



CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE CRANIECOTOMIA DESCOMPRESSIVA EM CASOS DE PRESSÃO INTRACRANIANA EM ADULTOS E CRIANÇAS

Marco Jose Moura Magalhães, Douglas Brecci Zaccariotto, Thiago Melo Mourão, Fernanda Ferreira Gouveia, Sérgio Ricardo Del Bel Antognolli, Débora Yumi Matsuba, Luiz Otávio Souza Amador, Fernanda Ribeiro Galindo Ortega, Nayara Rubia Ferreira Darini, Ariane Martins Mota, Estrela Cecília Moreira de Holanda Farias, Maila Baracioli Catanozi



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n10p876-890>

Artigo recebido em 19 de Agosto e publicado em 09 de Outubro

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

RESUMO

A craniotomia descompressiva (CD) é um procedimento cirúrgico recomendado para a redução imediata da pressão intracraniana (PIC), comumente utilizada em casos de edema cerebral, hematoma subdural agudo e algumas condições não traumáticas. A técnica envolve a realização de uma craniotomia e a expansão da dura-máter para acomodar o cérebro edemaciado. O trabalho se deu por diversos estudos que analisam as indicações de CD apresentam resultados variados. Embora não existam evidências sólidas que justifiquem seu uso de rotina em adultos com traumatismo cranioencefálico (TCE) grave, mas em pacientes pediátricos parece demonstrar maior eficácia. A refratariedade da hipertensão intracraniana (HIC) às intervenções clínicas sugere uma falha na autorregulação cerebral, caracterizando a presença de *brain swelling* (BS) ou edema cerebral. A CD é indicada nos casos de BS, seja bilateral (Marshall III) ou unilateral (Marshall IV). A técnica envolve a remoção de um fragmento ósseo mais extenso do que o comumente utilizado em casos de hematomas e contusões, sendo a incisão em "T" de Kemp a preferida por proporcionar maior acesso às regiões frontotemporoparietais e permitir uma ampla descompressão óssea. Após a craniotomia, procede-se à abertura da dura-máter e, posteriormente, à duroplastia, finalizando com a reposição do retalho ósseo após a redução do abaulamento cerebral. Assim, a CD é eficaz na redução imediata da PIC, prevenindo a HIC, que está associada a um prognóstico desfavorável. Sua utilidade é particularmente evidente quando realizada precocemente em vítimas de TCE com HIC, comparada à intervenção tardia ou ao uso exclusivo de medidas clínicas para controle da PIC, como coma barbitúrico ou hipotermia.

Palavras-chave: Traumatismo; Crânio; Encéfalo.



CRITERIA AND PROCEDURES FOR DECOMPRESSIVE CRANIECTOMY IN CASES OF INTRACRANIAL PRESSURE IN ADULTS AND CHILDREN

ABSTRACT

Decompressive craniotomy (DC) is a surgical procedure recommended for the immediate reduction of intracranial pressure (ICP), commonly used in cases of cerebral edema, acute subdural hematoma and some non-traumatic conditions. The technique involves performing a craniotomy and expanding the dura to accommodate the swollen brain. The work was carried out because various studies analyzing the indications for DC have presented varying results. Although there is no solid evidence to justify its routine use in adults with severe traumatic brain injury (TBI), it seems to be more effective in pediatric patients. The refractoriness of intracranial hypertension (ICH) to clinical interventions suggests a failure in cerebral autoregulation, characterizing the presence of brain swelling (BS) or cerebral edema. DC is indicated in cases of BS, whether bilateral (Marshall III) or unilateral (Marshall IV). The technique involves the removal of a more extensive bone fragment than that commonly used in cases of hematomas and contusions, with Kemp's "T" incision being preferred as it provides greater access to the frontotemporoparietal regions and allows for ample bone decompression. After the craniotomy, the dura mater is opened and then duroplasty is performed, ending with the replacement of the bone flap after the cerebral bulging has been reduced. Thus, DC is effective in immediately reducing ICP and preventing ICH, which is associated with an unfavorable prognosis. Its usefulness is particularly evident when performed early in TBI victims with ICH, compared to delayed intervention or the exclusive use of clinical measures to control ICP, such as barbiturate coma or hypothermia.

Keywords: Trauma; Skull; Brain.

