

Craniotomia descompressiva: indicações e técnicas

Decompressive craniectomy: indications and techniques

Rodrigo Moreira Faleiro¹, Luanna Rocha Vieira Martins²

DOI: 10.5935/2238-3182.20140143

RESUMO

¹ Médico. Coordenador do Serviço de Neurologia e Neurocirurgia do Hospital Pronto-Socorro João XXIII. Belo Horizonte, MG – Brasil

² Acadêmica do Curso de Medicina da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte, MG – Brasil.

Introdução: a craniotomia descompressiva (CD) é método cirúrgico indicado para a redução imediata da pressão intracraniana (PIC) em geral, diante de tumefação cerebral, hematoma subdural agudo e algumas doenças não traumáticas. A técnica consiste em craniotomia e ampliação da dura-máter para se acomodar o cérebro tumefeito. **Revisão da literatura:** vários estudos com indicações de CD apresentam resultados distintos entre si. Não existem evidências que justifiquem sua aplicação de rotina em adultos com traumatismo cranioencefálico (TCE) grave, mas em crianças parece que sim. **Discussão:** a refratariedade da hipertensão intracraniana (HIC) às medidas clínicas é achado indireto de perda da autorregulação cerebral, o que configura a presença de um *Brain Swelling* (BS), ou tumefação cerebral. A CD está indicada nos casos de BS, seja bi (Marshall III) ou unilateral (Marshall IV). A técnica do procedimento requer a retirada óssea ampla, maior que as usualmente utilizadas nos hematomas e contusões, sendo preferencial a incisão em ‘T’- Kemp, por permitir acesso amplo às regiões frontotemporoparietal e grande descompressão óssea. Após a craniotomia, procede-se à diérese dural seguida de duroplastia e, por fim, recolocação do *flap* ósseo ao seu local original, após redução do abaulamento. **Conclusão:** a CD é eficaz em reduzir imediatamente a PIC, evitando-se a HIC, que é fator de mau prognóstico. Sua utilidade é especialmente observada se realizada precocemente em vítimas de TCE e com HIC quando comparada à sua realização tardia e com medidas clínicas de controle da PIC, como coma barbitúrico e hipotermia. **Palavras-chave:** Traumatismos Craniocerebrais; Craniotomia; Hipertensão Intracraniana.

ABSTRACT

Introduction: Decompressive craniectomy (DC) is a surgical method indicated for immediate reduction of intracranial pressure (ICP) in general facing brain swelling, acute subdural hematoma, and some non-traumatic diseases. The technique consists of craniectomy and expansion of the dura-mater to accommodate the swollen brain. **Literature review:** several studies with DC indications show distinct results. There is no evidence to justify its routine use in adults with serious traumatic brain injury (TBI); however, it is indicated in children. **Discussion:** the refractoriness of intracranial hypertension (ICH) towards clinical measures is an indirect finding of cerebral auto-regulation loss, which configures the presence of Brain Swelling (BS), or swelling of the brain. DC is indicated in cases of BS, being bi- (Marshall III) or unilateral (Marshall IV). The technique requires broad bone removal, greater than the usually used in bruises and contusions. The incision in ‘T’- Kemp is preferred for allowing broad access to the frontotemporoparietal regions and great bone decompression. After craniectomy, dural diuresis followed by duroplastia is conducted and, finally with the replacement of the bone flap to its original location after bulging reduction. **Conclusion:** DC is effective in immediately reducing ICP, avoiding ICH, which is a factor for poor prognosis. Its usefulness is especially observed if carried out prematurely in TBI victims with ICH when compared to being carried out

Recebido em: 07/09/2014
Aprovado em: 10/11/2014

Instituição:
Hospital Pronto-Socorro João XXIII
Belo Horizonte, MG – Brasil

Autor correspondente:
Rodrigo Moreira Faleiro
E-mail: r.m.faleiro@hotmail.com

late and with clinical measures of ICP control such as barbiturate coma and hypothermia.

Key words: Craniocerebral Trauma; Craniotomy; Intracranial Hypertension.

INTRODUÇÃO

A craniotomia descompressiva (CD) é método cirúrgico utilizado para redução imediata da pressão intracraniana (PIC). É geralmente indicado em casos de tumefação cerebral, hematoma subdural agudo (HSDA) e também para doenças não traumáticas.¹ Consiste em craniotomia e ampliação da dura-máter para se acomodar o cérebro tumefeito. O osso pode ser alojado temporariamente no tecido subcutâneo abdominal ou ser desprezado para uma posterior cranioplastia com acrílico. Nesses casos, o termo correto seria craniectomia descompressiva.

