

TRAUMATISMO CRÂNIO- ENCEFÁLICO: COMO CONDUZIR

PROF. MSC FREDERICO MAIA PRADO





Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury

4th Edition

Nancy Carney, PhD	Oregon Health & Science University, Portland, OR
Annette M. Totten, PhD	Oregon Health & Science University, Portland, OR
Cindy O'Reilly, BS	Oregon Health & Science University, Portland, OR
Jamie S. Ullman, MD	Hofstra North Shore-LIJ School of Medicine, Hempstead, NY
Gregory W. J. Hawryluk, MD, PhD	University of Utah, Salt Lake City, UT
Michael J. Bell, MD	University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA
Susan L. Bratton, MD	University of Utah, Salt Lake City, UT
Randall Chesnut, MD	University of Washington, Seattle, WA
Odette A. Harris, MD, MPH	Stanford University, Stanford, CA
Niranjan Kissoon, MD	University of British Columbia, Vancouver, BC
Andres M. Rubiano, MD	El Bosque University, Bogota, Colombia; MEDITECH Foundation, Neiva, Colombia

*Reviewed for evidence-based integrity and endorsed by the American Association of
Neurological Surgeons and the Congress of Neurological Surgeons.*

September 2016

BRAINTRAUMA.ORG

IMPORTÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA

- Trauma é a terceira maior causa morte no mundo e principal causa de morte entre os 1 e 44 anos.
- Epidemia em todo o mundo.

TCE

- TCE é responsável por $\approx 25\%$ dos óbitos atribuíveis a Trauma.
- 3 picos de incidência: < 5 anos; 15-24 anos; acima dos 70 anos
- Mortalidade por politrauma contuso sem TCE: 1%; com TCE: 30%.
- Mais de 50% dos pacientes com TCE grave tem múltiplos traumas associados.
- Mortalidade do TCE diminuiu nos últimos 40 anos: 50% => 25.
- TCE moderado e grave associados a aumento de risco de Alzheimer, 2.3 x e 4.5 x, respectivamente.

IMPORTÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA

- TCE é 3 vezes mais frequente em homens do que em mulheres.
- Até 50% dos pacientes que sofrem TCE estavam sob efeito de substância no momento do trauma (ex: álcool).
- Principais etiologias:
 - Acidentes automobilísticos
 - Esporte
 - Quedas
- Etiologia variável de acordo com a faixa etária e sexo:
 - Jovens: acidente automobilísticos e violência
 - Crianças e idosos: quedas

MECANISMO

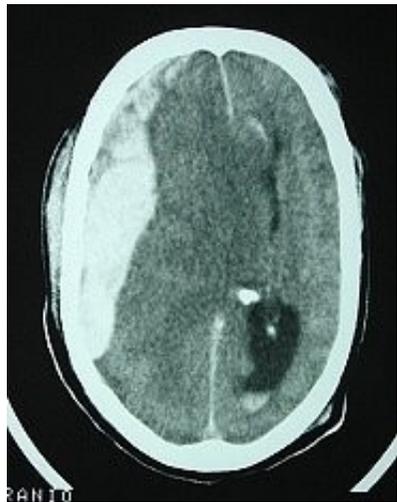
Lesão primária

- **Impacto** {
 - deformação
 - fratura
 - penetração
- **Impulso** {
 - aceleração
 - desaceleração
- **Lesões distintas de acordo com a biomecânica da força agressora**

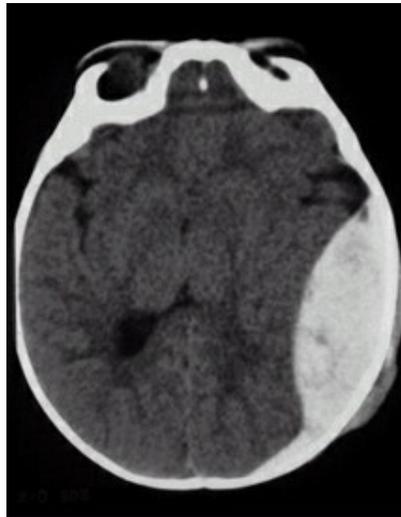
Carga de Impacto (contato)

- **Local (direto)**
 - Fratura
 - Contusão
 - Laceração
 - HED
- **Distante (distorção e ondas de choque)**
 - Fraturas de base
 - Lesão de tecidos moles





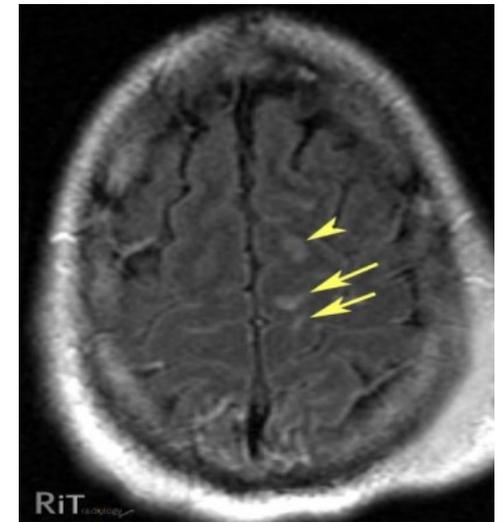
Hematoma
subdural



Hematoma
Epidural



Hemorragia
intraparenquimatosa



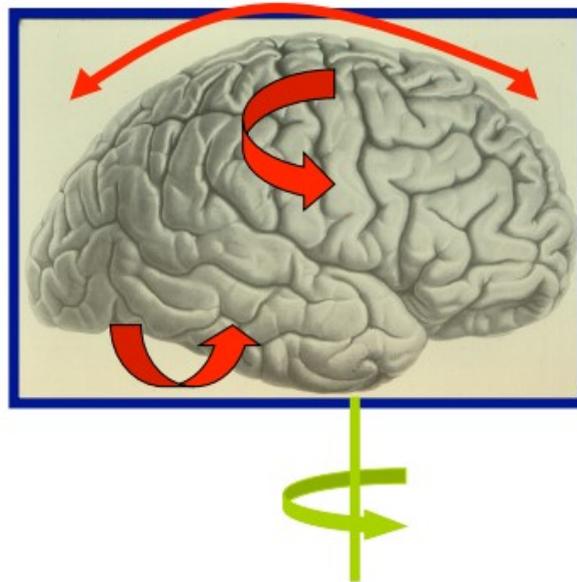
Lesão axonal
difusa

Aceleração

Translacional

Rotacional

Angular



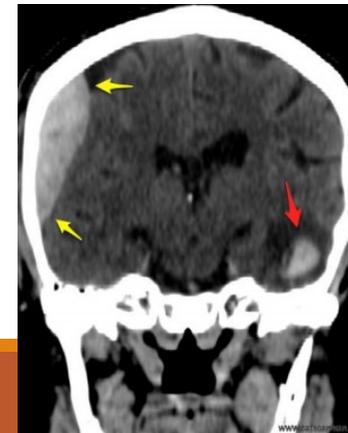
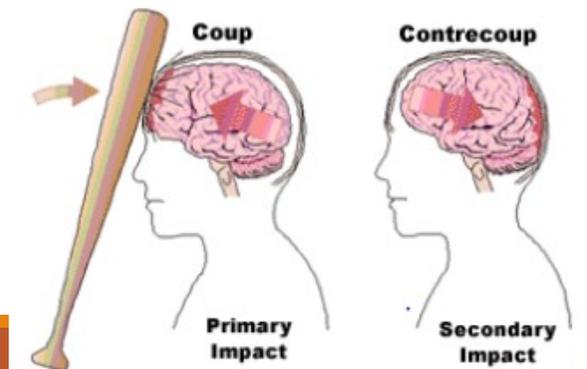
Carga de Impulso

inércia, aceleração, desaceleração

Geram

compressão, tensão, cisalhamento

HSD
Contra golpe
LAD



MECANISMO

Lesão Encefálica Secundária

- hipertensão intracraniana
 - Hipotensão arterial
 - Sangramento
 - Hipotermia
 - Hipertermia
 - Infecções: aspiração, pneumonia, etc.
 - Distúrbios hidro-eletrolíticos ou ácido-básicos
 - Hipo ou hiperglicemia
 - Trombose venosa profunda / TEP
 - Edema cerebral e efeito de massa
 - Hidrocefalia
 - isquemia / hemorragia intracraniana
 - Herniação cerebral
-

CASO 1

Paciente de 72 anos e 8 meses de idade, sexo masculino, hipertenso, procedente do município de Sabinópolis, interior de Minas Gerais, é encaminhado para a unidade de pronto atendimento da cidade de Diamantina – MG, devido à queda que sofreu de escada, a uma altura de 2 metros. Acompanhantes relataram inconsciência de duração menor que 3 minutos no local e negaram a ocorrência de uma crise convulsiva. Paciente foi encaminhado para hospital local com alteração do nível de consciência, confusão mental e vômitos. Deu entrada neste serviço em regular estado geral, ainda com rebaixamento do nível de consciência e em Glasgow 11 (AO: 3 – RV: 2 – RM: 6). Nega alergias medicamentosas e não soube informar quais medicamentos faz uso contínuo

1.1- Qual a conduta na sala de emergência para este paciente?

