

Caio Max Félix Mendonça



Craniotomia descompressiva “em janela” - relato de dez casos

Recife

2010

Caio Max Félix Mendonça

Craniotomia descompressiva “em janela”- relato de dez casos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, para obtenção do título de Mestre em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento.

Área de concentração: Neurocirurgia

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Moraes Valença

Recife

2010

Mendonça, Caio Max Félix

Craniotomia descompressiva "em janela" – relato de dez casos / Caio Max Félix Mendonça. – Recife: O Autor, 2010.

66 folhas: il., fig., tab.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCS. Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, 2010.

Inclui bibliografia, apêndices e anexos.

1. Injúria cerebral. 2. Hipertensão intracraniana. 3. Craniotomia descompressiva. I. Título.

616.831-089
616.8

CDU (2.ed.)
CDD (20.ed.)

UFPE
CCS2010-161

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Pró-Reitoria para Assuntos de Pesquisa e Pós-Graduação
Centro de Ciências da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria
e Ciências do Comportamento

105ª DEFESA

**RELATÓRIO DA BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO
DO MESTRANDO CAIO MAX FÉLIX MENDONÇA**

No dia 31 de agosto de 2010, às 14h, no Auditório do 2º andar do Programa de Pós Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, os Professores: Alcidezio Luiz Sales de Barros Doutor Professor da Universidade Católica de Pernambuco; Maria Lúcia Gurgel da Costa, Doutora Professora do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Pernambuco e Murilo Duarte da Costa Lima, Doutor Professor do Departamento de Neuropsiquiatria da Universidade Federal de Pernambuco, componentes da Banca Examinadora, em sessão pública, argüiram ao Mestrando CAIO MAX FÉLIX MENDONÇA, sobre a sua Dissertação intitulada: "CRANIOTOMIA DESCOMPRESSIVA EM JANELA - RELATO DE DEZ CASOS", orientado pelo Professor Marcelo Moraes Valença. Ao final da arguição de cada membro da Banca Examinadora e resposta do Mestrando, as seguintes menções foram publicamente fornecidas:

Prof. Dr. Alcidezio Luiz Sales de Barros
Profª. Drª. Maria Lúcia Gurgel da Costa
Prof. Dr. Murilo Duarte da Costa Lima

APROVADO
APROVADO
APROVADO



Prof. Dr. Murilo Duarte da Costa Lima
Presidente da Banca Examinadora



Prof. Dr. Alcidezio Luiz Sales de Barros



Profª. Drª. Maria Lúcia Gurgel da Costa

Agradecimentos

Aos meus queridos pais, Bento Guimarães Mendonça e Maria de Lourdes Félix Mendonça por terem feitos os seus sacrifícios em prol da educação dos filhos e pelo amor incondicional.

A minha segunda mãe e minha amada tia Socorro por sua dedicação e amor. Aos meus irmãos Bento Júnior, Eduardo e Alan Mendonça por terem me ensinado muito, cada um a sua maneira.

A minha querida e amada esposa Denize Cirolini pela paciência, incentivo e apoio para a conclusão desta dissertação, além do seu amor que me fortalece. A nossa pequena Giulia cujo sorriso puro é minha força pra seguir em frente.

Ao eterno professor, orientador e amigo Dr. Ricardo Silva dos Santos, por ter aberto para mim as portas do fantástico mundo da neurocirurgia. Aos meus eternos amigos da Residência de Neurocirurgia do Hospital Pompéia em Caxias do Sul-RS; Isaac Bertuol, Cleverson Galvan e André Beheregaray por enfrentarem comigo as dificuldades da formação neurocirúrgica.

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcelo Moraes Valença, pelas valiosas contribuições e por ter aceito ser meu orientador mesmo sendo tão atarefado.

Aos professores Tetsuo Tashiro, Miguel Arcanjo, Everton Botelho Sougey, Ladjane Araújo, Vânia Pinheiro, Aldemir Teles pelas valiosas contribuições estatísticas e filosóficas.

A todos os amigos do mestrado, em especial a Marise Carvalho e principalmente Josian Medeiros, sem o qual a conclusão deste trabalho seria impossível.

Aos amigos Marcos Wágner, Gleydson César, Marcos Cláudio, Luis Antônio Carvalho e Sérgio Tadeu pela amizade.

Ao Programa de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da UFPE pela oportunidade de realizar este estudo.

A Clínica de Radiologia Dr Manoel Florêncio, em Caruaru-PE pelo apoio e interesse em nossa pesquisa.

Agradecimento especial aos nossos pacientes razão final dos nossos esforços.

“Nós não somos o que gostaríamos de ser.
Nós não somos o que ainda iremos ser.
Mas, graças a Deus, não somos mais quem nós éramos.”

Martin Luther King

“A ignorância do bem é a causa do mal”
Demócrito

Resumo

A craniotomia descompressiva (CD) é uma técnica utilizada desde o início do século para o controle da hipertensão intracraniana (HIC) refratária a medidas clínicas, posturais e ventilatórias. É utilizada como medida salvatória em várias afecções sendo as mais comuns: traumatismo cranioencefálico (TCE) grave e nos acidentes vasculares encefálicos (AVE) isquêmicos ou hemorrágicos. O manejo neurointensivo evoluiu muito nos últimos anos mas algumas vezes a pressão intracraniana (PIC) é refratária ao melhor tratamento otimizado. A CD tem apresentado impacto positivo na diminuição da mortalidade em várias series de casos, mas a sua utilização segue como opção, pois não existem ainda estudos classes I e II. Nas injúrias cerebrovasculares a HIC é causada por infarto cerebral maligno, onde ocorre isquemia tecidual extensa e edema cerebral reacional. A compressão do tecido cerebral injuriado e edemaciado contra estruturas rígidas da caixa craniana como osso e tentório aumentam a isquemia tecidual piorando o edema e dando início a um ciclo vicioso de HIC refratária. No caso da hemorragia intracerebral, o efeito de massa do hematoma intraparenquimatoso com isquemia perilesional e edema reacional dão início a cascata de eventos que culmina em HIC intratável. Apesar da CD ser comprovadamente eficaz no controle da HIC complicações inerentes à técnica operatória como a forma de armazenar o flap ósseo e a necessidade de um procedimento adicional para a recompor a calota craniana. Complicações tardias causadas pelas mudanças na dinâmica líquórica e no metabolismo cerebral como a hidrocefalia e a síndrome do trefinado também podem acontecer. Tais complicações são fatores desfavoráveis à realização da CD. A craniotomia descompressiva em janela (CDJ) foi pensada como uma forma de minimizar essas complicações, mas mantendo a eficácia no controle da PIC, preserva a conformação da calota craniana e permite uma resolução gradual do edema cerebral. O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão na literatura sobre CD e relatar uma série de 10 casos submetidos à CDJ. Os pacientes apresentavam injúria cerebral grave sendo metade de origem traumática e os demais de origem vascular; isquêmicos em sua maioria. Os critérios de exclusão foram idade $\leq$ a 10 ou $\geq$ a 70 anos e escore $\leq$ a 4 da escala de coma de Glasgow e a presença de coagulopatias. O método utilizado foi o quantitativo, descritivo, prospectivo, transversal, e de intervenção com o seguimento mínimo de 12 meses. Os pacientes foram atendidos durante o período de junho de 2008 a setembro de 2009 na emergência de quatro hospitais dois em Caruaru e dois em Recife-PE. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Pernambuco sob o N° 262/08. A amostra tem idade média de 37 anos e foi predominantemente masculina. Os pacientes submetidos a essa nova técnica apresentaram evolução satisfatória, não houve óbito relacionado ao procedimento, 90% dos pacientes apresentaram resultado estético satisfatório e não necessitaram de cranioplastia e nenhum paciente apresentou hidrocefalia ou infecção do couro cabeludo. Estudos posteriores comparando a técnica proposta e a técnica clássica com um número maior de sujeitos, deverão ser realizados para demonstrar se a CDJ evolue com resultados melhores, com menor mortalidade e evolução neurológica com menor grau de incapacidade.

Palavras-chave: Injúria cerebral, Hipertensão Intracraniana, Craniotomia Descompressiva em janela, Craniectomia Descompressiva, Cranioplastia, Hidrocefalia.

Abstract

The decompressive craniectomy (DC) is a technique used since the beginning of the century in the control of refractory intracranial hypertension which resists to clinical, postural and ventilatory measures. It is used as a life-saving measure in various diseases, the most common being: severe head trauma (HT) and in the stroke ischemic or hemorrhagic. The neurointensive care evolved greatly in the latest years, but sometimes the intracranial pressure is resistant to the best known optimized treatment. DC has shown positive impact in the decrease of mortality rate in various series of cases, but its utilization remains an option, since there are no class I and class II studies to date. In the cerebrovascular injuries the intracranial hypertension is caused by malignant cerebral infarct, in which extensive tissular ischemia and reactive cerebral edema occur. The compression of injured and edematous cerebral tissue against the rigid structures of the skull, such as bones and tendons, increase the tissue ischemia, worsening the edema and triggering a vicious cycle of refractory intracranial hypertension. In the case of intracerebral hemorrhage, the mass effect of the intraparenchyma hematoma with perilesional ischemia and reacional edema initiates the chain of events which culminates in refractory intracranial hypertension. Although the DC to be efficient in the control of the intracranial hypertension inherent complications the techniques as to form to store the bone flap and the necessity of an additional procedure for the rebuilding the skull. Late complications caused by changes in the hydrodynamics and in the cerebral metabolism, such as hydrocephalus and syndrome of the trephined may also occur. Such complications are undesirable factors in the execution of DC. The “in window” craniotomy was devised as a way to minimize these complications, without compromising the high efficacy in the control of intracranial pressure, but keeping the effectiveness in the control of the intracranial pressure, preserving the conformation of the cranium and allowing a gradual resolution of cerebral edema. The objective of this dissertation is to perform a review of the existing literature on DC, and discuss a series of 10 cases submitted to the “in window” craniotomy. All cases presented severe brain injury, half originated from trauma, and the other half from cerebrovascular incidents. The exclusion criteria was age ≤ 10 or ≥ 70 years and prop up $\leq$ the 4 of Glasgow Coma Scale and the presence of coagulopathies. The methods used were quantitative, descriptive, transversal, of intervention and prospective, with the minimum follow up of 12 months. The patients were cared for between June of 2008 and September of 2009 in the Emergency of four hospitals, two in Caruaru and two in Recife, in the state of Pernambuco. The study was approved by the Committee of Ethics of the Federal University of Pernambuco under the number 262/08. The sample had average of 37 years of age and was predominantly composed of males. The patients submitted to this new technique presented satisfactory evolution, did not have death related to the procedure, 90% of the patients presented satisfactory aesthetic results and they did not need cranioplasty and no patient presented hydrocephaly or infection of the skin head. Further studies comparing the technique proposed and the classic technique, with a larger number of subjects, will have to be carried through to confirm the results.

Key Words: Brain injury, intracranial hypertension, “in window craniotomy”, decompressive craniectomy, cranioplasty, hydrocephalus.

Lista de ilustrações

Caso 5 – Infarto Cerebral Maligno	49
Caso 6 – TCE grave com trauma facial associado.....	50
Caso 6 – Resultado pós-operatório	51

Lista de tabelas

Tabela 1. Evolução dos Casos.....	45
Tabela 2. Complicações Cirúrgicas.....	45

Lista de Escalas

Anexo D

1. Escala de Coma de Glasgow.....	67
2. Escala Evolutiva de Glasgow.....	67

Lista de abreviaturas e siglas

AVE – Acidente Vascular Encefálico

ACM – Artéria Cerebral Média

CD – Craniotomia descompressiva

CDJ - Craniotomia descompressiva em janela

CCS – Centro de Ciências da Saúde

ECG– Escala de Coma de Glasgow (GCS – Glasgow Coma Scale)

EEG– Escala Evolutiva de Glasgow (GOS – Glasgow Outcome Scale)

FSC- Fluxo Sanguíneo Cerebral

GC – Grupo controle (CG - Control group)

HAS- Hipertensão Arterial Sistêmica

HC – Hospital das Clínicas

HIC – Hipertensão Intracraniana

HIE – Hemorragia Intraparenquimatosa Espontânea

HIP- Hematoma intraparenquimatoso

HSA– Hemorragia Subaracnóide

ISSN: Número Internacional Normalizado para Publicações Seriadas (International Standard Serial Number)

PPC- Pressão de Perfusão Cerebral

PE – Pernambuco

PIC – Pressão intracraniana

TC – Tomografia Computadorizada de Crânio

TCE – Traumatismo cranioencefálico

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

Sumário

1. Apresentação	11
2. Revisão da literatura (Artigo1).....	12
3. Métodos	33
3. 1 Técnica Cirúrgica	33
3.2 Aspectos Éticos	34
4. Resultados	35
4.1 Artigo 2.....	36
5. Considerações finais	55
6. Perspectivas	56
7. Referências	57
8. Apêndices	
A- Ficha de identificação do paciente.....	59
B - Termo de consentimento livre e esclarecido.....	60
C - Termo de desistência da pesquisa	62
9. Anexos	
A - Carta do Comitê de Ética em Pesquisa	63
B- Carta de aprovação da Revista Neurobiologia	64
C – Escalas.....	65
D- Protocolo de Seguimento	68

1. Apresentação

O problema abordado neste estudo se refere ao tratamento de pacientes com injúria cerebral grave com hipertensão intracraniana refratária as condutas clínicas, posturais e ventilatórias e que são submetidos à craniotomia descompressiva (CD) como técnica que reduz significativamente a chance de morte.

