

CRANEOTOMÍA DESCOMPRESIVA EN TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO

EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL DE SAN JOSÉ. BOGOTÁ DC, COLOMBIA

Edith Natalia Hernández Segura MD*

Resumen

Objetivo: identificar las características clínicas de los pacientes llevados a craneotomía descompresiva como parte del manejo del trauma craneoencefálico. **Métodos:** serie de casos de enero 2005 a diciembre 2010 del Hospital de San José de Bogotá DC, a quienes se les efectuó el procedimiento. Las variables estudiadas fueron: edad, género, escala de coma de Glasgow al realizar la craneotomía descompresiva, escala de Marshall, comorbilidades, soporte inotrópico o vasopresor requerido, inducción de coma barbitúrico con tiopental, ventriculostomía externa para control de la presión intracraneana antes o al momento de realizar la craneotomía, uso de catéter yugular ascendente y tipo de craneotomía descompresiva. **Conclusión:** la valoración al ingreso con escala coma de Glasgow de 3 a 6, asociada con escala de Marshall IV, indican mal pronóstico a pesar de realizar la craneotomía descompresiva en las primeras seis horas postrauma craneoencefálico. Se hace necesario el control riguroso del paciente con esta patología para realizar el diagnóstico y manejo oportunos.

Palabras clave: craneotomía descompresiva, trauma craneoencefálico.

Abreviaturas: TCE, trauma craneoencefálico; UCI, unidad de cuidados intensivos; CD, craneotomía descompresiva.

DECOMPRESSIVE CRANIECTOMY FOR TRAUMATIC BRAIN INJURY EXPERIENCE IN THE HOSPITAL DE SAN JOSÉ. BOGOTÁ DC, COLOMBIA

Abstract

Objective: to identify the clinical features of patients who undergo decompressive craniectomy as part of the management of traumatic brain injury (TBI). **Methods:** a case series of patients who underwent this procedure between January 2005 and December 2010 at Hospital de San José, Bogotá DC. The variables studied were: age, gender, Glasgow Coma Scale scores when the decompressive craniectomy was performed, Marshall classification, comorbi-

Fecha recibido: diciembre 13 de 2011. Fecha aceptado: febrero 10 de 2012

* Residente V de Neurocirugía, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud, Hospital de San José. Bogotá DC. Colombia.

** Asesor temático: Juan Antonio Becerra MD. Jefe del Servicio de Neurocirugía del Hospital de San José. Profesor Titular, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. Bogotá DC. Colombia.

*** Asesora Metodológica: Merideidy Plazas. Docente División de Investigaciones, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. Bogotá DC. Colombia.

dities, inotropic or vasopressor support required, thiopental barbiturate-induced coma, external ventriculostomy for controlling intracranial pressure before or at the time the craniectomy is performed, implantation of an ascendant jugular catheter and type of decompressive craniectomy conducted. Conclusion: a Coma Glasgow Scale of 3 to 6 with a Marshall classification of IV on hospital admission indicates a poor prognosis even if a decompressive craniectomy is performed within the first six hours after TBI. A rigorous control of a patient with this condition is essential to provide a prompt diagnosis and appropriate management.

Key words: decompressive craniectomy, traumatic brain injury

Introducción

El TCE continúa como una de las principales causas de mortalidad e incapacidad grave en personas durante edad productiva de la vida.^{1,2} Suele generar daños primarios (contusiones, hemorragia subaracnoidea, hematomas, edema)^{3,4} y durante la atención en los servicios de urgencias ocurren las lesiones secundarias (hipoxia, hipovolemia, hiponatremia etc.).⁵ Es en este momento cuando el manejo médico básico^{6,7} así como el especializado⁸ son de primordial importancia para evitar estos daños.

Cuando la presión dentro del cráneo está por encima de 20 cm de H₂O se habla de hipertensión endocraneana; en los pacientes con TCE es evidente que el contenido supera el continente como lo establece la doctrina de Monroe-Kelly.⁹ Para aliviar esta hipertensión se retira parte de la bóveda craneana ya sea uni o bilateral; lo cual se ha definido como craneotomía descompresiva.¹⁰

En este trabajo se siguieron las guías internacionales^{9,11-15} para la realización de la CD, teniendo como indicaciones quirúrgicas: TCE con escala coma de Glasgow ≤ 8 , tomografía cerebral simple con evidencia de desplazamiento de la línea media mayor de 5 mm, colapso de las cisternas de la base o lesiones intracraneanas mayores o iguales a 25 cc asociadas con focalización neurológica, cifra de presión intracraneana (PIC) mayor de 25 cm de H₂O elevada por más de seis horas o PIC elevada refractaria al manejo médico; no fueron llevados a craneotomía los que presentaron paro cardiorespiratorio, signos imagenológicos de lesión axonal difusa, quienes no recibieron atención médica por más de seis horas después del TCE y los

mayores de 60 años. En este estudio se evaluaron las variables clínicas y de manejo en relación con la escala pronóstica de Glasgow.