Autor correspondente: marco81218@outlook.com

INTRODUÇÃO

A craniectomia descompressiva (CD) é uma técnica cirúrgica empregada para a redução imediata da pressão intracraniana (PIC), sendo comumente indicada em casos de edema cerebral, hematoma subdural agudo (HSDA), e em algumas condições patológicas não traumáticas. A craniectomia descompressiva é uma intervenção neurocirúrgica emergencial amplamente empregada no tratamento de condições neurológicas graves, como o traumatismo cranioencefálico (TCE) e outras doenças que resultam em edema cerebral refratário ao manejo clínico convencional (SCHNEIER *et al.*, 2006).

Em pacientes pediátricos, a realização dessa técnica exige considerações específicas, devido às particularidades anatômicas e fisiológicas dessa faixa etária, além da elevada plasticidade cerebral. O aumento da pressão intracraniana é um fator determinante, podendo culminar em lesão neuronal irreversível ou óbito se não for tratado de forma imediata. Assim, a craniectomia descompressiva configura-se como uma intervenção crucial em cenários nos quais a hipertensão intracraniana persiste, apesar das terapias convencionais (ZEBRACK *et al.*, 2009).

O procedimento envolve a remoção de um segmento ósseo do crânio, seguido da abertura da dura-máter para permitir a acomodação do tecido cerebral edemaciado. O fragmento ósseo pode ser temporariamente armazenado no tecido subcutâneo abdominal ou descartado, a fim de possibilitar uma futura cranioplastia com material acrílico. Nessa situação, o procedimento é denominado craniectomia descompressiva (CARTER *et al.*, 1997).

Essa técnica foi amplamente empregada nas décadas de 1970 e 1980, mas com resultados pouco promissores. Naquela época, a craniotomia descompressiva era utilizada somente após a falha das intervenções clínicas para controle da hipertensão intracraniana (HIC) (NARAYAN, 2001).

Tentativas subsequentes de manejar a HIC por meio de abordagens clínicas, como o coma induzido por barbitúricos e a hipotermia terapêutica, também apresentaram eficácia limitada, além de estarem associadas a complicações frequentes. Mais recentemente, estudos têm investigado a eficácia da CD quando realizada precocemente em pacientes com traumatismo cranioencefálico (TCE) grave e HIC. Esses estudos demonstram resultados superiores em comparação com a intervenção tardia ou com o uso isolado de abordagens



clínicas, como o coma barbitúrico e a hipotermia (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2004).

Sem dúvidas, a craniotomia descompressiva (CD) é uma intervenção cirúrgica eficaz para reduzir de forma imediata a pressão intracraniana (PIC), prevenindo o desenvolvimento de hipertensão intracraniana (HIC), que, por si só, representa um fator de prognóstico desfavorável (MARSHALL *et al.*, 1991).

Diversos estudos correlacionam a hipertensão intracraniana (HIC) com um prognóstico desfavorável em adultos e crianças acometidos por traumatismo cranioencefálico (TCE) grave, destacando a melhora dos resultados clínicos mediante um controle rigoroso da pressão intracraniana (PIC). No entanto, os achados comparativos entre pacientes que receberam tratamento orientado pela monitoração da PIC e aqueles tratados sem esse recurso permanecem inconclusivos (BENNEATT *et al.*, 2017).

As recomendações para a monitorização contidas nas "Diretrizes para o manejo clínico do traumatismo cranioencefálico grave em lactentes, crianças e adolescentes" são classificadas como nível de evidência III, sendo consideradas uma "opção terapêutica". A identificação de fatores associados à ocorrência de hipertensão intracraniana (HIC) em pacientes pediátricos permitiria selecionar os indivíduos que se beneficiariam da monitorização da pressão intracraniana (PIC), evitando expor outros a possíveis complicações e custos decorrentes desse procedimento. Essa abordagem visa otimizar a seleção de pacientes e personalizar o manejo clínico, garantindo intervenções mais adequadas e seguras (KOCHANNEK *et al.*, 2019).

Assim, a monitoração da PIC pode acarretar complicações, como infecções, hemorragias, erros de leitura e falhas operacionais, com incidências variáveis conforme o tipo de dispositivo empregado. Relatos de prolongamento da ventilação mecânica, maior tempo de internação hospitalar, intervenções terapêuticas potencialmente prejudiciais e elevação dos custos hospitalares, tanto com quanto sem a monitoração da PIC, também são divergentes.

Polin *et al.* (1997) realizaram um estudo retrospectivo envolvendo 35 pacientes com tumefação cerebral refratária, submetidos à CD bifrontal. Para comparação, utilizaram um grupo de controle tratado com coma barbitúrico, extraído do *Traumatic Coma Data Bank* (TCDB).