Apesar de vários trabalhos confirmando a diminuição da mortalidade nos pacientes submetidos a CD, algumas complicações precisam ser corrigidas ou amenizadas. Tais como hidrocefalia, o local de armazenamento do flap ósseo e a necessidade de uma segunda intervenção para recompor a calota craniana.

A CD tem sido relatada como benéfica em algumas situações, como: acidente vascular encefálico (AVE) isquêmico hemisférico (DELASHAW *et al*, 1990; VALENÇA *et al*, 2009), traumatismo cranioencefálico (TCE) grave com edema cerebral intenso (STIEFEL *et al*, 2004) e hemorragia intracerebral associado com hemorragia subaracnóidea (SMITH *et al*, 2002). A CD para hemorragia intracerebral espontânea é considerada com recomendação classe II com nível de evidência C, sendo ainda necessário um maior número de estudos prospectivos; visto que existem poucas séries de casos na literatura (BRODERICK *et al*, 2007; FALEIRO *et al*, 2008). Foi sugerida a utilização da CD para tratamento da hemorragia intracerebral espontânea como forma de controlar a hipertensão intracraniana (VALENÇA *et al*, 2009).

Hemicraniectomia descompressiva com duroplastia para infarto maligno no território da artéria cerebral média está relacionada com a prevenção da morte através da normalização da pressão intracraniana, restauração do desvio de linha média e do fluxo sanguíneo cerebral com melhora da circulação na área de penumbra (MAYER, 2007). Vários trabalhos têm mostrado aumento na sobrevivência nos casos submetidos à hemicraniectomia descompressiva, mas a evidência está longe de ser definitiva (MAYER, 2007).

A craniotomia descompressiva em janela (CDJ) foi proposta como uma alternativa ao procedimento clássico, permitindo os benefícios da diminuição da hipertensão intracraniana; mas evitando a necessidade de procedimentos adicionais. A CDJ evita alterações na dinâmica líquórica evitando a hidrocefalia que é uma complicação freqüente na técnica clássica. Mantém ainda a proteção cerebral enquanto permite a diminuição gradual do edema cerebral e a acomodação progressiva do flap ósseo.

O presente estudo foi realizado na forma de 02 artigos. O primeiro sendo um artigo de revisão da literatura e o segundo o relato de uma série de casos submetidos a CDJ.

2. Revisão da literatura

Artigo 1

Craniectomia descompressiva – Revisão da Literatura

Caio Max Félix Mendonça, Josian Medeiros, Marise Farias de Carvalho, Marcos Wagner de
Sousa Porto, Joacil Carlos, Marcelo Moraes Valença

Artigo aceito para publicação na Revista Neurobiologia, vol. 73(4) out./dez. de 2010

ISSN: 0028-3800

(ANEXO – B)

Craniectomia descompressiva – Revisão de Literatura

Decompressive craniectomy – Review

Caio Max Félix Mendonça¹, Josian Medeiros², Marise Farias de Carvalho³, Marcos Wagner de Sousa Porto⁴, Joacil Carlos⁵, Marcelo Moraes Valença⁶

Departamento de Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Brasil.

1. Neurocirurgião, Mestrando em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento.
2. Fonoaudiólogo, Especialista em Docência no Ensino Superior, Mestre em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, Doutorando em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento.
3. Endocrinologista, Mestranda em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento.
4. . Neurocirurgião do Hospital Regional do Agreste, Caruaru - Pernambuco.
5. Neurocirurgião, Mestre em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento e Doutorando em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento.
6. Neurocirurgião, Livre-Docente em Neurocirurgia, Professor Associado de Neurologia e Neurocirurgia da UFPE.

Não existem conflitos de interesses.

Caio Max Félix Mendonça – Rua Rocha Lima, N° 1290, Apt°302, Dionísio Torres, Fortaleza - Ceará – Brasil, CEP: 60132-000.

E-mail: caiomax@yahoo.com.br

RESUMO

A craniectomia descompressiva (CD) tem sido usada como técnica salvatória em pacientes com hipertensão intracraniana não controlada com medidas clínicas, ventilatórias e posturais. Complicações cirúrgicas e metabólicas secundárias a retirada de um grande flap ósseo da calota craniana e a necessidade de um segundo procedimento cirúrgico são fatores limitadores da técnica. O presente trabalho faz uma revista da literatura científica sobre a utilização da CD em diversas patologias do cotidiano neurocirúrgico e sugere uma modificação na técnica que pode ser utilizada para a prevenção das complicações pós-operatórias, a CD em janela. Foi realizado um levantamento bibliográfico dirigido ao tema CD e hipertensão Intracraniana, em periódicos não indexados e indexados na base de dados do Lilacs e Medline enfatizando as citações referidas desde 1978 até estudos mais recentes (2009). Também foram analisados alguns artigos clássicos mais antigos. As palavras e descritores pesquisados foram: Decompressive craniectomy, intracranial hypertension, brain injury, brain edema, hydrocephalus, cranioplasty. Foi realizada uma análise do assunto com a finalidade de discutir criticamente as características, indicações, complicações, limitações e modificações na técnica clássica da CD. A CD faz parte do arsenal terapêutico dos casos de hipertensão intracraniana refratária as medidas clínicas. As limitações e complicações da técnica clássica estão resolvidas por modificações como a CD em janela.

PALAVRAS-CHAVES: Craniectomia descompressiva, hipertensão intracraniana, injúria cerebral, edema cerebral, cranioplastia.

ABSTRACT

The decompressive craniectomy (DC) has been used as a life-saving technique in patients with intracranial hypertension not controllable with clinical, ventilatory or postural measures. Surgical and metabolic complications with follow the removal of a big bone flap from the skull and the necessity of a second surgical procedure are limiting factors of the technique. The present article does a review of the scientific work on the use of DC in different neurosurgical pathologies, and suggests a modification in the classical technique used for the prevention of postoperative complications: the “in window” craniotomy. A bibliographical survey directed to the subject was carried through DC and intracranial hypertension, in periodic not indexed and indexed in the database of the Lilacs and Medline emphasizing citations related since 1978 until more recent studies (2009). Some older classic articles on the subject were also analysed. The words and expressions surveyed were: decompressive craniectomy, intracranial hypertension, cranioplasty, brain injury, brain edema. An analysis of the subject was done, aiming on a critical discussion of the characteristics, indications, complications, limitations and modifications in the classical DC technique. The DC is part of the therapeutic arsenal in the cases of refractory intracranial hypertension to the clinical measures. The limitations and complications of the classical technique are resolved by modifications such as the “in window” craniotomy.

KEY WORDS: Decompressive craniectomy, intracranial hypertension, brain injury, brain edema, hydrocephalus, cranioplasty.

INTRODUÇÃO

O conceito de craniectomia descompressiva (CD) é do início do século passado. Kocher em 1901 afirmou que se não existe pressão liquórica (hidrocefalia), mas existe hipertensão intracraniana (HIC), esta pressão pode ser aliviada com a abertura da calota craniana¹. Cushing em 1908 utilizou a CD para reduzir a HIC em pacientes com tumores inoperáveis².

A HIC pode ocorrer em afecções como traumatismo cranioencefálico (TCE)^{3,4,5} hemorragia subaracnóidea (HSA)^{6,7,8} acidente vascular encefálico hemorrágico (AVEH) com hematoma intraparenquimatoso (HIP)^{9,10} e acidente vascular encefálico isquêmico hemisférico (infarto cerebral maligno)^{11,12}. Após a injúria cerebral inicial pode ocorrer edema com aumento da pressão intracraniana (PIC) e redução do fluxo sanguíneo cerebral, que levará a uma diminuição da perfusão cerebral; que irá promover uma hipóxia tecidual com conseqüente edema cerebral reacional^{11,13}.

Para tratamento da HIC podem ser utilizadas várias medidas clínicas, ventilatórias, osmóticas e posicionais para o controle da PIC. Estratégias clínicas tais como: sedação, hiperventilação, coma barbitúrico e terapia osmótica (glicerol, manitol, soluções hipertônicas) têm sido propostas para reduzir o edema cerebral e controlar a PIC. Não existe comprovação científica da eficiência destas técnicas, as quais se mostraram ineficazes e em alguns casos deletérias^{14,15}.

A hiperventilação prolongada leva a níveis baixos de CO₂ levando a vasoconstrição, prejudicando a perfusão cerebral gerando edema cerebral e conseqüente aumento da PIC. O uso abusivo de diuréticos osmóticos como o manitol, pode agravar o edema cerebral vasogênico¹⁶.

Em decorrência das limitações das terapias médicas convencionais, tem sido proposto cirurgia descompressiva em pacientes com PIC elevada secundária a uma variedade de desordens neurológicas tais como: TCE, infarto cerebral maligno e HIP^{15,17-19}.

O tratamento cirúrgico da HIC através da realização de CD promove melhora da perfusão cerebral diminuindo o dano isquêmico e prevenindo a compressão mecânica do tecido cerebral contra estruturas rígidas como calota craniana, foice, tentório e asa do esfenóide^{11,13}.

A herniação cerebral através da falha óssea promovida pela CD pode levar a congestão venosa e lesão tecidual pela compressão do córtex contra as bordas ósseas²⁰. Essas complicações podem ser minimizadas pela realização de uma craniectomia ampla com mais de 12cm no maior diâmetro, além de duroplastia.

A retirada de um grande flap ósseo causa modificações no metabolismo cerebral e na dinâmica liquórica que podem gerar complicações como cefaléia, hidrocefalia (cerca de 30%)⁵¹, síndrome do flap cutâneo rebaixado e a chamada síndrome do trefinado que inclui hemiparesia, cefaléia, tonturas, alterações cognitivas e comportamentais²¹.

As mudanças fisiológicas resultantes da ausência do flap ósseo e a necessidade de um procedimento cirúrgico adicional para reposição do flap ósseo são problemáticas. Os sintomas melhoram após a reposição do flap ósseo ou cranioplastia, o que sugere que é imperativo a realização de um segundo procedimento com os riscos inerentes a anestesia geral e de infecção²².

Algumas questões fundamentais são importantes no prognóstico dos pacientes como o status neurológico pré-operatório, timing cirúrgico em relação ao início dos sintomas, limites etários e achados radiológicos precoces preditivos de gravidade.

MÉTODOS

Foi realizado um levantamento bibliográfico dirigido ao tema CD e HIC, em periódicos não indexados e indexados na base de dados do Lilacs e Medline enfatizando as citações referidas desde 1978 até estudos mais recentes (2009). Também foram analisados alguns artigos clássicos mais antigos.

As palavras e descritores pesquisados foram: CD, HIC, injúria cerebral, edema cerebral, cranioplastia. Foi realizada uma revisão da literatura com o objetivo de discutir criticamente as características, indicações, complicações, limitações e modificações na técnica clássica da CD.

Acidente Vascular Encefálico Isquêmico (infarto cerebral maligno)

O infarto cerebral maligno ocorre em cerca de 10% dos pacientes com acidente vascular isquêmico supratentorial envolvendo o território da artéria cerebral média (ACM). O edema cerebral intenso manifesta-se geralmente entre o segundo e o quinto dia após o ictus, sendo a principal causa de morte devido a HIC que evolui para deterioração clínica e coma^{23,24}.

Um ciclo vicioso é instalado como resultante do insulto isquêmico que induz edema tecidual, aumento da PIC com diminuição do fluxo sanguíneo cerebral regional com aumento da isquemia e edema reacional²⁵. O edema cerebral devido à isquemia é inicialmente citotóxico caracterizado pelo acúmulo de água intracelular e depois vasogênico com a saída de líquido através da barreira hematoencefálica para o espaço intersticial extracelular¹³. A taxa de mortalidade desses casos situa-se entre 70 a 80%²⁶ e o prognóstico destes pacientes é sombrio a despeito dos cuidados realizados nas unidades de terapia intensiva¹⁵.

