

Artículo de revisión

Actualidades en terapia intensiva neurológica
Tercera parte

Craniectomía descompresiva

Raúl Carrillo Esper,* Paul Leal Gaxiola,** Óscar Morones**

Resumen

Antecedentes: La craniectomía descompresiva es una maniobra terapéutica que permite la expansión cerebral en aquellos casos donde el edema cerebral es el determinante principal de la hipertensión intracraneal. **Objetivo:** Revisar la evidencia científica actual del impacto de la craniectomía descompresiva en aquellos enfermos con hipertensión intracraneal secundaria a traumatismo craneoencefálico y enfermedades vasculares cerebrales hemorrágicas o isquémicas. **Discusión:** La craniectomía descompresiva disminuye la presión intracraneal de manera significativa tanto en enfermos con traumatismo craneoencefálico como en enfermos con patología cerebrovascular aguda. El impacto de la maniobra en la evolución neurológica en los enfermos con traumatismo craneoencefálico a largo plazo no es concluyente hasta este momento. En los enfermos con patología cerebrovascular aguda tiene un impacto favorable en la evolución de estos enfermos. **Conclusión:** Es necesario el desarrollo y resultados de estudios aleatorizados, multicéntricos para evaluar la efectividad de la maniobra terapéutica en los enfermos con traumatismo craneoencefálico. El grado de evidencia en los enfermos con enfermedad cerebrovascular aguda es lo suficientemente fuerte como para recomendarse en casos de hipertensión intracraneal.

Palabras clave: Craniectomía descompresiva, traumatismo craneoencefálico, evento vascular cerebral, hipertensión intracraneal.

Abstract

Background: The decompressive craniectomy is an intervention that allows brainstem expansion in those cases when cerebral edema is the main determinant of intracranial hypertension. **Objective:** To review the impact of decompressive craniectomy in those patients with intracranial hypertension due to brain trauma and cerebrovascular hemorrhagic or ischemic diseases. **Discussion:** Decompressive craniectomy decreases intracranial pressure in patients with brain trauma and acute cerebrovascular disease. This maneuver in brain trauma patients is not conclusively. In acute cerebrovascular disease after decompressive craniectomy this patients have a good neurological outcome. **Conclusion:** The development and results of multicentric, randomized trials are necessary to evaluate the efectivity of the intervention in patients with brain trauma. The grade of evidence in patients with acute cerebrovascular disease is strong enough to recommend it in intracranial hypertension.

Key words: Decompressive craniectomy, brain trauma, cerebrovascular accident, intracranial hypertension.

Introducción

El cráneo es un compartimento rígido ocupado por el parénquima cerebral, líquido cefalorraquídeo (LCR) y sangre, cuando el volumen de alguno de estos componentes se incrementa, impacta directamente en la presión intracraneal (PIC) comprometiendo la presión de perfusión cerebral (PPC), y la producción de adenosintrifosfato, alterándose el gradiente osmótico a través de la membrana celular, favoreciendo el paso de agua y solutos al interior de la célula, incremento de la PIC y menor PPC.

El tratamiento de la hipertensión intracraneal (HIC) está dirigido inicialmente en reducir los compartimentos intracraneales con agentes osmóticos, drenaje de LCR, vasoconstricción cerebral mediante hiperventilación, favorecer el drenaje venoso cerebral mediante la alineación y elevación de la cabeza.¹

La craniectomía descompresiva (CD) es una maniobra terapéutica que ha sido propuesta con el fin de favorecer la expansión cerebral y garantizar una adecuada PPC.

El objetivo de esta publicación es revisar la evidencia científica actual del impacto de la CD en aquellos enfer-

* Jefe de la UTI, Fundación Clínica Médica Sur. Academia Nacional de Medicina. Academia Mexicana de Cirugía. Presidente de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva.

** Residente Medicina del Enfermo en Estado Crítico Hospital Médica Sur.

mos con HIC secundaria a traumatismo craneoencefálico (TCE) y enfermedades vasculares cerebrales (EVC) hemorrágicas o isquémicas.

Craniectomía descompresiva en el trauma craneoencefálico

La CD fue propuesta desde 1901 como parte del tratamiento en los enfermos con TCE grave, sin embargo esta intervención cayó en desuso en los años cuarenta y cincuenta, ya que los enfermos tratados no tuvieron una evolución neurológica favorable.² Desde hace más de 10 años la CD ha resurgido como una parte del tratamiento de los enfermos con TCE.² El resurgimiento de la CD tal vez esté asociado al mejor entendimiento del TCE, las nuevas estrategias terapéuticas dirigidas a mantener la homeostasis cerebral y los avances de la tecnología biomédica que permiten identificar de manera temprana el incremento de la PIC.

