



## PUNTO DE VISTA

# Craniectomía descompresiva secundaria para el manejo de la hipertensión endocraneal refractaria en el traumatismo craneoencefálico grave. Luces y sombras de los estudios recientes



## Secondary decompressive craniectomy for the management of refractory endocraneal hypertension in severe traumatic brain injury. Lights and shadows from recent studies

D.A. Godoy<sup>a,b</sup>, L.R. Moscote Zalazar<sup>c</sup>, A. Rubiano<sup>d</sup>, Á. Muñoz-Sánchez<sup>e</sup>, S. Lubillo<sup>f</sup> y F. Murillo-Cabezas<sup>g,\*</sup>

<sup>a</sup> Unidad de Cuidados Neurointensivos, Sanatorio Pasteur, San Fernando del Valle de Catamarca, Argentina

<sup>b</sup> Unidad de Terapia Intensiva, Hospital San Juan Bautista, San Fernando del Valle de Catamarca, Argentina

<sup>c</sup> Unidad de Paciente Crítico, Clínica Universitaria de Puerto Montt, Puerto Montt, Chile

<sup>d</sup> Servicio de Neurocirugía, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia

<sup>e</sup> Servicio de Urgencias, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

<sup>f</sup> Unidad de Medicina Intensiva, Hospital Universitario Ntra. Sra. de Candelaria, Santa Cruz de Tenerife, España

<sup>g</sup> Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

Recibido el 4 de noviembre de 2016; aceptado el 3 de febrero de 2017

Disponible en Internet el 29 de marzo de 2017

La hipertensión intracraneal (HIC) influye negativamente en el pronóstico del traumatismo craneoencefálico grave (TCEG). En un 10-15% de los casos la HIC no responde a la terapéutica convencional, considerándose «refractaria» y asociada a una elevada mortalidad<sup>1,2</sup>. La HIC refractaria carece de terapia validada<sup>1</sup>. Las opciones incluyen:

barbitúricos, hipotermia, hiperventilación profunda o craniectomía descompresiva (CD), ninguna de las cuales ha probado ser eficaz de manera concluyente<sup>1,2</sup>.

¿Por qué efectuar entonces una CD?

La CD incrementa la capacidad de la cavidad craneal para tolerar aumentos de volumen del parénquima cerebral proporcionales al tamaño de la CD<sup>3,4</sup>. Según el momento de realización se reconocen 2 tipos: «primaria», durante la evacuación, habitualmente, de un hematoma subdural agudo asociado a hinchazón cerebral; y «secundaria», cuando las medidas tradicionales para el control de la HIC han fallado,

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [franciscomurillocabezas@gmail.com](mailto:franciscomurillocabezas@gmail.com)  
(F. Murillo-Cabezas).

**Tabla 1** Características principales de los estudios analizados

Estudio	DECRA Cooper et al. <sup>5</sup> , 2011 N = 155	RESCUEicp Hutchinson et al. <sup>6</sup> , 2016 N = 408
Países involucrados	15 hospitales de Australia, Nueva Zelanda y Arabia Saudita	Hospitales del Reino Unido, Brasil, Canadá, China, República Checa, Francia, Alemania, Grecia, Hong Kong, Hungría, India, Israel, Italia, Japón, Letonia, Malasia, Perú, Rusia, Arabia Saudita, Singapur, España, Turquía, Estados Unidos
Periodo de selección	Diciembre 2002-abril 2010	Enero 2004-marzo 2014
Criterios de inclusión	15-59 años Glasgow 3-8 o Marshall III (TAC) e HIC refractaria	10-65 años Pacientes con TCEG TAC anormal e HIC refractaria
Criterios de exclusión	Pacientes no tributarios de tratamiento activo Pupilas dilatadas y no reactivas Lesiones raquimedulares asociadas Lesiones con efecto de masa requiriendo cirugía Paro cardiaco en la escena del trauma	Pacientes con pupilas fijas y dilatadas bilateralmente Alteraciones hemorrágicas o lesiones devastadoras que impiden la supervivencia
Definición de hipertensión intracraneal refractaria	PIC > 20 mmHg durante 15 min sin respuesta a medidas de primer nivel terapéutico según Fundación Trauma Cerebral	PIC > 25 mmHg durante 1-12 h a pesar de utilizar medidas terapéuticas en niveles 1 y 2, no incluyendo barbitúricos
Aleatorización	Craniectomía descompresiva vs. terapia médica estándar	Craniectomía descompresiva vs. continuación terapia médica (barbitúricos)
Tipo de craniectomía	Craniectomía descompresiva bifrontal (técnica de Polin)	Craniectomía frontotemporoparietal extendida (hemicraniectomía) para pacientes con edema hemisférico unilateral Craniectomía bifrontal para pacientes con edema cerebral difuso
Tiempo aleatorización-cirugía	2,3 h	2,2 h
PIC tras aleatorización (CD vs. tratamiento médico)	14,4 vs. 19,1 mmHg (p < 0,001)	14,5 vs. 17,1 mmHg (p < 0,001)
Resultados (CD vs. tratamiento médico)	Muerte 14 vs. 15% Estado vegetativo 9 vs. 2% Discapacidad severa inferior: 18 vs. 17% Discapacidad severa superior: 10 vs. 8% Discapacidad moderada inferior: 13 vs. 20% Discapacidad moderada superior: 6 vs. 13% Buena recuperación inferior: 2 vs. 4% Buena recuperación superior: 1 vs. 3%	Muerte 26,9 vs. 48,9% Estado vegetativo 8,5 vs. 2,1% Discapacidad severa inferior: 21,9 vs. 14,4% Discapacidad severa superior: 15,4 vs. 8% Discapacidad moderada inferior: 10 vs. 10,1% Discapacidad moderada superior: 13,4 vs. 9,6% Buena recuperación superior o inferior: 2,5 vs. 3,2% Buena recuperación superior: 1,5 vs. 3,7%