Alguns achados radiológicos são preditivos de gravidade do paciente. A presença precoce de extensa área de hipodensidade cortical foi observado como importante preditor de

prognóstico reservado para estes pacientes¹³. Foi demonstrado que em pacientes com uma hipodensidade igual ou maior que 50% do território da ACM, evoluem para óbito em 85% dos casos; em um estudo com especificidade de 94%²⁷.

A CD foi inicialmente descrita em 1956 por Scarcela, como potencial tratamento para o infarto cerebral maligno. Vários estudos de coorte de pacientes com infarto cerebral extenso da ACM, tem mostrado uma diminuição da mortalidade para menos de 50% com a utilização da CD^{28,29}.

Hemicraniectomia descompressiva com duroplastia para infarto maligno no território da ACM está relacionada com a prevenção da morte através da normalização da PIC, restauração do desvio das estruturas da linha média e do fluxo sangüíneo cerebral com melhora da circulação na área de penumbra³⁰. A razão deste procedimento é criar um espaço compensatório para acomodar o cérebro edemaciado, desta maneira normalizar a PIC, revertendo à compressão no tecido cerebral com desvio da linha média e prevenindo o dano tecidual secundário¹¹.

A análise de três trabalhos randomizados publicados recentemente mostra um taxa de sobrevivência de 78% no grupo submetido à cirurgia descompressiva comparado com 29% do grupo tratado conservadoramente³¹. A mortalidade pode ser 10% menor quando a CD é realizada nas primeiras 24 horas após o ictus¹¹. Os resultados poderiam ser melhores visto que 75% dos pacientes destes estudos já apresentavam sinais clínicos de herniação uncal.

A evolução clínica dos pacientes com infarto cerebral maligno é bastante previsível, desta forma esperar por dilatação pupilar ou outros sinais de compressão rostrocaudal permite que ocorra isquemia mesencefálica, o que potencialmente piora o prognóstico³². Pacientes que apresentam náuseas e vômitos nas primeiras 6 horas de início dos sintomas ou aqueles que apresentam mais de 50% de hipodensidade no território da ACM possuem um risco maior de desenvolverem edema cerebral maligno¹³.

Algumas questões fundamentais são importantes no prognóstico dos pacientes, como: o status neurológico pré-operatório, localização em hemisfério dominante, timing cirúrgico em relação ao início dos sintomas e idade do paciente³³. O prognóstico é pior em pacientes com idade superior a 60 anos, tal fato pode ser devido à diminuição da neuroplasticidade nessa faixa etária³⁴ além de comorbidades graves mais frequentes nesses pacientes³⁵. O prognóstico é pior nos infartos da artéria carótida interna em hemisfério dominante envolvendo mais do que um território vascular³³.

Traumatismo Cranioencefálico Grave

O traumatismo cranioencefálico (TCE) é o principal problema de saúde em todos os países desenvolvidos e causa grandes seqüelas permanentes nos sobreviventes e gerando grandes despesas aos sistemas de saúde e um grande comprometimento familiar³⁶. Dados nacionais mostram a importância desta afecção neurológica nas questões de saúde pública, em 1998, 16.376 crianças foram internadas com diagnóstico de TCE³⁷, e um total de 64.664 pessoas sofreram TCE no ano de 2000³⁷.

A HIC ainda é a principal causa de morte e seqüelas após a injúria cerebral grave e é definida por valores da PIC maiores do que a variação normal de 15-20 mmHg medidos em qualquer espaço intracraniano (subdural, intraparenquimatoso, intraventricular)³⁸. A mortalidade e a morbidade estão diretamente relacionadas com a intensidade da HIC³⁹.

A PIC é regulada pelos três componentes intracranianos: sangue, parênquima e líquido. O aumento de qualquer um desses componentes dentro de uma cavidade indeformável como o crânio gera aumento da PIC.

Edema cerebral e hematomas intracranianos são causas agudas de aumento da PIC no paciente com TCE. Os objetivos do manejo clínico consistem no controle da PIC e na manutenção da pressão de perfusão cerebral e do fluxo sanguíneo cerebral evitando isquemia

cerebral e conseqüente edema cerebral⁴⁰. A patogênese do edema cerebral pós-traumático é multifatorial, incluindo vasogênico, citotóxico, osmótico e hidrocefálico⁴¹.

O aumento do metabolismo cerebral no cérebro aumenta a extração tecidual de glicose e de oxigênio, produz maior isquemia celular e conseqüentemente facilita a formação de edema cerebral. Lesões cirúrgicas devem ser tratadas precocemente visto que o prognóstico é melhor nos pacientes tratados dentro do intervalo de 04 horas.

Naqueles pacientes sem coleções intracranianas o tratamento da hipertensão intracraniana é baseado em várias medidas gerais como sedação, elevação da cabeceira, controle hemodinâmico com ressucitação volêmica e evitando-se hipotensão arterial⁴². Quando tais medidas falham, medidas terapêuticas de primeira linha são iniciadas como drenagem líquórica, hiperventilação intermitente para produzir hipocapnia moderada (pCO_2 30 a 35mmHg) e administração de manitol⁴². Para aqueles pacientes com hipertensão intracraniana refratária a todas essas medidas, restam medidas de segunda escolha como coma barbitúrico, hiperventilação severa ($pCO_2 < 30$ mmHg), manejo hipertensivo, hipotermia severa a moderada e CD⁴².

A CD funciona como uma abertura na caixa craniana aumentando o volume da mesma, o que diminui a PIC, melhora o fluxo sanguíneo cerebral e reduz a formação do edema cerebral⁴⁰. Está indicada nos casos de hipertensão intracraniana refratária as medidas clínicas e nos pacientes que apresentam deterioração clínica imediata após o acidente, com tomografia computadorizada de crânio mostrando edema cerebral importante sem lesões expansivas.

Hematoma Intracerebral

As causas mais freqüentes de hemorragia intraparenquimatosa espontânea (HIE) incluem hipertensão arterial sistêmica (HAS), angiopatia amilóide, coagulopatias, anomalias

vasculares, tumores, e o uso de várias drogas; como cocaína. A HAS permanece como o maior fator de risco modificável para HIE. Tomografia Computadorizada é a modalidade diagnóstica inicial de escolha na HIE⁴³.

A HAS é responsável por 70 a 90% dos casos de hemorragia intraparenquimatosa. A HAS crônica leva a alterações vasculares tais como: degeneração da camada média das artérias, necrose fibrinóide e formação de microaneurismas⁴⁴. O local mais comum de sangramento é o território irrigado pelas artérias lenticulo-estriadas, nas proximidades do diencéfalo.

Vários fatores estão associados com o mau prognóstico, incluindo: idade do paciente, volume do hematoma, status neurológico (escala de coma de Glasgow) na admissão, extensão intraventricular do hematoma e/ou hidrocefalia, extensão subaracnóidea, o uso de agentes anticoagulantes e a presença de edema relacionado ao coágulo⁴⁵.

O fator mais tangível no qual está baseado a intervenção terapêutica é o volume do hematoma. A redução no volume do hematoma teoricamente diminuiria o efeito de massa, diminuiria a PIC e limitaria o potencial estímulo para formação de edema e da morte celular⁴⁶.

A diminuição do volume do hematoma está diretamente associado com a redução da mortalidade inicial (fase aguda), estando este fato relacionado com o melhor controle da PIC. Especificamente, nos pacientes com hematomas grandes; maiores que 50ml, a taxa na mortalidade foi menor nos pacientes tratados cirurgicamente⁴⁷. Estratégias para reduzir a PIC deve ser o cerne do manejo dos pacientes com injúria cerebral grave⁴⁸.

No manejo cirúrgico da HIE estão incluídos craniotomia, aspiração ou lise estereotáxica do coágulo, aspiração ou lise endoscópica do coágulo, ventriculostomia e CD. Existe uma tendência a se tratar através de aspiração estereotáxica os casos de coágulos pequenos e através de craniotomia os hematomas maiores⁴⁹.

Hemicraniectomia descompressiva tem sido realizada como um procedimento cirúrgico salvador de vidas devido ao alívio imediato da HIC¹⁷. Isto ocorre pela diminuição do efeito de massa intracraniano e conseqüente redução do risco de herniação transtentorial, prevenindo-se a lesão cerebral secundária por distorção do tronco cerebral.

Craniotomia descompressiva em janela

A CD tem sido utilizada como procedimento cirúrgico de emergência para controle de HIC intratável. O procedimento proporciona a diminuição da PIC, minimizando o efeito de massa, corrigindo a distorção do tronco cerebral e diminuindo o risco de herniação transtentorial; desta forma prevenindo a injúria cerebral secundária e potencialmente melhorando o prognóstico do paciente.

A diminuição da PIC ocorre devido à criação de espaço para que o tecido cerebral injuriado e edemaciado, expanda-se; evitando a injúria tecidual do córtex contra estruturas rígidas cranianas como osso e foice cerebral; dessa maneira não ocorre aumento do edema cerebral e ainda melhorando a perfusão cerebral com resolução progressiva do edema.

Algumas complicações podem ocorrer com o procedimento tais como infecção do sítio cirúrgico, hidrocefalia (30%)^{51,52}, injúria cerebral adicional, síndrome do trefinado; além da necessidade de um segundo procedimento cirúrgico para recolocação do flap ósseo. A preservação do flap ósseo é um outro problema, sendo utilizado a marsupialização na gordura abdominal, acomodação na região subgaleal⁵⁰, criopreservação, além do descarte com a necessidade de posterior cranioplastia com a utilização de metilmetacrilato e tela de titânio.

A incidência de hidrocefalia é alta nos pacientes submetidos à craniectomia descompressiva, principalmente nos casos de injúria cerebral traumática. Variando de 23,6%⁵¹ a 30%⁵². A reabsorção do flap ósseo retirado na craniectomia descompressiva ocorre em uma incidência maior que 50% em acompanhamentos de longo prazo^{53,54,55,56}.

A síndrome do trefinado é uma frequente, e negligenciada complicação da CD⁵³. Sintomas como cefaléia, zumbido, déficits cognitivos e transtornos do humor, tipicamente se iniciam semanas após a CD; alterações motoras podem ocorrer tardiamente nestes pacientes e, como esperado, os sintomas melhoram marcadamente após a realização da cranioplastia⁵⁷.

A CD em janela permite a realização de uma hemicraniectomia ampla, permitindo a descompressão adequada do cérebro injuriado. Ao mesmo tempo oferece uma solução anatômica e barata que permite a acomodação gradual do tecido cerebral herniado após a injúria cerebral, através do mecanismo proposto; que imita o princípio da abertura das suturas observado na hidrocefalia infantil⁵⁸.

A CD em janela permite a descompressão enquanto mantém a proteção cerebral e reduz as complicações pós-operatórias⁵⁹. A CD em janela mostrou-se tão eficaz no controle da PIC quanto o método clássico. Evita ainda a necessidade do uso de próteses e de um novo procedimento cirúrgico para cranioplastia após a fase do edema cerebral maligno²² e diminui ainda a incidência de hidrocefalia nestes pacientes. A utilização da CD em janela impede a ocorrência da síndrome do trefinado pois mantém a conformação da calota craniana e permite uma resolução gradual do edema cerebral.

CONCLUSÃO

A CD é uma técnica importante no tratamento de pacientes com injúria cerebral grave. O assunto tem sido debatido nos conclave científicos sobre neurointensivismo, doenças cerebrovasculares e neurotrauma. A CD faz parte do arsenal terapêutico dos casos de hipertensão intracraniana refratária às medidas clínicas. As limitações e complicações da técnica clássica estão resolvidas por modificações como a CD em janela. Trabalhos analisando os resultados desta nova técnica devem ser realizados para comprovar sua eficácia.

REFERÊNCIAS

1. Kocher T. Hirnerschütterung, hirndruck und chirurgische eingriffe bei hirnkrankheiten. In: Spezielle pathologie und therapie—Nothnagel H, ed. (1901) 9th Vol. 3rd part, Vienna: Hölder. 1–457.
2. Cushing, H. In Surgical Principles and Practice, Edited by W. W.Keen. Saunders: Philadelphia. vol. 3, pp. 123-124, 1908.
3. Britt RH, Hamilton RD: Large decompressive craniotomy in the treatment of acute subdural hematoma. Neurosurgery 2:195–200, 1978.
4. Ransohoff J, Benjamin MV, Gage EL Jr, Epstein F: Hemicraniectomy in the management of acute subdural hematoma. J Neurosurg 34:70–76, 1971.
5. Venes JL, Collins WF: Bifrontal decompressive craniectomy in the management of head trauma. J Neurosurg 42:429–433, 1975.
6. Fisher CM, Ojemann RG: Bilateral decompressive craniectomyfor worsening coma in acute subarachnoid hemorrhage.Observations in support of the procedure. Surg Neurol 41:65–74, 1994.
7. Mitka M: Hemicraniectomy improves outcomes for patients with ruptured brain aneurysms. JAMA 286:2084, 2001 (Abstract).