Bases fisiopatológicas

Uno de los mecanismos fisiopatológicos implicados en el TCE es el desarrollo de edema cerebral, el cual tiene como consecuencia el incremento de la PIC. La pérdida de la autorregulación cerebral impide compensar el incremento de la PIC, condicionando disminución de la PPC, falla energética neuronal e incremento subsecuente del edema cerebral.¹

Con el fin de garantizar una PPC adecuada, la CD se ha propuesto como una medida terapéutica en los enfermos con TCE.

Impacto de las guías en el manejo de trauma craneoencefálico

La implementación de las guías por la Brain Trauma Foundation ha disminuido la mortalidad de 50 a 25%,³ además de disminuir la estancia intrahospitalaria, mejorar la evolución neurológica y disminuir los costos en el tratamiento. Las guías hacen énfasis en el daño secundario del TCE y el abordaje inicial de estos enfermos está dirigido en mantener una adecuada oxigenación cerebral y sistémica, así como una PPC entre 60 y 70 mmHg y el abordaje de la HIC cuando rebasa los 20 mmHg, para esta última se usan tanto medidas farmacológicas como medidas quirúrgicas que están orientadas en garantizar un adecuado aporte de oxígeno cerebral.⁴

Las recomendaciones de la Brain Trauma Foundation en el manejo de los enfermos con TCE se basan en los siguientes puntos:⁴

- 1) Mantener la SaO_2 por arriba de 90% y una PaO_2 mayor de 60 mmHg
- 2) Mantener la PaCO_2 entre 30 y 35 mmHg
- 3) PIC menor de 20 mmHg
- 4) PPC entre 60 y 70 mmHg

Importancia de la monitorización de la presión intracraneal

La monitorización de la PIC tiene como objetivo principal prevenir y tratar de manera oportuna los cambios en la dinámica cerebral en los enfermos con TCE. La evolución neurológica y la sobrevida de los enfermos con TCE dependen directamente de la perfusión cerebral y hasta el momento la herramienta más accesible para monitorizar la PPC es mediante la ecuación matemática de la presión arterial media (PAM) menos la PIC. Las indicaciones para monitorizar la PIC en TCE son las siguientes:⁵

Escala de Coma de Glasgow (ECG) después de la reanimación entre 3 y 8 puntos y evidencia de patología cerebral corroborada en una tomografía axial computada (TAC) de cráneo y en aquellos enfermos con una TAC normal y dos o más de los siguientes: ≥ 40 años de edad, datos de focalización o una PAM menor de 90 mmHg.

Importancia de las medidas de rescate de la hipertensión intracraneal

La Brain Trauma Foundation recomienda la administración de manitol⁶ y barbitúricos⁷ en los casos de HIC refractaria. Sin embargo, las guías de los centros especializados en TCE difieren en cuanto al manejo inicial de estos enfermos, aunque todos tienen algoritmos de tratamiento que permiten clasificar la terapéutica en estándar, de refuerzo y de rescate.

En general los centros especializados usan como primera medida terapéutica en HIC la ventilación mecánica para mantener una PaCO_2 entre 30 y 35 mmHg, drenaje de líquido cefalorraquídeo, manitol o solución salina hipertónica, sedación y analgesia, normotensión, euvolemia y euglucemia. Como medida terapéutica de refuerzo se usa una PaCO_2 entre 25 y 29 mmHg, hipertensión arterial, relajación neuromuscular, manitol, clonidina y metoprolol dependiendo de los algoritmos de cada institución. Como medida terapéutica de rescate una PaCO_2 menor de 25 mmHg, coma barbitúrico, dihidroergotamina, CD y en algunos casos laparotomía abdominal descompresiva (LAD).⁸⁻¹⁰

Importancia de la craniectomía descompresiva

No existen hasta la fecha estudios aleatorizados controlados que evalúen la CD en los enfermos con HIC secundario a un TCE. La evidencia científica actual incluye series de casos tanto prospectivos como retrospectivos, cabe mencionar que las guías de tratamiento de los centros neurointensivos difieren entre sí y tanto la evolución como la sobrevida pueden estar directamente relacionadas a las diferencias en el manejo de este grupo de enfermos. Las escalas para evaluar la gravedad del trauma y la evolución neurológica también difieren entre las diferentes publicaciones, dificultando el análisis de dichos resultados.