puediendo ser bifrontales o frontotemporoparietooccipitales, uni o bilaterales<sup>1,3,4</sup>. La CD se considera beneficiosa en el infarto maligno de la arteria cerebral media, mientras que en el TCEG su utilidad es controvertida<sup>1,3,4</sup>, aunque desciende la presión intracraneal (PIC) e incrementa la presión de perfusión cerebral, el flujo sanguíneo cerebral y la oxigenación cerebral, además de disminuir el esfuerzo terapéutico necesario para controlar la HIC<sup>1,3,4</sup>.

Cochrane no avala la realización rutinaria para disminuir la probabilidad de malos resultados en adultos con TCEG grave e HIC refractaria<sup>7</sup>. Un metaanálisis posterior evidenció que el 47% de los pacientes tratados con CD alcanzaron resultados favorables a los 6 meses del evento<sup>8</sup>. Recientemente, 2 estudios –DECRA<sup>5</sup> y RESCUEicp<sup>6</sup>, prospectivos, aleatorizados y controlados, han intentado mejorar la evidencia científica disponible. En la [tabla 1](#) se describen las características de ambos estudios.

DECRA evaluó la eficacia de la CD frente a la terapia médica optimizada. Aunque la CD controló la HIC y disminuyó los días de ventilación mecánica y de UCI, no mejoró los resultados<sup>5</sup>. Sin embargo, este estudio reafirmó la capacidad de la CD para controlar la HIC y disminuir el esfuerzo terapéutico, reflejado en una menor estancia en ventilación mecánica y UCI. Como sombras exponemos que DECRA precisó 8 años para incluir 155 pacientes en 15 centros. La tasa de selección (4,5%) restringe el estudio a una subpoblación seleccionada. Su tamaño poblacional es insuficiente, pues, para detectar una diferencia del 10% entre grupos; hubiera sido necesario analizar 321 pacientes, aleatorizados 1:1<sup>9</sup>. Aunque las características basales de ambos grupos estaban bien balanceadas, la presencia de pupilas arreactivas bilaterales fue mayor en el grupo de CD (27 vs. 12%). Esto es importante, ya que tras ajustar esta variable, no se objetivaron diferencias significativas en los resultados a los 6 meses del trauma. Otra consideración es la definición de HIC (PIC > 20 mmHg durante más de 15 min), ya que la mayoría de los intensivistas o neurocirujanos no consideran efectuar una CD en tal situación. La técnica empleada fue incompleta. Al no seccionarse la hoz del cerebro no se consigue la amplitud necesaria para permitir una expansión cerebral anterior. Por último, la evaluación de los resultados mediante la utilización del GOS-E dicotomizado es controvertida, y según Murray et al., debería tener en cuenta las condiciones clínicas del individuo previas a la aleatorización<sup>10</sup>.

RESCUEicp evaluó la CD secundaria frente a tratamiento médico continuado con barbitúricos en pacientes con TCEG e HIC refractaria a medidas terapéuticas de niveles I y II<sup>6</sup>. A los 6 meses del TCEG la mortalidad fue inferior en el grupo CD, a expensas de mayores tasas de estado vegetativo y discapacidad grave, mientras que el porcentaje de discapacidad moderada y buena recuperación fueron similares en ambos grupos<sup>6</sup>. El tamaño muestral fue adecuado y las poblaciones, bien balanceadas. El intervalo medio de tiempo entre aleatorización y cirugía fue correcto. Se definió HIC cuando la PIC fue superior a 25 mmHg, a pesar de medidas de primer y segundo nivel, durante una a 12 h. La PIC fue mejor controlada y la HIC de más corta duración en el grupo de CD ( $p < 0,001$ ).