Avaliação primária

A – Vias Aéreas com cuidados da coluna cervical

B – Respiração e ventilação

C – Circulação com controle da hemorragia

D – Incapacidade, estado neurológico

E – Exposição e controle da hipotermia

Avaliação secundária

- Exame neurológico: Escala de coma de Glasgow, assimetrias de resposta e pupilas.
- Inspeção, palpação do crânio e face: fraturas deformidades e lacerações

Exames complementares

- Tomografia de crânio

AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONSCIÊNCIA

ESCALA DE COMA DE GLASGOW

VARIÁVEIS		SCORE
Abertura ocular	Espontânea	4
	À voz	3
	À dor	2
	Nenhuma	1
Resposta verbal	Orientada	5
	Confusa	4
	Palavras inapropriadas	3
	Palavras incompreensivas	2
	Nenhuma	1
Resposta motora	Obedece comandos	6
	Localiza dor	5
	Movimento de retirada	4
	Flexão anormal	3
	Extensão anormal	2
	Nenhuma	1

TOTAL MÁXIMO	TOTAL MÍNIMO	INTUBAÇÃO
15	3	8

Pupilar (atualização 2018):



(2) Inexistente: nenhuma pupila reage ao estímulo de luz

(1) Parcial: apenas uma pupila reage ao estímulo de luz.

(0) Completa: as duas pupilas reagem ao estímulo de luz.

Simplifying the use of prognostic information in traumatic brain injury. Part 1: The GCS-Pupils score: an extended index of clinical severity

Paul M. Brennan, MBBChir, FRCS, PhD,¹ Gordon D. Murray, MA, PhD,² and
Graham M. Teasdale, MBBS, FRCP, FRCS³

¹Centre for Clinical Brain Sciences and ²Usher Institute of Population Health Sciences and Informatics, University of Edinburgh; and ³Institute of Health and Wellbeing, University of Glasgow, United Kingdom

OBJECTIVE Glasgow Coma Scale (GCS) scores and pupil responses are key indicators of the severity of traumatic brain damage. The aim of this study was to determine what information would be gained by combining these indicators into a single index and to explore the merits of different ways of achieving this.

METHODS Information about early GCS scores, pupil responses, late outcomes on the Glasgow Outcome Scale, and mortality were obtained at the individual patient level by reviewing data from the CRASH (Corticosteroid Randomisation After Significant Head Injury; n = 9,045) study and the IMPACT (International Mission for Prognosis and Clinical Trials in TBI; n = 6855) database. These data were combined into a pooled data set for the main analysis.

Methods of combining the Glasgow Coma Scale and pupil response data varied in complexity from using a simple arithmetic score (GCS score [range 3–15] minus the number of nonreacting pupils [0, 1, or 2]), which we call the GCS-Pupils score (GCS-P; range 1–15), to treating each factor as a separate categorical variable. The content of information about patient outcome in each of these models was evaluated using Nagelkerke's R².

RESULTS Separately, the GCS score and pupil response were each related to outcome. Adding information about the pupil response to the GCS score increased the information yield. The performance of the simple GCS-P was similar to the performance of more complex methods of evaluating traumatic brain damage. The relationship between decreases in the GCS-P and deteriorating outcome was seen across the complete range of possible scores. The additional 2 lowest points offered by the GCS-Pupils scale (GCS-P 1 and 2) extended the information about injury severity from a mortality rate of 51% and an unfavorable outcome rate of 70% at GCS score 3 to a mortality rate of 74% and an unfavorable outcome rate of 90% at GCS-P 1. The paradoxical finding that GCS score 4 was associated with a worse outcome than GCS score 3 was not seen when using the GCS-P.

CONCLUSIONS A simple arithmetic combination of the GCS score and pupillary response, the GCS-P, extends the information provided about patient outcome to an extent comparable to that obtained using more complex methods. The greater range of injury severities that are identified and the smoothness of the stepwise pattern of outcomes across the range of scores may be useful in evaluating individual patients and identifying patient subgroups. The GCS-P may be a useful platform onto which information about other key prognostic features can be added in a simple format likely to be useful in clinical practice.

<https://thejns.org/doi/abs/10.3171/2017.12.JNS172780>

KEYWORDS Glasgow Coma Scale; head injury; traumatic brain injury; trauma; prognosis; pupil reactivity

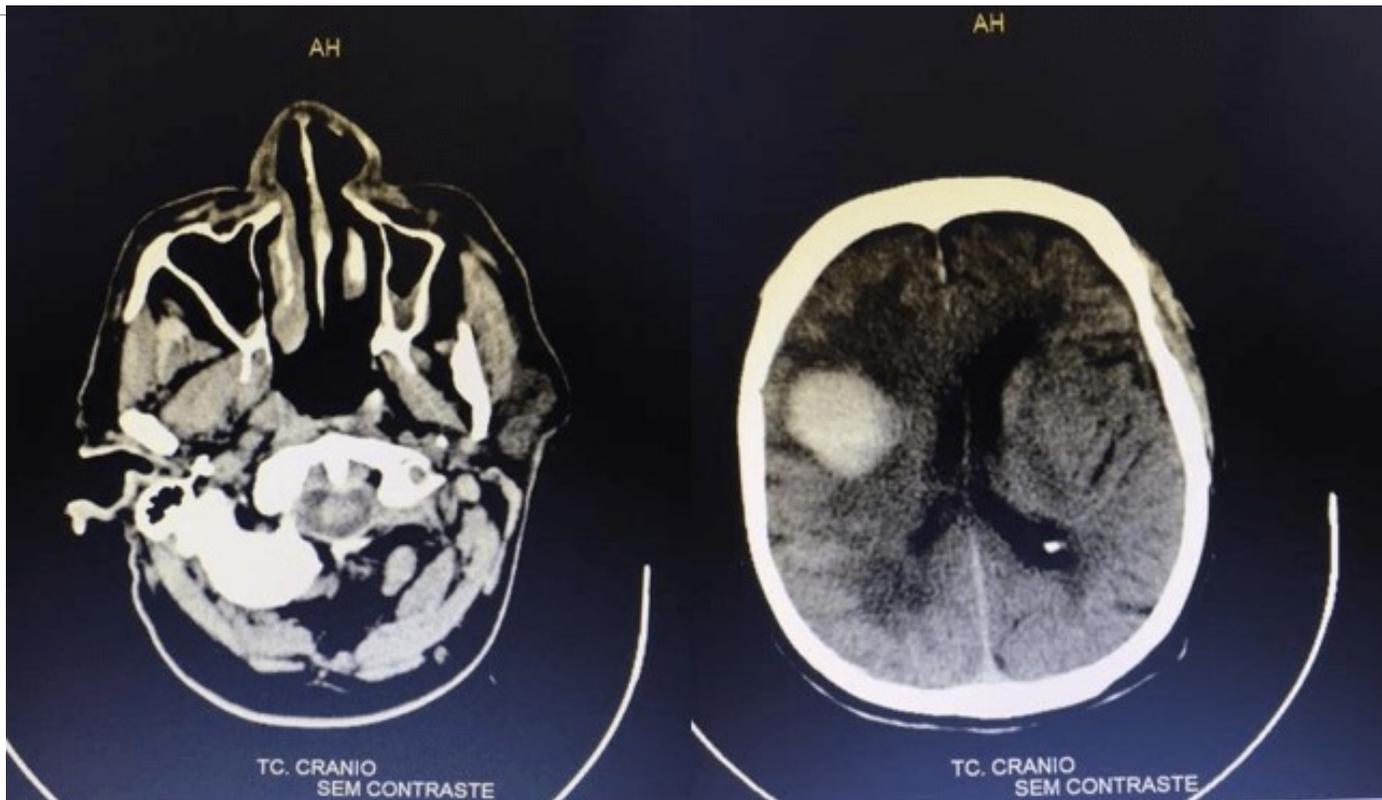
TABLE 4. Relationship of GCS-P to death and unfavorable outcome for the pooled data

GCS-P	No. of Patients	Death (% of patients)	Unfav Outcome (% of patients)
1	634	74.45	89.59
2	636	64.62	85.22
3	1178	40.92	65.53
4	1016	39.47	68.90
5	1136	32.57	57.75
6	1550	24.97	46.26
7	1930	19.17	37.20
8	1073	20.04	33.55
9	752	18.75	30.32
10	824	17.35	28.88
11	862	11.60	21.81
12	1029	9.43	19.92
13	1457	7.07	15.85
14	1508	5.64	14.39
15	315	2.54	11.75
All GCS-Ps	15,900	23.81	40.11

CASO 1

EXAME FÍSICO:

- ECTOSCOPIA: Hidratado, normocorado, anictérico, acianótico, afebril, eupneico e com boa perfusão tissular.
- DADOS VITAIS: FC: 80 bpm, FR: 18 irpm, Temperatura: 37°C; PA: 120x70 mmHg (deitado, em membro superior direito).
- CABEÇA: Sem achados dignos de nota em orelhas, olhos, nariz e cavidade oral. Ausência de linfonodomegalias palpáveis e sopro carotídeo.
- SISTEMA NEUROLÓGICO: Sonolento, hipoativo, acamado. Pupilas isocóricas e fotorreativas. Hemiparesia braquiocrural à esquerda, densa, força grau 2+/5+ a esquerda, com predomínio em MIE.
- APARELHO RESPIRATÓRIO: Ao ar ambiente, eupneico, sem esforço respiratório com expansibilidade preservada e murmúrio vesicular universalmente audível sem ruídos adventícios.
- APARELHO CARDIOVASCULAR: Bulhas rítmicas e normofonéticas em 2 tempos, sem sopros.
- APARELHO DIGESTÓRIO: flácido, normotenso, indolor à palpação e sem visceromegalias. Ruídos -hidroaéreos presentes.
- APARELHO GENITO-URINÁRIO: Sem alterações.