El grado de HIC y la duración de la misma están relacionados con la evolución neurológica de los enfermos con TCE,¹¹ el uso de la CD como una terapéutica de rescate ha sido validada por numerosos estudios.^{12,13}

Craniectomía descompresiva temprana o craniectomía descompresiva tardía

Existe poca evidencia con respecto al tiempo cuando debe de realizarse la CD. Es aceptado que la CD no deberá realizarse cuando existan datos de lesión pontino-mesencefálica con dilatación pupilar bilateral.¹⁴ No existen criterios definidos para diferenciar CD temprana de la tardía, por lo que la diferenciación se ha descrito de acuerdo a criterios de cada centro. Los enfermos con HIC que son sometidos a CD temprana tienen a su ingreso puntajes de Escala de Coma de Glasgow más altas que en aquéllos con CD tardía.¹⁵ De acuerdo al tiempo de CD desde su llegada al hospital el 22.7% se realiza en forma muy temprana (< 6 h), el 36.4% de manera temprana (6-24 h) y en el 40.9% de manera tardía (> 24 h) sin diferencia significativa del pronóstico a largo plazo.¹⁵ Sin embargo, estos resultados no son consistentes, cuando el tiempo de craniectomía se divide en < 24 horas y > 24 horas la evolución de acuerdo a la escala evolutiva de Glasgow (EEG) (Tabla I) varía entre los grupos, en los enfermos craniectomizados de manera temprana los puntajes de la EEG fueron de 4-5 (18.4%), 2-3 (29.4%) y 1 (52%), mientras en el grupo de CD tardía los puntajes de la EEG fueron 4-5 (38%), 2-3 (38%) y 1 (23%).¹⁶ Estos resultados muestran la heterogeneidad de los enfermos con TCE y los resultados a largo plazo están directamente relacionados con la gravedad del TCE.¹⁵

Efecto de la craniectomía descompresiva sobre la hipertensión intracraneal

El mayor impacto de la CD en los enfermos con TCE es la disminución de la PIC, los resultados reportados en la literatura demuestran la eficacia de la maniobra en estos enfermos. Skoglund revisó una serie de casos de manera retrospectiva donde encontró una disminución de la PIC en enfermos adultos jóvenes con TCE, la mayoría hombres en los que la CD fue realizada como una terapéutica de rescate, encontrando una disminución de la PIC de 29.2 ± 3.5 mmHg antes de la CD a 11.1 ± 6.0 mmHg una hora después de efectuar la CD (disminución del 62%); 24 horas después de la CD la PIC estaba en 13.9 ± 9.7 mmHg.¹⁷ Polin reportó la disminución de un 66.4% después de la CD en un grupo similar de enfermos.¹⁸ Howard revisó de manera retrospectiva en un centro de trauma a 16 enfermos con TCE e HIC refractaria a tratamiento médico con PIC antes de la CD de 35.0 ± 13.5 mmHg con disminución a 14.6 ± 8.7 mmHg después de la CD.¹⁹ Olivecrona de manera retrospectiva revisó el efecto de la CD refractaria al manejo médico encontrando una disminución de la PIC de 36.4 ± 3.4 mmHg a 13.1 ± 2.1 mmHg.⁹

Las determinantes en el incremento de la PIC en los enfermos con TCE son múltiples, la más conocida es el incremento del volumen del tejido cerebral secundario a edema, otra determinante es la reanimación agresiva tanto de soluciones cristaloides como coloides, dicha reanimación tiene repercusión a nivel de la presión intraabdominal (PIA) que es transmitida al compartimiento torácico y a su vez al compartimiento intracraneal. D'Andrea revisó los datos de un grupo de enfermos atendidos en un centro de trauma en los cuales a pesar de una terapéutica estándar y una terapéutica de rescate con CD no se logró un adecuado

Tabla I. Escala evolutiva de Glasgow.

Puntos	Clasificación	Definición
5	Buena recuperación	Reintegración a la vida normal a pesar de secuelas mínimas
4	Discapacidad leve	Incapacitado pero independiente
3	Discapacidad grave	Consciente pero incapacitado
2	Estado vegetativo persistente	Respuesta mínima
1	Muerte	No sobrevida

control de la PIC, por lo que recurrieron a la laparotomía descompresiva abdominal (LDA) como tratamiento de la HIC. En este grupo de enfermos, se logró disminuir la PIC de 30.0 ± 4.0 mmHg a 17.5 ± 3.2 mmHg después de la LDA.²⁰

