

Hospital Central do Funchal

Serviço de Neurocirurgia

Diretor: Dr. Pedro Lima

CRANIECTOMIA DESCOMPRESSIVA NO TRATAMENTO DO ACIDENTE VASCULAR ISQUÉMICO

Énia Maurícia Sousa

Interna de Formação Especializada em Neurocirurgia

Orientador de Formação: Dr. Gil Bebiano Andrade

ÍNDICE

- CONCEITOS GERAIS
- AVC MALIGNO DA ARTÉRIA CEREBRAL MÉDIA
- ACIDENTE VASCULAR ISQUÉMICO CEREBELOSO
- ACIDENTE VASCULAR ISQUÉMICO EM IDADE PEDIATRICA
- BIBLIOGRAFIA

CONCEITOS GERAIS

- Isquemia → Morte Celular → Edema Citotóxico → Edema Vasogénico
- A calote craniana é rígida
 - Edema cerebral resulta num síndrome compartimental
 - Aumento da Pressão Intracraniana (PIC)
 - $PPC = PAM - PIC$
 - Diminuição da Pressão de Perfusão Cerebral (PPC)
 - Isquemia Cerebral adicional
 - Edema Cerebral Progressivo, herniação cerebral e morte.

CONCEITOS GERAIS

- A Craniectomia Descompressiva pode tratar a elevação da PIC refractária à terapêutica médica.
- Terapêutica Médica ~às outras causas de Hipertensão Intracraniana:
 - Osmoterapia (manitol ou cloreto de sódio hipertónico);
 - Elevação da cabeceira a 30°;
 - Hiperventilação transitória intermitente;
 - Controlo da temperatura, glicémia, tensão arterial e volume intravascular;
 - Sedação.
- Internamento em U-AVC ou UCI.

Acidente vascular Isquémico

**→ 2 grupos que podem beneficiar de craniectomia descompressiva:
AVC Maligno da Artéria Cerebral Média
Volumoso Enfarte Cerebeloso**



**AVC MALIGNO DA
ARTÉRIA CEREBRAL
MÉDIA**

AVC MALIGNO DA ARTÉRIA CEREBRAL MÉDIA

○ Definição:

- Isquemia num território cerebral suficientemente volumoso para causar aumento da PIC e potencial herniação cerebral.

→ Geralmente >2/3 do território da ACM

○ Prevalência:

- até 10% de todos os AVC's isquêmicos da ACM

○ Mortalidade: até 80%.

○ Clínica:

- Sintomas severos do hemisfério afetado:

- hemiparesia grave ou hemiplegia; perda de campo visual; desvio do olhar; *neglect* ou afasia;

○ Sinais de aumento da PIC:

- Diminuição do nível de consciência; náuseas; vômitos; anisocoria; papiledema.



AVC MALIGNO DA ARTÉRIA CEREBRAL MÉDIA

○ Escala de NIHSS:

→ Medição da severidade dos défices neurológicos.

○ AVC Maligno:

- >15 se hemisfério não-dominante;
- >20 se hemisfério dominante;
- > 1 no nível 1a

Evitar fármacos depressores do SNC.

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1a—Level of consciousness | 0 = Alert; keenly responsive 1 = Not alert, but arousable by minor stimulation 2 = Not alert; requires repeated stimulation 3 = Unresponsive or responds only with reflex |
| 1b—Level of consciousness questions: What is your age? What is the month? | 0 = Answers two questions correctly 1 = Answers one question correctly 2 = Answers neither questions correctly |
| 1c—Level of consciousness commands: Open and close your eyes Grip and release your hand | 0 = Performs both tasks correctly 1 = Performs one task correctly 2 = Performs neither task correctly |
| 2—Best gaze | 0 = Normal 1 = Partial gaze palsy 2 = Forced deviation |
| 3—Visual | 0 = No visual lost 1 = Partial hemianopia 2 = Complete hemianopia 3 = Bilateral hemianopia |
| 4—Facial palsy | 0 = Normal symmetric movements 1 = Minor paralysis 2 = Partial paralysis 3 = Complete paralysis of one or both sides |
| 5—Motor arm Left arm Right arm | 0 = No drift 1 = Drift 2 = Some effort against gravity 3 = No effort against gravity 4 = No movement |
| 6—Motor leg Left leg Right leg | 0 = No drift 1 = Drift 2 = Some effort against gravity 3 = No effort against gravity 4 = No movement |
| 7—Limb ataxia | 0 = Absent 1 = Present in one limb 2 = Present in two limbs |
| 8—Sensory | 0 = Normal; no sensory loss 1 = Mild-to-moderate sensory loss 2 = Severe-to-total sensory loss |
| 9—Best language | 0 = No aphasia; normal 1 = Mild-to-moderate aphasia 2 = Severe aphasia 3 = Mute; global aphasia |
| 10—Dysarthria | 0 = Normal 1 = Mild-to-moderate dysarthria 2 = Severe dysarthria |
| 11—Extinction and inattention | 0 = No abnormality 1 = Visual, tactile, auditory, spatial, or personal inattention 2 = Profound hemi-inattention or extinction |
| Score = 0–42 | |

AVC MALIGNO DA ARTÉRIA CEREBRAL MÉDIA

○ Prognóstico:

○ modified Rankin Scale (mRS)

→ *outcome* funcional a longo prazo.

| Score | Definition |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 | No symptoms |
| 1 | No significant disability. Able to carry out all usual activities, despite some symptoms |
| 2 | Slight disability. Able to look after own affairs without assistance, but unable to carry out all previous activities |
| 3 | Moderate disability. Requires some help, but able to walk unassisted |
| 4 | Moderately severe disability. Unable to attend to own bodily needs without assistance, and unable to walk unassisted |
| 5 | Severe disability. Requires constant nursing care and attention, bedridden, incontinent |
| 6 | Dead |

FATORES DE PROGRESSÃO PARA AVC MALIGNO

○ Fatores de risco independentes:

- AP de HTA;
- HTA nas primeiras 12h após AVC;
- Sexo feminino;
- ICC;
- Mais jovens.

○ Tempo

- Edema cerebral progride nas primeiras 24h-48h
- Herniação no 2º dia
- 70% dos doentes deterioram nas primeiras 48h
- Maioria das mortes cerebrais ocorrem no 3º dia.