Métodos

Se estudió una serie de casos entre enero 2005 y diciembre 2010 que acudieron al servicio de neurocirugía del Hospital de San José de Bogotá DC. Se incluyeron 53 pacientes mayores de 18 años a quienes se les realizó CD. En el manejo del TCE se practicó ventriculostomía externa para valorar la presión intracraneana y se siguieron las indicaciones quirúrgicas de consensos mundiales¹⁶⁻²⁰: escala coma de Glasgow ≤ 9 , tomografía cerebral anormal, tomografía cerebral normal pero que se asociara con escala coma de Glasgow ≤ 9 o edad menor de 40 años, postura motora anormal o presión arterial media $<$ de 90 mm Hg que no fuese explicada por otro trauma. El catéter yugular ascendente se utilizó para monitoría de la saturación de oxígeno yugular (SatjO₂) que da indicación del metabolismo cerebral.²¹⁻²⁵

Las variables estudiadas fueron: edad, género, escala de coma de Glasgow al realizar la craneotomía descompresiva, escala de Marshall, comorbilidades, soporte inotrópico o vasopresor requerido, inducción de coma barbitúrico con tiopental, ventriculostomía externa para valoración de la presión intracraneana antes o al momento de realizar la craneotomía, uso de catéter yugular ascendente y tipo de CD.

La evaluación clínica general al momento de la realización de la cirugía se hizo con la escala de coma de Glasgow; esta tiene en cuenta tres parámetros que

son las respuestas ocular, verbal y motora, siendo tres el menor puntaje y quince el mejor.²⁶

La escala de Marshall²⁰ se utilizó para clasificar los hallazgos tomográficos, siendo I normal, II cisternas basales amplias con desviación de la línea media ≤ 5 mm y lesiones intracraneanas menores de 25 cc, III cisternas de la base colapsadas, desviación de la línea media < 5 mm pero con lesiones intracraneanas mayores de 25 cc, IV desviación de la línea media > 5 mm, lesiones intracraneanas mayores de 25 cc y borramiento de cisternas de la base, V otras lesiones evacuadas por vía quirúrgica y VI lesiones mayores de 25 cc no evacuadas mediante cirugía.

También se evaluó el estado clínico después del manejo del TCE al egreso hospitalario a través de la escala pronóstica de Glasgow (GOS)^{7,27}, en donde: 1 corresponde a muerte, 2 estado vegetativo o coma, 3 incapacidad severa, 4 incapacidad moderada y 5 recuperación completa. Los datos se recolectaron de las historias clínicas que reposan en el archivo del Hospital de San José y si había fallecido se solicitó al Banco de la Hemeroteca nacional por

medio escrito. Es un estudio sin riesgo^{28, 29} pues no hubo intervenciones sobre pacientes. Se calcularon frecuencias, medidas de tendencia central y de dispersión, en *Stata 10*.

Resultados

La técnica quirúrgica^{9,28-31} para la realización de CD unilateral es la incisión arciforme, disección de fascia y músculo temporal, con craneotomía amplia identificando el cigoma, el inión (confluencia de senos venosos), 1 cm rostral al asterión que caracteriza la confluencia de la sutura lambdoidea, occipitomastoidea y temporoparietal para proteger el seno sigmoide, 1 cm paramediano para proteger el seno longitudinal superior y 1 cm superior al nervio supraciliar sobre la fosa anterior. Cuando es bilateral se efectúa incisión souter, disección de fascia y músculo temporal en forma bilateral, trazando una línea imaginaria entre los asterión y con el mismo esquema de craneotomía unilateral, con durotomía para aliviar la hipertensión endocraneana (**Figuras 1 y 2**).