Scalea revisó también de manera retrospectiva a enfermos con TCE y síndrome multicompartamental (SMC) a los que se les realizó CD ó CD más LDA en aquéllos con SMC, encontrando una correlación entre la gravedad del TCE y la ECG al ingreso con el SMC. En el grupo de enfermos con CD la PIC disminuyó de 24 mmHg a 14 mmHg. En el grupo de enfermos con SMC la PIA fue de 24 ± 11 mmHg antes de la CD. Aquellos que tenían incremento en la PIA también tenían incremento de la presión media de la vía aérea (PmVA) y la CD antes o después de la LDA disminuyó la PIC de 32 ± 8 mmHg a 14 ± 10 mmHg y la PmVA de 40 cmH₂O a 30 cmH₂O.¹⁰

Ho evaluó los efectos de la CD sobre la reactividad vascular cerebral y la oxigenación cerebral, demostrando que en los enfermos con TCE y EEG ≥ 4 puntos la CD tiene un efecto significativo en la disminución de la PIC, y una mejoría de los índices de reactividad vascular, incremento de la oxigenación tisular cerebral y una reducción del 85% en los eventos isquémicos cerebrales en comparación de esta misma intervención en los enfermos con EEG ≤ 3 puntos.²¹

Evolución de los pacientes con craniectomía descompresiva

Una de las interrogantes más importantes en los enfermos que son sometidos a CD radica en la evolución neurológica y la calidad de vida posterior a un TCE. Los expertos han concluido que cuanto mayor sea la gravedad de presentación representada por una ECG menor de 8 puntos o ausencia de reflejos pupilares, el pronóstico a corto y largo plazo es menos favorable. Olivecrona de manera retrospectiva encontró en el grupo de TCE y CD una evolución favorable (EEG 5-4 puntos) en el 71%, evolución incapacitante (EEG 3-2) en 14.4% y muerte (EEG 1) en 14.3%, mientras en el grupo de TCE y no craniectomizados una evolución favorable (EEG 5-4) en 60.5%, evolución incapacitante (EEG 3-2) 25.3% y muerte (EEG 1) en 14.4%, sin encontrar diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos.⁹

Albanèse reportó en su estudio prospectivo a un año que la CD se asoció a una evolución favorable (EEG 5-4) en el 25% de los enfermos, sin embargo el 42.5% de los enfermos permanecieron en incapacidad grave o

estado vegetativo persistente.¹⁶ Skoglund en una revisión de enfermos con TCE y CD encontró una sobrevida del 89% (17/19 enfermos), de éstos el 68% tuvo evolución favorable (EEG 5-4), 16% tuvo evolución incapacitante (EEG 3) y un enfermo (5%) evolucionó en estado vegetativo persistente (EEG 2).¹⁷

Ucar de manera prospectiva incluyó a 100 enfermos con TCE y CD, dividiéndolos en dos grupos de acuerdo a la ECG inicial, grupo I (ECG 4-5) y grupo II (ECG 6-8), encontrando resultados favorables (EEG 5-4) en el 25% de los enfermos del grupo II, mientras en el grupo I los resultados favorables (EEG 5-4) se obtuvieron en el 3.4%.²² Pompucci en su revisión dividió a los enfermos de acuerdo a su edad para determinar la evolución de los enfermos con TCE y CD, encontrando en el grupo de enfermos < 40 años de edad una evolución de acuerdo a la EEG 5-4 en el 55.6% y una EEG 3-2 en el 44.4%, en el grupo de 40 a 65 años una evolución de acuerdo a la EEG 5-4 puntos en el 70.6% y una EEG 3-2 en el 29.4%, mientras en el grupo de enfermos con > 65 años de edad la EEG de 5-4 puntos fue del 20% y la EEG 3-2 puntos en el 80% de los enfermos.¹⁴

Howard reportó en un estudio retrospectivo una mortalidad del 55% en enfermos con TCE y CD. Doce de los 18 sobrevivientes tuvieron una evolución favorable con escala evolutiva de Glasgow extendida (EEGE) (Tabla II) de 5-8, seis de los 18 enfermos tuvieron una evolución no favorable con EEGE de 1-4.¹⁹

Stocchetti encontró que en aquellos enfermos con TCE y después de la CD donde se logró mantener una PIC menor de 20 mmHg, el pronóstico fue favorable en el 69% de los enfermos, en aquéllos con PIC entre 20 y 30 mmHg el pronóstico fue favorable en el 58% de los enfermos y en aquéllos con PIC mayor de 30 mmHg el pronóstico fue favorable sólo en el 11% de los casos.⁸

Tabla II. Escala evolutiva de Glasgow extendida.