○ NIHSS:

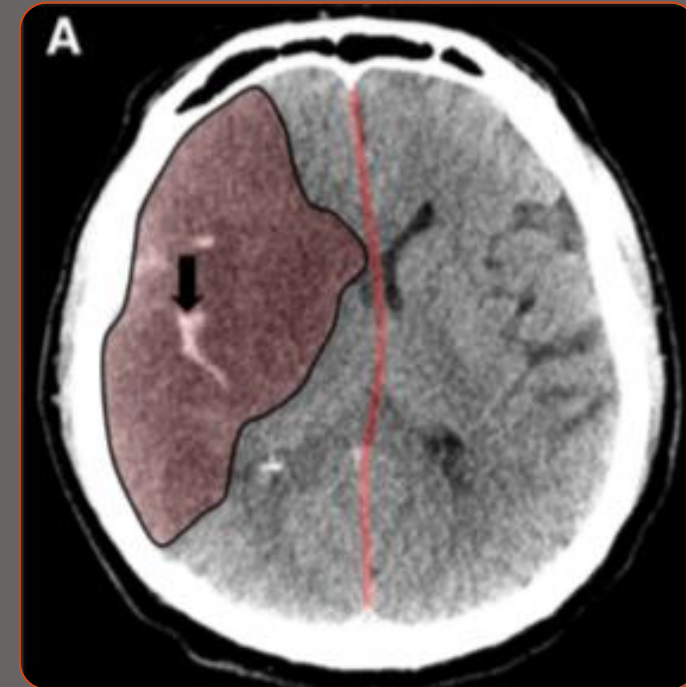
- NIHSS inicial elevado.

FATORES DE PROGRESSÃO PARA AVC MALIGNO

○ TC-CE:

- Hipodensidade de $>2/3$ do território da ACM;
- Edema nas primeiras 6h;
- Envolvimento dos núcleos da base;
- Desvio da linha média $>5\text{mm}$ nos primeiros 2 dias;
- ASPECTS >7 (sensibilidade de 50% e especificidade de 86%);
- Envolvimento de mais de $2/3$ do território da ACM na perfusão (92% de sensibilidade e 94% de especificidade).

○ RM-CE: volume $> 145\text{mL}$ no DWi.



Beez et al. Decompressive Craniectomy for acute ischemic stroke. *Critical Care* (2019)23:209

EVIDÊNCIA DE ESTUDOS RANDOMIZADOS CONTROLADOS

| ESTUDO | IDADE | n | TEMPO ATÉ CIRURGIA (HORAS) | MELHOR TERAPÊUTICA MÉDICA (%) | | | CRANIECTOMIA DESCOMPRESSIVA (%) | | |
|------------------------|-------|----|----------------------------|-------------------------------|---------|---------|---------------------------------|---------|---------|
| | | | | mRS 6 | mRS 4-5 | mRS 0-3 | mRS 6 | mRS 4-5 | mRS 0-3 |
| DESTINY I (2007) | 18-60 | 32 | 36 | 53 | 20 | 27 | 18 | 35 | 47 |
| DECIMAL (2007) | 18-55 | 36 | 30 | 78 | 16 | 6 | 25 | 50 | 25 |
| HAMLET (2009) | 18-60 | 64 | 96 | 50 | 25 | 25 | 22 | 53 | 25 |
| POOLED ANALYSIS (2007) | 18-60 | 93 | 48 | 71.4 | 7.2 | 21.4 | 21.6 | 35.3 | 43.1 |
| DESTINY II (2011) | >61 | 48 | 48 | 70 | 27 | 3 | 33 | 60 | 7 |
| HeADDFIRST (2014) | 18-75 | 26 | 96 | 40 | 30 | 30 | 36 | 35 | 29 |

MORTALIDADE (mRS 6):
 Todos os estudos mostraram redução estatisticamente significativa na mortalidade nos doentes cirúrgicos.

EVIDÊNCIA DE ESTUDOS RANDOMIZADOS CONTROLADOS

| ESTUDO | IDADE | n | TEMPO ATÉ CIRURGIA (HORAS) | MELHOR TERAPÊUTICA MÉDICA (%) | | | CRANIECTOMIA DESCOMPRESSIVA (%) | | |
|------------------------|-------|----|----------------------------|-------------------------------|---------|---------|---------------------------------|---------|---------|
| | | | | mRS 6 | mRS 4-5 | mRS 0-3 | mRS 6 | mRS 4-5 | mRS 0-3 |
| DESTINY I (2007) | 18-60 | 32 | 36 | 53 | 20 | 27 | 18 | 35 | 47 |
| DECIMAL (2007) | 18-55 | 36 | 30 | 78 | 16 | 6 | 25 | 50 | 25 |
| HAMLET (2009) | 18-60 | 64 | 96 | 50 | 25 | 25 | 22 | 53 | 25 |
| POOLED ANALYSIS (2007) | 18-60 | 93 | 48 | 71.4 | 7.2 | 21.4 | 21.6 | 35.3 | 43.1 |
| DESTINY II (2011) | >61 | 48 | 48 | 70 | 27 | 3 | 33 | 60 | 7 |
| HeADDFIRST (2014) | 18-75 | 26 | 96 | 40 | 30 | 30 | 36 | 35 | 29 |

BONS RESULTADOS (mRS 0-3):

DECIMAL:
Melhores resultados aos 6 meses com tratamento cirúrgico e a 1 ano estes valores tiveram tendência aumentar 50% vs 22%.

EVIDÊNCIA DE ESTUDOS RANDOMIZADOS CONTROLADOS

| ESTUDO | IDADE | n | TEMPO ATÉ CIRURGIA (HORAS) | MELHOR TERAPÊUTICA MÉDICA (%) | | | CRANIECTOMIA DESCOMPRESSIVA (%) | | |
|------------------------|-------|----|----------------------------|-------------------------------|---------|---------|---------------------------------|---------|---------|
| | | | | mRS 6 | mRS 4-5 | mRS 0-3 | mRS 6 | mRS 4-5 | mRS 0-3 |
| DESTINY I (2007) | 18-60 | 32 | 36 | 53 | 20 | 27 | 18 | 35 | 47 |
| DECIMAL (2007) | 18-55 | 36 | 30 | 78 | 16 | 6 | 25 | 50 | 25 |
| HAMLET (2009) | 18-60 | 64 | 96 | 50 | 25 | 25 | 22 | 53 | 25 |
| POOLED ANALYSIS (2007) | 18-60 | 93 | 48 | 71.4 | 7.2 | 21.4 | 21.6 | 35.3 | 43.1 |
| DESTINY II (2011) | >61 | 48 | 48 | 70 | 27 | 3 | 33 | 60 | 7 |
| HeADDFIRST (2014) | 18-75 | 26 | 96 | 40 | 30 | 30 | 36 | 35 | 29 |

BONS RESULTADOS (mRS 0-3):

DESTINY I:
Melhores resultados aos 6 meses com tratamento cirúrgico, mas os resultados não foram estatisticamente significativos.