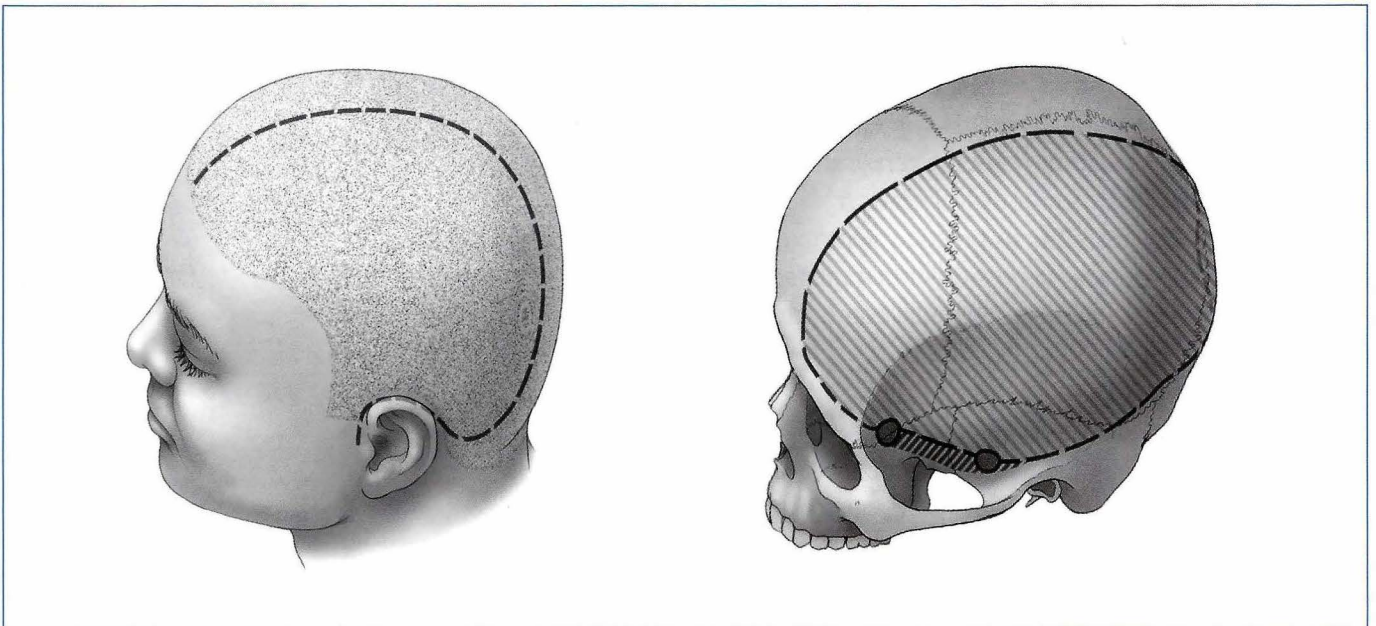


Figura 1. Craneotomía descompresiva unilateral.

