



# Manejo da Hipertensão Intracraniana (HIC) em Adultos

**Hipertensão intracraniana (HIC)** é uma emergência neurológica que ocorre quando os mecanismos adaptativos de complacência intracraniana são sobrepujados e se tornam incapazes de compensar o efeito de massa de uma lesão expansiva intracraniana.

## I. ASSISTENCIAL

### 1. DIAGNÓSTICO

A hipertensão intracraniana é definida como uma elevação sustentada (> 5 min) da pressão intracraniana (PIC) para > 22 mmHg. [1,2]

A confirmação da HIC requer monitoramento invasivo (monitor de PIC) ou não invasivo (mas certos sinais clínicos e sintomas podem sugerir HIC antes da monitorização):

- Cefaléia;
- Náuseas e vômitos;
- Alterações pupilares e/ou do estado mental;
- *Triade de Cushing* - hipertensão, bradicardia e respiração irregular ou apnéia. A ocorrência completa da síndrome é incomum e com frequência, tardia na evolução clínica.

As *síndromes de herniação intracraniana* resultam de gradientes de pressão entre os compartimentos intracranianos que levam a deslocamentos de parênquima encefálico e comprimem ou deslocam o tronco encefálico, nervos ou vasculatura cerebral. A compressão vascular resultante da herniação causa isquemia intracraniana, aumenta o edema cerebral e agrava o quadro clínico.

Sítios comuns de herniação intracraniana são o giro do cíngulo (*herniação subfalcina*), lobo temporal medial (*herniação uncal*) e o cerebelo (*herniação tonsilar*). Os sinais cardinais de herniação transtentorial (uncal) são: rebaixamento agudo da consciência, dilatação pupilar ipsilateral e hemiparesia contralateral (compressão de estruturas da formação reticular ascendente, nervo oculomotor e trato corticoespinal).

**A herniação encefálica é comprovadamente reversível com terapia rápida e adequada. [3,4]**

### 2. MÉTODOS NÃO INVASIVOS DE MONITORIZAÇÃO DA PIC\*\*

Método	Achados	Considerações
<b>Doppler Transcraniano</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Redução do fluxo diastólico - &gt;&gt; diástole reversa.</li><li>• Índice de Pulsatilidade (IP) elevado</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• IP: sensibilidade 89% e especificidade 92% para HIC. [7]</li><li>• IP &gt; 2,13: correlação com PIC &gt; 22 mmHg [8]</li></ul>
<b>USG Transcraniano</b>	Desvio da linha média, hidrocefalia aguda, lesões com efeito de massa	<ul style="list-style-type: none"><li>• Boa correlação com Tomografia de crânio;</li><li>• Valor prognóstico;</li><li>• 5 – 20% sem janela; [9]</li></ul>
<b>USG da bainha do Nervo Óptico</b>	Diâmetro da bainha $\geq$ 6mm	Aumento do diâmetro correlaciona-se com elevação da PIC [10]
<b>Pupilometria</b>	Npi < 3	Redução do Npi correlaciona-se com PIC > 20mmHg [11]

\*\* Úteis para avaliar a possibilidade de HIC a beira leito e desencadear investigação adicional. Menor acurácia do que a PIC invasiva (padrão ouro).

### 3. ALGORITMO PARA TRATAMENTO DA HIPERTENSÃO INTRACRANIANA EM ADULTOS [1,12,13]

Definida como PIC  $\geq 22$  mmHg por um período > 5 minutos

**META TERAPÊUTICA GERAL: MANTER PIC < 22 mmHg e PRESSÃO DE PERFUSÃO CEREBRAL (PPC)\* = 60 – 70 mmHg**

#### TERAPIAS POR ETAPAS

#### MEDIDAS CLÍNICAS

Para todos os pacientes com suspeita de HIC

MEDIDAS GERAIS

- ABCs;
- Cabeceira elevada 30 -45 graus;
- Posição neutra do pescoço;
- Prevenir e tratar febre;
- Utilizar apenas fluidos Hiper ou isotônicos ;
- Evitar e corrigir Hiponatremia (Na < 135);
- Neuroimagem\*\*
- Corticosteroides EV em condições específicas \*\*\*

HIC

Checar causas extracranianas de HIC: febre, assincronia ventilatória, crises convulsivas, hipotensão, pneumotórax, compressão cervical, hipertensão abdominal, dor, bexigoma)

PRIMEIRA ETAPA

- Terapia hiperosmolar;
- Hiperventilação temporária (PCO<sub>2</sub> = 30 – 35 mmHg);
- Drenagem de líquido (implante de Derivação ventricular externa - DVE);
- Considerar tratamento cirúrgico.