8. Smith RE, Carter BS, Olgilvy CS: Proposed use of prophylactic decompressive craniectomy in poor grade aneurismal subarachnoid hemorrhage presenting with associated large Sylvian hematomas. *Neurosurg* 51(1): 117-124, 2002.

9. Broderick J, Conolly S, Feldmann E, *et al*: Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage in adults – 2007 Update. *Stroke* 38: 2001-2023, 2007.

10. Fernandes HM, Gregson B, Siddique S, Mendelow AD: Surgery in intracerebral hemorrhage: the uncertainty continues. *Stroke* 31: 2511-2516, 2000.

11. Schwab S, Rieke K, Aschoff A, Albert F, von Kummer R, Hacke W. Hemicraniectomy in space-occupying hemispheric infarction: useful early intervention or desperate activism? *Cerebrovasc Dis* 6: 325–329, 1996.

12. Chen C, Smith ER, Olgilvy CS, Carter BS: Decompressive craniectomy: physiologic rationale, clinical indications, and surgical considerations, in Schmidek HH, Roberts DW (eds): *Schmidek & Sweet Operative Neurosurgical Techniques: Indications, Methods, and Results*, ed 5. Philadelphia: Elsevier, 2006, Vol 1, pp 70–80.

13. Krieger DW, Demchuk AM, Kasner SE, *et al*: Early clinical and radiological predictors of fatal brain swelling ischemic stroke (original contributions). *Stroke* 30(2): 287-292, 1999.

14. Foerch C, Lang JM, Kruse J, *et al*: Functional impairment, disability, and quality of life outcome after decompressive hemicraniectomy in malignant middle cerebral artery infarction. *J Neurosurg* 101: 248-54, 2004.

15. Juttler E, Schwab S, Schmiedk P, *et al*: Descompressive surgery for the treatment of malignant infarction of the middle cerebral artery (DESTINY): a randomized controlled trial. *Stroke* 38: 2518-2535, 2007.

16. Kaufmann AM, Cardoso ER. Aggravation of vasogenic cerebral edema by multiple-dose mannitol. *J Neurosurg* 1992; 77:584-589

17. Aarabi B, Hesddorffer DC, Ahn ES, *et al*: Outcome following decompressive craniectomy for malignant swelling due to severe head injury. *J Neurosurg* 104: 469-479, 2006.

18. Delashaw JB, Broaddus WC, Kassel NF, Haley EC, Pendleton GA, Vollmer DG, Maggio WW: Treatment of right hemispheric cerebral infarction by hemicraniectomy. *Stroke* 21:874-881, 1990.

19. Dierssen G, Carda R, Coca JM: The influence of large decompressive craniectomy on the outcome of surgical treatment in spontaneous intracranial hematomas. *Acta Neurochir* 69:53–60, 1983.

20. Wagner S, Schnippering H, Aschoff A, Koziol J, Schwab S, Steiner T. Suboptimum hemicraniectomy as a cause of additional cerebral lesions in patients with malignant infarction of the middle cerebral artery. *J Neurosurgery* 94:693-696, 2001.

21. Winkler PA, Stummer W, Linke R, Krishnan KG, Tatsch K. Influence of cranioplasty on postural blood flow regulation, cerebrovascular reserve capacity, and cerebral glucose metabolism. *J Neurosurg* 93:53-61, 2000.

22. Kenning TJ, Gandhi RH, German JW.:A comparison of hinge craniotomy and decompressive craniectomy for the treatment of malignant intracranial hypertension: early clinical and radiographic analysis. *Neurosurg Focus* 26 (6): E6, 2009.

23. Sylver FL, Norris JW, *et al*: Early mortality following stroke: a prospective review. *Stroke* 15:492-496, 1984.

24. Hacke W, Schwab S, *et al*. Malignant middle cerebral artery territory infarction: clinical course and prognostic signs. *Arch Neurol*,53: 309-315. 1996.

25. Ropper AH, Shafran B. Brain edema after stroke: clinical syndrome and intracranial pressure. *Arch Neurol* 41:26-29, 1984.

26. NG L, Nimmannitya J. Massive cerebral infarction with severe brain swelling: a clinicopathological study. *Stroke* 1: 158-163, 1970.

27. Von Kummer R, Meyding-Lamade U, Forsting M, *et al*: Sensitivity and prognostic value of early computed tomography in middle cerebral artery trunk occlusion. *AJNR Am J Neuroradiol* 15: 9-15, 1994.

28. Kondziolka D, Fazl M. Functional recovery after decompressive craniectomy for cerebral infarction. *Neurosurg* 23: 143-147, 1988.

29. Rengachary SS, Batnitzky S: Hemicraniectomy for acute massive cerebral infarction. *Neurosurgery* 8:321-328, 1981.

30. Mayer SA: Hemicraniectomy: A second chance on life for patients with space-occupying MCA infarction. *Stroke* 38: 2410-2412, 2007.
31. Vaheldi K, Vicaut E, Mateo J, Kurtz A, Orabi M *et al*: Sequential-Design, Multicenter, Randomized, Controlled Trial of Early Decompressive Craniectomy in Malignant Middle Cerebral Artery Infarction (DECIMAL Trial). *Stroke* 38(9):2506-2517, 2007.
32. Gupta R, Connolly ES, Mayer S, Elkind MS. Hemicraniectomy for massive middle cerebral artery territory infarction: a systematic review. *Stroke* 35: 539-543, 2004.
33. Arac A, Blanchard V, Lee M: Assessment of outcome following decompressive craniectomy for malignant middle cerebral artery infarction in patients older than 60 years of age – A review. *Neurosurg Focus* 26 (6):E3, 2009.
34. Carlson CA, Von Essen C, e Lofgren J. Factors affecting the clinical course of patients with severe head injuries. 1. Influence of biological factors. 2. Significance of post-traumatic coma. *J Neurosurg* 29: 242-251, 1968.
35. Fearnside MR, Trauma Committee: Management of moderate and severe head injury in neurosurgical units in Australasia. *J Clin Neurosci* Jul;4(3):326-30,1997.
36. Koizumi MS, Mello-Jorge MHP, Nóbrega LRB, Waters C: Crianças internadas por traumatismo crânio-encefálico, no Brasil, 1998: causas e prevenção. *Informe Epidemiológico do SUS* 2001;10(2):93-101.

37. Sahuquillo J, Arikian F: Decompressive craniectomy for the treatment of refractory high intracranial pressure in traumatic brain injury. Cochrane Database of Systematic Reviews 2006, Issue 1. Art. No.: 101002/14651858.Cd003983.pub2.

38. Muizelaar JP, Marmarou A, Ward JD, Kontos HA, Choi SC, Becker DP, Gruemer H, Young HF: Adverse effects of prolonged hyperventilation in patients with severe head injury: a randomized clinical trial. J Neurosurg Nov;75(5):731-9, 1991.

39. Danish S F, Barone DP, Lega BC, Stein SC: Quality of life after hemicraniectomy for traumatic brain injury in adults. A review of the literature. Neurosurg Focus 26 (6):E2, 2009.

40. Timofeev I, Kirkpatrick PJ, Corteen E, Hiler M, Czosnyka M, Menon DK, et al: Decompressive craniectomy in traumatic brain injury: outcome following protocol-driven therapy. Acta Neurochir Suppl 96:11–16, 2006.

41. Bullock, R., Chesnut, R., Clifton, C , Ghajar, J., Marion, D. W., Narayan, R. K.: Guidelines for the management of severe head injury. New York: Brain Trauma Foundation, 1996.

42. Fewel ME, Hoff JT, *et al*: Spontaneous intracerebral hemorrhage: a review. Neurosurg Focus 15(4), 2003.

43. Stieg PE, Kase CS: Intracranial hemorrhage: diagnosis and emergency management. Neurol Clin, 16: 373, 1998.

44. Cheung RT, Zou LY: Use of original, modified, or new intra-cerebral hemorrhage score to predict mortality and morbidity after intracerebral hemorrhage. *Stroke* 34:1717-1722, 2003.

45. Altumbabic M, Peeling J, Del Bigio M: Intracerebral hemorrhage in the rat: effects of hematoma aspiration. *Stroke* 29: 1917-1923, 1998

46. Auer LM, Deinsberger W, Niederkorn K, Gell G, Kleinert R, Schneider G, Holzer P, Bone G, Mokry M, Korner E. Endoscopic surgery versus medical treatment for spontaneous intracerebral hematoma: a randomized study. *J Neurosurg* 70: 530–535, 1989.

47. Stiefel FM, Heuer GG, Smith MJ, et al: Cerebral oxygenation following decompressive hemicraniectomy for the treatment of refractory intracranial hypertension. *J Neurosurg* 101: 241-247, 2004.

48. Morgenstern LB, Demchuk AM, Kim DH, *et al*: Rebleeding leads to poor outcome in ultra-early craniotomy for intracerebral hemorrhage. *Neurology* 56:1294-1299, 2001.

49. Krishnan P, Bhattacharyya AK, Sil K, De R: Technical Report: Bone flap preservation after decompressive craniectomy - experience with 55 cases. *Neurology India* Vol 54 Issue 3: 291-292, September 2006.

50. Choi II, Park HK, Chang JC, Cho SJ, Choi SK, Byun BJ: Clinical factors for the development of posttraumatic hydrocephalus after decompressive craniectomy. *J Korean Neurosurg Soc* 43(5):227-31. Epub 2008 May 20, 2008.

51. Stiver SI: Complications of decompressive craniectomy for traumatic brain injury. *Neurosurg Focus* 26(6):E7, 2009.
52. Grant F, Norcross N: Repair of cranial defects by cranioplasty. *Ann Surg* 110:488–512, 1939.
53. Iwama T, Yamada J, Imai S, Shinoda J, Funakoshi T, Sakai N: The use of frozen autogenous bone flaps in delayed cranioplasty revisited. *Neurosurgery* 52:591–596, 2003.
54. Grant GA, Jolley M, Ellenbogen RG, Roberts TS, Gruss JR, Loeser JD: Failure of autologous bone-assisted cranioplasty following decompressive craniectomy in children and adolescents. *J Neurosurg* 100:163–168, 2004.
55. Posnick JC, Goldstein JA, Armstrong D, Rutka JT: Reconstruction of skull defects in children and adolescents by the use of fixed cranial bone grafts: long-term results. *Neurosurgery* 32:785–791, 1993
56. Stiver SI, Wintermark M, Manley GT: Reversible monoparesis following decompressive hemicraniectomy for traumatic brain injury. *J Neurosurg* 109:245–254, 2008.
57. Valenca M M, Martins C, da Silva JC: In-window craniotomy and bridgelike duraplasty: an alternative to decompressive hemicraniectomy. *J Neurosurg* 42:1–8, 2009.
58. Schmidt III JH, Reyes BJ, Fischer R, Flaherty SK: Use of hinge craniotomy for cerebral decompression - Technical note. *J Neurosurg* 107:678–682, 2007.

3. Métodos

O presente estudo foi descrito na forma de 02 artigos. O primeiro foi um artigo de revisão da literatura sobre craniectomia descompressiva e o segundo o relato de uma série de 10 casos submetidos a CDJ, que é uma modificação da técnica clássica.

Foi realizado um levantamento bibliográfico dirigido ao tema CD e HIC, em periódicos não indexados e indexados na base de dados do Lilacs e Medline enfatizando as citações referidas desde 1978 até estudos mais recentes (2009). Também foram analisados alguns artigos clássicos mais antigos.

As palavras e descritores pesquisados foram: CD, HIC, injúria cerebral, edema cerebral, cranioplastia. Foi realizada uma análise do assunto com a finalidade de discutir criticamente as características, indicações, complicações, limitações e modificações na técnica clássica da CD.

Após a revisão da literatura, realizamos a análise de dez casos submetidos à CD em janela. Os dados obtidos neste estudo foram coletados no Hospital Regional do Agreste e na Casa de Saúde Santa Efigênia, no município de Caruaru, Pernambuco; Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e no Hospital Esperança em Recife-PE, durante o período de outubro de 2008 a setembro de 2009. O método utilizado foi o quantitativo, descritivo, prospectivo, transversal e de intervenção com o seguimento mínimo de 12 meses.