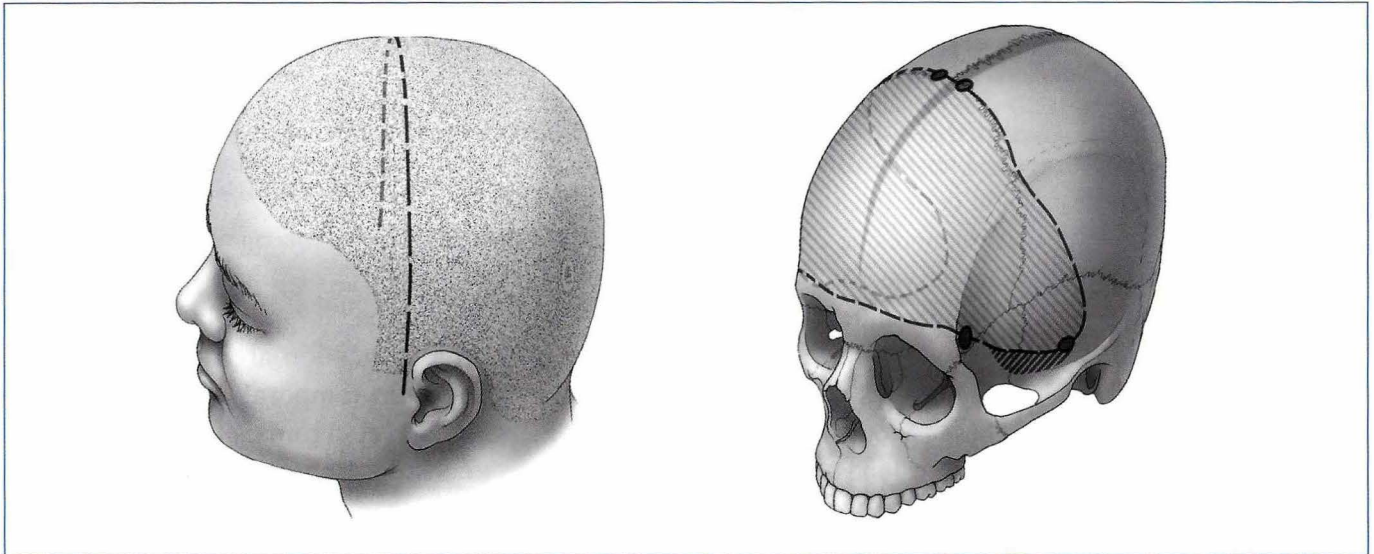


Figura 2. Craneotomía descompresiva bilateral.

(Figuras 1 y 2 tomadas de: Martin Holland MaPNM. Craniectomy: Surgical Indications and Technique. Operative Techniques in Neurosurgery, 2004;Vol 7, No 1. pp 10-15).

Se incluyeron 53 pacientes, 76.9% fueron craneotomías unilaterales y 24.5 % bilaterales, 88.7% eran hombres, el rango de edad más frecuente fue 18 a 35 años, el trauma se presentó por accidente de tránsito en el 66% y 94.2% no tenía antecedentes patológicos (Tabla 1).

Al momento de realizar la CD 49% de los pacientes tenía una escala de coma de Glasgow (GCS) entre 3 y 6, anisocoria 35.8% y escala de Marshall IV (desviación de la línea media > 5 mm asociada con lesiones intracraneanas mayores de 25 cc y edema cerebral). Fueron evaluados mediante escanografía al realizar la CD el 71.7% (Tabla 1). A 63.7% se practicó ventriculostomía externa para verificar la presión intracraneana, y el 45.1% tuvo catéter yugular ascendente como parte del manejo del TCE en la UCI (Tabla 2).

Fallecieron el 50% de los pacientes, cinco en las primeras 48 horas. A quienes se les realizó la CD en las primeras seis horas después del TCE, once tuvieron una escala pronóstica Glasgow 3 (estado vegetativo) y siete Glasgow 5. Quedaron con incapacidad leve once pacientes, severa cuatro, en estado vegetativo o de coma dos, fallecieron 25, en tres se desconoció la escala pronóstica porque fueron remitidos a otra institución y uno no tenía registro en la historia clínica (Tabla 3).

Tabla 1. Características demográficas y clínicas

Características	N=53 (%)
Edad, años	
18- 35	23 (44.2)
36-50	15 (28.9)
> 51	14 (26.9)
Género	
masculino	47 (88.7)
Causa del TCE	
accidente de tránsito	35 (66.0)
caída	13 (24.5)
agresión/desconocido	5 (9.4)
Escala coma Glasgow al realizar CD *	
3 - 6 GSC	26 (49.0)
7-8 GSC	24 (45.3)
9 - 10 GSC	3 (5.7)
Anisocoria †	19 (35.8)
Sedación ‡	39 (73.6)
Comorbilidades §	
ninguna	49 (94.2)
hipertensión arterial	2 (3.8)
diabetes mellitus /hipotiroidismo	1 (1.9)
Escala de Marshall al realizar CD II	
II y III	8 (15.1)
IV	38 (71.7)
V,VI y VII	7 (13.2)

* Escala coma de Glasgow (GCS): evaluación clínica general antes de realizar CD; † anisocoria: diferencia del tamaño pupilar > de 2 mm; ‡ sedación: medicación que altera el estado de conciencia administrada al momento de realizar intubación orotraqueal; § comorbilidades: enfermedades diagnosticadas previas al TCE y II escala de Marshall: evaluación imagenológica (escanográfica) al realizar CD.