Puntaje	Clasificación
1	Muerte
2	Estado vegetativo
3	Incapacidad grave de miembros superiores
4	Incapacidad grave de miembros inferiores
5	Incapacidad moderada de miembros superiores
6	Incapacidad moderada de miembros inferiores
7	Buena recuperación de miembros inferiores
8	Buena recuperación de miembros superiores

Complicaciones en los pacientes con craniectomía descompresiva

La CD no es una maniobra terapéutica en la que las complicaciones relacionadas se asocian a las propias de un procedimiento neuroquirúrgico y a las secundarias al desplazamiento de las estructuras cerebrales y los efectos mecánicos, hidráulicos y vasculares de los mismos.

Moreira revisó de manera retrospectiva 89 enfermos que fueron sometidos a CD donde el 34.8% presentaron complicaciones directamente relacionadas a la maniobra terapéutica, donde el 7.9% (7 enfermos) presentó hidrocefalia, 11.3% (10 enfermos) presentó derrame subdural y 15.9% (14 enfermos) infección, de los cuales cuatro fueron cuadros de meningitis y el resto de infección superficial.¹⁵

No hay estudios concluyentes con respecto al tratamiento de las colecciones subdurales. Los expertos opinan pueden reabsorberse espontáneamente y que requieren de una vigilancia y seguimiento estrecho.²³

Tian HL observó que en aquellos enfermos con TCE la CD se asoció al desarrollo de infarto cerebral postraumático en los primeros 14 días del evento, esta complicación se desarrolló a través de la craniectomía con compresión de los vasos sanguíneos, congestión y mayor edema cerebral.²⁴ Olivecrona reportó que un área estimada de craniectomía de $67.9 \pm 15.5 \text{ cm}^2$ garantiza una ganancia de volumen cerebral de $92.6 \pm 65.0 \text{ cm}^3$ permitiendo de esta manera la expansión cerebral con mínimo riesgo de compresión vascular.⁹

Otras de las complicaciones descritas a largo plazo por craniectomía es el síndrome del hundimiento, el cual se caracteriza por cefalea, vértigo, fatiga, déficit de memoria, convulsiones, depresión e intolerancia a la vibración.²⁵

Craniectomía descompresiva: mayor evidencia científica y ensayos clínicos

En la última revisión de Cochrane actualizada en el 2005, los autores concluyeron que no hay pruebas que apoyen el uso sistemático de CD para reducir el resultado no favorable en adultos con TCE grave e HIC que no responde al tratamiento, decisión terapéutica que tiene que tomarse de manera individualizada y consensada que dependerá del patrón evolutivo y condiciones neurológicas y generales del enfermo. Esta conclusión se debe a que existen pocos estudios prospectivos, aleatorizados que demuestren la eficacia de la CD en este grupo de enfermos. Actualmente se están desarrollando dos estudios multicéntricos, aleatorizados; RESCUEicp y DECRA, los cuales son

llevados a cabo en Europa y Australia respectivamente y cuyos resultados se tendrán en el 2009.

Craniectomía descompresiva en pacientes con enfermedad vascular cerebral

Aspectos generales de la craniectomía descompresiva en evento vascular cerebral isquémico

En los enfermos con EVC isquémico, la CD ha demostrado ser una forma eficaz en el tratamiento de HIC secundaria a accidente vascular cerebral, sobre todo en el infarto cerebral maligno (se define como aquel que afecta la arteria cerebral media [ACM] y algunas veces la cerebral anterior y posterior y que origina gran edema cerebral) especialmente cuando se combina durotomía amplia. Se calcula que el volumen obtenido posterior a la CD oscila entre 15.9 y 247.4 cm^3 , en el momento del pico del edema CD.²⁶

Enfermos con infarto cerebeloso agudo a menudo desarrollan hidrocefalia, requiriendo drenaje del LCR a través de un catéter intraventricular, la desventaja de esta maniobra es el descenso rápido de la presión intracraneal, y el riesgo de herniación cerebelosa; en este caso la CD suboccipital sería el tratamiento de elección para aliviar la HIC condicionada por la hidrocefalia.²⁷