Em 1996 foram sistematizadas as condutas em relação ao trauma, classificando-as de acordo com evidências científicas em diretrizes ou opções para o atendimento ao traumatismo cranioencefálico (TCE).² Essas diretrizes foram atualizadas em 2000, com a CD sendo sugerida como segunda opção (*second tier*) para o tratamento da hipertensão intracraniana (HIC), mas sem validação por trabalhos classe I.

Essa técnica foi amplamente utilizada nas décadas de 70 e 80, mas com resultados desanimadores. Era aplicada apenas quando todas as tentativas clínicas para redução da HIC já tinham falhado.^{3,4} Tentou-se então controlar a HIC com medidas clínicas (coma barbitúrico, hipotermia), que também mostraram eficácia reduzida e complicações clínicas frequentes.⁵⁻⁹

Recentemente, estudos vêm avaliando a eficácia da CD quando aplicada precocemente nos pacientes vítimas de TCE grave e com HIC, mostrando resultado superior sobre a aplicação tardia ou quando comparada às medidas clínicas específicas (coma barbitúrico e hipotermia).¹⁰⁻¹⁴

REVISÃO DA LITERATURA

Não há dúvidas de que a CD é técnica eficaz em se reduzir imediatamente a PIC, evitando a HIC, que, por si só é um fator de mau prognóstico.

Polin *et al.*¹⁵, na tentativa de comparação mais homogênea entre os dois grupos, estudaram retrospectivamente 35 pacientes com tumefação cerebral refratária e submetidos à CD bifrontal. Utilizaram

como grupo-controle pacientes tratados com coma barbitúrico extraídos do *Traumatic Coma Data Bank* (TCDB). O grupo cirúrgico teve melhora estatisticamente significativa em relação ao grupo conservador controle. A população pediátrica evoluiu melhor e aqueles operados após 48 horas evoluíram desfavoravelmente. Relataram mortalidade de 23% e evolução favorável em 37%. Indicam o procedimento precocemente em pacientes com PIC inferior a 40 mmHg e com mais de três pontos na Escala de Coma de Glasgow (ECG). Merece destaque o episódio de 10 pacientes (28,5%) que desenvolveram hidrocefalia dependente de derivação ventricular após o procedimento.

Guerra *et al.*¹², em 1999, avaliaram 57 pacientes submetidos à CD (26 pacientes com craniectomia bilateral e 31 com craniectomia unilateral). Obtiveram resultados melhores que as séries anteriores, provavelmente pela seleção rigorosa dos candidatos e pela realização precoce da CD. Relataram mortalidade de 19%, com boa reabilitação funcional em 58%. A ECG e a PIC no primeiro dia pós-operatório foram os indicadores prognósticos mais importantes. Como complicações tiveram 14% de hidrocefalia, 26% de higroma, 7% de crise convulsiva pós-operatória e 2% de infecção. Não houve mortalidade diretamente relacionada à técnica. Indicam, portanto, a CD em pacientes com menos de 50 anos de idade, sinais de tumefação cerebral à TC do encéfalo, sem lesão primária irreversível e com HIC refratária ou responsável pela piora neurológica.

Munch *et al.*¹⁶ avaliaram retrospectivamente 49 pacientes submetidos à CD unilateral, pareando-os com grupo-controle de coma barbitúrico proveniente do TCDB. O prognóstico (*Glasgow Outcome Score - GOS*) à alta da UTI foi semelhante nos dois grupos, mas com melhora significativa no grupo cirúrgico quando avaliados após seis meses. No grupo cirúrgico, aqueles com idade inferior a 50 anos e operados precocemente evoluíram melhor. O aparecimento da cisterna mesencefálica na TC correlacionou-se com o prognóstico, mesmo quando o desvio da linha média estava inalterado. Obtiveram 20% de bons resultados, com 33% de mortalidade.

Faleiro *et al.*¹⁷ avaliaram fatores prognósticos e complicações em 89 pacientes submetidos à CD unilateral no TCE fechado. O fator prognóstico estatisticamente significativo foi a ECG à admissão e as principais complicações foram má-absorção líquórica, como hidrocefalia (7,9%) e coleção subdural (11,2%).