HAMLET e HeADDFIRST:
Sem benefício em termos de bons resultados.

EVIDÊNCIA DE ESTUDOS RANDOMIZADOS CONTROLADOS

| ESTUDO | IDADE | n | TEMPO ATÉ CIRURGIA (HORAS) | MELHOR TERAPÊUTICA MÉDICA (%) | | | CRANIECTOMIA DESCOMPRESSIVA (%) | | |
|------------------------|-------|----|----------------------------|-------------------------------|---------|---------|---------------------------------|---------|---------|
| | | | | mRS 6 | mRS 4-5 | mRS 0-3 | mRS 6 | mRS 4-5 | mRS 0-3 |
| DESTINY I (2007) | 18-60 | 32 | 36 | 53 | 20 | 27 | 18 | 35 | 47 |
| DECIMAL (2007) | 18-55 | 36 | 30 | 78 | 16 | 6 | 25 | 50 | 25 |
| HAMLET (2009) | 18-60 | 64 | 96 | 50 | 25 | 25 | 22 | 53 | 25 |
| POOLED ANALYSIS (2007) | 18-60 | 93 | 48 | 71.4 | 7.2 | 21.4 | 21.6 | 35.3 | 43.1 |
| DESTINY II (2011) | >61 | 48 | 48 | 70 | 27 | 3 | 33 | 60 | 7 |
| HeADDFIRST (2014) | 18-75 | 26 | 96 | 40 | 30 | 30 | 36 | 35 | 29 |

BONS RESULTADOS (mRS 0-3):

DESTINY II:

- Aos 6 meses 7% vs 3% dos doentes tinha mRS 3.
- Nenhum tinha mRS 0-2.
- Piores resultados que os doentes mais jovens.

EVIDÊNCIA DE ESTUDOS RANDOMIZADOS CONTROLADOS

| ESTUDO | IDADE | n | TEMPO ATÉ CIRURGIA (HORAS) | MELHOR TERAPÊUTICA MÉDICA (%) | | | CRANIECTOMIA DESCOMPRESSIVA (%) | | |
|------------------------|-------|----|----------------------------|-------------------------------|---------|---------|---------------------------------|---------|---------|
| | | | | mRS 6 | mRS 4-5 | mRS 0-3 | mRS 6 | mRS 4-5 | mRS 0-3 |
| DESTINY I (2007) | 18-60 | 32 | 36 | 53 | 20 | 27 | 18 | 35 | 47 |
| DECIMAL (2007) | 18-55 | 36 | 30 | 78 | 16 | 6 | 25 | 50 | 25 |
| HAMLET (2009) | 18-60 | 64 | 96 | 50 | 25 | 25 | 22 | 53 | 25 |
| POOLED ANALYSIS (2007) | 18-60 | 93 | 48 | 71.4 | 7.2 | 21.4 | 21.6 | 35.3 | 43.1 |
| DESTINY II (2011) | >61 | 48 | 48 | 70 | 27 | 3 | 33 | 60 | 7 |
| HeADDFIRST (2014) | 18-75 | 26 | 96 | 40 | 30 | 30 | 36 | 35 | 29 |

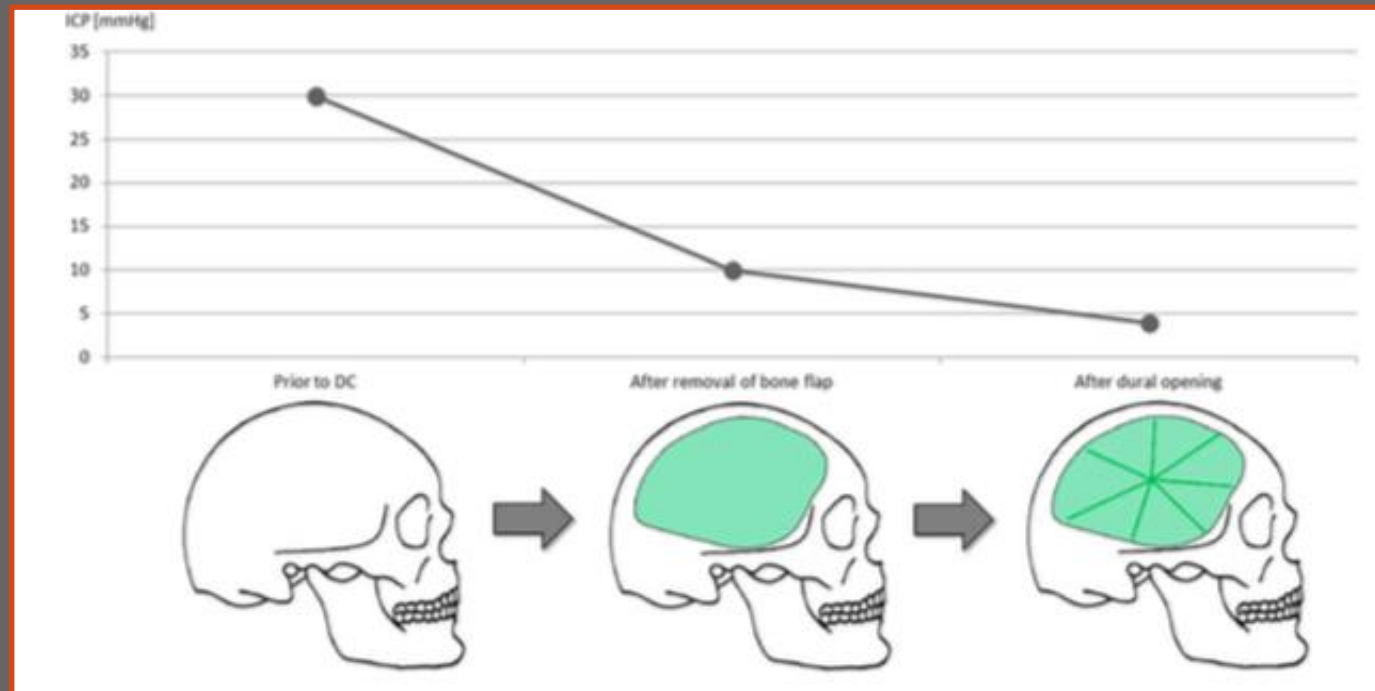
INCAPACIDADE MODERADAMENTE SEVERA E SEVERA

(mRS 4-5):

- Todos os estudos mostraram maior % nos doentes tratados com CD.
- A sobrevivência pode ser à custa de uma vida com incapacidade.
- Decisão é individual e discutida com doente, familiares e/ou cuidadores.

