.⁽³⁴⁾ informan una disminución de la PIC después de realizado el procedimiento en su estudio.

Tylor et al.⁽³⁵⁾ ha realizado el único estudio prospectivo y randomizado que incluye niños entre los 12 meses y 18 años, demostrando que los pacientes a los que se les realizó CD en las primeras 16 horas tras el TCEG obtenían cifras inferiores de PIC que el grupo control (3,7 vs 9 mmHg), sin embargo Lacerda Gallardo et al.⁽²⁶⁾ en las primeras 24 horas de postoperatorio, encontraron un 72,65 % de los pacientes con cifras de PIC inferiores a 15 mmHg.

En un estudio publicado por Eun et al.⁽³⁶⁾ en el año 2018, los pacientes con TCEG sometidos a CD, presentaron valores de PIC menores de 25 mmHg, mientras que aquellos que toleraron cifras de PPC alrededor de 35 mmHg tuvieron una mortalidad similar a aquellos que presentaban valores de PPC entre 60 mmHg y 70 mmHg, los cuales no habían sido sometidos a CD.

Rodríguez Ramos et al.⁽³⁷⁾ en una investigación, redujeron el riesgo de muerte y el grado de morbilidad en los pacientes con TCEG, mediante la aplicación de craniectomía descompresiva de forma precoz. Concluyeron que es una opción terapéutica factible ante el incremento marcado de la PIC.

León Palacios et al.⁽²⁸⁾ encontraron en su estudio que el 26,7 % de aquellos que ingresaron dentro de las primeras 24 horas y se les realizó CD obtuvieron un resultado favorable, mientras que solo el 22,2 % de los que ingresaron pasadas las 24 horas tuvieron un resultado favorable.

Josan et al.⁽³⁸⁾, también en un estudio de casos y controles retrospectivo de 12 pacientes, informaron que la CD temprana (dentro de las primeras 24 horas de lesión) dio como resultado la supervivencia y el resultado favorable de los 6 pacientes sometidos a CD temprana, frente al 66% de sus controles que fueron manejados con un tratamiento no quirúrgico.

Complicaciones

La CD es una cirugía mayor que se asocia con complicaciones significativas tanto tempranas como tardías incluyendo convulsiones, higroma subdural, hidrocefalia e infección, pequeños infartos cerebrales por cambio en la presión del fluido intersticial, desplazamiento del parénquima cerebral y otras de menor importancia como hematomas yuxtadurales, higroma. La mayoría de los pacientes requieren una cranioplastia posteriormente para protección del cerebro, restauración del cráneo por razones cosméticas y en algunos casos para mejorar los síntomas neurológicos atribuibles al síndrome de trephined.⁽²⁹⁾

Pronóstico

El TCEG puede originar en la población pediátrica secuelas físicas o mentales como alteraciones emocionales, amnesia, ansiedad, depresión, déficit de atención y otros desórdenes psiquiátricos, así como incapacidad y muerte. La CD es un tratamiento a considerar en el neurotrauma, al mostrar disminución de la PIC en varios estudios realizados,^(20, 26, 28, 35, 36) por lo que representa un interesante tratamiento para la HIC.⁽¹²⁾