Aspectos generales del evento vascular cerebral hemorrágico

La hemorragia intracraneal puede ser subaracnoidea secundaria a ruptura de aneurisma (HSAa) o espontánea no aneurismática; es mucho menos frecuente que el iclus isquémico, pero presenta una mayor mortalidad y morbilidad, siendo una de las primeras causas de discapacidad grave. No es un fenómeno monofásico que ceda inmediatamente, ya que el hematoma incrementa sus dimensiones durante las primeras 24 horas. Por esta razón, y por las características propias de la enfermedad, requiere manejo en la Unidad de Cuidados Intensivos donde se debe realizar la estabilización hemodinámica, cardiorrespiratoria, neuromonitorización y ante el riesgo de déficit neurológico isquémico tardío la terapia «triple H» (hipertensión, hipervolemia y hemodilución) ofrece beneficios; pero su eficacia puede disminuir ante la presencia de comorbilidades, entre las que se incluyen edema pulmonar, isquemia miocárdica, hiponatremia, insuficiencia renal y complicaciones relacionadas con sondas vesicales; en estos casos la CD permite que la terapia triple «H» tenga mayor impacto en la evolución de estos enfermos.²⁸

Importancia de la craniectomía descompresiva

Existen diferentes estudios sobre la CD en pacientes con accidente vascular cerebral que han utilizado diferentes criterios en la elección de pacientes y cuyos resultados han sido variables, pero en general se ha observado un buen control de la HIC. Existen pruebas de clase II y III que muestran que la hemicraniectomía es un procedimiento útil en varias enfermedades. Investigaciones actuales se han centrado en el impacto que tiene en el ictus isquémico, observándose recuperación de la función cerebral al disminuir el edema cerebral refractario, mejoría en la presión de perfusión cerebral, oxigenación tisular cerebral y reducción de la compresión mecánica de las cisternas basales.²⁹

Entre los factores que han tenido impacto positivo en el resultado de la CD son:

1. Realizarla dentro de las primeras 48 h posterior a iniciar el cuadro
2. Paciente sin datos de herniación
3. Escala de Glasgow mayor de 8
4. HIC leve a moderada

Resultados de la craniectomía descompresiva

1. La craniectomía realizada en el lado no dominante y en general las realizadas dentro de las primeras 48 horas después de la ruptura del aneurisma se asoció con una reducción de la mortalidad.²⁹
2. En el seguimiento a largo plazo (media de 450 días); el puntaje en la Escala de Rankin modificada (ERM) (*Tabla III*) varió de 0-2 a 3-4 puntos, lo que sugiere que algunos pacientes pudieron alcanzar una buena calidad de vida después de la rehabilitación.³⁰

3. En un gran estudio controlado y aleatorizado con participación de 107 centros de 27 países, el STICH (*International Surgical Trial in Intracerebral Haemorrhage*) sugiere que en pacientes con hidrocefalia, compresión de tronco encefálico y hematomas de más de 3 cm la cirugía mejora el pronóstico y los resultados.³¹
4. En pacientes con infarto maligno de la arteria cerebral media a los que se les realizó CD sin signos de herniación la estancia en la UCI fue de 7.4 días en promedio, con una incidencia en la mortalidad del 16%; mientras que en un grupo con signos de herniación la estancia en la UCI fue del 13.3% y una mortalidad del 34.4%.³²

De acuerdo a las guías de la American Heart Association para el tratamiento temprano del evento isquémico y el evento hemorrágico en el adulto de 2007 las recomendaciones son las siguientes:

- En pacientes con infarto cerebelar la recomendación de CD es clase I, nivel de evidencia B y pacientes con edema maligno la recomendación es clase IIa, nivel de evidencia B.
- En pacientes con hemorragia intracraneal, la recomendación es clase IIb, nivel de evidencia C.
- La evacuación de una hemorragia supratentorial por medio de craniectomía estándar 96 horas posterior al EVC no está recomendada (Clase III, nivel de evidencia A).

Recomendaciones para el periodo de tiempo de la realización de craniectomía descompresiva a partir del inicio del cuadro clínico.

Clase II

- No existe evidencia clara sobre mejoría en la morbilidad y mortalidad de la realización de la cirugía de ma-

Tabla III. Escala de Rankin modificada.

Escala de Rankin		
0	Sin síntomas	
1	Sin incapacidad importante	Capaz de realizar sus actividades y obligaciones habituales
2	Incapacidad leve	Incapaz de realizar algunas de sus actividades previas, pero capaz de velar por sus intereses y asuntos sin ayuda
3	Incapacidad moderada	Síntomas que restringen significativamente su estilo de vida o impiden su subsistencia totalmente autónoma (p. ej. necesitando alguna ayuda)
4	Incapacidad moderadamente severa	Síntomas que impiden claramente su subsistencia independiente aunque sin necesidad de atención continua (p. ej. incapaz para atender sus necesidades personales sin asistencia)
5	Incapacidad severa	Totalmente dependiente, necesitando asistencia constante día y noche
6	Muerte	

nera ultratemprana. Aunque la evidencia sobre la morbilidad y mortalidad es más fuerte en pacientes en los que se ha realizado la cirugía por lo menos dentro de las primeras doce horas, lamentablemente el número de pacientes tratados en este periodo de ventana es muy pequeño (Clase IIB, nivel de evidencia B). En tanto que la craniectomía realizada de manera muy temprana se ha asociado con mayor riesgo de hemorragia recurrente (Clase IIB, nivel de evidencia B).