HEMICRANIECTOMIA DESCOMPRESSIVA

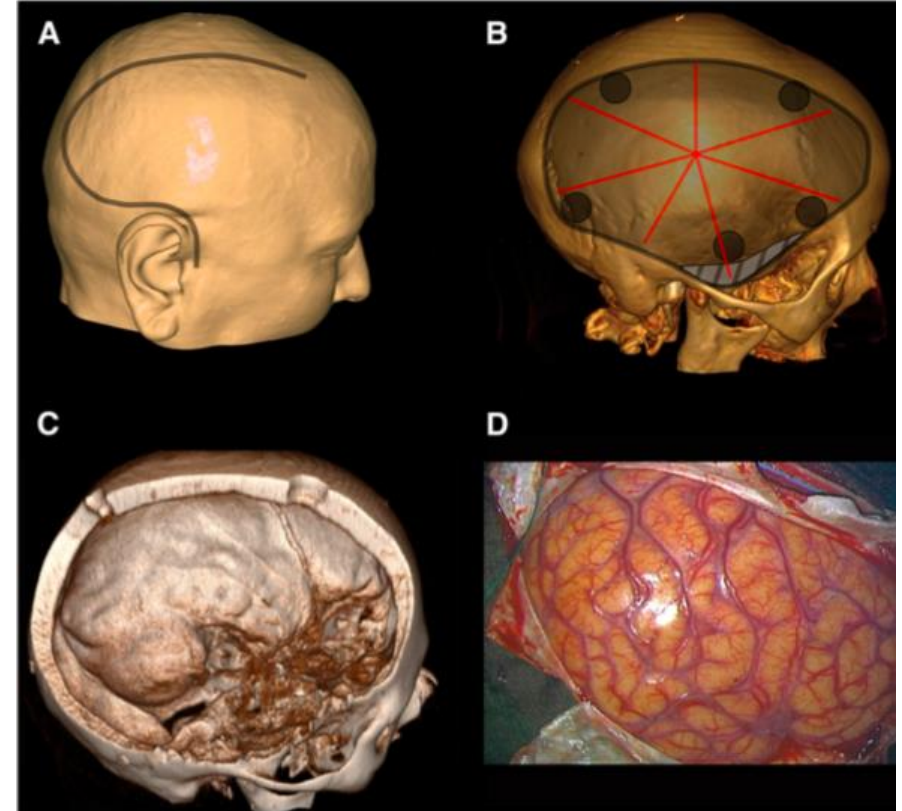
- Trata-se da remoção de parte da calote craniana com o objetivo de diminuir a pressão intracraniana.



Beez et al. Decompressive Craniectomy for acute ischemic stroke. *Critical Care* (2019)23:209

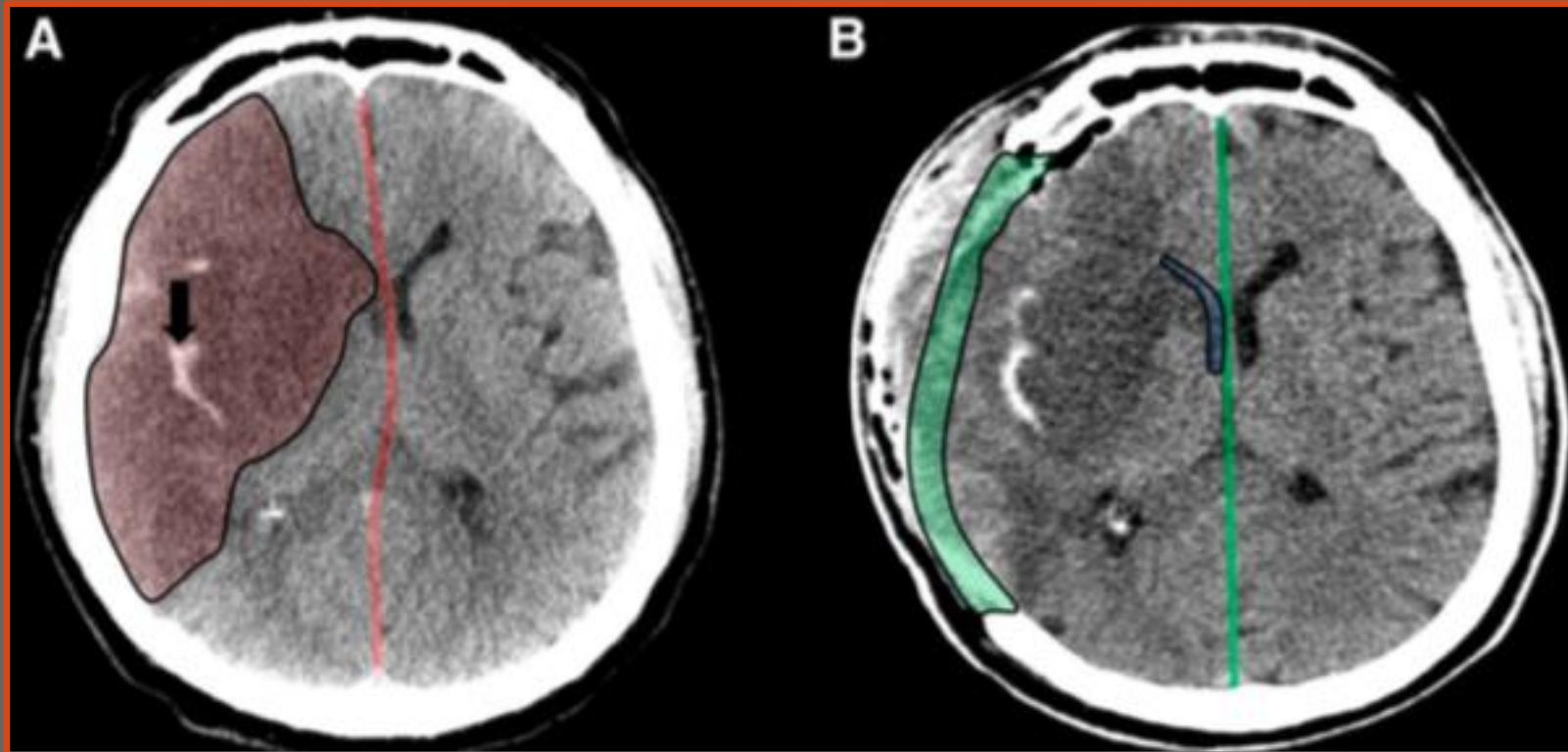
HEMICRANIECTOMIA DESCOMPRESSIVA

- Os detalhes técnicos podem variar entre centros e cirurgiões.
 - 1. Incisão Fronto-Temporo-Parietal
 - 2. Hemicraniectomia Descompressiva
 - 12cm crânio-caudal e 15cm antero-posterior.
 - 3. Abertura da dura em C ou estrelada.
 - 4. Monitor de PIC intraparenquimatoso.
 - 5. Duroplastia folgada.
 - 6. Encerramento por planos.
- Osso é criopreservado para reposição em segundo tempo
→ **cranioplastia.**