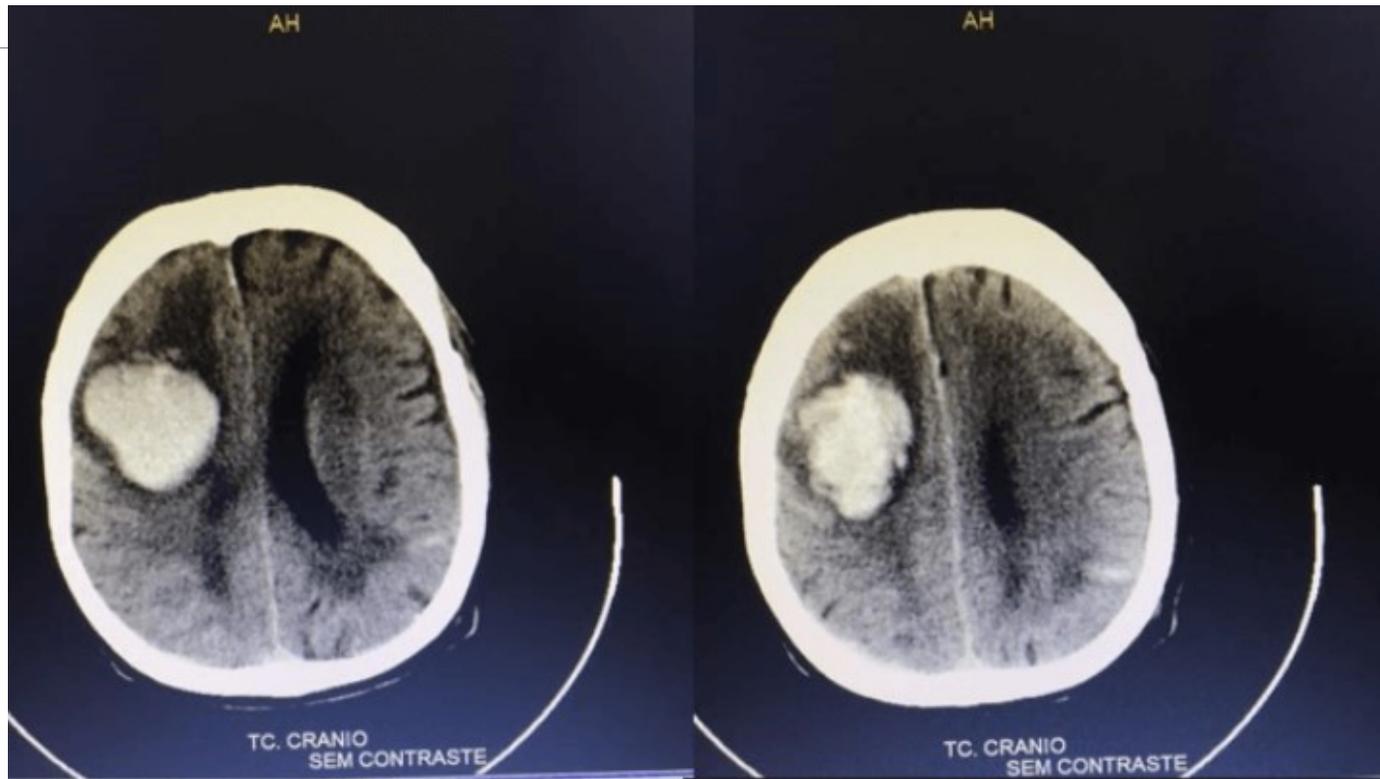


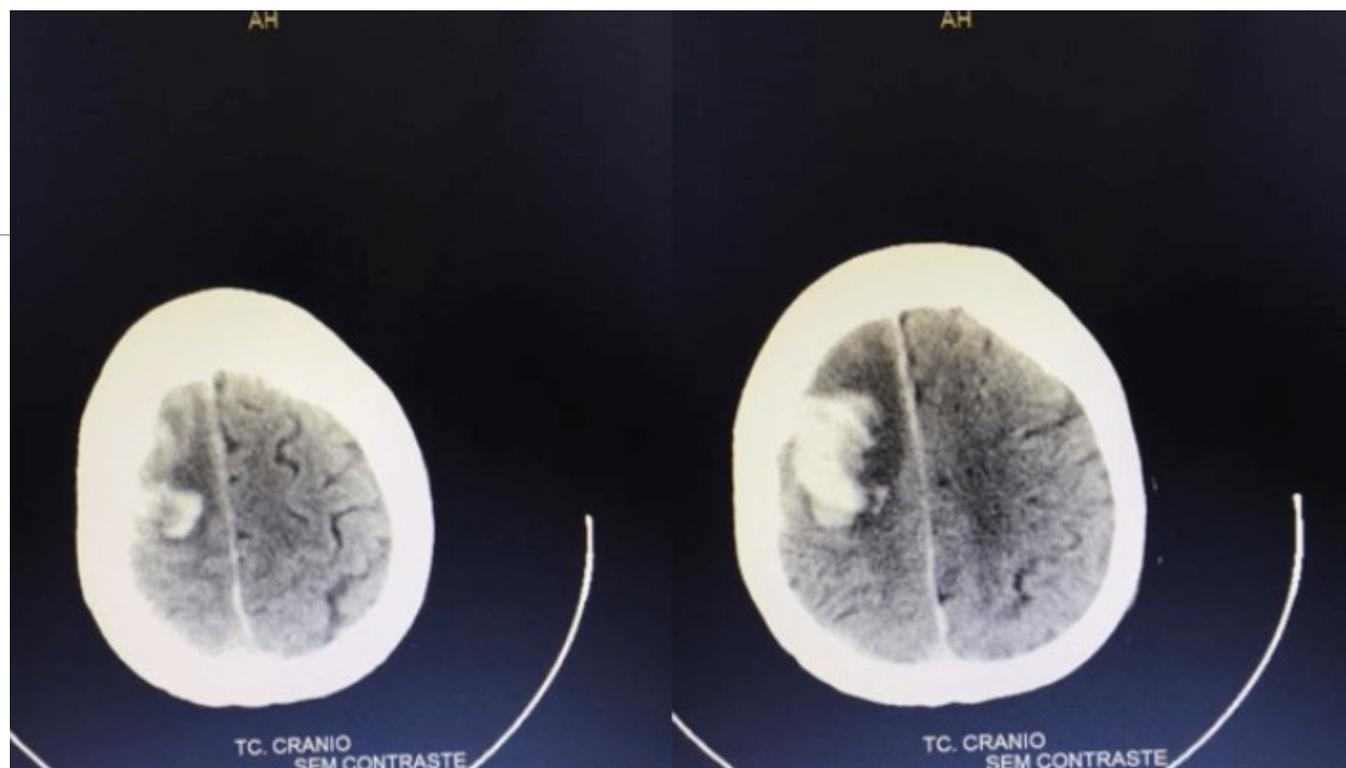
AH

AH

TC. CRANIO
SEM CONTRASTE

TC. CRANIO
SEM CONTRASTE





TCC de crânio: Sinusopatia maxilar esquerda, hiperdensidade intraparenquimatosa parietal direita, sem desvio de linha média. Cisternas de base livres. Também apresenta pequena hemorragia subaracnóidea traumática (HSAT) contralateral em região occipital esquerda. HSAT temporal direito e presença de leve hemorragia extradural frontal esquerda (E).

1.2- Existem indícios de hipertensão intracraniana neste paciente?

1.3- Existe indicação de monitorização de PIC para este paciente?

1.4- Como conduzir corretamente este paciente?



1.2- Existem indícios de hipertensão intracraniana neste paciente?