Tabla 2. Características de manejo en CD

Características	n= 53 (%)
Ventriculostomía para monitoría PIC *	34 (64.1)
Ventriculostomía previa a CD †	3 (5.9)
Yugular ascendente ‡	23 (45.1)
Tipo de CD §	
unilateral	40 (76.9)
bilateral	13 (24.5)
Soporte hemodinámico	
noradrenalina	14 (28.0)
noradrenalina, dopamina	19 (38.0)
dopamina	9 (18)
dopamina , vasopresina	1 (2.0)
Coma barbitúrico	18 (34.0)

*Ventriculostomía: catéter intracerebral usado para medir la presión intracraneana; † ventriculostomía previa a CD: monitoría de presión intracraneana en posición intraventricular previo a descompresión cerebral; ‡ yugular ascendente: catéter ubicado en el golfo de la vena yugular para medir saturación venosa de oxígeno, indica cantidad de oxígeno cerebral aportado/consumido; §tipo de craneotomía descompresiva: resección del hueso del cráneo para disminuir la presión intracraneana; || soporte hemodinámico: medicamentos usados para mantener buenas PAM y presiones de perfusión cerebral.

Aquellos con Glasgow 1 tuvieron menos infecciones y menor número de traumas asociados, lo cual sugiere que la gravedad del TCE al momento de realizar la craneotomía descompresiva fue mayor. Se documentaron dos casos de meningitis y una infección del sitio operatorio (Tabla 3).

Discusión

El pronóstico de los pacientes con TCE depende de varios factores, entre ellos el estado clínico general, la escala coma de Glasgow al momento de ingresar al servicio de urgencias y al realizar la CD, la edad, la asociación con otras lesiones (traumas o infecciones asociadas), el tiempo transcurrido entre el TCE y la cirugía, el manejo inicial e integral en la UCI y la escala de Marshall.

Tabla 3. Características clínicas y de manejo según escala pronóstica de Glasgow

VARIABLES CLÍNICAS	0 n=1	1 n=25	2 n=2	3 n=4	4 n=11	5 n=7
GSC *						
3-6 GSC	1	14	1	2	2	3
7-8 GSC	0	9	1	2	9	3
9 - 10 GSC	0	2	0	0	0	1
Marshall †						
IV	1	18	1	4	8	3
Tiempo en realizar CD ‡						
1 (min - 6 horas)	1	16	3	11	5	6
2 (7-24 horas)	0	7	2	4	4	0
3 (≥ 25 horas)	0	2	1	3	2	1
Soporte hemodinámico §						
Ninguno	0	1	1	2	2	1
noradrenalina y dopamina	1	16	0	2	7	5
dopamina y vasopresina	0	5	1	0	2	1
Traumas asociados						
Ninguno	1	17	1	3	8	4
tórax y abdomen	0	1	1	1	1	0
pelvis, huesos largos, raquídeo	0	0	0	0	1	2
Infecciones asociadas ¶						
ninguna	0	16	1	1	1	4
IVU**, sinusitis, sepsis por catéter	0	7	1	1	3	2
Meningitis, ISO ††	0	0	0	0	3	0

*Escala coma de Glasgow (GCS): evaluación clínica general antes de realizar la craneotomía descompresiva; † escala de Marshall: evaluación imagenológica (escanográfica) al realizar craneotomía descompresiva; †† tiempo en realizar craneotomía descompresiva: tiempo transcurrido desde el ingreso del paciente hasta el momento quirúrgico; §soporte hemodinámico: medicamentos usados para mantener una buena presión arterial media y de perfusión cerebral durante el tiempo de hospitalización en UCI; || traumas asociados: lesión concomitante de otro órgano o sistema asociado con el TCE§; ¶ infección asociada: diagnosticada durante la hospitalización; ** IVU: infección de vía urinaria; †† ISO: infección del sitio operatorio.

El estudio de Marmarou³⁰ demostró la relación entre hipotensión, presión intracraneana, presión de perfusión cerebral, estado de reanimación después del TCE y el tiempo en realizar la CD; otros grupos describen la indicación de realizar la intervención en las primeras seis horas después del trauma y el beneficio de realizar durotomía uni o bilateral.^{11, 14, 31} La importancia del actual estudio es la opción de poder describir las variables clínicas y de manejo en función de la escala pronóstica de Glasgow.

Se observó que el hecho de realizar de forma rápida la intervención descompresiva en las primeras seis horas no garantizó una buena recuperación, pues el hecho de tener un Glasgow entre 3 y 6 y una escala de Marshall \geq IV desencadenó mal pronóstico; el estado clínico de los pacientes fue grave y requirieron soporte vasopresor.