Beez et al. Decompressive Craniectomy for acute ischemic stroke. *Critical Care* (2019)23:209

HEMICRANIECTOMIA DESCOMPRESSIVA



Beez et al. Decompressive Craniectomy for acute ischemic stroke. *Critical Care* (2019)23:209

HEMICRANIECTOMIA DESCOMPRESSIVA COMPLICAÇÕES

○ Higroma

- Mais comum → 50-58% dos doentes
- A maioria não tem tradução clínica.

○ Hidrocefalia Comunicante

- Complicação tardia → 7-12% dos doentes
- Alguns necessitarão de SVP

○ Infecção → 2-7%

○ Hemorragia

- ~40% toma antiagregantes e 45% fez trombólise EV.
- 10% → Hematoma Epidural.
- **Os antiagregantes estão mais fortemente associados a complicações hemorrágicas no pós-operatório do que a trombólise.**



Beez et al. Decompressive Craniectomy for acute ischemic stroke. Critical Care (2019)23:209

HEMICRANIECTOMIA DESCOMPRESSIVA

COMPLICAÇÕES

○ Síndrome do Trefinado

- Deterioração neurológica após melhora inicial
- Flap severamente afundado nos bordos da craniectomia
- Melhoram na posição de deitado e agrava na posição vertical.
- Patofisiologia
 - mismatch entre a pressão atmosférica e a pressão intracraniana
 - compromisso da perfusão cerebral, drenagem venosa e circulação de LCR.
- Melhora com a cranioplastia.

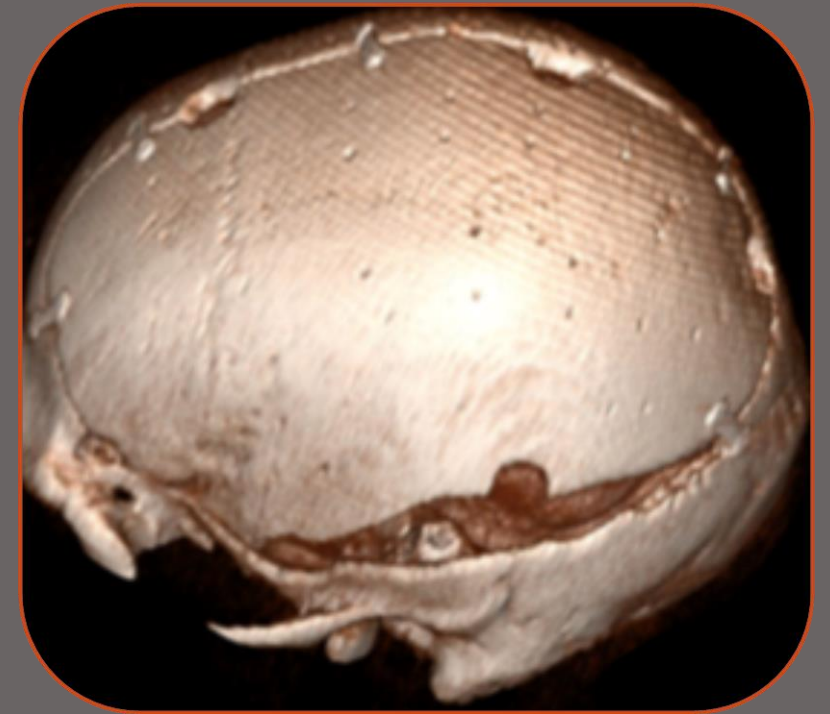


Beez et al. Decompressive Craniectomy for acute ischemic stroke. *Critical Care* (2019)23:209

Num geral a taxa de complicações é aceitavelmente baixa.

CRANIOPLASTIA

- Parte integral do procedimento.
- Complicações em 30% dos doentes:
 - Infecção
 - Deiscência de ferida cirúrgica
 - Hemorragia pós-operatória.
- Cranioplastia precoce → Primeiros 2 meses
 - Associada a maiores taxas de complicações.



Beez et al. Decompressive Craniectomy for acute ischemic stroke. *Critical Care* (2019)23:209