HIC refratária

Considerar repetir TC de crânio se houver refratariedade às medidas de primeira etapa.

SEGUNDA ETAPA

- Terapia hiperosmolar para natremias mais elevadas;
- Aprofundar sedação e analgesia;
- Considerar craniectomia descompressiva se indicado

HIC refratária

TERCEIRA ETAPA

- Titular sedação para surto – supressão no EEG; (5 – 20s ou 50% do traçado em supressão)
- Iniciar barbitúrico;
- Hiperventilação moderada (PaCO<sub>2</sub> = 25 – 34mmHg);
- Hipotermia moderada (T central 32 – 34°C).

- Intubação orotraqueal seqüência rápida: [12]  
*Lidocaína 1,5mg/Kg 1 min pré laringoscopia;*  
*Fentanil 2-3mcg/Kg em 1 min;*  
*Cetamina 2mg/Kg ou Etomidato 0,3mg/Kg; Considerar Propofol 1,5mg/Kg se hipertensão arterial severa;*  
*Succinilcolina 1,5mg/Kg ou Rocurônio 1,2mg/kg;*  
*Evitar SatO<sub>2</sub> < 94% ou PAM < 80mmHg durante intubação.*

- Sedação para prevenir agitação e assincronia ventilatória:

*Midazolam: 0,05 - 2mg/Kg/h (infusão contínua)*  
*Propofol: 0,3 – 4,8 mg/kg/h (infusão contínua)*

- Analgesia eficaz:

*Fentanil 0,2 – 2,0mcg/Kg/h (infusão contínua)*

- Acesso venoso central e PA invasiva;

- Minimizar estímulo álgico (ex: aspiração traqueal);

- Aferir temperatura central (Meta: 36 – 37,4°C);

- Reavaliação neurológica seriada (pupilas e resposta motora).

- Terapia hiperosmolar:

*Manitol: 0,5 – 1,0 g/Kg IV bolus em 5 – 15 min; repetir a cada 4 – 6h se necessário; monitorar GAP osmolar (sem benefício se GAP > 20)\*\*\*\**

ou

*NaCl 20%: 40 ml IV bolus em 5 min; repetir a cada 4 – 6h; manter Na sérico < 160 mEq/L.*

- Hiperventilar por tempo < 2h até que as demais medidas sejam feitas; aumentar FR e/ou VC; monitorar com capnografia.

- Se paciente já tem DVE: drenar 5 – 10ml de líquido observando se há resposta com redução na PIC para < 22 mmHg;

- Consultar neurocirurgião para considerar cirurgia descompressiva (ex. drenagem de contusão hemorrágica). Se paciente não candidato a descompressão cirúrgica, iniciar medidas da segunda etapa.

- Manter natremia elevada continuamente até que ocorra melhora do edema cerebral (*Na sérico até 160mEq/L*).

- Associar anestésico ao esquema de sedação (por ex, associar Propofol se sedação contínua com Midazolam).  
*Meta de sedação: RASS -5.*

- Considerar bloqueio neuromuscular (BNM): realizar teste com BNM e manter contínuo se responder com redução da PIC. [13]

- *Craniectomia descompressiva (uni ou bilateral)* pode ser considerada para pacientes selecionados com edema cerebral difuso pós TCE [14,15] e AVCI maligno de artéria cerebral média [16];

- Monitorizar com eletroencefalograma contínuo (EEGc);
- *Tiopental: bolus 5–15 mg/kg em 30 min—2 h, seguido de infusão contínua de 1–4 mg/kg/h;*
- A hiperventilação moderada envolve risco aumentado de isquemia cerebral. Recomenda-se monitorização de *oximetria cerebral* (global ou regional) se possível. [17]

\* PPC = Pressão arterial media (PAM) – Pressão intracraniana (PIC).