CONCLUSIONES

Se hace necesario continuar las investigaciones sobre el uso de la CD en el manejo de la HICR en la población infanto-juvenil pues los estudios enfocados en ellos no abundan, a la vez que constituye una intervención de rescate. A pesar de los adelantos científicos, logros terapéuticos alcanzados y conocimientos de la HICR, se debe considerar la CD como una elección terapéutica óptima, con una justa predicción y no brindarla cuando las opciones reales de éxito sean insuficientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ferreira A, Iramain R, Bogado N, Jara A, Cardozo L, Ortiz J. Traumatismo craneoencefálico leve en el departamento de urgencias de pediatría del Hospital de Clínicas de San Lorenzo: características clínico epidemiológicas y frecuencia. *Pediatr (Asunción)*. [Internet] 2021 [citado 10 Ago 2023]; 48(1):59-64. Disponible en: <https://revistaspp.org/index.php/pediatria/article/view/624>
2. Piñón García K, Montes Morales MN, Correa Borrell Mayda, Pozo Romero JA, Almeida Esquivel Y. Factores de riesgo asociados a la mortalidad en pacientes con trauma craneoencefálico agudo. *Rev Cuba Anestesiol Reanim*. [Internet] 2020 [citado 10 Ago 2023]; 19(3):e625. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-67182020000300005&lng=es
3. López Cata F, Matos Santisteban M, Mosquera Betancourt G. Caracterización del trauma craneoencefálico en edades pediátricas en el Hospital Manuel Ascunce Domenech de Camagüey, enero 2015 -diciembre 2018. *EsTuSalud*. [Internet] 2020 [citado 10 Ago 2023]; 2(1): 1-5. Disponible en: <https://revestusalud.sld.cu/index.php/estusalud/article/view/21/18>
4. Hernández Rastrollo R. Traumatismos Craneoencefálicos. *Pediatr Integral*. [Internet] 2019 [citado 10 Ago 2023]; 23(1): 6 – 14. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2019-01/traumatismos-craneoencefalicos-2/>
5. Rodríguez-Venegas EC, Chirino-Chiang AA, Fontaine-Ortiz JE, Hernández-García OL, Zamora-Fung R. Traumatismo craneoencefálico en pacientes atendidos en el Hospital Militar Central Dr. Carlos Juan Finlay. *Univ Med Pinareña*. [Internet] 2020 [citado 15 Jul 2023]; 16(1): e375. Disponible en: <http://www.revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/375>
6. Lacerda Gallardo AJ, Abreu Pérez D. Craniectomía descompresiva y compliance intracraneal en el traumatismo craneoencefálico grave pediátrico. *Acta Colomb de Cuid Intensivo*. [Internet] 2023 [citado 15 Jul 2023]; 23(2): 126-135. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.acci.2022.12.004>
7. Val-Jordán E, Fuentes-Esteban D, Casado-Pellejero J, Nebra-Puertas A. Actualización en el manejo de la hipertensión intracraneal tras un traumatismo craneoencefálico. *Sanid. Mil*. [Internet] 2023 [citado 15 Jul 2023]; 79(1):52-60. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1887-85712023000100012&lng=es
8. Giner J, Mesa Galán L, Yus Teruel S, Guallar Espallargas MC, Pérez López C, Isla Guerrero A, et al. El traumatismo craneoencefálico severo en el nuevo milenio. Nueva población y nuevo manejo. *Neurología*. [Internet] 2022 [citado 15 Jul 2023]; 37(5): 385-389. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213485319300635>
9. González-Johnson L, Zomosa G, Valenzuela B, Maldonado F, Baabor M, Romero C. Actualización en el tratamiento del síndrome de hipertensión intracraneana. *Rev méd Chile*. [Internet] 2022 [citado 11 Ago 2023]; 150(1): 78-87. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872022000100078&lng=es
10. Bandyopadhyay S, Gidda R, Peter N, Lakhoo K. Decompressive Craniectomy in Pediatric Patients. *Front Surg*. [Internet] 2023 [citado 26 Jul 2023]; 9(0):251-260.e1. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10300439/pdf/fsurg-09-860896.pdf>
11. Fernández-Carballo J, Sarmiento-Ardebol N, Fernández-Sarmiento D, Hernández-Velazquez F. Traumatismo craneoencefálico de pacientes pediátricos en una unidad de cuidados intensivos. *Arch Hosp Univ Gen Calixto García*. [Internet] 2022 [citado 16 Jul 2023]; 10(1): [aprox. 6 p.]. Disponible en: <https://revcalixto.sld.cu/index.php/ahcg/article/view/906>
12. Abreu-Pérez D, Lacerda-Gallardo AJ. Presión de perfusión cerebral en pacientes pediátricos con traumatismo craneoencefálico grave. *Med Clín Soc*. [Internet] 2021 [citado 20 Ago 2023]; 5(2): 65–71. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/7037/703773711003/html/>

13. Páez A, Torres A, González A, Bernal R, Castro J. Traumatismo craneoencefálico leve en población infantil. Experiencia en el hospital Baca Ortiz, Quito-Ecuador, 2016-2019. Perú J Neurosurg. [Internet] 2021 [citado 20 Ago 2023]; 3(3):101-108. Disponible en:

https://www.perujournalneurosurgery.org/sites/default/files/TEC%20LEVE%20EN%20POBLACION%20PEDIATRICA%20EXPERIENCIA%20EN%20EL%20HOSPITAL%20BACA%20ORTIZ%20QUITO%20ECUADOR%20Spanish_0.pdf

14. Sierra Benítez EM, León Pérez MQ. Craniectomía descompresiva en la hipertensión endocraneana refractaria a tratamiento conservador. Rev Med Electrón. [Internet] 2019 [citado 18 Jul 2023]; 41(6): 1564-1569. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242019000601564&lng=es

15. Fernández-García L, Rivero-Morey R. Hematoma subdural traumático en lactante de 10 meses. Presentación de caso y revisión de la literatura. Rev Dos Dic. [Internet] 2021 [citado 16 Ago 2023]; 4(1): e102: [aprox. 7 p.]. Disponible en: <https://revdosdic.sld.cu/index.php/revdosdic/article/view/102>