Como objeciones, presenta una tasa de inclusión del 20,36%, tras 10 años de selección. Hay una ausencia de datos de PIC previos a la aleatorización. La terapéutica médica se instauró «a discreción del equipo médico tratante», de

forma heterogénea, sin un protocolo uniforme. No se aportan datos del nivel de intensidad terapéutica previo a la aleatorización y el protocolo terapéutico fue modificado durante el ensayo clínico. Algunas cuestiones, no suficientemente clarificadas, pueden haber confundido los resultados; por citar un ejemplo, el manejo de la presión de perfusión cerebral. En el protocolo se recomienda mantener cifras de presión de perfusión cerebral > 60 mmHg en contra de las guías vigentes. El 63% de los pacientes fueron sometidos a descompresión bifrontal, sin embargo, los resultados finales no están discriminados de acuerdo con la técnica empleada. La CD bifrontal tiene implicaciones diferentes a la CD hemisférica desde el punto de vista mecánico en el tejido cerebral. Por otro lado, el 37% de los individuos del grupo médico fueron entrecruzados al grupo CD. No se aclara ni cuándo, ni el motivo ni la técnica empleada.

Se utilizó el GOS-E dicotomizado para la evaluación de los resultados. A pesar de lo complejo del análisis estadístico, si observamos la del estudio RESCUEicp, al discriminarse el GOS-E a los 12 meses en el grupo de favorables de manera tradicional, en los pacientes incluidos en las categorías «moderada discapacidad superior e inferior» y «buena recuperación superior e inferior» se aprecia una clara tendencia del grupo quirúrgico (32 vs. 28,5%) a obtener mejores resultados.

Estos estudios muestran que la CD controla la HIC, sin beneficio sobre los resultados finales. El TCEG es una entidad dinámica y heterogénea, donde el control de la PIC es importante pero no suficiente para mejorar los resultados. Las conclusiones de estos estudios no son aplicables a la CD primaria o hemicraniectomía, procedimientos efectuados frecuentemente en países con un gran número de TCEG y recursos limitados de neuromonitorización. Quedan pendientes interrogantes y controversias. Actualmente, está en curso el Rescue-ASDH trial<sup>4</sup>, que investiga la efectividad de la CD primaria en pacientes con hematoma subdural agudo. Teniendo en cuenta la evidencia disponible, la CD bifrontal secundaria no debe considerarse un tratamiento útil en la HIC refractaria. Con respecto a la CD hemisférica uni o bilateral, no hay datos concluyentes, pero, a nuestro juicio, podría considerarse una opción en casos seleccionados (lesiones difusas tipo III o IV).

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, Ullman JS, Hawryluk GW, Bell MJ, et al. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury, fourth edition. *Neurosurgery*. 2017;80:6–15, <http://dx.doi.org/10.1227/NEU.0000000000001432>
2. González F, Moreno-García M, Sánchez-Barba M, Sánchez-Hernández F. Factores pronósticos relacionados con la mortalidad del paciente con trauma grave: desde la atención prehospitalaria hasta la Unidad de Cuidados Intensivos. *Med Intensiva*. 2015;39:412–21.
3. Bor-Seng-Shu E, Figueiredo EG, Fonoff ET, Fujimoto Y, Panerai RB, Teixeira MJ. Decompressive craniectomy and head injury: Brain morphometry, ICP, cerebral hemodynamics, cerebral

- microvascular reactivity, and neurochemistry. *Neurosurg Rev.* 2013;36:361.
4. Kolias AG, Adams H, Timofeev I, Czosnyka M, Corteen EA, Pickard JD, et al. Decompressive craniectomy following traumatic brain injury: Developing the evidence base. *Br J Neurosurg.* 2016;30:246–50.
  5. Cooper DJ, Rosenfeld JV, Murray L, Arabi YM, Davies AR, D'Urso P, et al. Decompressive craniectomy in diffuse traumatic brain injury. *N Engl J Med.* 2011;364:1493–502.
  6. Hutchinson PJ, Kolias AG, Timofeev IS, Corteen EA, Czosnyka M, Timothy J, et al., RESCUEicp Trial Collaborators. Trial of decompressive craniectomy for traumatic intracranial hypertension. *N Engl J Med.* 2016;375.
  7. Sahuquillo J, Arkan F. Decompressive craniectomy for the treatment of refractory high intracranial pressure in traumatic brain injury. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006;1:CD003983.
  8. Danish SF, Barone D, Lega BC, Stein SC. Quality of life after hemicraniectomy for traumatic brain injury in adults. A review of the literature. *Neurosurg Focus.* 2009;26:E2.
  9. Sahuquillo J, Martinez-Ricarte F, Poca MA. Decompressive craniectomy in traumatic brain injury after the DECRA trial. Where do we stand? *Curr Opin Crit Care.* 2013;19:101–6.
  10. Murray GD, Barer D, Choi S, Fernandes H, Gregson B, Lees KR, et al. Design and analysis of phase III trials with ordered outcome scales: The concept of the sliding dichotomy. *J Neurotrauma.* 2005;22:511–7.