Aunque las guías mundiales indican realizar la CD ante Glasgow \leq 8^{9, 12, 15} hay otros estudios que sustentan la craneotomía temprana en pacientes jóvenes pues da la opción de una mayor recuperación.^{32, 33} Por ello incluimos tres pacientes de 18 años con Glasgow 9 y 10, Marshall IV al ingreso, sin traumas asociados.

Fallecieron 25 pacientes que no presentaban trauma concomitante o asociado, ni infecciones, pero el daño cerebral fue severo representado en su mayoría por Marshall IV. Estos datos deben ser evaluados con precaución porque el valor del Glasgow puede alterarse por efectos de sedantes o drogas psicotrópicas. Además, el tiempo transcurrido entre el TCE y la CD no es muy preciso, pues no siempre hay registro en las historias clínicas.

Las guías mundiales de manejo del TCE indican la CD como un procedimiento de salvamento que debe tenerse en cuenta en caso de fracaso o hipertensión intracraneana refractaria al manejo médico.^{9, 13-15, 34, 35} Sin embargo, existen grupos que la realizan rápido, en las primeras seis horas, con el fin de minimizar los daños secundarios; se prefieren los pacientes jóvenes sin disfunción del tronco cerebral.^{12, 13, 36} Todas las instituciones de salud deberían tener guías de manejo

interdisciplinario del TCE para lograr los mejores resultados clínicos.

Algunas publicaciones hacen referencia solo a las características clínicas o de manejo^{10, 20, 26}, mientras este trabajo describe estas dos variables en función de la escala pronóstica de Glasgow, lo cual permite observar su asociación con los resultados posteriores al manejo del trauma.

Referencias

1. Udekwa P, Kromhout-Schiro S, Vaslef S, Baker C, Oller D. Glasgow Coma Scale score, mortality, and functional outcome in head-injured patients. *J Trauma* 2004;56(5):1084-89.
2. Leibson CL, Brown AW, Ransom JE et al. Incidence of traumatic brain injury across the full disease spectrum: a population-based medical record review study. *Epidemiology*. 2011;22(6):836-44.
3. Dagal A, Lam AM. Cerebral blood flow and the injured brain: how should we monitor and manipulate it? *Curr Opin Anaesthesiol*. 2011;24(2):131-37.
4. Bullock MR, Chesnut R, Ghajar J et al. Surgical management of traumatic parenchymal lesions. *Neurosurgery*. 2006;58(3 Suppl):S25-S46.
5. Martin NA, Patwardhan RV, Alexander MJ et al. Characterization of cerebral hemodynamic phases following severe head trauma: hypoperfusion, hyperemia, and vasospasm. *J Neurosurg*. 1997;87(1):9-19.
6. Minardi J, Crocco TJ. Management of traumatic brain injury: first link in chain of survival. *Mt Sinai J Med*. 2009;76(2):138-44.
7. Thompson HJ, McCormick WC, Kagan SH. Traumatic brain injury in older adults: epidemiology, outcomes, and future implications. *J Am Geriatr Soc*. 2006;54(10):1590-95.
8. Sarkar B, Brunsvold ME, Cherry-Bukoweic JR et al. American college of surgeons' committee on trauma performance improvement and patient safety program: maximal impact in a mature trauma center. *J Trauma*. 2011;71(5):1447-54.
9. Toussaint CP, Origitano TC. Decompressive craniectomy. review of indication, outcome, and implication. *Neurosurg Q*. 2008; 18(1): 45-53.
10. Citerio G, Stocchetti N. Intracranial pressure and outcome in severe traumatic brain injury: the quest for evidence continues. *Intensive Care Med*. 2008;34(7):1173-74.
11. Clark K, Nash TM, Hutchison GC. The failure of circumferential craniotomy in acute traumatic cerebral swelling. *J Neurosurg*. 1968;29(4):367-71.
12. Cooper DJ, Rosenfeld JV, Murray L et al. Decompressive craniectomy in diffuse traumatic brain injury. *N Engl J Med*. 2011 Apr 21;364(16):1493-502.
13. Fourcade O, Fuzier R, Daboussi A, Gigaud M, Tremoulet M, Samii K. [Decompressive craniectomy and intracranial hypertension]. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2006;25(8):858-62.
14. Guerra WK, Gaab MR, Dietz H, Mueller JU, Piek J, Fritsch MJ. Surgical decompression for traumatic brain swelling: indications and results. *J Neurosurg*. 1999;90(2):187-96.
15. Cooper DJ, Rosenfeld JV, Murray L et al. Early decompressive craniectomy for patients with severe traumatic brain injury and refractory intracranial hypertension--a pilot randomized trial. *J Crit Care*. 2008;23(3):387-93.
16. Kofke WA, Stiefel M. Monitoring and intraoperative management of elevated intracranial pressure and decompressive craniectomy. *Anesthesiol Clin*. 2007;25(3):579-603.