A amostra foi constituída por 10 sujeitos com idade entre 12-68 anos (média de 37 anos), de ambos os gêneros. Os dados foram obtidos através de demanda espontânea. Como critérios de inclusão adotamos: diagnóstico tomográfico de injúria cerebral com evidência clínica e presunção por neuroimagem de hipertensão intracraniana de início agudo causada por afecção cerebrovascular ou traumática. Os critérios de exclusão adotados: escore $\leq$ 4 da escala de coma de Glasgow com presença de coagulopatias e idade inferior a 10 anos e superior a 70.

3.1 Técnica Cirúrgica

O procedimento cirúrgico consiste em uma grande incisão tipo interrogação inversa ou ferradura (horseshoe). Iniciando na linha média e estendendo-se até o tragus. Deve-se evitar que a base do retalho miocutâneo apresente qualquer obstáculo ao suprimento sanguíneo. O escalpe deve ser elevado com a preservação do pericrânio para permitir uma melhor elasticidade e preservação do trofismo da musculatura temporal.

É realizada uma extensa craniotomia com formato próximo ao retangular e envolvendo ossos frontal, parietal, temporal e parte da escama occipital, com

aproximadamente 12 cm de diâmetro. Atenção deve ser dada em relação ao ângulo de corte ósseo pela serra de Gigli ou drill, devendo o mesmo ser de 45°; para evitar o afundamento do flap ósseo. Uma craniectomia temporal anterior é realizada para aliviar a pressão do lobo temporal, e conseqüente herniação uncal.

A abertura da dura mater deve ser feita em forma de envelope, após ancoramento para evitar sangramento epidural. A duroplastia é realizada com a utilização de pericrânio, fâscia lata ou enxertos durais artificiais; seguindo a técnica descrita por Valença e colaboradores.

O flap ósseo é dividido em dois pedaços similares através de um corte vertical, o qual permite a sua movimentação como uma janela. As extremidades frontal e parieto-occipital são fixadas ao crânio em dois ou três pontos usando fios de sutura não absorvíveis (nylon 2-0); funcionando como as dobradiças da janela. Um dreno de sucção deve ser introduzido e conectado a um sistema fechado de vácuo para prevenir a formação de hematoma extradural ou subgaleal. Fechamento por planos.

As mudanças na posição das partes ósseas de acordo com a PIC foram acompanhadas através de tomografia. Os pacientes foram submetidos a monitorização da PIC quando possível. Nos casos de HIC refratária e se não houvesse um posicionamento adequado das partes ósseas, poderia ser realizada a retirada do flap ósseo; ou seja, transformada em uma hemicraniectomia clássica.

Cada intervenção teve duração entre 4 a 6 horas e não apresentaram intercorrências. Todos os participantes permaneceram internados em acompanhamento neurocirúrgico até a alta hospitalar e foram seguidos em regime ambulatorial.

Os dados foram submetidos à estatística descritiva no qual obtivemos informações gerais, tais como: medidas de tendência central, medidas de dispersão e medidas de forma, o programa utilizado para a análise estatística foi o BioEstat 5.0.

3.2 Aspectos Éticos

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da UFPE sob o registro de N° 262/08 (ANEXO A). Os sujeitos e seus familiares foram informados por escrito e verbalmente acerca dos riscos e benefícios da pesquisa, dos procedimentos a serem adotados e em seguida foi solicitado que um dos dois assinasse o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B), para que o voluntário pudesse participar da pesquisa. Este termo busca garantir ao participante o direito a confidencialidade e privacidade, bem como a possibilidade de retirar-se do estudo a qualquer momento, de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

4. Resultados

Os resultados estão apresentados em forma de artigos

1. Craniectomia descompressiva – Revisão da Literatura
2. Craniotomia descompressiva “em janela” - relato de dez casos

Artigo 2

Craniotomia descompressiva “em janela” - relato de dez casos

Caio Max Félix Mendonça, Marcelo Moraes Valença, Joacil Carlos, Marise Farias de
Carvalho, Josian Medeiros, Marcos Wagner de Sousa Porto

Artigo em avaliação na Revista Arquivos de Neuro-Psiquiatria
ISSN: 0004-282X
(ANEXO B)

Craniotomia descompressiva “em janela” - relato de dez casos

“In Window Craniotomy” A new technique of cerebral decompressive surgery – Report of ten cases

Caio Max Félix Mendonça¹, Josian Medeiros², Marise Farias de Carvalho³, Marcos Wagner de Sousa Porto⁴, Joacil Carlos⁵, Marcelo Moraes Valença⁶

Departamento de Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Brasil.

1. Neurocirurgião, Mestrando em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento.
2. Fonoaudiólogo, Especialista em Docência no Ensino Superior, Mestre em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, Doutorando em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento.
3. Endocrinologista, Mestranda em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento.
4. . Neurocirurgião do Hospital Regional do Agreste, Caruaru - Pernambuco.
5. Neurocirurgião, Mestre em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento e Doutorando em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento.
6. Neurocirurgião, Livre-Docente em Neurocirurgia, Professor Associado de Neurologia e Neurocirurgia da UFPE.

Não existem conflitos de interesses.

Caio Max Félix Mendonça – Rua Rocha Lima, Nº 1290, Aptº302, Dionísio Torres, Fortaleza - Ceará – Brasil, CEP: 60132-000.

E-mail: caiomax@yahoo.com.br

RESUMO

Descrevemos dez casos submetidos à craniotomia descompressiva (CD) em janela. **Pacientes e Métodos:** 10 pacientes com idade entre 12-68 anos, de ambos os gêneros com injúria cerebral grave aguda de origem traumática ou cerebrovascular atendidos na emergência foram submetidos a CD em janela. Como critérios de exclusão adotamos: escore $\leq$ 4 da Escala de coma de Glasgow com presença de coagulopatias e idade inferior a 10 anos ou superior a 70. O Método utilizado foi o quantitativo, descritivo, transversal, prospectivo e de intervenção. **Resultados:** Não houve óbito relacionado ao procedimento, 90% dos pacientes apresentaram resultado estético satisfatório sem necessidade de serem submetidos a cranioplastia, não houve hidrocefalia ou infecção do couro cabeludo. **Conclusão:** os pacientes submetidos a CD em janela apresentaram evolução satisfatória, estudos posteriores comparando a técnica proposta e a técnica clássica com um número maior de sujeitos, deverão ser realizados para confirmar ou não tais resultados.

PALAVRAS - CHAVE: Injúria cerebral, Hipertensão Intracraniana, Craniotomia Descompressiva em janela, Hidrocefalia.

ABSTRACT

We describe ten cases submitted to the “in window” craniotomy. **Patients and Methods:** 10 patients with age between 12 and 68 years of age, from both genders, with serious acute cerebral injury of traumatic or cerebrovascular origin which received emergency care, were submitted to the “in window” craniotomy. As exclusion criteria we adopted: score $\leq$ the 4 of the Glasgow Coma Scale; presence of coagulopathies and age less than 10 years or superior to 70. The method utilized was quantitative, descriptive, transversal, prospective and of intervention. **Results:** There was no death related to the procedure, 90% of the patients presented satisfactory aesthetic results without cranioplasty necessity, there were no hydrocephalus or infection of the leather head. **Conclusion:** the submitted patients to the ‘in window’ craniotomy showed satisfactory evolution; further studies comparing the proposed technique and the classical one, involving a larger number of subjects, should be done in order to confirm the results presented.

KEY WORDS: Brain Injury, Intracranial Hypertension, Decompressive Craniotomy, ‘In window’ Craniotomy, Cranioplasty, Hydrocephalus.

INTRODUÇÃO

A craniotomia descompressiva (CD) tem por objetivo criar um espaço compensatório para acomodar o cérebro edemaciado, desta forma normalizando a pressão intracraniana (PIC), revertendo à compressão no tecido cerebral e o desvio da estruturas da linha média, prevenindo o dano tecidual secundário¹.

A CD é relatada como benéfica em algumas situações, como: acidente vascular encefálico isquêmico (AVEi) hemisférico^{2,3}, traumatismo crânio encefálico (TCE) grave com edema cerebral intenso⁴ e hemorragia intracerebral associado com hemorragia subaracnóidea (HSA)⁵.

Hemicraniectomia descompressiva com duroplastia para infarto maligno no território da artéria cerebral média (ACM) está relacionada com a prevenção da morte através da normalização da PIC, restauração do desvio de linha média e do fluxo sangüíneo cerebral (FSC) com melhora da circulação na área de penumbra⁶. Alguns trabalhos têm demonstrado um aumento na sobrevida nos casos submetidos à hemicraniectomia descompressiva, mas a evidência está longe de ser definitiva⁶.

Após a injúria cerebral inicial pode ocorrer edema com aumento da PIC e redução do FSC que levará a uma diminuição da pressão de perfusão cerebral (PPC) que levará a hipóxia tecidual com conseqüente edema cerebral reacional^{1,7}.

Várias estratégias clínicas como sedação, hiperventilação, coma barbitúrico e terapia osmótica (glicerol, manitol, soluções hipertônicas); têm sido propostas para reduzir o edema cerebral e controlar a PIC. Não existe comprovação científica da eficiência destas técnicas, as quais mostraram-se ineficazes e algumas vezes deletérias^{8,9}. A hiperventilação prolongada leva a níveis baixos de CO₂ o que causa vasoconstrição, prejudicando a PPC e ocasiona edema cerebral e consequente aumento da PIC. O uso abusivo de diuréticos osmóticos como o manitol, pode agravar o edema cerebral vasogênico¹⁰.

Devido às limitações das terapias médicas convencionais, tem sido proposto cirurgia descompressiva em pacientes com PIC elevada secundária a uma variedade de desordens neurológicas; como TCE, infarto cerebral maligno e hematoma intracerebral^{2,9,11,12}.

O tratamento cirúrgico da hipertensão intracraniana (HIC) com a realização de CD promove melhora da PC diminui o dano isquêmico e previne a compressão mecânica do tecido cerebral contra estruturas rígidas como osso, foice e tentório e da borda posterior da asa do esfenóide^{1,7}.

A herniação cerebral através da falha óssea feita pela CD pode produzir congestão venosa e lesão tecidual pela compressão do córtex e seus vasos sobre as bordas ósseas¹³. Essas complicações podem ser minimizadas pela realização de uma craniectomia ampla com mais de 12cm no maior diâmetro, além de duroplastia.

A retirada de um grande flap ósseo causa modificações no metabolismo cerebral e na dinâmica líquórica que podem gerar complicações como cefaléia, hidrocefalia (cerca de 30%)¹⁴, síndrome do flap cutâneo rebaixado e a chamada síndrome do trefinado que inclui hemiparesia, cefaléia, tonturas, alterações cognitivas e comportamentais. As mudanças fisiológicas resultantes da ausência do flap ósseo e a necessidade de um procedimento cirúrgico adicional para reposição do flap ósseo é problemática.

Na tentativa de evitar tais complicações Valença³ propôs uma modificação na técnica clássica chamada de craniotomia descompressiva em janela. (CDJ). O presente trabalho relata os resultados de dez pacientes submetidos a esta nova técnica. Algumas questões fundamentais são importantes no prognóstico dos pacientes como: o status neurológico pré-operatório, *timing* cirúrgico em relação ao início dos sintomas e limites etários.

PACIENTES E MÉTODOS

Foi realizada a análise de dez pacientes submetidos à CDJ. Os dados obtidos neste estudo foram coletados no Hospital Regional do Agreste e na Casa de Saúde Santa Efigênia, no município de Caruaru, Pernambuco; Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e no Hospital Esperança em Recife-PE, durante o período de outubro de 2008 a setembro de 2009. O método utilizado foi o quantitativo, descritivo, transversal, prospectivo e de intervenção com o seguimento mínimo de 12 meses.

A amostra foi constituída de 10 sujeitos com idade entre 12-68 anos (média de 37 anos DP), de ambos os gêneros. Os dados obtidos neste trabalho, foram através de demanda espontânea e como critérios de inclusão adotamos: diagnóstico tomográfico de injúria cerebral com evidência de hipertensão intracraniana de início agudo causada por afecção cerebrovascular ou traumática. Como critérios de exclusão adotamos: escore $\leq$ 4 da Escala de coma de Glasgow com presença de coagulopatias e idade inferior a 10 e superior a 70 anos.