GUIDELINES

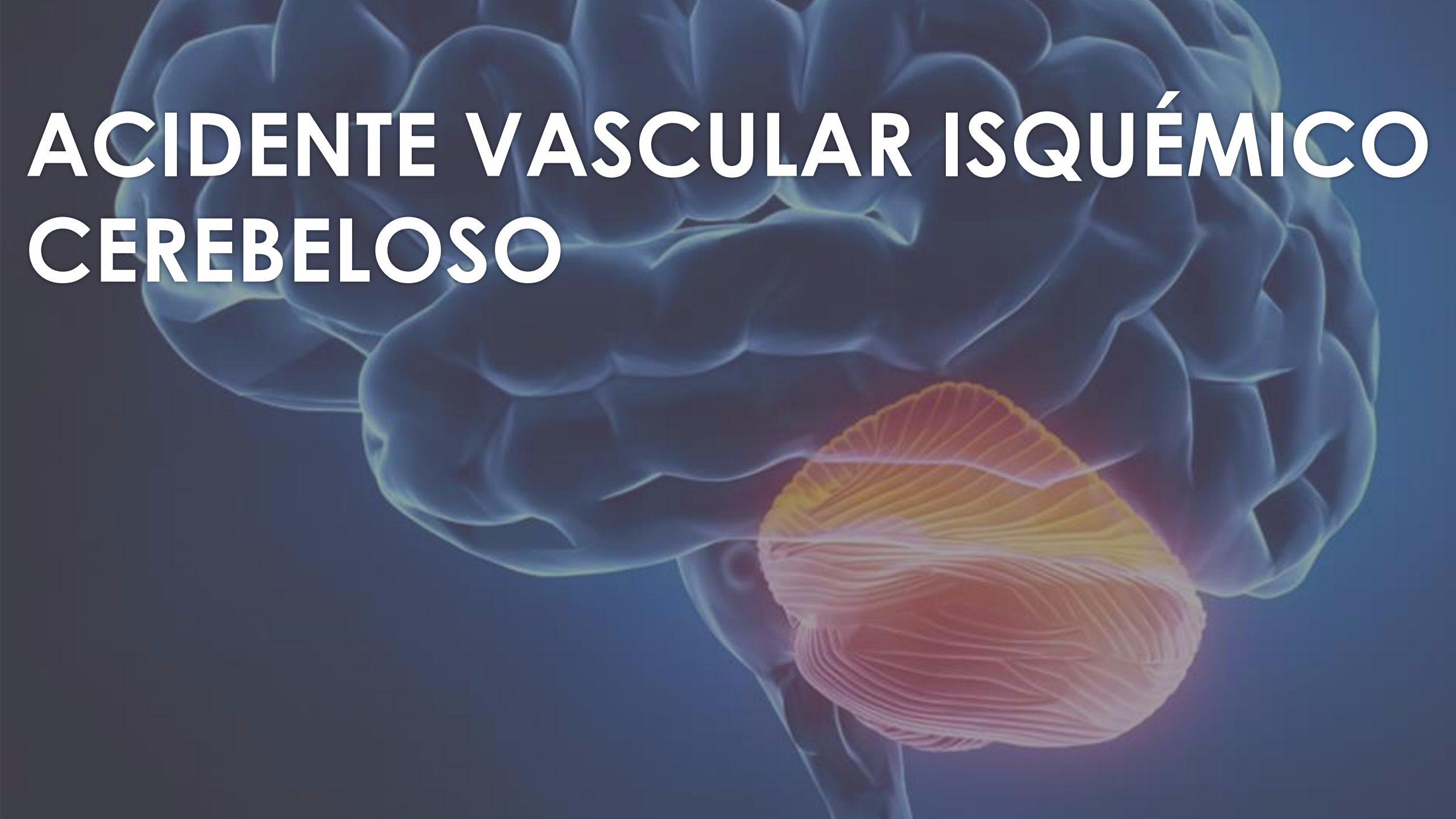
- Craniectomia Descompressiva:
 - <60 anos
 - AVC da ACM unilateral
 - Deterioração neurológica <48h.

Classe IIa

- Se > 60 anos
 - CD pode ser considerada.

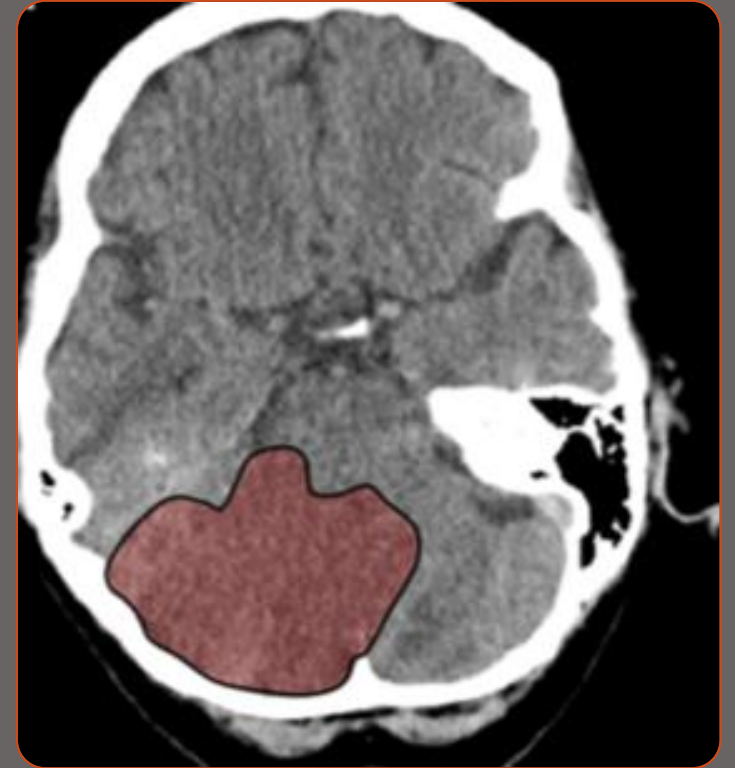
Classe IIb

ACIDENTE VASCULAR ISQUÉMICO CEREBELOSO



ACIDENTE VASCULAR ISQUÊMICO CEREBELOSO

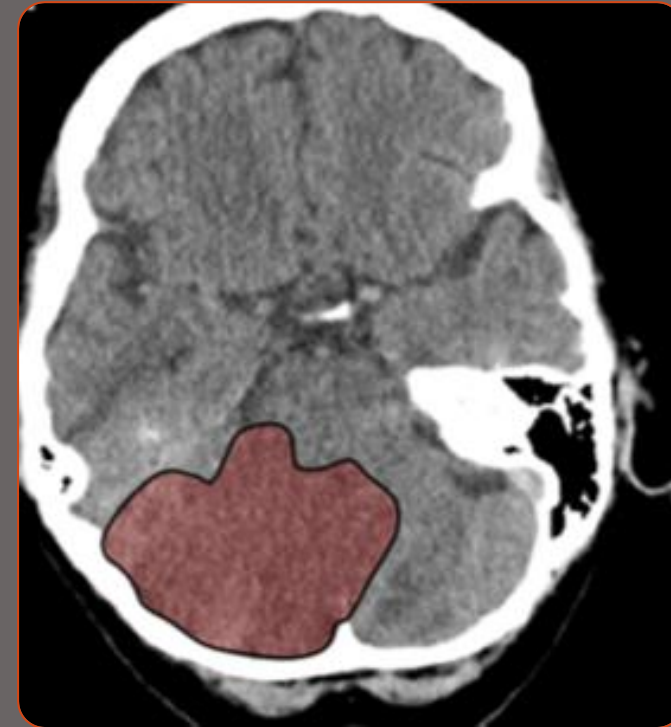
- Edema com efeito de massa
 - 17%-54%
- Deterioração clínica:
 - Edema com compressão do tronco cerebral
 - Herniação descendente/ ascendente
 - Hidrocefalia obstrutiva
 - Oclusão da PICA com enfarte adicional do tronco cerebral.
- Deterioração clínica ocorre mais frequentemente no 3º dia após AVC.