17. Smith M. Monitoring intracranial pressure in traumatic brain injury. *Anesth Analg.* 2008;106(1):240-48.
18. The Brain Trauma Foundation. The American Association of Neurological Surgeons. The Joint Section on Neurotrauma and Critical Care. Indications for intracranial pressure monitoring. *J Neurotrauma.* 2000;17(6-7):479-491.
19. Joly LM, Mertes PM. [Monitoring of cerebral oxygenation with SvjO₂ or PtiO₂]. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2006;25(7):748-54.
20. Maas AI, Hukkelhoven CW, Marshall LF, Steyerberg EW. Prediction of outcome in traumatic brain injury with computed tomographic characteristics: a comparison between the computed tomographic classification and combinations of computed tomographic predictors. *Neurosurgery.* 2005;57(6):1173-82.
21. Poca MA, Sahuquillo J, Vilalta A, Garnacho A. Lack of utility of arteriojugular venous differences of lactate as a reliable indicator of increased brain anaerobic metabolism in traumatic brain injury. *J Neurosurg.* 2007;106(4):530-37.
22. Gupta AK, Hutchinson PJ, Al-Rawi P et al. Measuring brain tissue oxygenation compared with jugular venous oxygen saturation for monitoring cerebral oxygenation after traumatic brain injury. *Anesth Analg.* 1999;88(3):549-53.
23. Chierogato A, Calzolari F, Trasforini G, Targa L, Latronico N. Normal jugular bulb oxygen saturation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2003;74(6):784-86.
24. Radolovich DK, Czosnyka M, Timofeev I et al. Transient changes in brain tissue oxygen in response to modifications of cerebral perfusion pressure: an observational study. *Anesth Analg.* 2010;110(1):165-73.
25. Radolovich DK, Czosnyka M, Timofeev I et al. Transient changes in brain tissue oxygen in response to modifications of cerebral perfusion pressure: an observational study. *Anesth Analg.* 2010;110(1):165-73.
26. Takahashi C, Okudera H, Origasa H et al. A simple and useful coma scale for patients with neurologic emergencies: the Emergency Coma Scale. *Am J Emerg Med.* 2011;29(2):196-202.
27. Zaloshnja E, Miller T, Langlois JA, Selassie AW. Prevalence of long-term disability from traumatic brain injury in the civilian population of the United States, 2005. *J Head Trauma Rehabil.* 2008;23(6):394-400.
28. Colombia. Ministerio de Salud. Resolución n° 008430 de 1993(4 de octubre de 1993)Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.
29. CIOMS. Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos. Ginebra: OMS;2002.
30. Marmarou A. The pathophysiology of brain edema and elevated intracranial pressure. *Cleve Clin J Med.* 2004;71 Suppl 1:S6-S8.
31. Fourcade O, Fuzier R, Daboussi A, Gigaud M, Trémoulet M, Samii K. Craniectomie décompressive et hypertension intracrânienne. Decompressive craniectomy and intracranial hypertension. *Ann franesth reanim.* 2006 Aug; 25(8): 858-62.
32. Clark K, Nash TM, Hutchison GC. The failure of circumferential craniotomy in acute traumatic cerebral swelling. *J Neurosurg.* 1968;29(4):367-71.
33. Ahmadi SA, Meier U, Lemcke J. Detailed long-term outcome analysis after decompressive craniectomy for severe traumatic brain injury. *Brain Inj.* 2010;24(13-14):1539-49.
34. Winter CD, Adamides A, Rosenfeld JV. The role of decompressive craniectomy in the management of traumatic brain injury: a critical review. *J Clin Neurosci.* 2005 Aug;12(6):619-23.
35. Rangel-Castilla L, Gopinath S, Robertson CS. Management of intracranial hypertension. *Neurol Clin.* 2008;26(2):521-41.
36. Clark K, Nash TM, Hutchison GC. The failure of circumferential craniotomy in acute traumatic cerebral swelling. *J Neurosurg.* 1968;29(4):367-71.