Técnica Cirúrgica

O procedimento cirúrgico consiste em uma grande incisão tipo interrogação inversa. Iniciando na linha média e estendendo-se até o tragus. Deve-se evitar que a base do retalho miocutâneo apresente qualquer obstáculo ao suprimento sanguíneo. O escalpe deve ser elevado com a preservação do pericrânio para permitir uma melhor elasticidade e preservação do trofismo da musculatura temporal.

Logo após este procedimento é realizada uma extensa craniotomia com formato próximo ao retangular e envolvendo ossos frontal, parietal, temporal e parte da escama occipital, com aproximadamente 12 cm de diâmetro¹⁶. Atenção deve ser dada em relação ao ângulo de corte ósseo pela serra de Gigli ou drill, devendo o mesmo ser de 45°; para evitar o

afundamento do flap ósseo. Uma craniectomia temporal anterior é realizada para aliviar a pressão do lobo temporal, e conseqüente herniação uncal¹³.

A abertura da dura mater deve ser realizada em forma de envelope, após ancoramento para evitar sangramento epidural. A duroplastia é realizada com a utilização de pericrânio, fâscia lata ou enxertos duros artificiais; seguindo a técnica descrita por Valença e colegas³.

O flap ósseo é dividido em dois pedaços similares através de um corte vertical o qual permite a sua movimentação como uma janela. As extremidades frontal e parieto-occipital são fixadas ao crânio em dois ou três pontos usando fios de sutura não absorvíveis (nylon 2-0); funcionando como as dobradiças da janela. Um dreno de sucção deve ser introduzido e conectado a um sistema fechado de vácuo para prevenir a formação de hematoma. Fechamento por planos.

As mudanças na posição das partes ósseas de acordo com a PIC foram acompanhadas através de tomografia computadorizada. Os pacientes tiveram a PIC monitorizada quando possível. Nos casos de hipertensão intracraniana refratária e quando não houvesse um posicionamento adequado das partes ósseas, haveria a possibilidade de se realizar um procedimento relativamente rápido com a retirada do flap ósseo; ou seja, transformada em uma hemicraniectomia clássica.

A duração média da cirurgia foi em torno de 4 a 6 horas, e não houve intercorrências, todos os participantes permaneceram internados em acompanhamento neurocirúrgico até a alta hospitalar e foram seguidos em regime ambulatorial.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da UFPE sob o registro de N° 262/08. Os dados foram submetidos à estatística descritiva no qual obtivemos informações gerais, tais como: medidas de tendência central, medidas de dispersão e medidas de forma, o programa utilizado para a análise estatística foi o BioEstat 5.0¹⁷.

RESULTADOS

Cerca de 50% dos pacientes foram vítimas de TCE grave e os outros 50% de eventos cerebrovasculares, dos quais 30% isquêmicos e 20% hemorrágicos. A divisão foi igual entre os sexos.

Tabela – 1 Evolução dos casos

Paciente	Idade	Injúria	Glasgow admissão	Glasgow pós operatório imediato	Glasgow outcome
1	12	TCE	6	9	5
2	21	TCE	8	8	5
3	26	TCE	7	9	2
4	26	TCE	7	8	5
5	57	TCE	9	11	4
6	23	AVEi	11	11	4
7	36	AVEi	8	7	3
8	44	AVEi	8	8	3
9	59	AVEh	6	11	4
10	68	AVEh	5	7	3

Tabela – 2 Complicações cirúrgicas

Paciente	Idade	Injúria	Complicações imediatas*	Complicações Tardias**	Resultados estéticos	Reincidência de cirurgia
1	12	TCE	Não	Não	Satisfatório	Não
2	21	TCE	Não	Não	Insatisfatório	Sim
3	26	TCE	Não	Não	Satisfatório	Não
4	26	TCE	Não	Não	Satisfatório	Não
5	57	TCE	Não	Não	Satisfatório	Não
6	23	AVEi	Não	Não	Satisfatório	Não
7	36	AVEi	Não	Não	Satisfatório	Não
8	44	AVEi	Não	Não	Satisfatório	Não
9	59	AVEh	Não	Não	Satisfatório	Não
10	68	AVEh	Não	Não	Satisfatório	Não

*Complicações imediatas: infecção do couro cabeludo, meningite, fistula líquórica

** Complicações tardias: Hidrocefalia

No TCE o edema cerebral e o apagamento das cisternas basais, juntamente com hematoma subdural foram os achados tomográficos mais comuns nos pacientes. No AVE isquêmico (AVEi); o infarto cerebral maligno foi o principal achado. Nos pacientes com AVE hemorrágico (AVEh) evidenciou-se HIP com efeito de massa.

Após o procedimento cirúrgico 50% dos casos evoluíram com melhora na escala de Glasgow em relação à admissão; dos quais obtivemos melhora significativa em 30% dos pacientes. Os 40% restantes não modificaram a sua pontuação na escala e os 10% restante apresentou piora no pós-operatório imediato.

Em relação ao *follow up* de 12 meses 60% dos pacientes voltaram a ser independentes sendo que metade destes com disabilidade moderada (*Glasgow outcome scale* de 4), 30% dos pacientes permaneceram com disabilidade grave embora conscientes e 1 paciente evolui em estado vegetativo; não houve óbitos durante o seguimento. Os pacientes que apresentaram pior evolução foram aqueles com $GCS \leq 8$ na admissão, apenas um dos pacientes admitido com 6 pontos na ECG apresentou uma evolução surpreendente após ter sido submetido ao procedimento em análise, tendo alta com boa recuperação e independente.

Os pacientes evoluíram com resultado estético satisfatório em 90% dos casos, nenhum evoluiu com hidrocefalia ou com infecção de couro cabeludo. Um paciente apresentou discreto desnivelamento entre o flap e a calota craniana e foi submetido à reoperação na qual o achado foi uma mobilidade aumentada entre o flap e osso frontal remanescente, fato que foi solucionado com amarrilha. O seguimento foi realizado através de consultas ambulatoriais e exames tomográficos para o acompanhamento do posicionamento dos flaps ósseos.

DISCUSSÃO

A CD tem sido utilizada como procedimento cirúrgico de emergência para controle de HIC intratável. O procedimento proporciona a diminuição da PIC, minimizando o efeito de massa, corrigindo a distorção do tronco cerebral e diminuindo o risco de herniação transtentorial, desta maneira prevenindo a injúria cerebral secundária e potencialmente melhora o prognóstico.

A diminuição da PIC ocorre devido à criação de um espaço para que o tecido cerebral injuriado e edemaciado expanda-se; evitando a injúria tecidual do córtex contra estruturas rígidas cranianas, tais como osso e foice cerebral; dessa maneira não ocorre aumento do edema cerebral e ainda ocorre melhora da PC e resolução progressiva do edema.

Algumas complicações podem ocorrer com o procedimento, tais como infecção do sítio cirúrgico, hidrocefalia (30%)¹⁴, injúria cerebral adicional, síndrome do trefinado; além da necessidade de um segundo procedimento cirúrgico para recolocação do flap ósseo¹⁸. Em nossos pacientes essas complicações não foram observadas, o que sugere uma possível vantagem com relação à técnica clássica.

A preservação do flap ósseo é outro problema¹⁹, a técnica mais utilizada é a marsupialização na gordura abdominal. Pode ser utilizado a acomodação na região subgaleal²⁰, criopreservação, além do descarte com a necessidade de um segundo procedimento cirúrgico para recolocação do flap ósseo ou a cranioplastia com a utilização de metilmetacrilato e tela de titânio.

A incidência de hidrocefalia é elevada nos pacientes submetidos à craniectomia descompressiva, principalmente nos casos de injúria cerebral traumática, Com média de 23,6%²¹ a 30%²². Na série apresentada não houve casos de hidrocefalia.

A reabsorção do flap ósseo retirado na craniectomia descompressiva ocorre em uma incidência maior que 50% em acompanhamento a longo prazo^{23, 24}. A síndrome do trefinado é uma freqüente, e negligenciada complicação da craniectomia descompressiva²³. Sintomas comuns incluindo cefaléia, zumbido, déficits cognitivos e transtornos do humor, os quais tipicamente iniciam semanas após a craniectomia descompressiva; alterações motoras podem ocorrer tardiamente e os sintomas melhoram marcadamente após a realização da cranioplastia²⁵. A utilização da CDJ impede a ocorrência da síndrome do trefinado pois

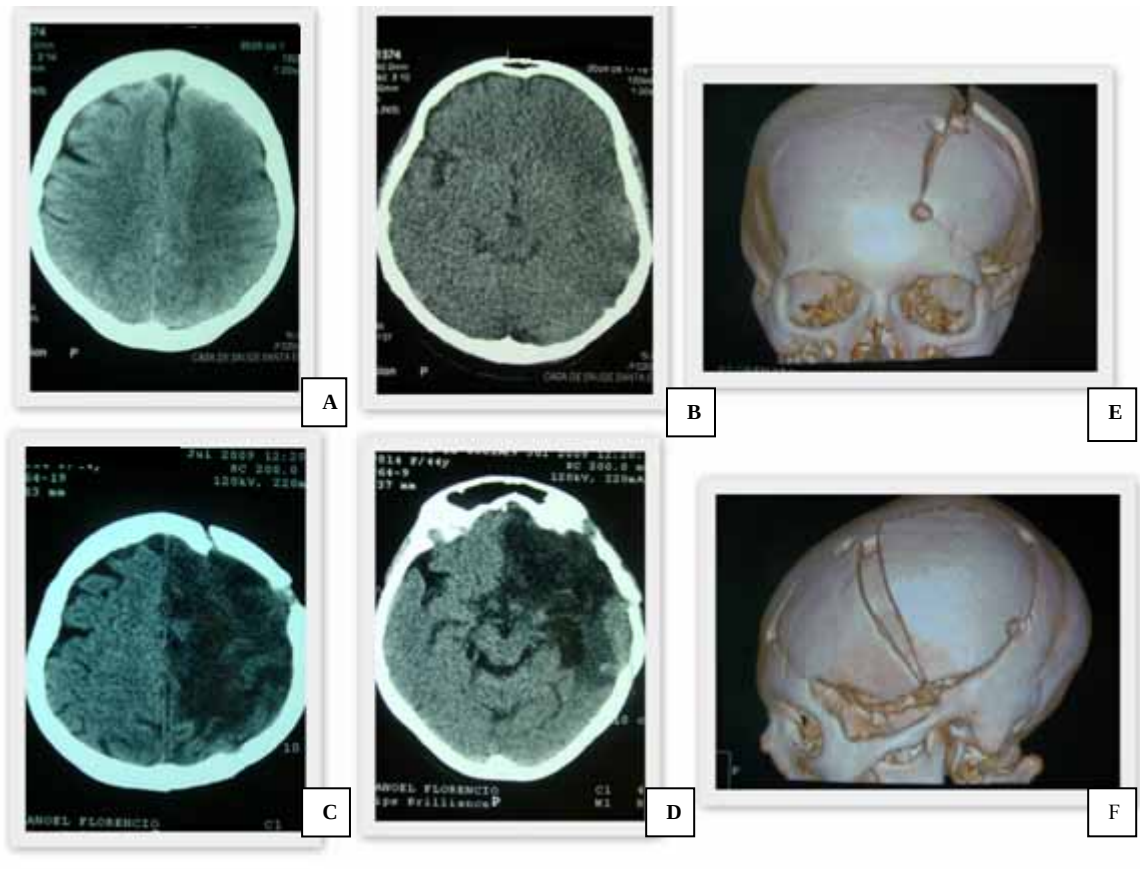
mantém a conformação da calota craniana e permite uma resolução gradual do edema cerebral.

A CDJ permite a realização de uma hemicraniectomia ampla, permitindo a descompressão adequada do cérebro injuriado. Ao mesmo tempo oferece uma solução anatómica e pouco onerosa que permite a acomodação gradual do tecido cerebral herniado após a injúria cerebral, através do mecanismo proposto; que imita o princípio da abertura das suturas observado na hidrocefalia infantil³.