HIC- PRINCÍPIOS BÁSICOS

SEMPRE UMA EMERGÊNCIA MÉDICA

- RAPIDO RECONHECIMENTO
 - USO CORRETO DA MONITORIZAÇÃO INVASIVA
 - TRATAMENTO DE REDUÇÃO DA PIC
 - CORREÇÃO DA CAUSA SUBJACENTE
- 

PRINCÍPIOS BÁSICOS

1- O Crânio é um compartimento fechado

Parenquima cerebral – 80%

Liquor- 10%

Sangue- 10%

2- TEORIA DE MONRO-KELLIE

$$PIC = V_p + V_s + V_{lcr} = cte$$

PIC normal (adulto) : 10 – 15 mmHg

3-COMPLACÊNCIA E ELASTÂNCIA

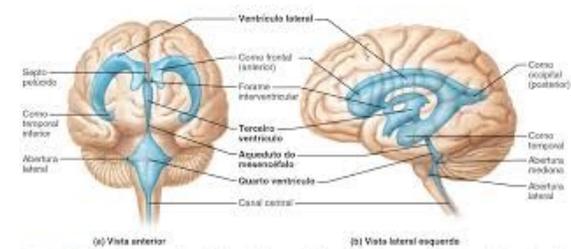
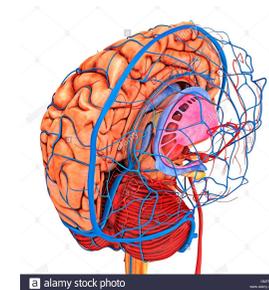


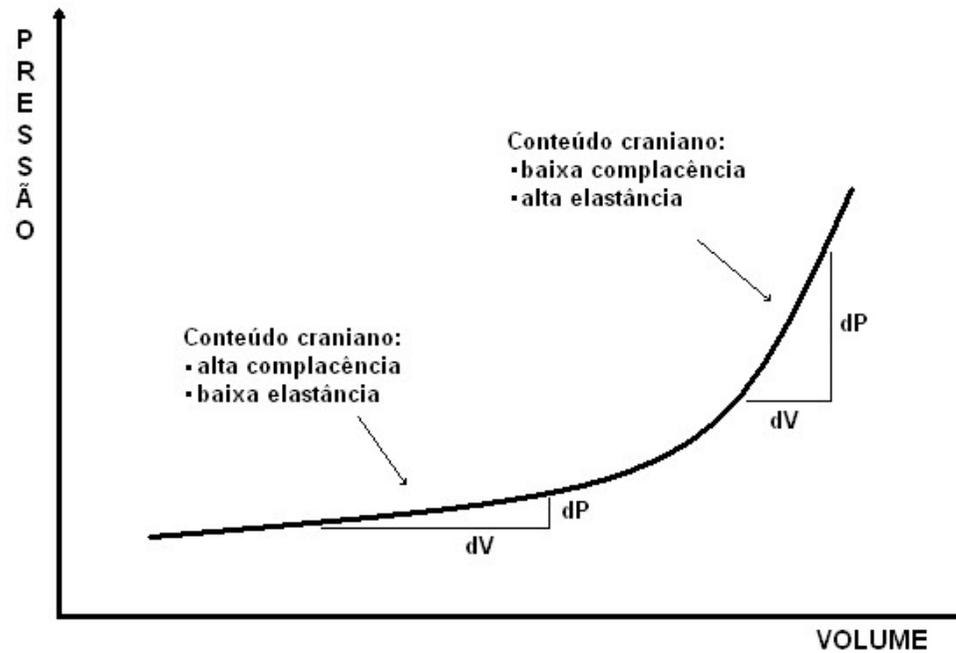
Figura 13.4. Ventriculos encefálicos. As regiões dos ventriculos laterais, os cornos frontal, occipital e temporal, estão legendadas nas partes (a) e (b).



alamy stock photo

PRINCÍPIOS BÁSICOS

4- CURVA DE LANGFITT



PRINCÍPIOS BÁSICOS

5- $FSC = (PAC - PVJ) / RVC = PPC / RVC$

N: 50-60ml/100g/min

↓ - Isquemia cerebral

↑ - Encefalopatia hipertensiva e edema cerebral

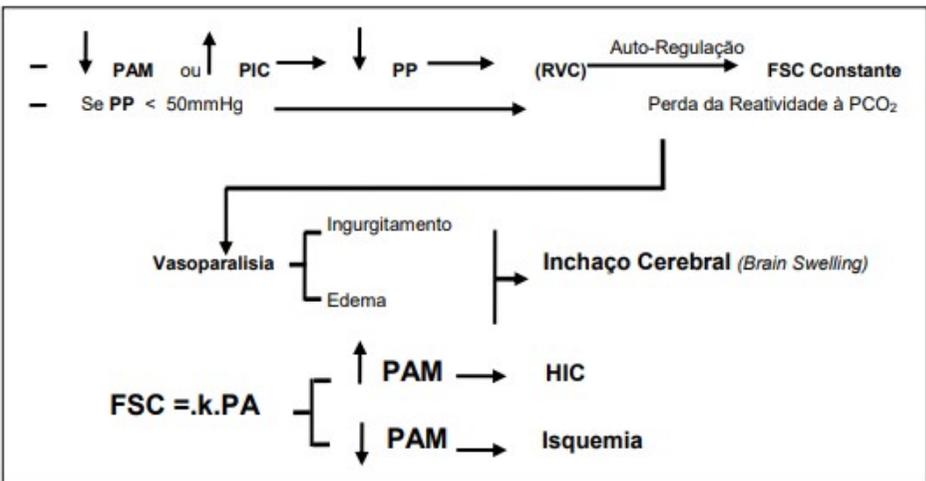
- Auto-Regulação

6- $PPC = PAM - PIC$

N: 50-120mmHg

$$FSC = K \cdot \frac{PPC}{RVC} = K \cdot \frac{PAM - PV (PIC)}{RVC}$$

PRINCÍPIOS BÁSICOS



Consequências fisiopatológicas da HIC

- HIC pode ser o evento final de várias catástrofes intracranianas
- ↑ PIC → ↓ PPC = isquemia focal e/ou global



MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS

1- NEUROCHECK

Pupila + ECG + Padrão ventilatório

2- SINTOMAS GERAIS

Cefaléia, vômitos, rebaixamento do nível de consciência

Papiledema

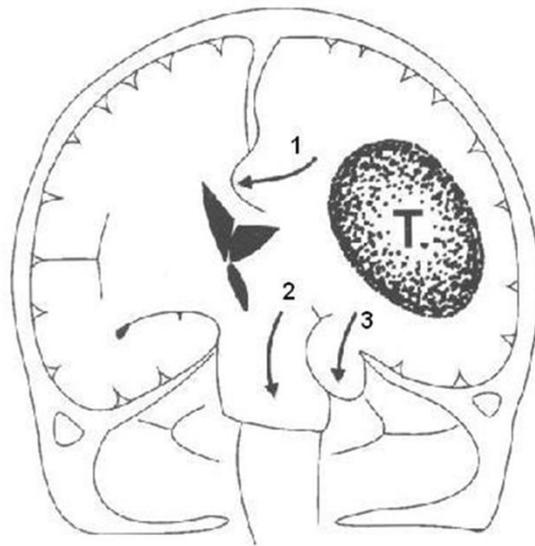
Paralisia de n cranianos (VI)

Tríade de Cushing: hipertensão, bradicardia e irregularidade respiratória

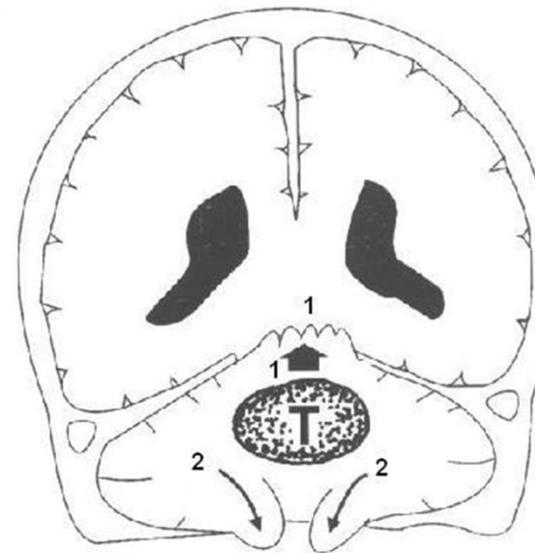
MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS

3- SINAIS FOCAIS

REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DAS HÉRNIAS CEREBRAIS INTERNAS



CORTE CORONAL ANTERIOR
1- Subfalcina; 2- Central descendente (Diencefálica)
3- Transtentorial Lateral (Uncus)



CORTE CORONAL POSTERIOR
1- Transtentorial Ascendente
2- Foraminal (Tonsilares)

1.2- Existem indícios de hipertensão intracraniana neste paciente?



O exame clínico é pouco sensível e específico para o diagnóstico de hipertensão intracraniana

1.3- Existe indicação de monitorização de PIC para este paciente?