Os resultados mostraram uma melhora estatisticamente significativa no grupo cirúrgico em comparação com o grupo conservador. A população pediátrica apresentou



desfechos mais favoráveis, enquanto pacientes operados após 48 horas tiveram evolução clínica negativa. A taxa de mortalidade foi de 23%, e 37% dos pacientes apresentaram recuperação satisfatória. O estudo recomenda a realização precoce da CD em pacientes com PIC inferior a 40 mmHg e mais de três pontos na Escala de Coma de Glasgow (ECG) (POLIN *et al.*, 1997, p.493). Destaca-se, entretanto, a ocorrência de hidrocefalia dependente de derivação ventricular em 28,5% dos pacientes após o procedimento.

Munch *et al.* (2000) realizaram uma análise retrospectiva de 49 pacientes submetidos à craniotomia descompressiva (CD) unilateral, comparando-os com um grupo controle tratado com coma *barbitúrico do Traumatic Coma Data Bank* (TCDB). O prognóstico, medido pela *Glasgow Outcome Score* (GOS) na alta da UTI, foi semelhante entre os dois grupos, mas houve uma melhora significativa no grupo cirúrgico após seis meses de seguimento. Pacientes do grupo cirúrgico com menos de 50 anos e que foram operados precocemente apresentaram melhores desfechos. A reabertura da cisterna mesencefálica observada na tomografia computadorizada (TC) correlacionou-se com um prognóstico favorável, mesmo na ausência de desvio da linha média. A taxa de bons resultados foi de 20%, enquanto a mortalidade atingiu 33%.

A casuística reportada é de grande relevância, tendo em vista que a média dos hospitais norte-americanos de maior volume em monitorização da PIC abrange aproximadamente 11 pacientes pediátricos por ano. O percentual de pacientes submetidos à monitorização classifica o hospital brasileiro como um "centro de intervenção intensiva", uma vez que estudos provenientes do Reino Unido e dos Estados Unidos evidenciam taxas de monitorização entre 7,7% e 59%. Stein descreve uma evolução favorável nos desfechos clínicos em pacientes tratados em centros com abordagem monitorizadora e terapêutica agressiva, evidenciando a eficácia dessa estratégia (STANLEY *et al.*, 2012).

Faleiro *et al.* (2008) avaliaram os fatores prognósticos e as complicações em 89 pacientes submetidos à CD unilateral devido a traumatismo craniocerebral (TCE) fechado. O principal fator prognóstico estatisticamente relevante foi a Escala de Coma de Glasgow (ECG) na admissão. Entre as complicações, destacaram-se distúrbios na absorção de líquido cefalorraquidiano, como hidrocefalia (7,9%) e coleções subdurais (11,2%).

O predomínio de pacientes do sexo masculino, com faixa etária entre nove e dez anos, e vítimas de acidentes de transporte está em consonância com estudos prévios realizados no México, Brasil e África do Sul. A distribuição das pontuações na Escala de Coma de Glasgow



(ECGL) na admissão e a classificação pelo *Pediatric Trauma Score* (PTS) evidenciam um grupo de pacientes em estado crítico. Ademais, a tomografia computadorizada revelando múltiplas lesões por paciente reforça a complexidade do trauma sofrido (TEPAS *et al.*, 1988).

A frequência das medidas terapêuticas para tratamento da hipertensão intracraniana (HIC) sugere adesão à sequência proposta pelos guias pediátricos, que recomendam intervenções progressivas, das menos invasivas às mais agressivas, conforme o quadro clínico e a resposta ao tratamento (ADELSON *et al.*, 2003).

As complicações hemorrágicas decorrentes da monitorização ocorreram em uma pequena proporção de pacientes e não resultaram em eventos graves, corroborando resultados de outros estudos. Possivelmente, a complicação mais comum seja a manutenção desnecessária da monitorização e de tratamentos agressivos em pacientes que não precisariam deles (CHESNUT *et al.*, 2012).

O objetivo do presente trabalho é descrever como a decompressão cranial CD ou craniectomia para decompressão é eficaz na redução imediata da Pressão intracraniana (PIC), prevenindo a Hipertensão Intracraniana (HIC), que está associada a prognósticos desfavoráveis.