Beez et al. Decompressive Craniectomy for acute ischemic stroke. *Critical Care* (2019)23:209

ACIDENTE VASCULAR ISQUÊMICO CEREBELOSO

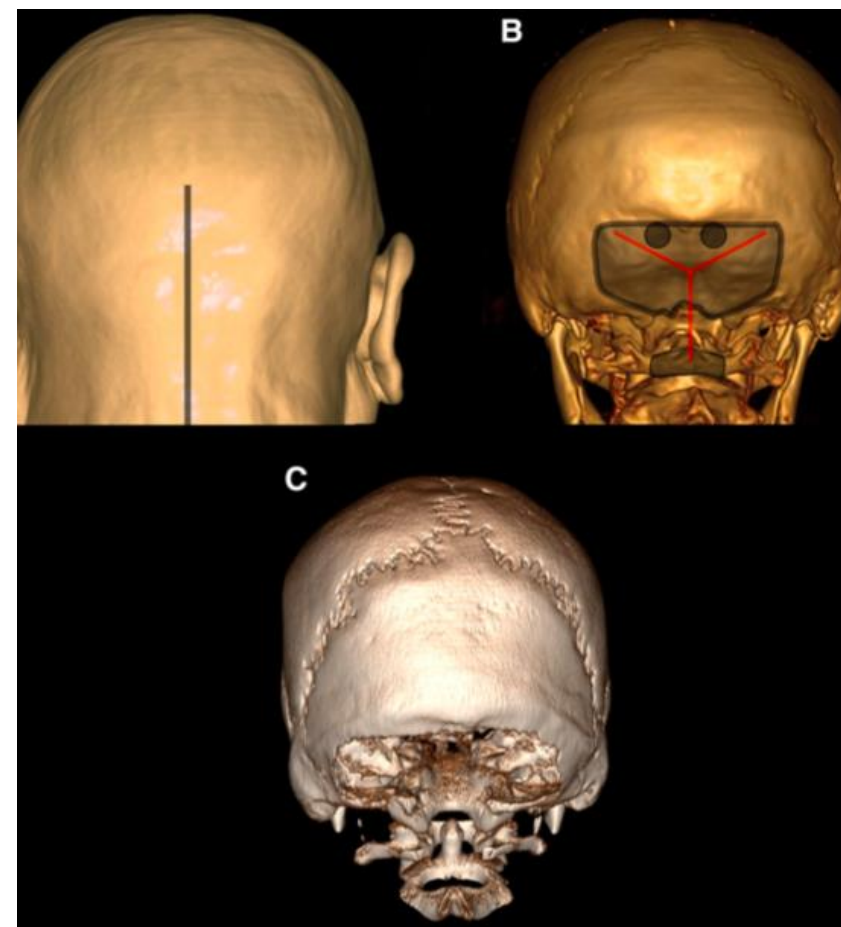
- Não existem estudos randomizados.
- A maioria dos estudos disponíveis são retrospectivos e unicêntricos.
 - Mortalidade ~40%
 - Sobreviventes → ~50% bons outcomes (mRS 0-3).
 - Isquemia do tronco cerebral → mau prognóstico!
 - Nível de consciência é o mais forte preditor de outcome:
 - Aguardar que o doente fique comatoso não deve ser pratica standard.
- **Critérios amplamente aceites para cirurgia:**
 - Compressão do 4º ventrículo
 - Primeiros sinais de compressão do tronco cerebral;
 - Hidrocefalia obstrutiva;
 - Apagamento das cisternas da base.



Beez et al. Decompressive Craniectomy for acute ischemic stroke. Critical Care (2019)23:209

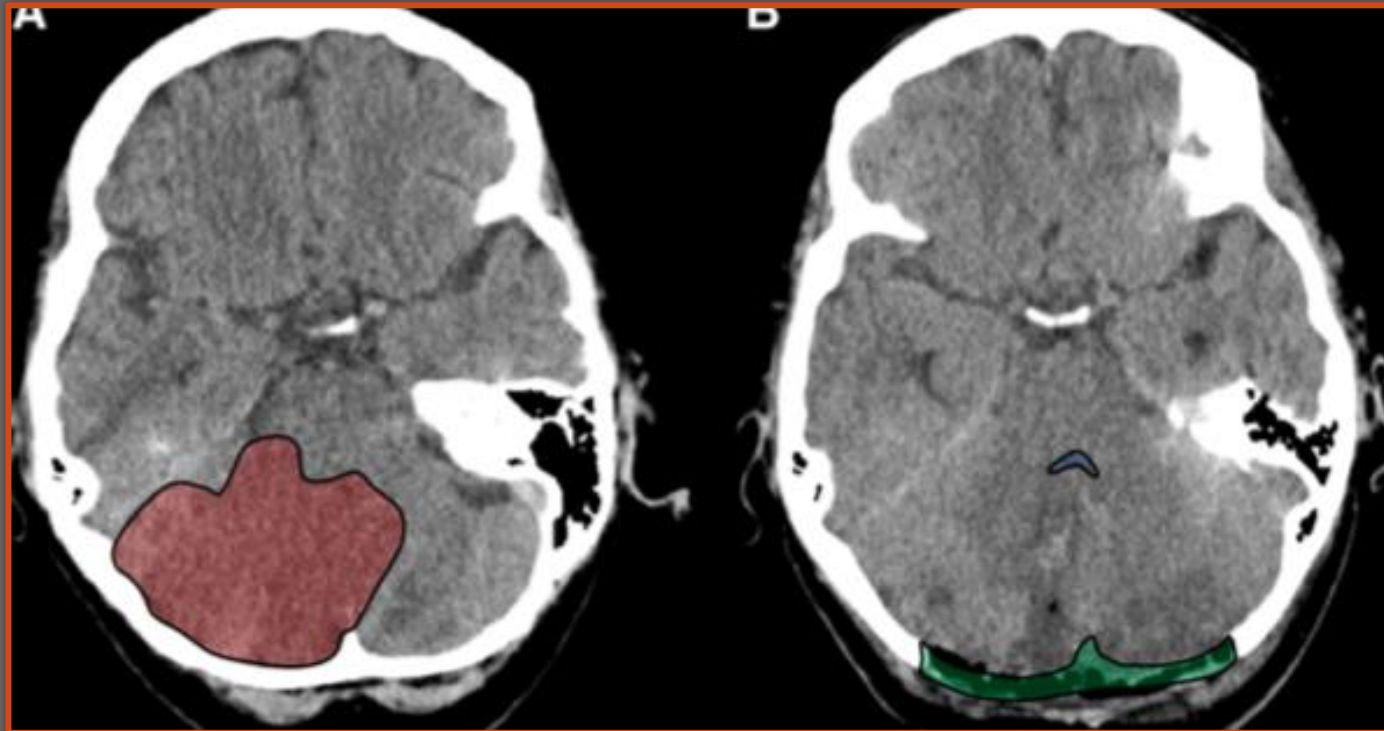
CRANIECTOMIA DESCOMPRESSIVA SUBOCCIPITAL

1. DVE Frontal.
 2. Incisão mediana: Ínion – C2.
 - Exposição occipital, arco posterior de C1 e rebordo superior de lâmina de C2
 3. Craniectomia extensa sobre região enfartada
 4. Durotomia em Y
 5. Ressecção de tecido isquêmico herniado
 6. Duroplastia folgada
 7. Encerramento por planos.
- Retalho ósseo não é criopreservado
 - **Complicações:**
 - Fístula de LCR, meningite e ventriculite.