16. Donéstevez de Mendaro AR, Cañizares Luna O, Alba Pérez LC, Alegret Rodríguez M. Caracterización epidemiológica y neurológica del traumatismo craneoencefálico frontal durante cinco años en Villa Clara. Medcentro Electrónica. [Internet] 2017 [citado 16 Jul 2023]; 21(1):30-

38. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432017000100005&lng=es

17. González García IF, Hernández Rodríguez JC, Álvarez Rodríguez A, Ramírez Tort L. Labor de enfermería en el traumatismo craneoencefálico infantil. Rev Cubana Enfermer. [Internet] 2003 [citado 16 Jul 2023]; 19(1):294-311.

Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192003000100009&lng=pt

18. Galofre-Martínez MC, Puello-Martínez D, Arévalo-Sarmiento A, Ramos-Villegas Y, Quintana-Pájaro L, Moscote-Salazar LR. Doctrina Monro-Kellie: fisiología y fisiopatología aplicada para el manejo neurocrítico. Rev Chil Neurocirugía. [Internet] 2019 [citado 16 Jul 2023]; 45(2):169-174. Disponible en:

<https://revistachilenadeneurocirugia.com/index.php/revchilneurocirugia/article/view/131/118>

19. Sierra-Benitez E. Controversias sobre la craniectomía descompresiva en la hipertensión intracraneal traumática. Rev Cub Med Int Emerg. [Internet] 2019 [citado 16 Ago 2023]; 18(4):1-16. Disponible

en: <https://revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/655>

20. Escamilla-Ocañas CE, Albores-Ibarra N. Estado actual y perspectivas futuras en el manejo de la hipertensión intracraneal posterior a traumatismo craneoencefálico: craniectomía descompresiva, hipotermia terapéutica y barbitúricos. Neurología. [Internet] 2023 [citado 15 Jul 2023]; 38(5): 357-363. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213485320302747>

21. Huidobro JF. La craniectomía descompresiva como tratamiento del traumatismo encéfalo-craneano: Una visión actualizada. Rev Chil Neurocir. [Internet] 2021 [acceso: 11 Ago 2023]; 46(3):138-43. Disponible en:

<https://revistachilenadeneurocirugia.com/index.php/revchilneurocirugia/article/view/269>

22. Moscote Salazar LR, Alvis Miranda Hernando RI, Ramos Villegas Y, Quintana-Pajaro, Rubiano Escobar AM, Alcalá Cerra G, et al. Hipertensión intracraneal traumática refractaria: el papel de la craniectomía descompresiva. Cir cir. [Internet] 2019 [citado 13 Jul 2023]; 87(3):358-64. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/pdf/cicr/v87n3/2444-054X-cir-87-3-](https://www.scielo.org.mx/pdf/cicr/v87n3/2444-054X-cir-87-3-358.pdf)

[358.pdf](https://www.scielo.org.mx/pdf/cicr/v87n3/2444-054X-cir-87-3-358.pdf)

23. Acosta Egea S, Arriola Acuña LE, Pérez Marín D. Abordaje inicial de la hipertensión intracraneal en adultos. Rev Méd Sinerg. [Internet] 2020 [citado 13 Jul 2023]; 5(9):1-3. Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/sinergia/rms-2020/rms209g.pdf>

24. Abreu Pérez D, Lacerda Gallardo AJ. Características anatómicas y fisiológicas que influyen en la presión intracraneal y la presión de perfusión cerebral en el paciente pediátrico con traumatismo craneoencefálico grave. Med Clin Soc. [Internet] 2021 [citado 11 Ago 2023]; 5(1):21-81. Disponible en: <https://medicinaclinicasocial.org/index.php/MCS/article/view/159>