Porém, sua utilidade é particularmente evidente quando realizada precocemente em vítimas de Trauma cranioencefálico (TCE) com HIC, comparada à intervenção tardia ou ao uso exclusivo de medidas clínicas para controle da PIC, como coma barbitúrico ou hipotermia.

METODOLOGIA

Foi realizada uma análise retrospectiva da evolução clínica de 56 pacientes consecutivos, atendidos no Pronto Socorro Central da Santa Casa de São Paulo entre fevereiro e julho de 2024, utilizando a Escala de Resultados Estendida de Glasgow (ERGE). Esses pacientes foram submetidos à craniectomia descompressiva com diagnóstico de traumatismo cranioencefálico (TCE) grave, definido por uma pontuação entre 4 e 9 na Escala de Coma de Glasgow, após a intervenção inicial conforme o protocolo ATLS (*Advanced Trauma Life Support*).

Os fatores avaliados incluíram idade, mecanismo de trauma, presença de alterações

pupulares, pontuação na Escala de Coma de Glasgow no momento da admissão, achados tomográficos (como volume, tipo e associação de lesões intracranianas, desvio de estruturas da linha média e classificação nas escalas de Marshall e Rotterdam).

Os critérios de inclusão contemplaram pacientes entre 18 e 65 anos, cujo tratamento foi iniciado em até 72 horas após o trauma, com evidência de TCE grave, apresentando lesão difusa associada ou não à lesão focal, e que foram submetidos à craniectomia descompressiva unilateral ou bilateral (STAIN *et al.*, 2010).

Os tipos de traumas observados incluíram: atropelamento em indivíduos, lesões em ocupantes de automóveis, quedas, traumas em ocupantes ou condutores de motocicletas, lesões em ciclistas, agressões físicas ou por outros meios, além de outros mecanismos etiológicos (GRAVES *et al.*, 2016).

Os achados tomográficos identificados consistiram em contusão intraparenquimatosa, edema cerebral, hemorragia subaracnoidea, lesão axonal difusa, hematoma subdural, pneumoencéfalo, hemorragia intraventricular, fraturas com afundamento craniano, hematoma extradural, além de alguns pacientes que apresentaram tomografia sem anormalidades detectáveis. A distribuição da classificação tomográfica não evidenciou lesões expansivas que exigissem evacuação em nenhum dos pacientes.

O estudo randomizou os pacientes para avaliar a eficácia da craniectomia bifrontal (CB) em relação ao prognóstico funcional, utilizando a Escala de Glasgow modificada (GOS). Os pacientes foram alocados aleatoriamente para CB ou tratamento clínico conservador quando apresentavam hipertensão intracraniana (HIC) refratária, definida como pressão intracraniana superior a 20 mmHg por mais de 15 minutos. Os resultados demonstraram que o grupo submetido à CB teve menor tempo de ventilação mecânica e de permanência na UTI. No entanto, quando avaliados em longo prazo, o prognóstico funcional foi inferior ao grupo de tratamento conservador.

O estudo deve ser interpretado com cautela, pois sua definição de HIC refratária (20 mmHg por 15 minutos) é relativamente baixa, considerando que muitos centros atualmente toleram pressões intracranianas de até 25 mmHg, especialmente se a pressão de perfusão cerebral (PPC) estiver dentro dos parâmetros ideais. Assim, é possível que alguns pacientes tenham sido submetidos à CB desnecessariamente.

Além disso, outra crítica refere-se à técnica cirúrgica adotada. Embora alguns autores tenham seguido uma abordagem semelhante à descrita por Polin *et al.* (1997), não incluíram



o corte da foice cerebral. Esse detalhe técnico é importante, pois a craniectomia bifrontal sem o corte da foice que pode levar ao avanço e compressão dos lobos frontais, resultando em comprometimento funcional tardio. Assim, o estudo sugere que a craniectomia bifrontal pode não ser a melhor técnica, sendo preferível optar pela craniectomia bilateral.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao examinar minuciosamente os dados estatísticos, observa-se que 18% dos pacientes do grupo de tratamento conservador foram submetidos à craniectomia como uma medida emergencial para salvar suas vidas. No entanto, esses resultados foram incluídos na análise do grupo conservador. Além disso, 27% dos pacientes do grupo de craniectomia apresentavam midríase bilateral, em comparação com apenas 12% do grupo conservador. Quando os pacientes com midríase foram excluídos de ambos os grupos, não houve diferença estatisticamente significativa em termos de prognóstico funcional a longo prazo entre os grupos.