MONITORIZAÇÃO DA PIC

Recommendations from the Prior (3rd) Edition Not Supported by Evidence Meeting Current Standards

- Intracranial pressure (ICP) should be monitored in all salvageable patients with a severe traumatic brain injury (TBI) (GCS 3-8 after resuscitation) and an abnormal computed tomography (CT) scan. An abnormal CT scan of the head is one that reveals hematomas, contusions, swelling, herniation, or compressed basal cisterns.
- ICP monitoring is indicated in patients with severe TBI with a normal CT scan if two or more of the following features are noted at admission: age over 40 years, unilateral or bilateral motor posturing, or systolic blood pressure (BP) <90 mm Hg.

MONITORIZAÇÃO DA PIC

1- INDICAÇÕES

TCE grave (ECG<9) com TC anormal

TCE grave (ECG<9) com TC normal se:

- Necessidade de sedação
- 2 Ou mais dos seguintes critérios:
 - Idade>40 anos
 - Resposta motora alterada
 - Hipotensão (PAS<90mmhg)
 - Queda de 2 pontos na ECG

MONITORIZAÇÃO DA PIC

2- CATÉTERES

Intraventricular: padrão-ouro

Intraparenquimatoso

Subdural/Subaracnóideo

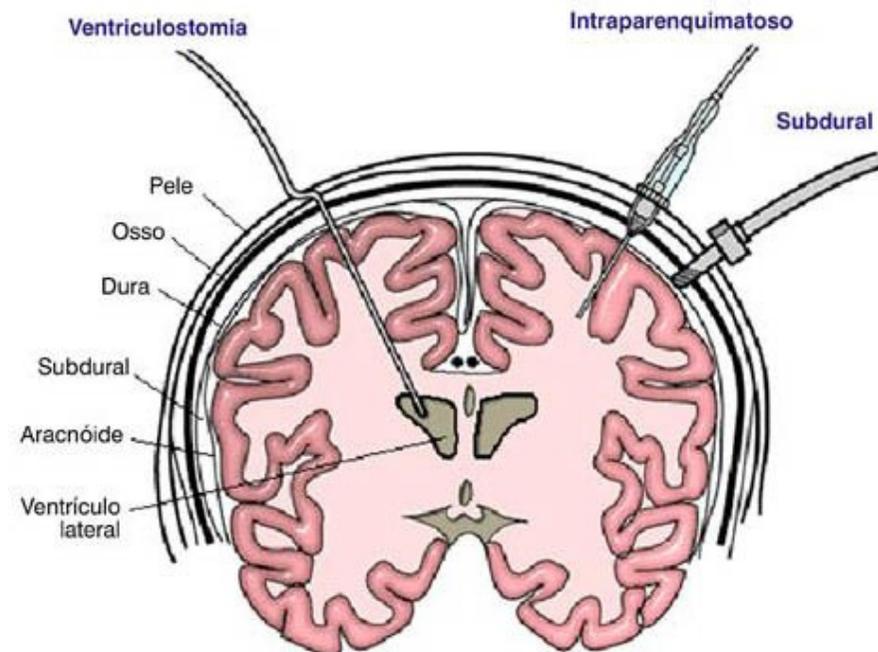


Figura 2 - Monitorização da pressão intracraniana

MONITORIZAÇÃO DA PIC

3-HIC

PIC >20 por 10´

PIC >20 por várias medidas ao longo do dia

4- SITUAÇÕES ESPECIAIS

Lesão em lobo temporal- Lesão em fossa posterior-HSA

5-CRITERIOS PARA RETIRADA/TROCA DO CATÉTER

PIC normal >24h

Melhora clínica

A cada 5 dias, idealmente

1.3- Existe indicação de monitorização de PIC para este paciente?

**NÃO
É NÃO!** **NÃO
É NÃO!**

**NÃO
É NÃO!** **NÃO
É NÃO!**

1.4- Como conduzir corretamente este paciente?

MEDIDAS GERAIS

- Euvolemia
- Cabeceira 30º
- Posição neutra da cabeça
- Sedação e analgesia
- Evitar hipertermia e hiperglicemia
- Anticonvulsivante profilático- Se crise convulsiva
- Corrigir hipoxemia, hipoventilação e hipotensão
- Neurocheck de 1/1h ou 2/2h

1.4- Como conduzir corretamente este paciente?

A) NUTRIÇÃO

RECOMMENDATIONS

Level I : There was insufficient evidence to support a Level I recommendation for this topic.

Level II A : Feeding patients to attain basal caloric replacement at least by the fifth day and, at most, by the seventh day post-injury is recommended to decrease mortality.

Level II B: Transgastric jejunal feeding is recommended to reduce the incidence of ventilator associated pneumonia.

Changes from Prior Edition Additional evidence was identified and incorporated into revised recommendations that emphasize early nutrition and address the method of feeding. The questions considered for nutrition did not change from the prior edition.

1.4- Como conduzir corretamente este paciente?

B) PROFILAXIA DE TVP

RECOMMENDATIONS

Level I and II

- There was insufficient evidence to support a Level I or II recommendation for treatment of deep vein thrombosis (DVT) in severe TBI patients.

Level III

- Low molecular weight heparin (LMWH) or low-dose unfractionated heparin may be used in combination with mechanical prophylaxis. However, there is an increased risk for expansion of intracranial hemorrhage.

In addition to compression stockings, pharmacologic prophylaxis may be considered if the brain injury is stable and the benefit is considered to outweigh the risk of increased intracranial hemorrhage. There is insufficient evidence to support recommendations regarding the preferred agent, dose, or timing of pharmacologic prophylaxis for deep vein thrombosis.

1.4- Como conduzir corretamente este paciente?

C) PROFILAXIA DE INFECÇÃO

RECOMMENDATIONS

Level I

- There was insufficient evidence to support a Level I recommendation for this topic.

Level II A

- Early tracheostomy is recommended to reduce mechanical ventilation days when the overall benefit is felt to outweigh the complications associated with such a procedure. However, there is no evidence that early tracheostomy reduces mortality or the rate of nosocomial pneumonia.
- The use of povidone-iodine (PI) oral care is not recommended to reduce ventilator-associated pneumonia and may cause an increased risk of acute respiratory distress syndrome.

Level III

- Antimicrobial-impregnated catheters may be considered to prevent catheter-related infections during EVD.

1.4- Como conduzir corretamente este paciente?

D) PROFILAXIA DE CRISE CONVULSIVA

RECOMMENDATIONS

Level I

- There was insufficient evidence to support a Level I recommendation for this topic.

Level II A

- Prophylactic use of phenytoin or valproate is not recommended for preventing late PTS.
- Phenytoin is recommended to decrease the incidence of early PTS (within 7 days of injury), when the overall benefit is felt to outweigh the complications associated with such treatment. However, early PTS have not been associated with worse outcomes.

At the present time there is insufficient evidence to recommend levetiracetam over phenytoin regarding efficacy in preventing early post-traumatic seizures and toxicity.

1.4- Como conduzir corretamente este paciente?

E) CORTICOTERAPIA

RECOMMENDATIONS

Level I

- The use of steroids is not recommended for improving outcome or reducing ICP. In patients with severe TBI, high-dose methylprednisolone was associated with increased mortality and is contraindicated.

Changes from Prior Edition

The body of evidence was updated to include the 6-month outcomes of the CRASH trial.¹⁴ There were no changes to the recommendations for this topic.



CASO 2

ID: Sexo masculino, 18 anos, negro, estudante, solteiro.

QP: Traumatismo cranioencefálico há 40 minutos.

HMA: Paciente deu entrada no Hospital Geral do Estado no dia 24 de setembro 40 minutos após ter sofrido atropelamento, trazido pelo SAMU. Foi encontrado desacordado no local do acidente apresentando Glasgow 6. Ao chegar à unidade de saúde já apresentava Glasgow 3, hipertensão arterial, irregularidade respiratória e bradicardia, sendo realizada a intubação orotraqueal. Diante do quadro do paciente, as seguintes medicações foram prescritas: Ringer lactato, 500ml, intravenoso; Manitol 20%, 200 ml, intravenoso; Decadron, 10 mg, intravenoso, de 6 em 6 horas; Plasil, 10 mg, intravenoso, de 6 em 6 horas; Fenitoína, 650 mg, intravenoso, não excedendo 50mg/min; Fenitoína, 100 mg, intravenoso, de 8 em 8 horas após dose de ataque; Dormonid, solução padrão, intravenoso, 15 ml/h; Fentanil, solução padrão, intravenoso, 15 ml/h. E foi encaminhado para sala de tomografia

Caso 2

2.1- O paciente tem suspeita clínica de HIC?

2.2- A conduta adotada foi correta?

2.3- Qual o passo seguinte à TCC?

2.4- Mesmo com as medidas adotadas o paciente mantém instabilidade neurológica. O que pode ser feito?

2.1- O paciente tem suspeita clinica de HIC?