Clase III

- El retraso en la evacuación de la hemorragia por medio de la craniectomía parece ofrecer poco o ningún beneficio.
- En los pacientes que se presentan en coma profundo con hemorragias, la eliminación de la hemorragia in-

tracraneal por craniectomía pueden en realidad empeorar los resultados y no se recomienda (Clase III, nivel de evidencia A).^{33,34}

Conclusión

La CD es una maniobra terapéutica útil en los enfermos con TCE, ya que logra disminuir la PIC de manera significativa. Sin embargo el impacto de esta maniobra en la evolución neurológica de estos enfermos no se ha determinado aún, ya que no existen hasta la fecha unificación de criterios para determinar qué enfermos serán beneficiados debido a esta intervención. En el caso de las EVC agudas la CD ha demostrado disminuir la PIC y mejorar el pronóstico neurológico a largo plazo.

Referencias

1. Hutchinson P, Kirkpatrick P. Decompressive craniectomy in head injury. *Curr Opin Crit Care* 2004; 10: 101-104.
2. Piek J. Decompressive surgery in the treatment of traumatic brain injury. *Curr Opin Crit Care* 2002; 8: 134-138.
3. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. Brain Trauma Foundation. *J Neurotrauma* 2007; 24: Suppl 1.
4. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. Brain Trauma Foundation. Introduction. *J Neurotrauma* 2007; 24: S1-S2.
5. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. Brain Trauma Foundation. Indications for intracranial pressure monitoring. *J Neurotrauma* 2007; 24: S37-S44.
6. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. Brain Trauma Foundation. Hyperosmolar therapy. *J Neurotrauma* 2007; 24: S14-S20.
7. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. Brain Trauma Foundation. Anesthetics, analgesics and sedatives. *J Neurotrauma* 2007; 24: S71-S76.
8. Stocchetti N, Zanaboni C, Colombo A. Refractory intracranial hypertension and «second-tier» therapies in traumatic brain injury. *Int Care Med* 2008; 34: 461-467.
9. Olivecrona M, Rodling-Wahlström M, Naredi S. Effective ICP reduction by decompressive craniectomy in patients with severe traumatic brain injury treated by an ICP-targeted therapy. *J Neurotrauma* 2007; 24: 927-935.
10. Scalea T, Bochicchio G, Habashi N. Increased intra-abdominal, intrathoracic, and intracranial pressure after severe brain injury: Multiple compartment syndrome. *J Trauma* 2007; 62: 647-656.
11. Marmarou A, Anderson R, Ward J. Impact of ICP instability and hypotension on outcome in patients with severe head trauma. *J Neurosurg* 1991; 75: S59-S66.
12. Yoo D, Kim D, Cho K, Huh P. Ventricular pressure monitoring during bilateral decompression with dural expansion. *J Neurosurg* 1999; 91: 953-959.
13. Guerra W, Gaab M, Dietz H. Surgical decompression for traumatic brain swelling: indications and results. *J Neurosurg* 1999; 90: 187-196.
14. Pompucci A, De Bonis P, Pettorini B, Petrella G. Decompressive craniectomy for traumatic brain injury: Patient age and outcome. *J Neurotrauma* 2007; 24: 1182-1188.
15. Moreira R, Mendes LC, Caetano E. Decompressive craniotomy: Prognostic factors and complications in 89 patients. *Arq Neuropsiquiatr* 2008; 66: 369-373.
16. Albanèse J, Leone M, Alliez JR, Kaya JM. Decompressive craniectomy for severe traumatic brain injury: Evaluation of the effects at one year. *Crit Care Med* 2003; 31: 2535-2538.
17. Skoglund T, Eriksson-Ritzén C, Jensen C, Rydenhag. Aspects on decompressive craniectomy in patients with traumatic head injuries. *J Neurotrauma* 2006; 23: 1502-1509.
18. Polin RS, Shaffrey ME, Bogaev CA. Decompressive bifrontal craniectomy in the treatment of severe refractory post-traumatic cerebral edema. *Neurosurg* 1997; 41: 84-94.
19. Howard JL, Cipolle M, Anderson M, Sabella V, Shollenberg D, Li M, Pasquale M. Outcome after decompressive craniectomy for the treatment of severe traumatic brain injury. *J Trauma* 2008; 65: 380-386.
20. D'Andrea KJ, Dutton RP, Aarabi B, Scalea T. Decompressive laparotomy to treat intractable intracranial hypertension after traumatic brain injury. *J Trauma* 2004; 57: 687-695.
21. Ho CL, Wang CM, Lee KK, Ng I, Ang BT. Cerebral oxygenation, vascular reactivity and neurochemistry following decompressive craniectomy for severe traumatic brain injury. *J Neurosurg* 2008; 108: 943-949.
22. Uncar T, Akuyz M, Kazan S, Tuncer R. Role of decompressive surgery in the management of severe head injuries: Prognostic factors and patient selection. *J Neurotrauma* 2005; 22: 1311-1318.
23. Aarabi B, Hesdorffer DC, Ahn ES, Aresco C, Scalea TM, Eisenberg HM. Outcome following decompressive craniectomy for malignant swelling due to severe head injury. *J Neurosurg* 2006; 104: 469-479.
24. Tian HL, Geng Z, Hui YH, Hu J, Xu T, Cao HL. Risk factors for post-traumatic cerebral infarction in patients with moderate or severe head trauma. *Neurosurg Rev* 2008; 31: 431-437.