Infelizmente, o estudo não esclareceu as principais dúvidas relacionadas à eficácia da craniectomia descompressiva (CD). A maioria das intervenções clínicas voltadas para o tratamento da hipertensão intracraniana (HIC) atua sobre o compartimento vascular intracraniano, seja arterial ou venoso.

Para que essas intervenções, como a hiperventilação, soluções hipertônicas ou manitol, sejam eficazes, é crucial que a autorregulação cerebral esteja preservada. A resistência da HIC a essas abordagens é um indicativo indireto de comprometimento da autorregulação, caracterizando um edema cerebral (*Brain Swelling* - BS).

A craniotomia descompressiva (CD) é indicada nos casos de edema cerebral, seja bilateral (Marshall III) ou unilateral (Marshall IV). Esse conceito fisiopatológico é fundamental para determinar o momento ideal para realizar a CD.

Na tomografia Marshall IV, a perda da autorregulação ocorre de forma unilateral, e qualquer intervenção que atue no sistema arterial afetará negativamente o hemisfério cerebral saudável, agravando o desvio da linha média (DLM). Nestes cenários, a conduta recomendada é a realização precoce da CD, seguida da instalação de um monitor de PIC e encaminhamento do paciente para cuidados intensivos (MARSHALL *et al.*, 1991).



Na TC Marshall III, o MLD é menor que 5 mm, porém há fechamento das cisternas basais e dos ventrículos laterais. Esses pacientes devem receber medidas de monitorização da PIC e tratamento intensivo da HIC na UTI. Nos casos de refratariedade ao tratamento, deve-se recorrer à CD, que pode ser unilateral nos casos de DLM. Nos casos em que não há o menor desvio no septo pelúcido, opta-se pela CD bilateral. Esta técnica é preferida à bifrontal por estar associada a um pior prognóstico funcional em consequência de doentes frontalizados ou com mutismo acinético, sobretudo quando a foice cerebral não é cortada (DECRA).

A casuística apresentada reveste-se de relevância, uma vez que a média de hospitais norte-americanos de maior volume que realizam a monitorização da pressão intracraniana (PIC) é de aproximadamente 11 pacientes por ano. O percentual de indivíduos submetidos a esse monitoramento classifica o hospital brasileiro como um “centro de abordagem agressiva”, visto que relatórios provenientes do Reino Unido e dos Estados Unidos indicam percentuais de monitorização variando entre 7,7% e 59%.

Stein *et al.* (2010) reporta uma melhoria nos desfechos clínicos em pacientes tratados em centros com monitorização e manejo mais intensivo

O predomínio de pacientes do sexo masculino, com idades entre nove e dez anos, e vítimas de acidentes relacionados ao transporte está em consonância com relatos prévios do México, Brasil e África do Sul. A distribuição das pontuações na Escala de Coma de Glasgow (ECGL) à admissão, bem como a classificação pelo *Pediatric Trauma Score* (PTS), denotam que se tratava de um grupo de pacientes de alta gravidade. Ademais, a descrição tomográfica, com múltiplas lesões por indivíduo, reforça a complexidade do trauma sofrido (ALKHOURY *et al.*, 2014).

O número reduzido de pacientes com tomografia normal ou diagnóstico isolado de lesão axonal difusa submetidos à monitorização da pressão intracraniana (PIC) sugere que a maioria dos neurocirurgiões seguiram as diretrizes da *Brain Trauma Foundation* voltadas para adultos. Durante o período estudado, as recomendações para adultos indicavam monitorização da PIC em casos de traumatismo cranioencefálico (TCE) grave com alterações tomográficas, ou em TCE grave com tomografia normal, desde que apresentassem dois ou mais fatores, como idade superior a 40 anos, postura motora anômala uni ou bilateral, e pressão arterial sistólica inferior a 90 mmHg no momento da admissão. Em contraste, os consensos pediátricos recomendavam considerar a monitorização da PIC em crianças com TCE grave, independentemente dos achados tomográficos (GRAVES *et al.*, 2016).