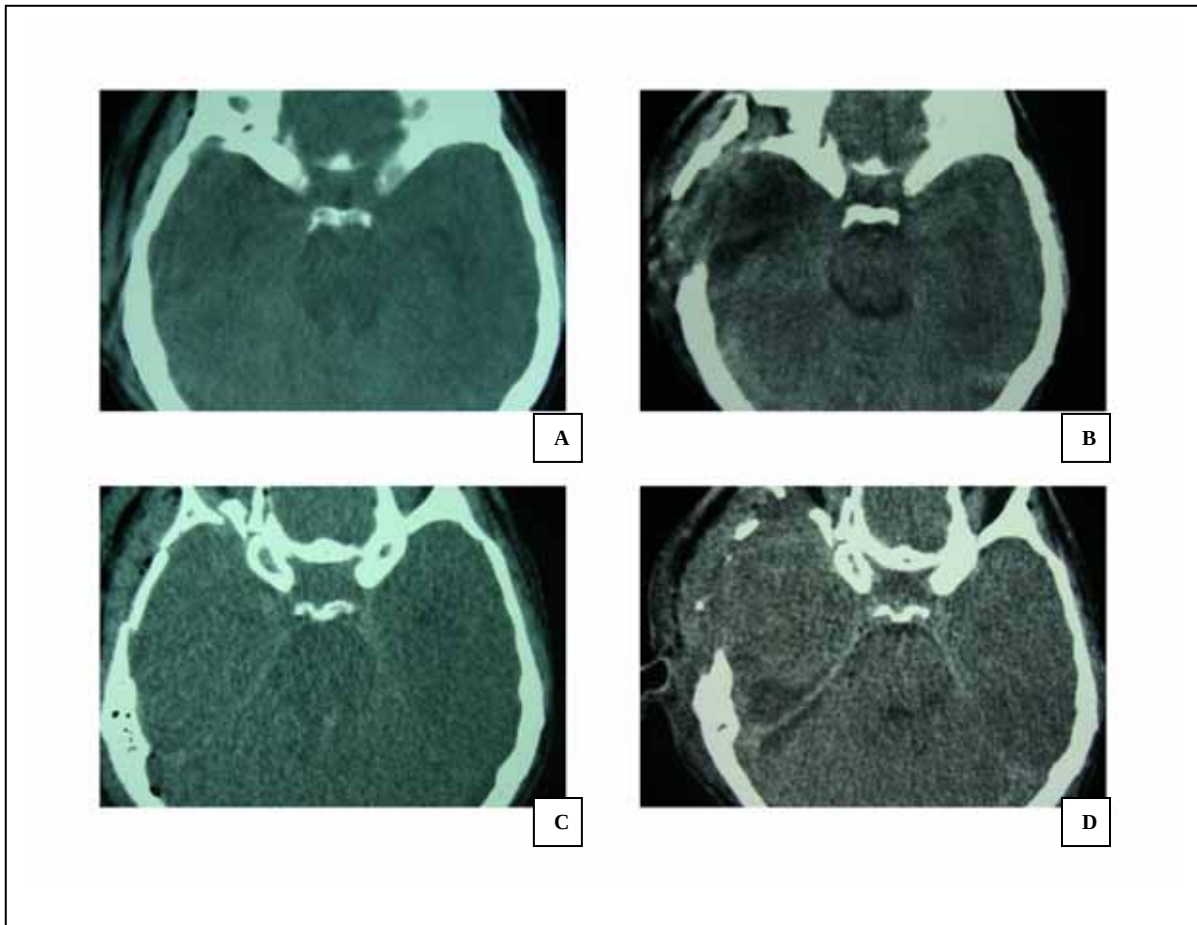
A CDJ permite a descompressão enquanto mantém a proteção cerebral e reduz as complicações pós-operatórias²⁶. Com os resultados apresentados a realização da CDJ mostrou-se tão eficaz no controle da PIC quanto o método clássico. Evita ainda a necessidade do uso de próteses e de um novo procedimento cirúrgico para cranioplastia após a fase do edema cerebral maligno²⁷ e diminui ainda a incidência de hidrocefalia nestes pacientes.

No presente trabalho apesar da pequena amostra foi possível verificar os benefícios propostos pela técnica. 60% dos pacientes tiveram resultado satisfatório ao longo do seguimento. Apenas um paciente necessitou de cirurgia de revisão para fins estéticos. Nenhum paciente apresentou infecção em ferida operatória e não houve casos de hidrocefalia durante o seguimento, a qual é uma complicação comum na técnica clássica; podendo atingir 30% dos casos em algumas séries. O aspecto do funcionamento do procedimento proposto pode ser avaliado pelas figuras abaixo que exemplificam alguns casos.

Caso 5 - Infarto cerebral maligno

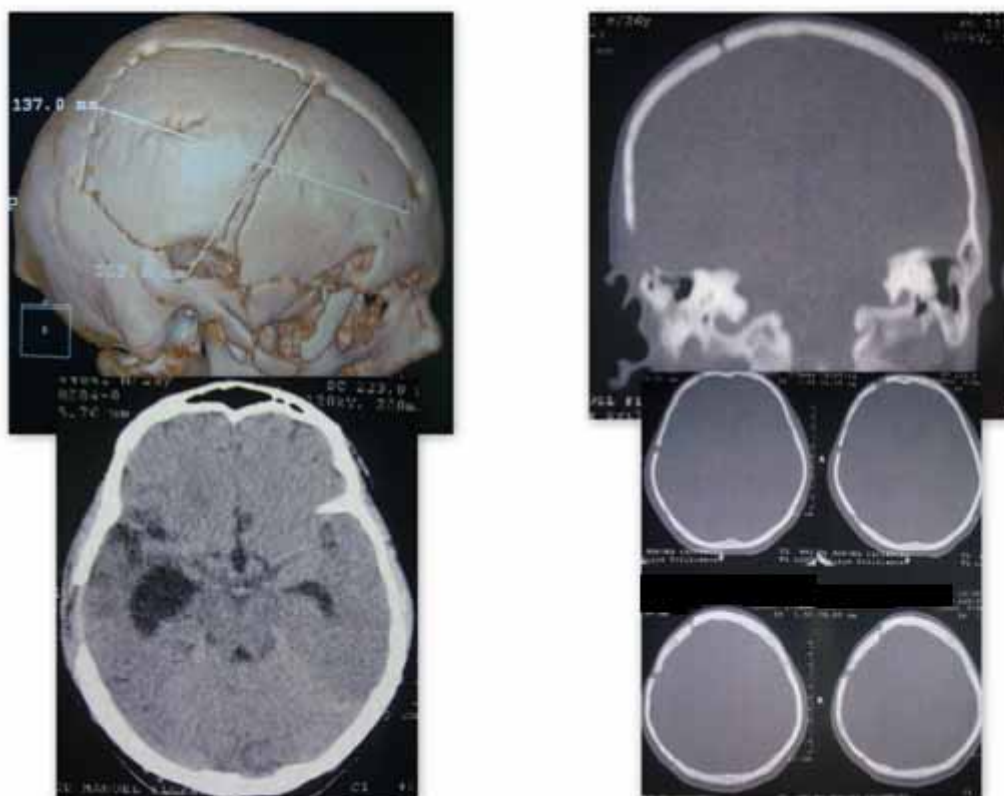


Imagens demonstrando a evolução pré e pós operatória evidenciando o edema cerebral hemisférico com apagamento da fissura Sylviana e dos sulcos corticais à esquerda (A,B) e a extensa área de sofrimento cortical (C,D). As figuras E e F mostram o aspecto funcional da craniotomia em janela.



Caso 6 – TCE grave, trauma facial associado

Imagens A e C são pré-operatória e evidenciam o importante edema cerebral com cisternas basais apagadas e hemorragia subaracnóideia traumática na cisterna ambientes, encontrava-se com pontuação 08 na escala de coma de Glasgow em sua avaliação inicial. As imagens B e D, mostram uma adequada descompressão temporal evidenciada pela patência das cisternas da base.



Caso 6 – Imagens demonstrando o excelente aspecto estético do procedimento em estudo, o qual permite a preservação da conformação da calota craniana. O paciente teve evolução satisfatória, tendo alta com 05 na escala de prognóstico de Glasgow; estando o mesmo independente.

CONCLUSÃO

Concluimos com o presente trabalho que a CDJ é uma excelente opção de tratamento para os pacientes com HIC refratária às medidas convencionais, pois além de proporcionar o controle da PIC, mantém a proteção cerebral, preservando o metabolismo cerebral e a dinâmica líquórica. Estas características sugerem evitar complicações do procedimento clássico como hidrocefalia, síndrome do trefinado, além da necessidade de cranioplastia para recompor a integridade da calota craniana.

É necessária a realização de estudo com um maior número de pacientes pareado com um grupo controle com técnica convencional, com monitorização da PIC em todos os casos para melhor comparação entre essas técnicas.

REFERÊNCIAS

1. Schwab S, Rieke K, Aschoff A, Albert F, von Kummer R, Hacke W. Hemicraniectomy in space-occupying hemispheric infarction: useful early intervention or desperate activism? *Cerebrovasc Dis* 6: 325–329, 1996.
2. Delashaw JB, Broaddus WC, Kassel NF, Haley EC, Pendleton GA, Vollmer DG, Maggio WW: Treatment of right hemispheric cerebral infarction by hemicraniectomy. *Stroke* 21:874-881, 1990.
3. Valença M M, Martins C, da Silva JC: In-window craniotomy and bridgelike duraplasty: an alternative to decompressive hemicraniectomy. *J Neurosurg* 42:1–8, 2009.
4. Stiefel FM, Heuer GG, Smith MJ, et al: Cerebral oxygenation following decompressive hemicraniectomy for the treatment of refractory intracranial hypertension. *J Neurosurg* 101: 241-247, 2004.
5. Smith RE, Carter BS, Olgilvy CS: Proposed use of prophylactic decompressive craniectomy in poor grade aneurismal subarachnoid hemorrhage presenting with associated large Sylvian hematomas. *Neurosurg* 51(1): 117-124, 2002.
6. Mayer SA: Hemicraniectomy: A second chance on life for patients with space-occupying MCA infarction. *Stroke* 38: 2410-2412, 2007.

7. Krieger DW, Demchuk AM, Kasner SE, *et al*: Early clinical and radiological predictors of fatal brain swelling ischemic stroke (original contributions). *Stroke* 30(2): 287-292, 1999.

8. Fisher CM, Ojemann RG: Bilateral decompressive craniectomy for worsening coma in acute subarachnoid hemorrhage. Observations in support of the procedure. *Surg Neurol* 41:65–74, 1994.

9. Juttler E, Schwab S, Schmiedek P, *et al*: Decompressive surgery for the treatment of malignant infarction of the middle cerebral artery (DESTINY): a randomized controlled trial. *Stroke* 38: 2518-2535, 2007.

10. Kaufmann AM, Cardoso ER. Aggravation of vasogenic cerebral edema by multiple-dose mannitol. *J Neurosurg* 1992; 77:584-589.

11. Aarabi B, Hesdorffer DC, Ahn ES, *et al*: Outcome following decompressive craniectomy for malignant swelling due to severe head injury. *J Neurosurg* 104: 469-479, 2006.

12. Dierssen G, Carda R, Coca JM: The influence of large decompressive craniectomy on the outcome of surgical treatment in spontaneous intracranial hematomas. *Acta Neurochir* 69:53–60, 1983.

13. Wagner S, Schnippering H, Aschoff A, Koziol J, Schwab S, Steiner T. Suboptimum hemispheric craniectomy as a cause of additional cerebral lesions in patients with malignant infarction of the middle cerebral artery. *J Neurosurgery* 94:693-696, 2001.

14. Yang XJ, Hong GL, Su SB, Yang SY: Complications induced by decompressive craniectomies after traumatic brain injury. *Chin J Traumatol* 6:99–103, 2003.

15. Winkler PA, Stummer W, Linke R, Krishnan KG, Tatsch K. Influence of cranioplasty on postural blood flow regulation, cerebrovascular reserve capacity, and cerebral glucose metabolism. *J Neurosurg* 93:53-61, 2000.

16. Pillai A, Menon SK, Kumar S, *et al*: Decompressive hemicraniectomy in malignant middle cerebral artery infarction: an analysis of long-term outcome and factors in patient selection *J Neurosurg* 106:59–65, 2007.

17. Ayres M, Ayres Jr. M, Ayres DL, Santos AAS. *BioEstat 5.0 Aplicações Estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas*, Belém – PA, Brasil, 2007.

18. Faleiro RM, Faleiro LCM, Caetano E, Gomide I: Decompressive Craniotomy - Prognostic factors and complications in 89 patients. *Arq Neuropsiquiatr* 2008;66(2-B):369-373.

19. Iwama T, Yamada J, Imai S, Shinoda J, Funakoshi T, Sakai N: The use of frozen autogenous bone flaps in delayed cranioplasty revisited. *Neurosurgery* 52:591–596, 2003.

20. Prasad Krishnan, Asis Kumar Bhattacharyya, Kaushik Sil, Rahul De: Bone flap preservation after decompressive craniectomy-experience with 55 cases – Technical Report. *Neurology India* 54(3): 291-292, 2006.