A avaliação sistemática da Cochrane concluiu não haver evidência científica que justifique a aplicação da CD de rotina em adultos com TCE grave, ressaltando apenas o estudo de Taylor em 2001, com evidência positiva na população pediátrica.^{18,19}

DECRA

O DECRA foi um estudo multicêntrico (15 hospitais terciários) que randomizou 155 pacientes para se avaliar a eficácia da craniectomia bifrontal (CB) em relação ao prognóstico (GOS modificada). Esses pacientes foram randomizados para CB ou tratamento clínico convencional caso apresentassem HIC refratária (>20 mmHg por mais de 15 minutos). Resumidamente, o estudo evidenciou que no grupo da CB o tempo de ventilação mecânica e estada na UTI foram menores, mas quando avaliados tardiamente, estavam piores funcionalmente (GOS modificado) que o grupo do tratamento conservador.

Esse estudo deve ser avaliado com cautela, pois a sua definição de HIC refratária (20 mmHg por 15 minutos) está bastante baixa e os centros atuais toleram PIC de até 25 mmHg, principalmente se a PPC estiver nos níveis ideais. Portanto, vários pacientes receberiam CB para casos em que talvez não precisassem.

Outra crítica reside no fato da técnica escolhida. Os autores descrevem técnica semelhante à utilizada no estudo de Polin *et al.*¹⁸, mas sem cortar a foice. Sabe-se que a CB está relacionada a maus resultados funcionais, principalmente quando não se corta a foice cerebral, pois os lobos frontais avançam e são lesados contra aquela prega dural e os pacientes tornam-se frontalizados tardiamente. O estudo mostra que a CB não é boa técnica a ser usada e por isso é preferível a craniectomia bilateral à bifrontal.

Analisando criteriosamente os dados estatísticos, encontra-se que 18% dos pacientes do grupo conservador foram craniectomizados como medida salvadora de vida, mas seus resultados foram analisados como conservadores. Mais importante ainda, 27% dos pacientes do grupo da craniectomia possuíam midríase bilateral, contra 12% apenas do grupo conservador. Retirando-se os pacientes com midríase dos dois grupos, não houve diferença estatística funcional em longo prazo entre os dois grupos.

Infelizmente, o DECRA não respondeu às principais questões referentes à CD.

DISCUSSÃO

Indicações

A maioria das medidas clínicas para tratamento da HIC atua no compartimento sanguíneo intracraniano – arterial ou venoso. A autorregulação cerebral precisa estar intacta para que tais medidas, como hiperventilação, solução hipertônica ou manitol, exerçam seu efeito. A refratariedade da HIC às medidas clínicas é um achado indireto de perda da autorregulação, ou seja, ocorre *Brain Swelling* (BS), ou tumefação cerebral.

A CD está indicada nos casos de BS, seja ele bilateral (Marshall III) ou unilateral (Marshall IV). Esse conceito fisiopatológico ajuda a entender também o tempo adequado para se realizar a CD. Vide classificação de Marshall (Tabela 1).

Tabela 1 - Classificação de Marshall

Tipo	Descrição tomográfica	Prognóstico
I	Tomografia sem patologias visíveis.	Mortalidade 9.6%
II	Cisternas presentes; desvio de linha média 0-5 mm; ausência de lesões > 25 ml.	Mortalidade 13.5%
III	Cisternas comprimidas ou ausentes; desvio de linha média 0-5 mm; ausência de lesões > 25 ml.	Mortalidade 34%
IV	Desvio de linha média > 5 mm; ausência de lesões > 25 ml.	Mortalidade 56.2%

Fonte: Marshall SB, Marshall LF, Klauber MR et al. A new classification of head injury based on computerized tomography. *J Neurosurg* 1991; 75: S14-S20.

Na tomografia Marshall IV (Figura 1), existe perda da autorregulação unilateralmente e qualquer medida clínica que atue no compartimento arterial irá atuar no hemisfério sadio, piorando o desvio da linha média (DLM). Nesses casos a conduta é de CD precoce, colocando-se monitor da PIC após o procedimento e encaminhando o paciente para cuidados intensivos.

Na tomografia Marshall III (Figura 2), o DLM é menor que 5 mm, mas há fechamento das cisternas basais e dos ventrículos laterais. Esses casos devem receber medida de monitoração da PIC e tratamento agressivo da HIC no CTI. Em caso de refratariedade do tratamento, deve-se recorrer à CD, que pode ser unilateral em casos de DLM. Nos casos em que não há nem o mínimo desvio do septo pelúcido, opta-se pela CD bilateral. Prefere-se essa técnica à bifrontal, já que esta se associa a pior prognóstico funcional, pois os pacientes ficam frontalizados ou em mutismo acinético, principalmente quando não se corta a foice do cérebro (DECRA).