\*\* Tomografia é preferível à ressonância magnética devido maior rapidez na aquisição.

\*\*\* Tumores cerebrais, abscessos cerebrais, doenças inflamatórias não infecciosas do SNC;

\*\*\*\* GAP Osmolar = *Osmolaridade sérica medida – Osmolaridade calculada*. Cálculo da osmolaridade sérica =  $2 \times Na + Glicemia/18 + Uréia/2,8$

### Recomendações para monitorização invasiva da PIC:\*



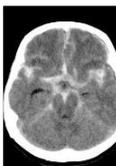
#### TCE grave (Escala de Coma de Glasgow 3 – 8) e: [2]

1. TC de crânio anormal;
2. Sem alterações na TC de crânio, mas 2 de 3 dos critérios: 1) Idade > 40 anos; 2) Pressão sistólica < 90 mmHg; 3) Posturas anômalas ao exame clínico.



#### AVC Hemorrágico: [5]

1. Pacientes com Escala de Coma de Glasgow  $\leq 8$ ;
2. Sinais clínicos de herniação transtentorial,
3. Hidrocefalia aguda com necessidade de derivação ventricular externa



#### Hemorragia Subaracnoidea Aneurismática: [6]

Pacientes em coma com hidrocefalia aguda tem indicação de derivação ventricular externa para drenagem liquórica e monitorização de PIC.

\* Pacientes com lesão cerebral aguda de outras etiologias e risco de HIC devem ser avaliados individualmente para monitorização invasiva da PIC.

## 4. INVESTIGAÇÃO ETIOLÓGICA [1]

Processos Focais	Processos Difusos
Traumatismo Cranioencefálico	Traumatismo Cranioencefálico
Hematomas Subdurais e Extradurais	Hemorragia Subaracnoidea aneurismática
Empiema subdural	Meningoencefalites infecciosas
Tumores cerebrais (primários ou metastáticos)	Doenças inflamatórias não infecciosas do SNC
Pneumoencefalo	Encefalopatia Hepática
AVC isquêmico	Encefalopatias tóxico-metabólicas
Hemorragia intracraniana espontânea	
Abcesso cerebral	
Hidrocefalia	

## 5. CONSIDERAR MONITORIZAÇÃO ADICIONAL:

**Pacientes com HIC podem se beneficiar de monitorização multimodal, pois a terapia guiadas pelo valor da PICC e PPC informa pouco sobre o fluxo sanguíneo e o metabolismo cerebral.**

- **Oximetria cerebral:** pacientes que necessitam hiperventilação para controle de PIC estão sob risco aumentado de hipóxia cerebral. A monitorização da oximetria cerebral de *bulbo de jugular* ( $SjvO_2$ ) ou a *oximetria tissular* ( $PtiO_2$ ) podem ser utilizadas para monitorar episódios de hipóxia cerebral, que podem ocorrer mesmo quando PIC e PPC estão na meta. [18] O objetivo geral é manter a  $SjvO_2 > 55\%$  e  $PtiO_2 > 20\text{mmHg}$ . [2,19]

- **Doppler Transcraniano (DTC):** avaliação do fluxo e do estado de auto regulação do fluxo sanguíneo encefálico [20]; diagnóstico e acompanhamento do vasoespasmo [21];

- **Eletroencefalografia contínua (EEGc):** o EEGc é mais sensível do que o exame intermitente para detectar crises não convulsivas, que podem causar lesão cerebral secundária e contribuir para aumento da PIC. Aproximadamente 50% das crises não convulsivas são detectadas nos primeiros 60min de exame, mas 48h de monitorização podem ser necessárias em pacientes em coma. [22]