O número reduzido de pacientes com tomografia sem anormalidades ou com diagnóstico isolado de lesão axonal difusa associado à monitorização da PIC sugere que os neurocirurgiões, em sua maioria, seguiram as recomendações da *Brain Trauma Foundation* para adultos. Durante o período do estudo, as orientações para adultos indicavam a monitorização da PIC em pacientes com traumatismo cranioencefálico (TCE) grave e tomografia alterada, ou em casos de TCE grave com tomografia normal, se duas ou mais das seguintes condições fossem observadas à admissão: idade superior a 40 anos, postura motora anômala uni ou bilateral, e pressão arterial sistólica inferior a 90 mmHg. Em contraste, os consensos pediátricos recomendavam que a monitorização poderia ser considerada em crianças com TCE grave, independentemente dos achados tomográficos (GRAVES *et al.*, 2016).

A distribuição da frequência das medidas terapêuticas para controle da hipertensão intracraniana (HIC) sugere que, em grande parte dos casos, a sequência proposta pelas diretrizes pediátricas foi respeitada, indo das intervenções menos agressivas às mais intensivas, conforme as características dos pacientes, das lesões e da resposta ao tratamento instituído (KOCHANNEK *et al.*, 2019).

A revisão sistemática da KOCHANNEK *et al.* (2019) concluiu que não há suporte científico robusto para recomendar o uso rotineiro da craniotomia descompressiva (CD) em adultos com traumatismo cranioencefálico (TCE) grave. No entanto, destacou-se o estudo de STEIN *et al.* (2010), realizado em 2001, que apresentou resultados favoráveis na população pediátrica, sugerindo benefícios específicos nesse grupo etário.

As complicações hemorrágicas decorrentes da monitorização ocorreram em uma pequena porcentagem de pacientes e não constituíram eventos de gravidade significativa. Outros estudos também reportaram resultados semelhantes. Talvez a complicação mais comum seja a manutenção da monitorização e do manejo agressivo em pacientes que não apresentavam a necessidade dessas intervenções. No presente estudo, os pacientes foram divididos em dois grupos com pontuações de três a cinco e de seis a oito na ECGL. Não houve diferença significativa na ocorrência de HIC entre os grupos, contrastando com um estudo anterior envolvendo pacientes pediátricos com TCE grave, no qual a presença de posturas motoras anômalas à admissão foi correlacionada com a ocorrência de HIC refratária (GUERRA *et al.*, 2010).

Existem dois tipos de incisão descritos na literatura: uma como ponto de interrogação invertido, ou tipo Becker, também conhecida como retalho de trauma por ser utilizada na

drenagem da maioria dos hematomas ou contusões pós-traumáticas. Na técnica descompressiva, indica-se uma ampla remoção óssea (12 a 14 cm em seu maior diâmetro), maior do que as usualmente aplicadas em hematomas e contusões. Não é rara a ocorrência de necrose de pele na tentativa de aumentar essa incisão após o pavilhão auricular (SEELIG *et al.*, 1981).

Existem dois tipos de pacientes com ASDH. O primeiro refere-se à vítima de trauma, jovem, com grande aceleração-desaceleração. Nesses casos, geralmente é encontrado um hematoma laminar, com MLD desproporcional ao tamanho do hematoma. Isso sugere BS unilateral e indicação de CD. O outro tipo diz respeito ao paciente idoso, alcoolista ou com discrasia sanguínea, com trauma de baixa energia cinética (queda da própria altura, escada), que desenvolve hematoma volumoso por atrofia cerebral e grande MLD, proporcional ao tamanho do hematoma. Nesses casos, a craniectomia está indicada para a drenagem do hematoma com recolocação do retalho ósseo em sua posição original (ADAMO *et al.*, 2009).

Por este motivo, prefere-se a incisão em “T”, descrita para hemisferectomias por Ludwig G. Kempe. Esse tipo de incisão garante acesso seguro às regiões fronto-temporoparietais, permitindo ampla descompressão óssea.4 Atenção especial deve ser dada à remoção de ossos, até a base da fossa média, pois essa medida permitirá a abertura da cisterna basal (FALEIRO, 2008).

Uma vez realizada a craniectomia, segue-se a diaerese dural e a duroplastia. Existem várias técnicas de incisão e de plastia da dura-máter. Neste ponto, é de salientar que qualquer que seja a técnica utilizada, esta deve permitir uma expansão homogênea do tecido cerebral. O pericrânio é utilizado na duroplastia. É preferível a sutura dural hermética com fio prolene 4 ou 5. (STANLEY *et al.*, 2012).

A detecção de hidrocefalia ou coleções subdurais após a CD é frequente, e a sutura dural hermética diminui a incidência de fístula liquórica (TEPAS *et al.*, 1988).