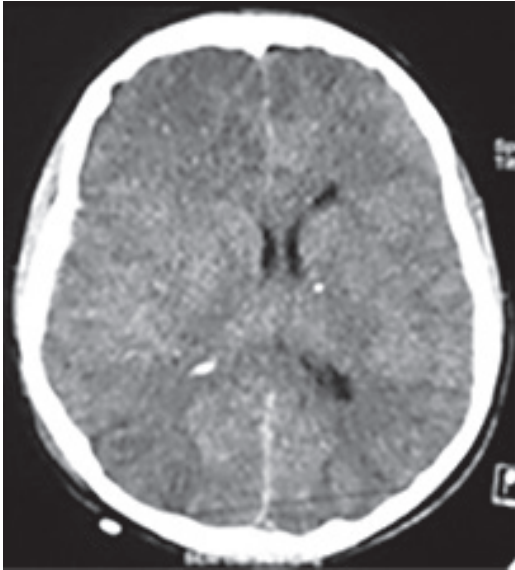


Figura 1 - Marshall IV (DLM = 6 mm).
Fonte: acervo do autor.

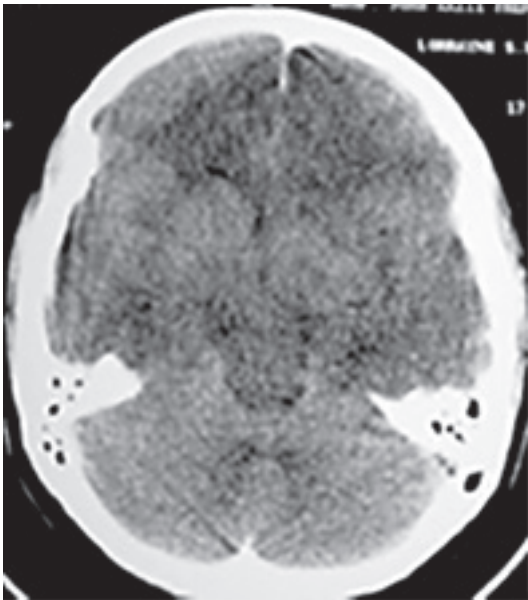


Figura 2 - Marshall III (DLM < 5 mm e cisternas da base apagadas).
Fonte: acervo do autor.

Existem dois tipos de pacientes com HSDA. O primeiro refere-se ao jovem, vítima de trauma com grande aceleração-desaceleração. Nesses casos, geralmente encontra-se um hematoma laminar, com DLM desproporcional ao tamanho do hematoma. Isso sugere BS unilateral, estando indicada a CD. O outro tipo diz respeito ao paciente mais idoso, alcoólatra ou com discrasia sanguínea, com trauma de baixa energia cinética (queda da própria altura, escada), que desenvolvem hematoma volumoso pela atro-

fia cerebral e grande DLM, proporcional ao tamanho do hematoma. Nesses casos, indica-se craniotomia para drenagem do hematoma com recolocação do *flap* ósseo na sua posição original.

Técnica

Existem dois tipos de incisão descritos na literatura: um em ponto de interrogação invertido, ou tipo Becker, também reconhecido como *trauma flap*, por ser usado na drenagem da maioria dos hematomas ou contusões pós-traumáticas. Na técnica descompressiva, indica-se retirada óssea ampla (12 a 14 cm no seu maior diâmetro), maior que as usualmente utilizadas nos hematomas e contusões. Na tentativa de aumentar essa incisão posteriormente à aurícula, não é rara a ocorrência de necrose de pele (Figura 3).

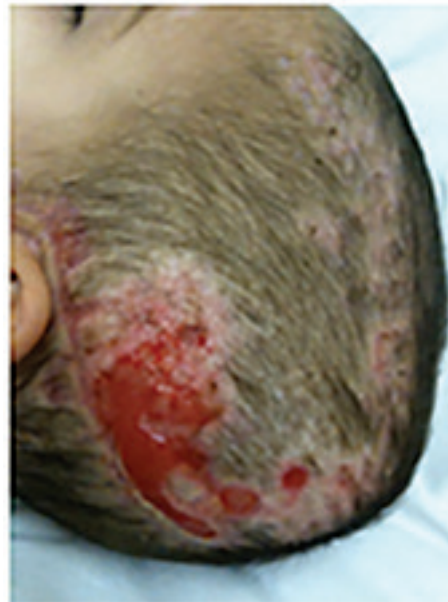


Figura 3 - Necrose de pele na incisão tipo Becker.
Fonte: acervo do autor.