## 6. DICAS PARA O MANEJO DA HIC: [1]

- 1 – A HIC e a herniação encefálica são emergências neurológicas, potencialmente reversíveis com **tratamento adequado**.
- 2 – Uma **Tomografia Computadorizada de Crânio** deve ser solicitada para os pacientes com sinais e sintomas de HIC ou herniação encefálica, tão cedo quanto possível.
- 3 – A **monitorização da PIC** deve ser discutida para todos os pacientes com sinais clínicos ou radiológicos de HIC e que potencialmente se beneficiem de terapia baseada na PIC e na PPC.
- 4 – Todos os pacientes com suspeita clínica de HIC devem receber as “**medidas gerais**” que incluem: elevação da cabeça, manutenção de normotermia e valores normais de Na,  $PaO_2$  e  $PaCO_2$ .
- 5 – Para elevações agudas da PIC, utilizar **terapia hiperosmolar** com Manitol ou solução salina hipertônica, além de otimizar a sedação.
- 6 – Pacientes que apresentam piora neurológica aguda relacionada a lesões focais podem se beneficiar de **tratamento cirúrgico emergencial** (descompressão).
- 7 – As medidas da etapa 3 (Hipotermia, coma barbitúrico) podem ser instituídas para **HIC refratária** às demais medidas, porém são mais agressivas e envolvem risco aumentado de complicações.
- 8 – A **hipotermia moderada** pode ser efetiva no controle da HIC refratária, porém não está associada a melhor desfecho neurológico. [23]

## 7. ALOCAÇÃO

- **ALOCAR EM UTI** todos os pacientes candidatos a tratamento de HIC, com ou sem monitorização de PIC invasiva.
- **ALOCAR EM SEMI-INTENSIVA** – pacientes em cuidados de fim de vida. Interromper monitorização de PIC

## II. GLOSSÁRIO

DTC - Doppler Transcraniano  
HIC – Hipertensão Intracraniana  
USG - Ultrassom

## III. HISTÓRICO DE REVISÕES

Paula Rodrigues Sanches 18/07/2024 – Revisão Periódica

#### IV. Referências Bibliográfica

- [1] *Neurocrítico Care* 2017; 27(1): 82-88
- [2] *Neurosurgery* 2017; 80: 6 -15; *TBI guidelines from Brain Trauma Foundation*
- [3] *Neurology* 2008;70(13):1023–9
- [4] *Acta Anaesthesiol Scand.* 2005; 49(3):337-40
- [5] *Stroke* 2010; 41: 2108-2129
- [6] *Stroke* 2009; 40: 994-1025
- [7] *Surg Neurol* 61 (1): 45-51
- [8] *Lancet* 380 (9847): 1088-1098
- [9] *Crit Ultrasound J* (2017) 9:21
- [10] *Crit Care* 2020; 24: 379
- [11] *Crit Care* 2019; 23, 155
- [12] *Neurocrit Care* 2017; 27:S4–S28
- [13] *Intensive Care Med* 2019; 45:1783 - 1794
- [14] *J Neurotrauma* 2005;22(6):623–8
- [15] *N Engl J Med* 2011; 364 (16):1493–502
- [16] *Lancet Neurol* 2009;8(4):326–33
- [17] *J Neurosurg* 1991;75(5):731–9
- [18] *Crit Care Med.* 2009;37(1):283–90
- [19] *Crit Care Med.* 2017;45(11):1907–14. *BOOST-2 trial for PbtO2 monitoring*
- [20] *Acta Neurochirurgica* 1991; vol 108:7–14
- [21] *Neurology* 1989, 39 (11) 1514
- [22] *Neurology* 2004; 62: 1743 – 1748
- [23] *Neurocrit Care* 2017;27(3):468–87

<b>Código Documento:</b> CPTW263.2	<b>Elaborador:</b> Paula Rodrigues Sanches	<b>Revisor:</b> Mauro Dirlando C de Oliveira	<b>Aprovador:</b> Giancarlo Colombo	<b>Data de Elaboração:</b> 01/09/2021  <b>Data de Revisão:</b> 18/07/2024	<b>Data de Aprovação:</b> 18/07/2024
---------------------------------------	---	---	--	---	---