...Glasgow 3, hipertensão arterial, irregularidade respiratória e bradicardia...

2.2- A conduta adotada foi correta?

Manejo da HIC

1- OBJETIVOS

PIC <20

PPC >60

2- MEDIDAS GERAIS

- Euvolemia
 - Cabeceira 30º
 - Posição neutra da cabeça
 - Sedação e analgesia
 - Evitar hipertermia e hiperglicemia
 - Anticonvulsivante profilático
 - Corrigir hipoxemia, hipoventilação e hipotensão
- 

2.2- A conduta adotada foi correta?

Manejo da HIC

3- TRATAMENTO DE 1ª LINHA

Remover lesão

Remover líquido

Osmoterapia- efeito expansor plasmático inicial e osmótico posteriormente

- Manitol 20% (1-2g/kg ataque + 0,25-0,75g/kg a cada 30min)
- Salina hipertônica: 3%, 7,5% (100 a 250ml) , 20% (0,5ml/kg)

Dexametasona (10mg + 4mg 6/6h): Tu ou infecção cerebral

4- TRATAMENTO DE 2ª LINHA

Hiperventilação

Coma barbitúrico- EEG com surto-supressão

Hipotermia : 32-34°C

Oximetria venosa de bulbo de jugular

Craniectomia descompressiva

2.2- A conduta adotada foi correta? *Manejo da HIC*

A) LIMIAR DA PRESSÃO INTRACRANIANA (PIC)

RECOMMENDATIONS*

Level I and II A

- There was insufficient evidence to support a Level I or II A recommendation for this topic.

Level II B

- Treating ICP above 22 mm Hg is recommended because values above this level are associated with increased mortality.

2.2- A conduta adotada foi correta? *Manejo da HIC*

B) LIMIAR DA PRESSÃO DE PERFUSÃO CEREBRAL (PPC)

RECOMMENDATIONS

Level I and II A

- There was insufficient evidence to support a Level I or II A recommendation for this topic.

Level II B

- The recommended target cerebral perfusion pressure (CPP) value for survival and favorable outcomes is between 60 and 70 mm Hg. Whether 60 or 70 mm Hg is the minimum optimal CPP threshold is unclear and may depend upon the patient's autoregulatory status.

Level III

- Avoiding aggressive attempts to maintain CPP above 70 mm Hg with fluids and pressors may be considered because of the risk of adult respiratory failure.

2.2- A conduta adotada foi correta?

Manejo da HIC

C) LIMIAR DA PRESSÃO SANGUÍNEA (PA)

RECOMMENDATIONS

Level I and II

- There was insufficient evidence to support a Level I or II recommendation for this topic.

Level III

- Maintaining SBP at ≥ 100 mm Hg for patients 50 to 69 years old or at ≥ 110 mm Hg or above for patients 15 to 49 or over 70 years old may be considered to decrease mortality and improve outcomes.

2.2- A conduta adotada foi correta?

Manejo da HIC

D) TERAPIA HIPEROSMOLAR

RECOMMENDATIONS

Level I, II, and III

- Although hyperosmolar therapy may lower intracranial pressure, there was insufficient evidence about effects on clinical outcomes to support a specific recommendation, or to

Recommendations from the Prior (3rd) Edition Not Supported by Evidence Meeting Current Standards

- Mannitol is effective for control of raised intracranial pressure (ICP) at doses of 0.25 g/kg to 1 g/kg body weight. Arterial hypotension (systolic blood pressure <90 mm Hg) should be avoided.
- Restrict mannitol use prior to ICP monitoring to patients with signs of transtentorial herniation or progressive neurological deterioration not attributable to extracranial causes.

2.2- A conduta adotada foi correta? *Manejo da HIC*

E) DRENAGEM LIQUÓRICA

RECOMMENDATIONS

Level I and II

- There was insufficient evidence to support a Level I or II recommendation for this topic.

Level III

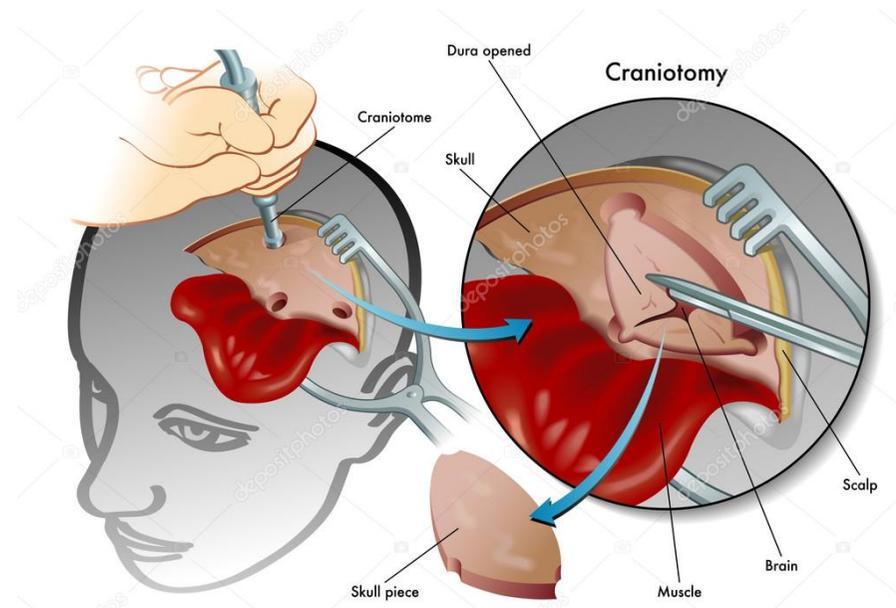
- An EVD system zeroed at the midbrain with continuous drainage of CSF may be considered to lower ICP burden more effectively than intermittent use.
- Use of CSF drainage to lower ICP in patients with an initial Glasgow Coma Scale (GCS) <6 during the first 12 hours after injury may be considered.

2.2- A conduta adotada foi correta? *Manejo da HIC*

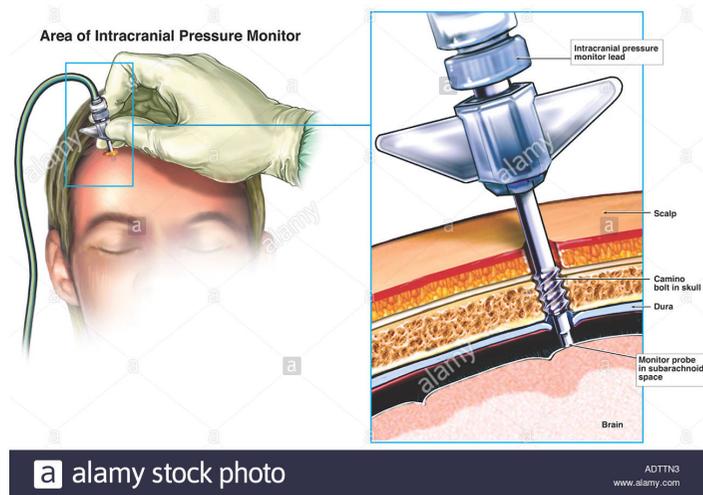
“...as seguintes medicações foram prescritas: Ringer lactato, 500ml, intravenoso; Manitol 20%, 200 ml, intravenoso; Decadron, 10 mg, intravenoso, de 6 em 6 horas; Plasil, 10 mg, intravenoso, de 6 em 6 horas; Fenitoína, 650 mg, intravenoso, não excedendo 50mg/min; Fenitoína, 100 mg, intravenoso, de 8 em 8 horas após dose de ataque; Dormonid, solução padrão, intravenoso, 15 ml/h; Fentanil, solução padrão, intravenoso, 15 ml/h. E foi encaminhado para sala de tomografia.



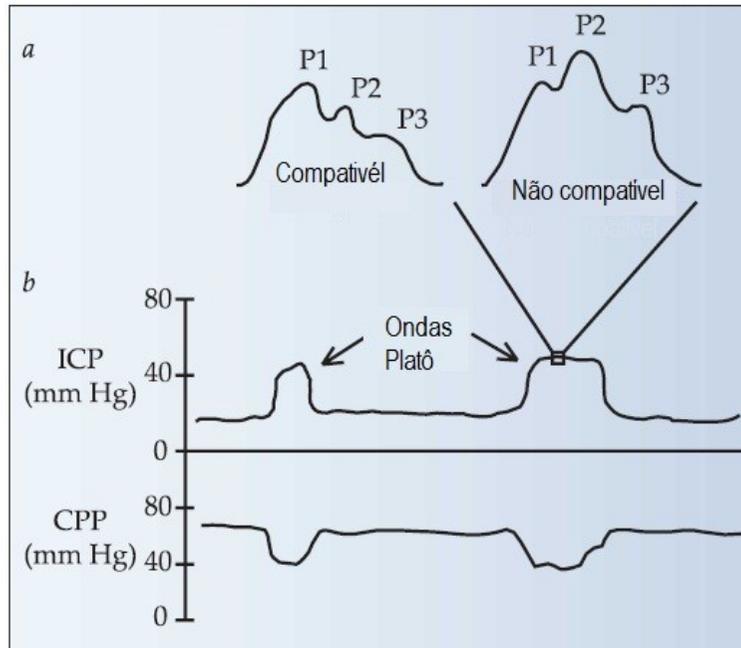
2.3- Qual o passo seguinte à TCC?