25. Winkler PA, Stummer W, Linke R, Krishnan KG, Tatsch K. Influence of cranioplasty on postural blood flow regulation, cerebrovascular reserve capacity, and cerebral glucose metabolism. *J Neurosurg* 2000; 93: 53-61.
26. Munch E, Horn P, Schurer L, Piepgras A, Paul T, Shmiedek P. Management of severe traumatic brain injury by decompressive craniectomy. *Neurosurgery* 2000; 47: 315-322.
27. Harold PA, Gregory Z, Mark JA, Deepak LB. Guidelines for the Early Management of Adults With Ischemic Stroke A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council, Clinical Cardiology Council, Cardiovascular Radiology and Intervention Council, and the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease and Quality of Care Outcomes in Research Interdisciplinary Working Groups. *Stroke* Mayo 2007; 38: 1664-1757.
28. Sen JA, Albon HM, Petzold A, Kitchen N. Triple-H therapy in the management of aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Lancet Neurol* 2003; 2: 614-621.
29. Schirmer CM, Hoit DA, Malek AM. Decompressive hemicraniectomy for the treatment of intractable intracranial hypertension after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Stroke* 2007; 38: 987-992.
30. D'Ambrosio AL, Sughrue ME, Yorgason JG, Mocco JD, Kreiter KT, Mayer SA, McKhann GM, Connolly E. Decompressive hemicraniectomy for poor-grade aneurysmal subarachnoid hemorrhage patients with associated intracerebral hemorrhage: clinical outcome and quality of life assessment. *Neurosurgery* 2005; 56: 12-19.
31. Mendelow AD, Gregson BA, Fernandes HM, Murray GD, for de STICH Investigators. Early surgery versus initial conservative treatment in patients with spontaneous supratentorial intracerebral haematomas in the International Surgical Trial in Intracerebral Haemorrhage (STICH): a randomized trial. *Lancet* 2005; 365: 387-97.
32. Toussaint CP, Origitano TC. Decompressive craniectomy. *Neurosurg* 2008; 18: 45-53.
33. Broderick J, Connolly S, Feldmann E. Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage in adults: 2007 Update: A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council, High Blood Pressure Research Council, and the Quality of Care and Outcomes in Research Interdisciplinary Working Group: The American Academy of Neurology affirms the value of this guideline as an educational tool for neurologists. *Stroke* 2007; 38: 2001-2023.
34. Adams HP, Gregory Z, Alberts MJ. Guidelines for the Early Management of Adults With Ischemic Stroke: A Guideline From the American Heart Association/ American Stroke Association Stroke Council, Clinical Cardiology Council, Cardiovascular Radiology and Intervention Council, and the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease and Quality of Care Outcomes in Research Interdisciplinary Working Groups: The American Academy of Neurology affirms the value of this guideline as an educational tool for neurologists. *Stroke* 2007; 38: 1655-1711.

Correspondencia:
 Dr. Raúl Carrillo Esper
 Unidad de Terapia Intensiva
 Fundación Clínica Médica Sur
 Puente de Piedra Núm. 150
 Col. Toriello Guerra. Tlalpan
 14050 México, D.F.
 Correo electrónico: rcarrillo@medicasur.org.mx
 meles3@hotmail.com