25. Pérez Canchila LF, Osorio Martínez LA, Díaz Díaz JL, Florez Sejin SE, Barreto Acevedo JA, Hernández Ruiz R patricia,



- Cifuentes Ortiz MF, Chaparro Giraldo CL. Fisiopatología del TEC Grave en UCI en Adultos y Niños. *Ciencia Latina*. [Internet] 2023 [citado 11 Ago 2023]; 7(5): 1145-58. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7792>
26. Lacerda Gallardo AJ, Abreu Pérez D. Craniectomía descompresiva en el neurotrauma grave. *An Acad Cienc Cuba*. [Internet] 2022 [citado 18 Jul 2023]; 12(3): 1185. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-01062022000300031&lng=es&nrm=iso
27. Lacerda Gallardo AJ, Abreu Pérez D, Pazos Mazorra MJ. Craniectomía descompresiva en el traumatismo craneoencefálico grave. Experiencias 18 años después. En: *Neurotrauma2021*. [Internet] 2021 [citado 11 Jul 2023]. Disponible en: <https://neurotrauma2021.sld.cu/index.php/neurotrauma/2021/paper/view/51/36>
28. León-Palacios JL, Carranza-Vásquez AP, Alaba-García W, Lovatón R. Craniectomía descompresiva como tratamiento primario de la hipertensión intracraneal por traumatismo encefalocraneano: Experiencia observacional en 24 pacientes. *Acta Méd Peru*. [Internet] 2021 [citado 11 Ago 2023]; 38(3):199-204. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172021000300199
29. Manfiotto M, Beccaria K, Rolland A, Paternoster G, Plas B, Boetto S, et al. Decompressive Craniectomy in Children with Severe Traumatic Brain Injury: A Multicenter Retrospective Study and Literature Review. *World Neurosurg*. [Internet] 2019 [citado 11 Ago 2023]; 129(12):e56–62. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1878875019312112>
30. Kochanek PM, Tasker RC, Carney N, Totten AM, Adelson PD, Selden NR, et al. Guidelines for the Management of Pediatric Severe Traumatic Brain Injury, Third Edition: Update of the Brain Trauma Foundation Guidelines, Executive Summary. *Neurosurgery*. [Internet] 2019 [citado 15 Jul 2023]; 84(6): 1169-1178. Disponible en: https://journals.lww.com/pccmjournal/fulltext/2019/03001/guidelines_for_the_management_of_pediatric_severe.1.aspx
31. Jaramillo Ortiz RJ, Orozco Auz MI, Acosta Tayo GJ, Miranda Solorzano MS, Abad Quirola VL, Chavez Toapanta KX. Revisão da literatura: cuidados neurocríticos do paciente com craniotomia descompresiva. *Braz J Health Rev*. [Internet] 2023 [citado 11 Ago 2023]; 6(4): 18692-703. Disponible en: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/62448>
32. Polin RA, Shaffrey ME, Bogaev CA, Nancy Kay Tisdale, Germanson TP, Bocchicchio B, et al. Decompressive Bifrontal Craniectomy in the Treatment of Severe Refractory Posttraumatic Cerebral Edema. *Neurosurgery*. [Internet] 1997 [citado 16 Ago 2023]; 41(1):84–94. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9218299/>
33. Miller Ferguson N, Shein SL, Kochanek PM, Luther J, Wisniewski SR, Clark RSB, et al. Intracranial Hypertension and Cerebral Hypoperfusion in Children With Severe Traumatic Brain Injury. *Pediatr Crit Care Med*. [Internet] 2016 [citado 17 Jul 2023]; 17(5):444–50 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4856573/>
34. Desgranges FP, Javouhey E, Mottolese C, Migeon A, Szathmari A, Baudin F, et al. Intraoperative blood loss during decompressive craniectomy for intractable intracranial hypertension after severe traumatic brain injury in children. *Childs Nerv Syst*. [Internet] 2014 [citado 16 Ago 2023]; 30(8):1393–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24748064/>
35. Taylor A, Butt W, Rosenfeld J, Shann F, Ditchfield M, Lewis E, et al. A randomized trial of very early decompressive craniectomy in children with traumatic brain injury and sustained intracranial hypertension. *Childs Nerv Syst*. [Internet] 2001 [citado 13 Jul 2023]; 17(3):154–62. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s003810000410>
36. Eun J, Huh J, Yang SY, Huh HY, Ahn JK, Cho KW, et al. Determining the Lower Limit of Cerebral Perfusion Pressure in Patients Undergoing Decompressive Craniectomy Following Traumatic Brain Injury. *World Neurosurg*. [Internet] 2018 [citado 15 Ago 2023]; 111(56):e32–9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1878875017320788>
37. Rodríguez Ramos E, Pérez Ortiz L, Rangel Sousa M. Craniectomía descompresiva ante la hipertensión endocraneana refractaria a tratamiento médico. Experiencia en Matanzas. 2005-2009. *Rev Méd Electrón*. [Internet] 2011 [citado 26 Jul 2023]; 33(1):1-7. <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202011/vol1%202011/tema01.htm>
38. Josan VA, Sgouros S. Early decompressive craniectomy may be effective in the treatment of refractory intracranial

hypertension after traumatic brain injury. Childs Nerv Syst. [Internet] 2006 [citado 25 Ago 2023]; 22(10):1268–74.

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16496158/>