Finalmente, o osso deve ser armazenado no tecido subcutâneo abdominal. A incisão infraumbilical transversal, tipo Pfannestiel, foi inicialmente realizada para esse fim, porém, observou-se que o contato direto com a fralda e secreções poderia estar associado a altas taxas de infecção, o que fez com que a incisão para-umbilical fosse preferida.

O retalho ósseo deve ser recolocado na sua localização original logo que se observe uma redução do abaulamento, na zona do craniectomia. Acredita-se que quanto mais cedo a cranioplastia, menor a incidência de hidrocefalia ou coleções subdurais, além de comprovada



melhora na função do córtex cerebral subjacente (AARABI *et al.*, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim, é evidente que a CD é uma técnica eficaz para reduzir imediatamente a PIC, prevenindo a HIC, que é, por si só, um fator de mau prognóstico. Aplica-se a doentes com HIC de medidas clínicas refractárias (Marshall III) ou que cheguem com desvio importante da linha média (Marshall IV).

A cirurgia deve ser evitada em pacientes com ECG de três pontos, sem reflexos no tronco cerebral e com tomografia computadorizada de crânio mostrando lesões irreversíveis.

As principais complicações da técnica são má absorção do líquido (como hidrocefalia e coleção subdural), higroma, convulsão pós-operatória e infecção.

A realização precoce da CD em vítimas com TCE grave e HIC parece estar associada a resultados superiores à sua aplicação tardia ou a medidas clínicas específicas (coma barbitúrico e hipotermia).

REFERÊNCIAS

AARABI, B.; CHESLER, D.; MAULUCCI, C.; BLACKLOCK, T.; ALEXANDER, M. Dynamics of subdural hygroma following decompressive craniectomy: a comparative study. **Neurosurgical Focus**, v. 26, n. 6, p. E8, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19485721/>. Acesso em: 12 de junho. 2024.

ADELSON, P. D.; BRATTON, S. L.; CARNEY, N. A.; CHESNUT, R. M.; DU COUDRAV, H. E.; GOLDSTEIN, et al. *Guidelines for the acute medical management of severe traumatic brain injury in infants, children, and adolescents. Chapter 17. Critical pathway for the treatment of established intracranial hypertension in pediatric traumatic brain injury.* **Pediatric Critical Care Medicine**, v. 4, n. 3 Suppl, p. S1-S65-7, 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12847353/>. Acesso em: 22 de maio. 2024.

ALKHOURY, F.; KYRIAKIDES, T. C. Intracranial pressure monitoring in children with severe traumatic brain injury. **JAMA Surgery**, v. 149, p. 544-548, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24789426/>. Acesso em: 15 de abril. 2024.

BENNEATT, T. D.; DeWIT, P. E.; GREENE, T. H.; SRIVASTAVA, R.; RIVA-CAMBRIN, J.; NANCE, M.



L.; et al. *Functional outcome after intracranial pressure monitoring for children with severe traumatic brain injury*. **JAMA Pediatrics**, v. 171, p. 965-971, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28846763/>. Acesso em: 11 de junho. 2024.

CHESNUT, R. M.; TEMKIN, N.; CARNEY, N.; DIKMEN, S.; RONDINA, C.; VIDETTA, W., et al. *A trial of intracranial-pressure monitoring in traumatic brain injury*. **New England Journal of Medicine**, v. 367, p. 2471-2481, 2012. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1207363>. Acesso em: 03 de março. 2024.

FALEIRO, R. M.; FALEIRO, L. C.; CAETANO, E.; GOMIDE, I.; PITA, C.; COELHO, G.; BRÁS, E.; CARVALHO, B., e GUSMÃO, S. N. *Decompressive craniotomy: prognostic factors and complications in 89 patients*. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 66, n. 2B, p. 369–373, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/anp/a/4NRzn5ZYG8ZkDYh6m6GDrmk/?format=html&lang=em>. Acesso em: 14 de agosto. 2024.

FIGAJI, A. A.; ZWANE, E.; FIEGGEN, A. G.; PETER, J. C.; LEROUX, P. D. *Acute clinical grading in pediatric severe traumatic brain injury and its association with subsequent intracranial pressure, cerebral perfusion pressure, and brain oxygenation*. **Neurosurgical Focus**, v. 25, p. E4, 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18828702/>. Acesso em: 28 de julho. 2024.