21. Choi II, Park HK, Chang JC, Cho SJ, Choi SK, Byun BJ: Clinical factors for the development of posttraumatic hydrocephalus after decompressive craniectomy. *J Korean Neurosurg Soc* 43(5):227-31. Epub 2008 May 20, 2008.

22. Stiver SI: Complications of decompressive craniectomy for traumatic brain injury. *Neurosurg Focus* 26(6):E7, 2009.

23. Grant F, Norcross N: Repair of cranial defects by cranioplasty. *Ann Surg* 110:488–512, 1939.

24. Posnick JC, Goldstein JA, Armstrong D, Rutka JT: Reconstruction of skull defects in children and adolescents by the use of fixed cranial bone grafts: long-term results. *Neurosurgery* 32:785–791, 1993.

25. Iwama T, Yamada J, Imai S, Shinoda J, Funakoshi T, Sakai N: The use of frozen autogenous bone flaps in delayed cranioplasty revisited. *Neurosurgery* 52:591–596, 2003.

26. Posnick JC, Goldstein JA, Armstrong D, Rutka JT: Reconstruction of skull defects in children and adolescents by the use of fixed cranial bone grafts: long-term results. *Neurosurgery* 32:785–791, 1993.

27. Stiver SI, Wintermark M, Manley GT: Reversible monoparesis following decompressive hemicraniectomy for traumatic brain injury. *J Neurosurg* 109:245–254, 2008.

5. Considerações finais

Os resultados dos trabalhos desenvolvidos nessa dissertação permitem concluir.

1. A craniectomia descompressiva em janela mostrou-se como opção interessante a técnica clássica de craniotomia descompressiva.
2. Os pacientes submetidos à craniotomia descompressiva em janela apresentaram resultado estético satisfatório e nenhum evoluiu com hidrocefalia.
3. É necessária a realização de estudos com um maior número de casos, com a comparação com grupo controle com a técnica clássica e com monitorização da pressão intracraniana em todos os pacientes; para compararmos a eficácia e o benefício da craniotomia descompressiva em janela frente aos pacientes com hipertensão intracraniana intratável.

6. Perspectivas

Com este estudo conseguimos compor um banco de dados e pretendemos desenvolver novos estudos.

1. Pretendemos realizar um estudo maior com 100 pacientes, sendo 50 submetidos à técnica clássica e 50 à craniotomia descompressiva em janela. Com todos os pacientes submetidos à monitorização neurológica intensiva para observarmos o controle da pressão intracraniana e a evolução dos pacientes submetidos à craniotomia descompressiva em janela; comparando-os ao grupo controle submetidos à técnica clássica.

7. Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023:** informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro: 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520:** informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro: 2002.
- AYRES M, AYRES JR. M, AYRES DL, SANTOS AAS. **BioEstat 5.0 Aplicações Estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas**, Belém – PA, Brasil, 2007.
- BRODERICK J, CONOLLY S, FELDMANN E, *et al*: **Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage in adults – 2007 Update**. Stroke 38: 2001-2023, 2007.
- DELASHAW JB, BROADDUS WC, KASSEL NF, HALEY EC, PENDLETON GA, VOLLMER DG, MAGGIO WW: **Treatment of right hemispheric cerebral infarction by hemicraniectomy**. Stroke 21:874-881, 1990.
- FALEIRO RM, FALEIRO LCM, CAETANO E, GOMIDE I: **Decompressive Craniotomy - Prognostic factors and complications** in 89 patients. Arq Neuropsiquiatr 2008;66(2-B):369-373.
- MAYER SA: **Hemicraniectomy**: A second chance on life for patients with space-occupying MCA infarction. Stroke 38: 2410-2412, 2007.

- PILLAI A, MENON SK, KUMAR S, *et al*: **Decompressive hemicraniectomy in malignant middle cerebral artery infarction**: an analysis of long-term outcome and factors in patient selection J Neurosurg 106:59–65, 2007.
- SMITH RE, CARTER BS, OLGILVY CS: **Proposed use of prophylactic decompressive craniectomy in poor grade aneurismal subarachnoid hemorrhage presenting with associated large Sylvian hematomas**. Neurosurg 51(1): 117-124, 2002.
- STIEFEL FM, HEUER GG, SMITH MJ, *et al*: **Cerebral oxygenation following decompressive hemicraniectomy for the treatment of refractory intracranial hypertension**. J Neurosurg 101: 241-247, 2004.
- VALENÇA M M, MARTINS C, DA SILVA JC: **In-window craniotomy and bridgelike duraplasty**: an alternative to decompressive hemicraniectomy. J Neurosurg 42:1–8, 2009.
- WAGNER S, SCHNIPPERING H, ASCHOFF A, KOZIOL J, SCHWAB S, STEINER T. **Suboptimum hemicraniectomy as a cause of additional cerebral lesions in patients with malignant infarction of the middle cerebral artery**. J Neurosurgery 94:693-696, 2001.

APÊNDICE A - Ficha de identificação

Nome: _____ Idade: _____ Data ____/____/____

Sexo: M () F () Raça: _____

Endereço: _____

Telefone: _____ Estado civil: _____

Tipo de injúria: _____

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Dados de identificação

Título do Projeto: **Craniotomia Descompressiva em Janela – Relato de Dez Casos**

Pesquisador Responsável: **Caio Max Félix Mendonça**

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: **Universidade Federal de Pernambuco**

Telefones para contato: (81) 3719-4444 (81) 9996-5622 (85) 8698-1772 (85) 3287-1772

Nome do voluntário: _____

Idade: _____ anos R.G. _____

Responsável legal (quando for o caso): _____

R.G. Responsável legal: _____

O(A) Sr. (ª) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa: **“Craniotomia Descompressiva em Janela – Relato de Dez Casos”**, de responsabilidade do pesquisador **Caio Max Félix Mendonça**.

- O presente trabalho pretende verificar a possibilidade de modificação na técnica de realização da hemicraniectomia descompressiva sem interferência na eficácia da mesma no controle da hipertensão intracraniana. Tal modificação pretende evitar a necessidade de outro procedimento cirúrgico.
- Serão coletados dados através da análise dos prontuário. Serão realizadas tomografias de controle para acompanhar a evolução.
- Os riscos associados são os mesmos de qualquer procedimento neurocirúrgico do mesmo porte.
- A participação na pesquisa é *voluntária* e este consentimento poderá ser retirado a qualquer tempo, sem prejuízos à continuidade do tratamento.
- Será garantido a confidencialidade das informações geradas e a privacidade do sujeito da pesquisa.

Eu, _____, RG nº _____, responsável legal por _____, RG nº _____ declaro ter sido informado e concordo com a sua participação, como voluntário, no projeto de pesquisa acima descrito.

Caruaru, _____ de _____ de _____

Nome e assinatura do paciente ou seu responsável legal

Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento

Testemunha

Testemunha

Data ____/____/____

Termo de compromisso

Estou de acordo com a participação no estudo descrito acima, sendo devidamente esclarecido(a) quanto aos objetivos da pesquisa, aos procedimentos a que serei submetido(a) e aos possíveis riscos que possam advir de tal participação. Esclarecimentos solicitados, durante o curso da pesquisa e a liberdade de recusar a participar desta foram garantidos. Fui igualmente informado(a) que a participação na pesquisa não implicará custos ou prejuízos adicionais, sejam esses custos ou prejuízos de caráter econômico, social, psicológico ou moral, sendo garantido o anonimato e o sigilo da minha identificação. Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu interesse em participar da pesquisa.

Nome do indivíduo (letra de forma)

Assinatura

Testemunhas

Compromisso do investigador

Eu discuti as questões acima apresentadas com os sujeitos participantes no estudo. É minha opinião que o sujeito entende os riscos, benefícios e obrigações relacionadas a este projeto.

Caio Max Félix Mendonça
Pesquisador Responsável

APÊNDICE C - Termo de desistência da pesquisa

Data ____/____/____

Eu, _____ RG: _____

Declaro ter sido informado e esclarecido verbalmente e por escrito, a respeito da pesquisa, cujo título: Craniotomia Descompressiva em Janela – Relato de Dez Casos. E desejo retirar meu consentimento e ausentar-me da presente pesquisa.

Assinatura do participante_____
Caio Max Félix Mendonça
Pesquisador Responsável

Testemunhas

ANEXO A – Carta do Comitê de Ética em Pesquisa

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Comitê de Ética em Pesquisa

Of. N.º 306/2008 - CEP/CCS

Recife, 02 de outubro de 2008

Registro do SISNEP FR – 216130

CAAE – 0254.1.172.000-08

Registro CEP/CCS/UFPE Nº 262/08

Título: “Estudo Comparação entre a utilização da Hemicraniectomia Clássica e a Craniotomia em Janela de pacientes com hipertensão intracraniana tratados cirurgicamente”.

Pesquisador Responsável: Caio Max Félix Mendonça

Senhor Pesquisador:

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (CEP/CCS/UFPE) registrou e analisou, de acordo com a Resolução N.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, o protocolo de pesquisa em epígrafe, aprovando-o e liberando-o para início da coleta de dados em 01 de outubro de 2008.

Ressaltamos que o pesquisador responsável deverá apresentar relatório ao final da pesquisa (30/01/10)

Atenciosamente

Prof. Geraldo Bosco Lindoso Couto
Coordenador do CEP/ CCS / UFPE

P/ João Salazar
20/12/08

Ao

Mestrando Caio Max Félix Mendonça

Programa de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento – CCS/UFPE

ANEXO B – Carta de aprovação da Revista Neurobiologia

REVISTA NEUROBIOLOGIA
NEUROBIOLOGIA JOURNAL
www.neurobiologia.org

**DECLARAÇÃO**

Declaro para os devidos fins que o artigo: **Craniectomia descompressiva – Revisão de Literatura**, de autoria de **Caio Max Félix Mendonça, Josian Silva de Medeiros, Marise Farias de Carvalho, Marcos Wagner de Sousa Porto, Joacil Carlos e Marcelo Moraes Valença**, foi aceito para publicação na **REVISTA NEUROBIOLOGIA** no próximo vol. 73 (4) out./dez. de 2010. O referido é verdade e dou fé.

Recife/Pe, 27 de agosto de 2010.

Prof. Dr. Carlos Augusto Carvalho de Vasconcelos

Editor Assistente

ANEXO C - ESCALAS

Escala de Coma de Glasgow

Parâmetros	Resposta Observada	Pontuação
Abertura Ocular	Espontânea	4
	Com estímulo verbal	3
	Com estímulo doloroso	2
	Nenhuma	1
Melhor Resposta Verbal	Orientado	5
	Confuso	4
	Palavras impróprias	3
	Sons incompreensíveis	2
	Nenhuma	1
Melhor Resposta Motora	Obedece aos comandos	6
	Localiza e retira o estímulo	5
	Localiza o estímulo	4
	Responde em flexão	3
	Responde em extensão	2
	Nenhuma	1

Glasgow Outcome Scale

Score	Description
1	DEATH
2	PERSISTENT VEGETATIVE STATE Patient exhibits no <i>obvious cortical</i> function.
3	SEVERE DISABILITY (Conscious but disabled). Patient depends upon others for daily support due to mental or physical disability or both.
4	MODERATE DISABILITY (Disabled but independent). Patient is independent as far as daily life is concerned. The disabilities found include varying degrees of dysphasia, hemiparesis, or ataxia, as well as intellectual and memory deficits and personality changes.
5	GOOD RECOVERY Resumption of normal activities even though there may be minor neurological or psychological deficits.

ANEXO D**PROTOCOLO DE SEGUIMENTO**

NOME: _____ TELEFONE: _____ Data do acidente: __/__/__

Follow up

A-GLASGOW OUTCOME SCALE (GOS)

1. ÓBITO

2. ESTADO VEGETATIVO PERSISTENTE (Não responde, não conversa. Pode abrir os olhos e ter ciclo sono/vigília.)

3. DÉFICIT SEVERO (Consciente, mas com seqüelas importantes atividades diárias; alimentação, higiene, etc...).

4. DÉFICIT MODERADO (Tem seqüelas, mas é independente. Anda de ônibus, pode trabalhar em atividades simples, etc...).

5. BOA RECUPERAÇÃO (Retornou às atividades diárias e sociais, apesar de déficits leves.).

B-CRANIOPLASTIA: NÃO __ SIM __ meses: 0-1 __ 1-2 __ 2-3 __ 3-4 __ 4-5 __ >6 __

C-COMPLICAÇÕES: __ REINTERNAÇÃO NO HPS __ HOSPITAL DE REABILITAÇÃO
__ HIDROCEFALIA

D-SEGUIMENTO CRANIOTOMIA DESCOMPRESSIVA (período): _____ meses