2.3- Qual o passo seguinte à TCC?



2.3- Qual o passo seguinte à TCC?



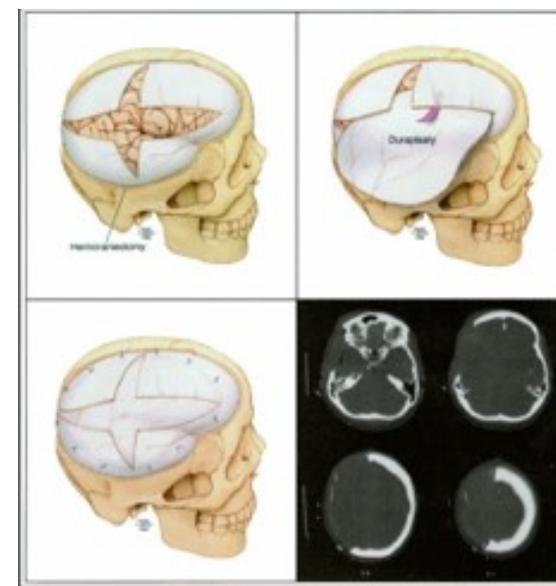
Ondas Pressóricas Intracranianas

- Curva típica de PIC são geradas pela pulsação do círculo de Willis e do parênquima e possui três componentes:
 - P1(onda de percussão)- pulso arterial sistólico e costuma ser a mais alta das ondas
 - P2(tidal wave) – pulsação do próprio tecido nervoso
 - P3(onda dicrótica) – início da fase diastólica cardíaca
- Com a diminuição da PIC as ondas P2 e P3 se igualam a onda P1 e após **ultrapassam**

2.4- Mesmo com as medidas adotadas, o paciente mantém valores elevados de PIC. O que pode ser feito?

TRATAMENTO DE 2ª LINHA

- Hiperventilação (PCO₂ entre 30-35, por breve período → risco de piorar isquemia cerebral)
- Coma barbitúrico- EEG com surto-supressão
- Hipotermia : 32-34°C
- Oximetria venosa de bulbo de jugular
(Monitorização auxiliar para fins de definição de conduta)
- Craniectomia descompressiva



2.4- Mesmo com as medidas adotadas, o paciente mantém valores elevados de PIC. O que pode ser feito?

A) TERAPIA VENTILATÓRIA

RECOMMENDATIONS

Level I and II A

- There was insufficient evidence to support a Level I or II A recommendation for this topic.

Level II B

- Prolonged prophylactic hyperventilation with partial pressure of carbon dioxide in arterial blood (PaCO₂) of 25 mm Hg or less is not recommended.

Recommendations from the Prior (3rd) Edition Not Supported by Evidence Meeting Current Standards

- Hyperventilation is recommended as a temporizing measure for the reduction of elevated intracranial pressure (ICP).
- Hyperventilation should be avoided during the first 24 hours after injury when cerebral blood flow (CBF) is often critically reduced.
- If hyperventilation is used, jugular venous oxygen saturation (SjO₂) or brain tissue O₂ partial pressure (BtpO₂) measurements are recommended to monitor oxygen delivery.

2.4- Mesmo com as medidas adotadas, o paciente mantém valores elevados de PIC. O que pode ser feito?

B) ANESTÉSICOS E SEDATIVOS

Level II B

- Administration of barbiturates to induce burst suppression measured by EEG as prophylaxis against the development of intracranial hypertension is not recommended.
- High-dose barbiturate administration is recommended to control elevated ICP refractory to maximum standard medical and surgical treatment. Hemodynamic stability is essential before and during barbiturate therapy.
- Although propofol is recommended for the control of ICP, it is not recommended for improvement in mortality or 6-month outcomes. Caution is required as high-dose propofol can produce significant morbidity.^{7,8}

2.4- Mesmo com as medidas adotadas, o paciente mantém valores elevados de PIC. O que pode ser feito?

C) HIPOTERMIA

RECOMMENDATIONS

Level I and II A

- There was insufficient evidence to support a Level I or II A recommendation for this topic.

Level II B

- Early (within 2.5 hours), short-term (48 hours post-injury) prophylactic hypothermia is not recommended to improve outcomes in patients with diffuse injury.



2.4- Mesmo com as medidas adotadas, o paciente mantém valores elevados de PIC. O que pode ser feito?

D) CRANIECTOMIA DESCOMPRESSIVA

RECOMMENDATIONS*

Level I

- There was insufficient evidence to support a Level I recommendation for this topic.

Level II A

- Bifrontal DC is not recommended to improve outcomes as measured by the Glasgow Outcome Scale–Extended (GOS-E) score at 6 months post-injury in severe TBI patients with diffuse injury (without mass lesions), and with ICP elevation to values >20 mm Hg for more than 15 minutes within a 1-hour period that are refractory to first-tier therapies. However, this procedure has been demonstrated to reduce ICP and to minimize days in the intensive care unit (ICU).

2.4- Mesmo com as medidas adotadas, o paciente mantém valores elevados de PIC. O que pode ser feito?

D) CRANIECTOMIA DESCOMPRESSIVA

- A large frontotemporoparietal DC (not less than 12 x 15 cm or 15 cm diameter) is recommended over a small frontotemporoparietal DC for reduced mortality and improved neurologic outcomes in patients with severe TBI.

*The committee is aware that the results of the RESCUEicp trial¹³ may be released soon after the publication of these Guidelines. The results of this trial may affect these recommendations and may need to be considered by treating physicians and other users of these Guidelines. We intend to update these recommendations after the results are published if needed. Updates will be available at <https://braintrauma.org/coma/guidelines>.

2.4- Mesmo com as medidas adotadas, o paciente mantém valores elevados de PIC. O que pode ser feito?

E) LIMIAR DA SATURAÇÃO VENOSA DE JUGULAR (PPC)