Beez et al. Decompressive Craniectomy for acute ischemic stroke. *Critical Care* (2019)23:209

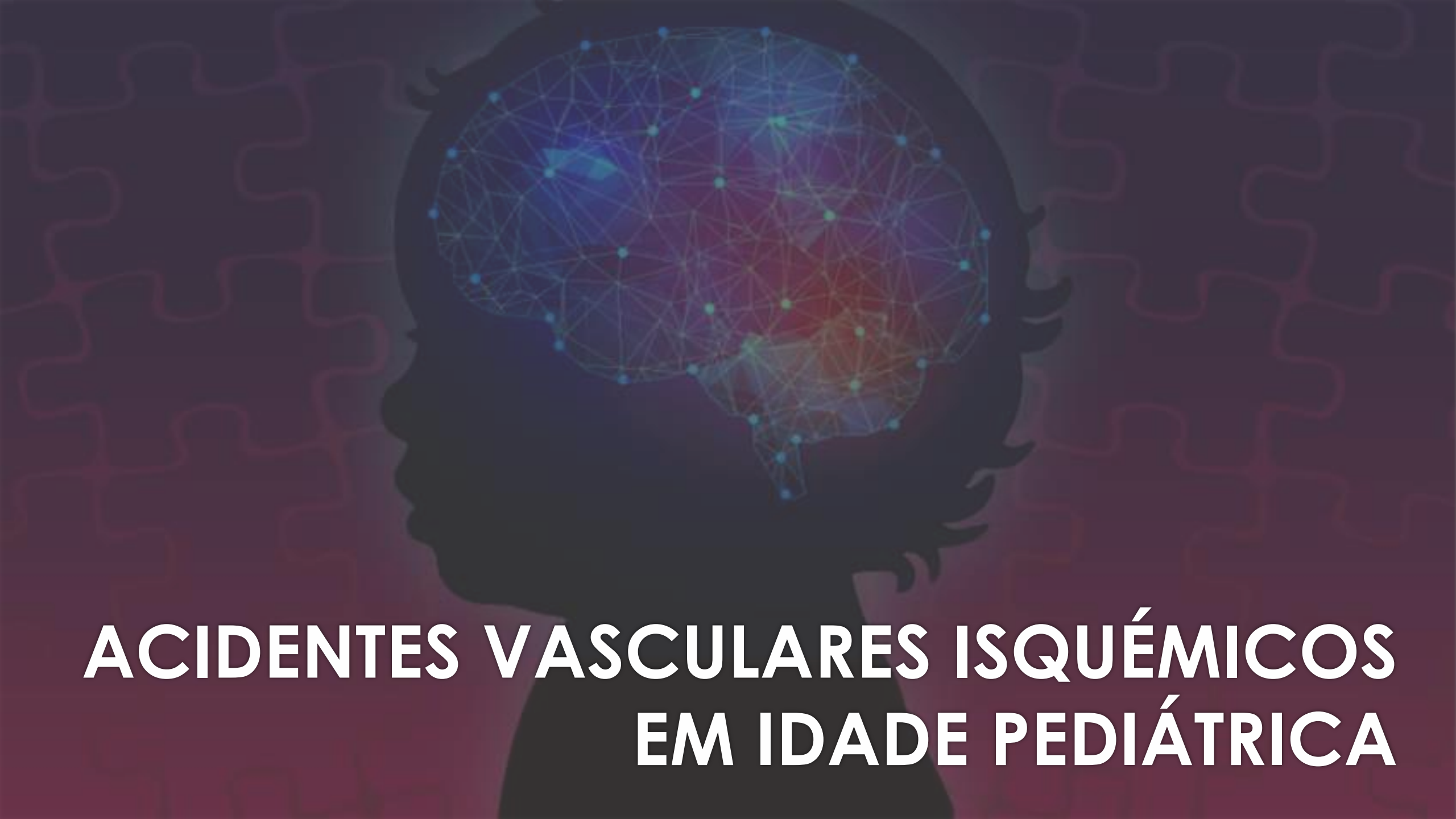
CRANIECTOMIA DESCOMPRESSIVA SUBOCCIPITAL



Beez et al. Decompressive Craniectomy for acute ischemic stroke. *Critical Care* (2019)23:209

GUIDELINES

- Craniectomia Descompressiva Suboccipital:
 - Deterioração neurológica progressiva (nível de consciência).
 - Sinais de sofrimento do tronco cerebral.
- DVE se hidrocefalia obstrutiva.



**ACIDENTES VASCULARES ISQUÉMICOS
EM IDADE PEDIÁTRICA**

ACIDENTES VASCULARES ISQUÉMICOS EM IDADE PEDIÁTRICA

- Muito raro
- Incidência de 1.2 a 3.6 casos por 100 000 habitantes por ano
- Menos de 2% são malignos
- Dados muito limitados
- *Outcomes* melhores que nos adultos
 - plasticidade cerebral e maior potencial de recuperação nas crianças.
- Técnica cirúrgica é HCD ou CDS = adultos.
 - Crescimento da cabeça é rápido apenas no primeiro ano de vida
 - Adaptação dos tamanhos da craniectomia à idade pode ser negligenciada após esta idade.
- CD em crianças pode levar a perdas hemáticas significativas
 - Até 50% do volume sanguíneo estimado
 - Preparação adequada pela equipa neurocirúrgica e anestésica.

BIBLIOGRAFIA

- Gupta et al. Hemicraniectomy for Ischemic and Hemorrhagic Stroke: Facts and Controversies. *Neurosurg Clin N Am* 28 (2017) 349-360
- Beez et al. Decompressive Craniectomy for acute ischemic stroke. *Critical Care* (2019)23:209
- Shah et al. Timing of Decompressive Craniectomy for Ischemic Stroke and Traumatic Brain Injury: A Review. (2019) *Front. Neurol.* 10:11
- Pallesen et al. Role of Decompressive Craniectomy in Ischemic Stroke. (2019) *Front. Neurol.* 9:1119
- Powers et al. 2018 Guidelines for Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke. A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/ American Stroke Association.