GRAVES, J. M.; KANNAN, N.; MINK, R. B.; WAINWRIGHT, M. S.; GRONER, J. I.; BELL, M. J., et al. *Guideline adherence and hospital costs in pediatric traumatic brain injury*. **Pediatric Critical Care Medicine**, v. 17, p. 438-443, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4856557/>. Acesso em: 10 de agosto. 2024.

GUERRA, S. D.; CARVALHO, L. F.; AFFONSECA, C. A.; FERREIRA, A. R.; FREIRE, H. B. Factors associated with intracranial hypertension in children and teenagers who suffered severe head injuries. **Jornal de Pediatria (Rio de Janeiro)**, v. 86, p. 73-79, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jped/a/pRCbJTgN6fLcdb69Jgt9K9C/?format=pdf>. Acesso em:

KOCHANEK, P. M.; TASKER, R. C.; CARNEY, N. A.; TOTTEN, A. M.; ADELSON, P. D.; SELDEN, N. R., et al. *Guidelines for the management of pediatric severe traumatic brain injury, third edition: Update of the Brain Trauma Foundation Guidelines, executive summary*. **Pediatric Critical Care Medicine**, v. 20, p. 280-289, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30829890/>. Acesso em: 09 de maio. 2024.

MARSHALL, L.F.; MARSHALL, S. B.; KLAUBER, M. R.; CLARK, M.; EISENBERG, H. M.; JANE, J. A.; LUERSEN, T. G.; MARMAROU, A.; FOULKES, M. A. Uma nova classificação de traumatismo craniano com base em tomografia computadorizada. **Journal of Neurosurgery**, n.75., 1991. Disponível em: <https://thejns.org/view/journals/j-neurosurg/75/Supplement/article-pS14.xml>. Acesso em: 04 de março. 2024.

MÜNCH, E.; HORN, P.; SCHÜRER, L.; PIEPGRAS, A.; Paul, T., e SCHMIEDEK, P. *Management of severe traumatic brain injury by decompressive craniectomy*. **Neurosurgery**, v. 47, n. 2, p. 315–323, 2000. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10942004/>. Acesso em: 04 de



agosto. 2024.

NARAYAN, R. K. *Hypothermia for traumatic brain injury a good idea proved ineffective. The New England Journal of Medicine*, v. 344, n. 8, p. 602–603, 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11207358/>. Acesso em: 08 de julho. 2024.

POLIN, R. S.; SHAFFREY, M. E.; BOGAEV, C. A.; TISDALE, N.; GERMANSON, T.; BOCCHICCHIO, B., e JANE, J. A. *Decompressive bifrontal craniectomy in the treatment of severe refractory posttraumatic cerebral edema. Neurosurgery*, v. 41, n. 1, p. 84–94, 1997. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9218299/>. Acesso em: 19 de julho. 2024.

SCHNEIER, A. J.; SHIELDS, B. J.; HOSTETLER, S. G.; XIANG, H.; SMITH, G. A. *Incidence of pediatric traumatic brain injury and associated hospital resource utilization in the United States. Pediatrics*, v. 118, p. 483-92, 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16882799/>. Acesso em: 05 de junho. 2024.

STANLEY, R. M.; BONSU, B. K.; ZHAO, W.; EHLICH, P. F.; ROGERS, A. J.; XIANG, H. *US estimates of hospitalized children with severe traumatic brain injury: implications for clinical trials. Pediatrics*, v. 129, p. e24-30, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22184643/>. Acesso em: 01 de maio. 2024.

STEIN, S.C.; GEORGOFF, P.; MEGHAN, S.; MIRZA, K.L.; EL FALAKY, O.M. *Relationship of aggressive monitoring and treatment to improved outcomes in severe traumatic brain injury. Journal of Neurosurgery*, v. 112, p. 1105-1112, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19747054/>. Acesso em: 12 de junho. 2024.

TEPAS, J. J.; RAMENOSFSKY, M. L.; MOLLITT, D. L.; GANS, B. M.; DISCALA, C. *The pediatric trauma score as a predictor of injury severity: an objective assessment. Journal of Trauma*, v. 28, p. 425-429, 1988. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3352003/>. Acesso em: 07 de março. 2024.

ZEBRACK, M.; DANDOY, C.; HANSEN, K.; SCAIFE, E.; MANN, N. C.; BRATTON, S. L. *Early resuscitation of children with moderate-to-severe traumatic brain injury. Pediatrics*, v. 124, p. 56-64, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19564283/>. Acesso em: 05 de março. 2024.