RECOMMENDATIONS

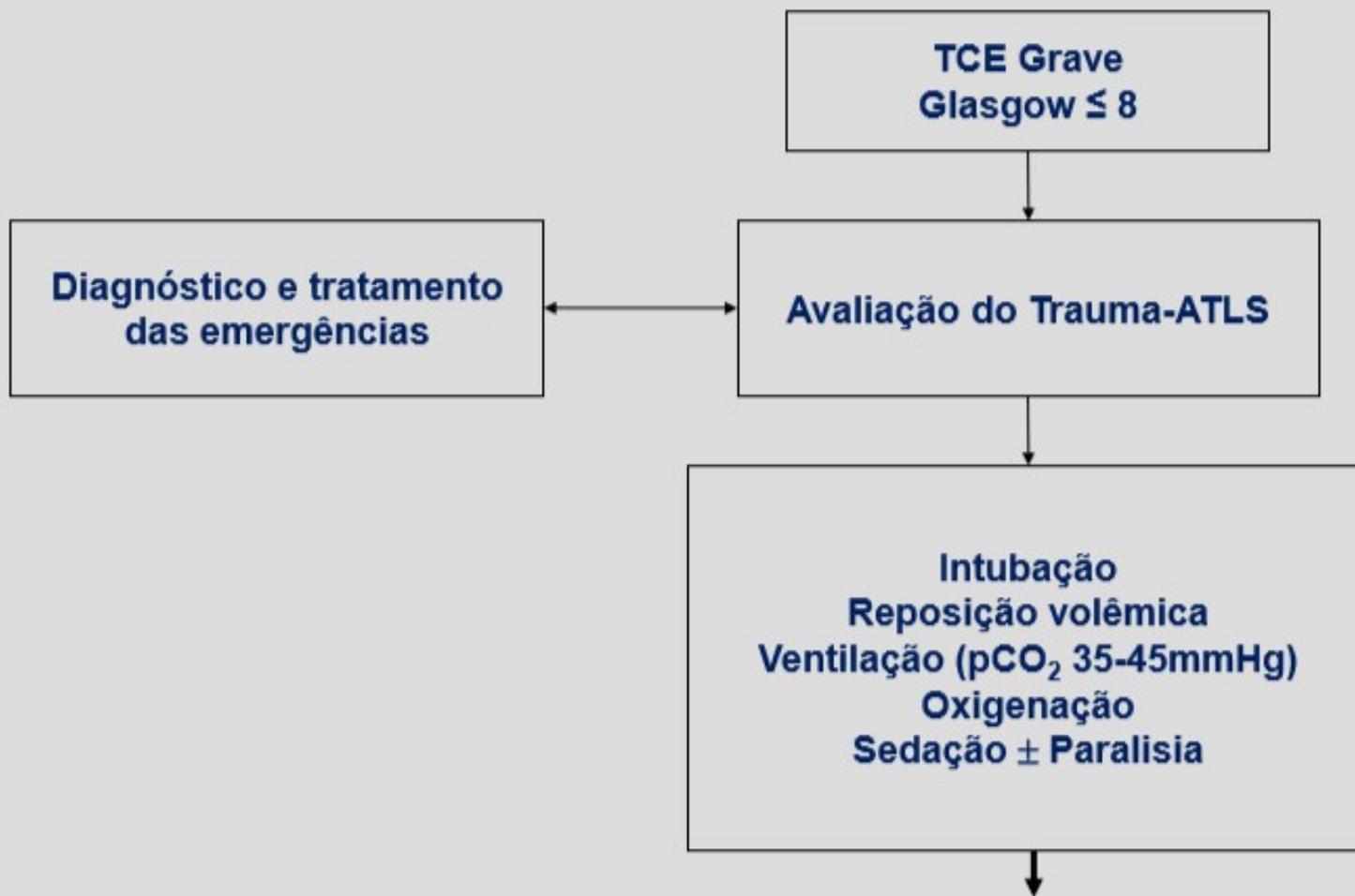
Level I and II

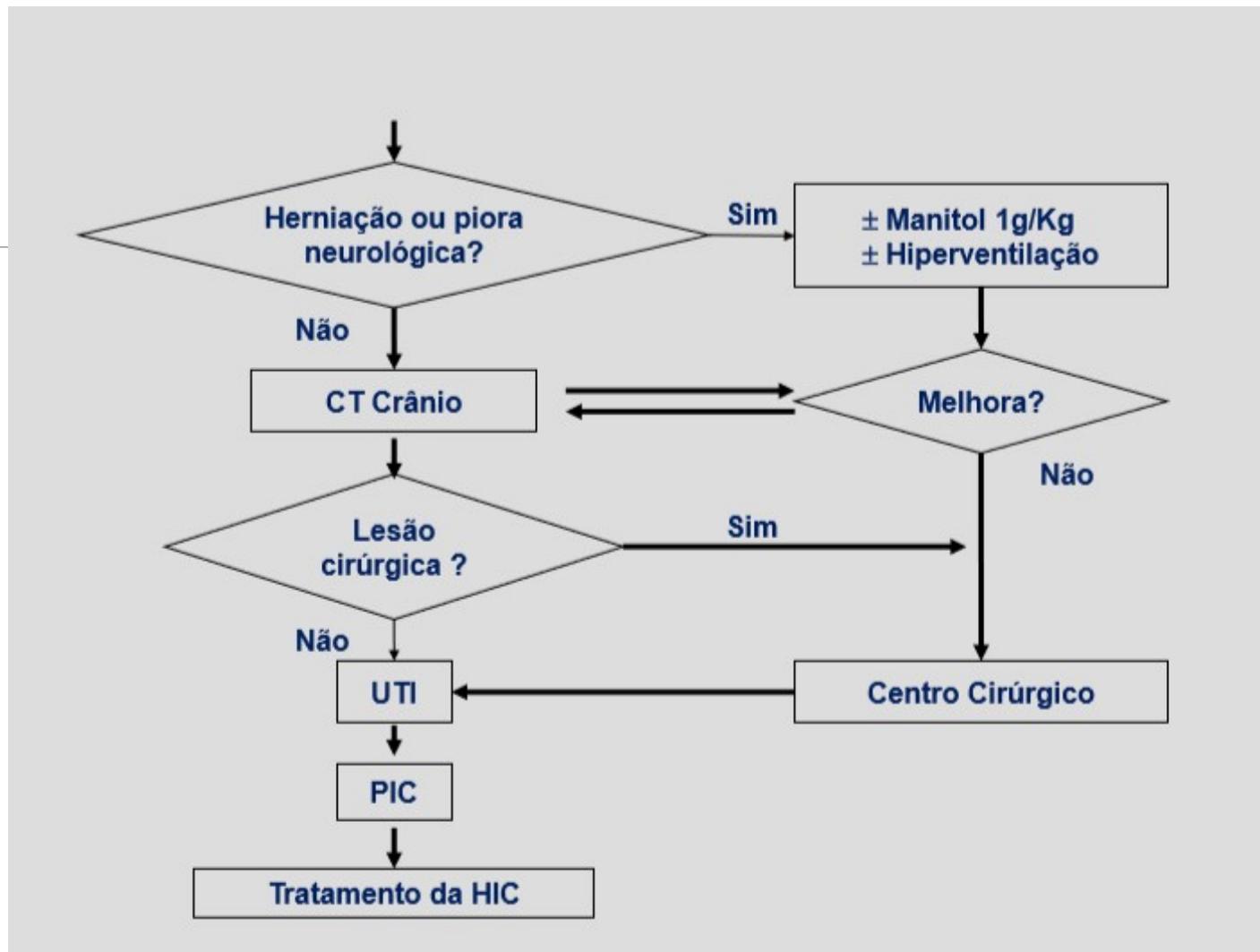
- There was insufficient evidence to support Level I or II recommendation for this topic.

Level III

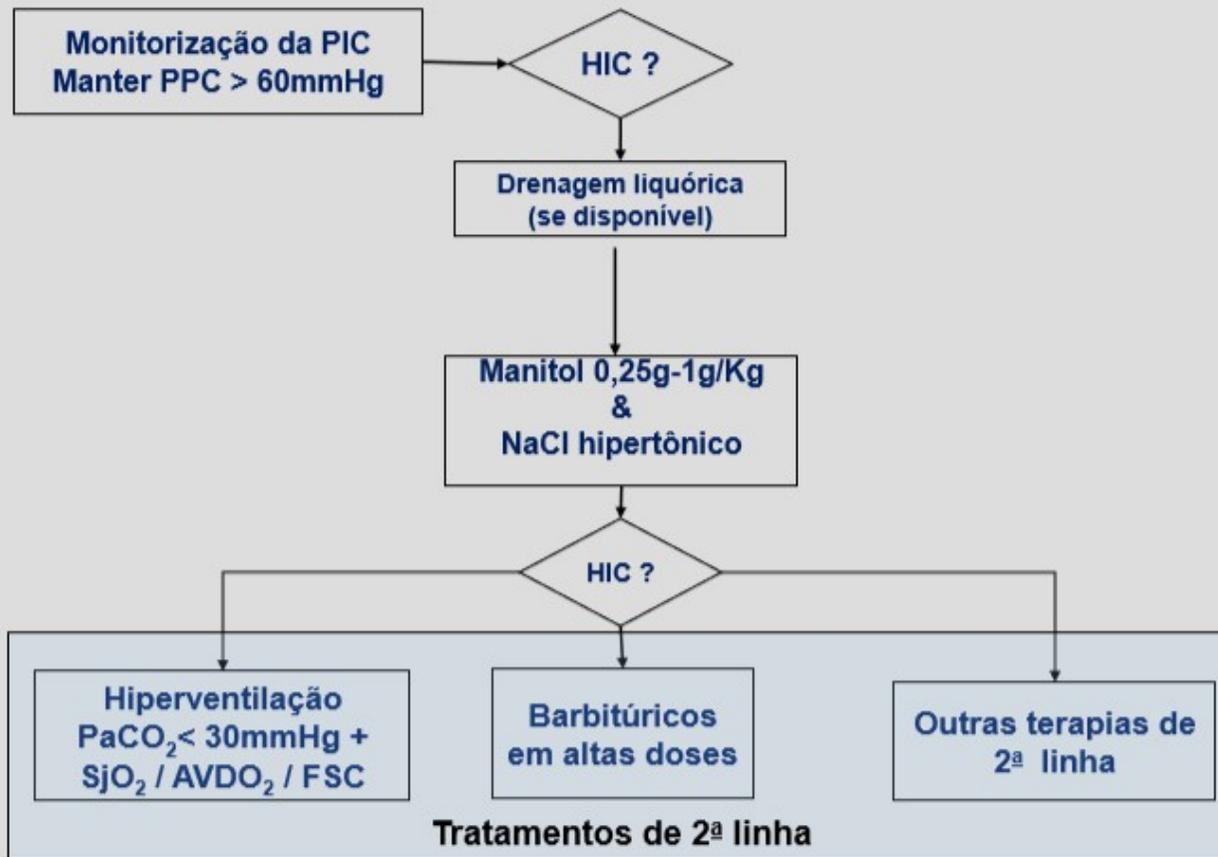
- Jugular venous saturation of <50% may be a threshold to avoid in order to reduce mortality and improve outcomes.

ALGORITMO DA ABORDAGEM INICIAL DO TCE GRAVE





TRATAMENTO DA HIC ESTABELECIDADA





OBRIGADO

*“O SENHOR é fiel em todas as SUAS promessas
e bondoso em tudo que faz” Sl 45:13.*