Por esse motivo, prefere-se a incisão em "T", descrita por Ludwig G. Kempe, para hemisferectomias. Esse tipo de incisão permite seguro acesso às regiões frontotemporoparietais, permitindo ampla descompressão óssea.⁴ Atenção especial deve ser dada à retirada óssea até a base da fossa média, pois essa medida é que permitirá a abertura da cisterna basal.

Realizada a craniotomia, procede-se à diérese dural seguida de duroplastia. Há várias técnicas de incisão e plastia da dura-máter. Nesse ponto, deve-

-se ressaltar que qualquer que seja a técnica aqui empregada ela deve permitir expansão homogênea do tecido cerebral. Utiliza-se o pericrânio para a duroplastia. É preferível a sutura dural hermética da duroplastia, com fio prolene 4 ou 5 (Figura 5). É frequente detectar hidrocefalia ou coleções subdurais após a CD, e a sutura dural hermética diminui a incidência de fístula liquórica.^{17,20}

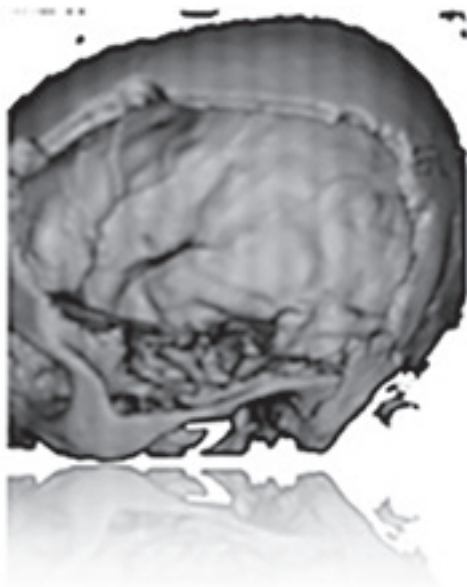


Figura 4 - Craniotomia ampla com ressecção da barra temporal.
Fonte: acervo do autor.

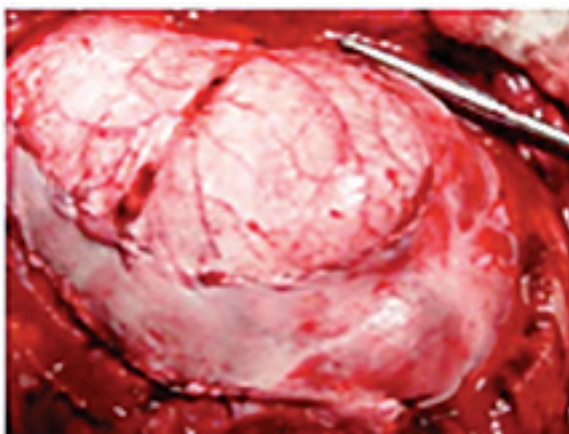


Figura 5 - Duroplastia hermética.
Fonte: acervo do autor.

Finalmente, o osso deve ser armazenado no tecido celular subcutâneo abdominal. A incisão infraumbilical transversa, tipo Pfannestiel, foi inicialmente realizada para esse fim, entretanto, observou-se que

o contato direto com a fralda e secreções pode associar-se a alta taxa de infecção, o que tornou preferencial a incisão paraumbilical (Figura 6).



Figura 6 - Incisão para umbilical.
Fonte: acervo do autor.

O *flap* ósseo deve ser recolocado no seu local original, tão logo ocorra a diminuição do abaulamento na área da craniotomia. Acredita-se que quanto mais precoce a cranioplastia, menor a incidência de hidrocefalias ou coleções subdurais, além de comprovadamente haver melhora da função do córtex cerebral subjacente.²¹

CONCLUSÃO

Diante do exposto, é evidente que a CD é técnica eficaz para reduzir imediatamente a PIC, evitando que a HIC, por si só, seja fator de mau prognóstico. Aplica-se aos pacientes com HIC refratária às medidas clínicas (Marshall III) ou àqueles que chegam com grande desvio de linha média (Marshall IV). A cirurgia deve ser evitada em pacientes com três pontos na ECG, sem reflexos de tronco encefálico e com tomografia computadorizada de crânio evidenciando lesões irreversíveis.

As principais complicações da técnica são: má-absorção liquórica (como hidrocefalia e coleção subdural), higroma, crise convulsiva pós-operatória e infecção.

A realização da CD precocemente em vítimas de TCE grave e com HIC parece associar-se a resultados superiores em relação à sua realização tardia ou quando comparada às medidas clínicas específicas (coma barbitúrico e hipotermia).

REFERÊNCIAS

1. Carter BS, Ogilvy CS, Candia GJ, Rosas HD, Buonanno F. One year outcome after decompressive surgery for massive nondominant hemispheric infarction. *Neurosurgery*. 1997; 40:1168-76.
2. Bullock R, Chessnut RM, Clifton G, Ghajar J, Marion DW, Narayan RK, *et al*. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. The Brain Trauma Foundation (New York), The American Association of Neurological Surgeons (Park Ridge, Illinois), and The Joint Section of Neurotrauma and Critical Care; 1995.
3. Ransohoff J, Benjamin MV, Epstein F. Hemicraniectomy for acute subdural hematoma. *J Neurosurg*. 1971; 34:70-1.
4. Seelig JM, Becker DP, Miller JD, Greenberg RP, Ward JD, Choi SC. Traumatic Acute Subdural Hematoma: Major mortality reduction in comatose patients treated within four hours. *N Engl J Med*. 1981; 304:1511-8.
5. Da Silva JA, Da Silva CE, Sousa MB. Decompression craniotomy in acute brain edema: Apropos of 30 operated cases. *Arq Neuropsiquiatr*. 1976 34: 232-40.
6. Pereira WC, Neves VJ, Rodrigues Y. Bifrontal decompressive craniotomy as the treatment for severe cerebral edema. *Arq Neuropsiquiatr*. 1977; 35:99-111.
7. Eisenberg H, Frankowski R, Contant C. Comprehensive central nervous system trauma centers: High-dose barbiturate control of elevated intracranial pressure in patients with severe head injury. *J Neurosurg*. 1988; 69:15-23.
8. Schalen W, Messeter K, Nordstrom CH. Complications and side effects during thiopentone therapy in patients with severe head injuries. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1992; 36:369-77.
9. Shiozaki T, Sugimoto H, Taneda M, Yoshida H, Iwai A, Yoshioka T, Sugimoto T. Effect of mild hypothermia on uncontrollable intracranial hypertension after severe head injury. *J Neurosurg*. 1993; 79:363-8.
10. Gower DJ, Lee Stuart, McWhorter JM. Role of subtemporal decompression in severe closed head injury. *Neurosurgery*. 1988; 23:417-22.
11. Whitfield P, Guazzo E. ICP reduction following decompressive craniotomy. *Stroke*. 1995; 26:1125-6.
12. Guerra WKW, Gaab MR, Dietz H, Mueller JU, Piek J, Fritsch MJ. Surgical decompression for traumatic brain swelling: indications and results. *J Neurosurg*. 1999; 90:187-96.
13. Clifton GL, Miller ER, Choi SC, Levin HS, McCauley S, Smith KR, *et al*. Lack of effect of induction of hypothermia after acute brain injury. *N Engl J Méd* 2001; 344:556-63.
14. Narayan RK. Hypothermia for traumatic brain injury: a good idea proved ineffective. *N Engl J Med*. 2001; 344:602-3.
15. Polin RS, Shaffrey ME, Bogaev CA, Tisdale N, Germanson T, Bocchicchio B, *et al*. Decompressive bifrontal craniectomy in the treatment of severe refractory posttraumatic cerebral edema. *Neurosurgery*. 1997; 41(1):84-94.
16. Munch E, Horn P, Schurer L, Piepgras A, Paul T, Schmiedek P. Management of traumatic brain injury by decompressive craniectomy. *Neurosurgery*. 2000; 47(2):315-22.
17. Faleiro RM, Faleiro LCM, Caetano E, Gomide I, Pita C, Coelho G, *et al*. Decompressive Craniotomy: Prognostic factors and complications in 89 patients. *Arq Neuropsiquiatr*. 2008; 66(2-B):369-73.
18. Sahuquillo J. Decompressive craniectomy for the treatment of refractory high intracranial pressure in traumatic brain injury. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2006; CD003983(1).
19. 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*. 2001; 17:154-62.
20. Adamo MA, Drazin D, Waldman JB. Decompressive craniectomy and postoperative complication management in infants and toddlers with severe traumatic brain injuries. *J Neurosurg Pediatr*. 2009; 3:334-9.
21. Aarabi B, Chesler D, Maulucci C, Blacklock T, Alexander M. Dynamics of subdural hygroma following decompressive craniectomy: a comparative study. *Neurosurg Focus*. 2009; 26(6):E8.