



São Paulo, 11 de julho de 2025

SBN 220/2025

Protocolo de Implante de Cateter PIC

Texto elaborado a pedido da Diretoria e Conselho Deliberativo da Sociedade Brasileira de Neurocirurgia.

Marcelo Campos Moraes Amato
Membro do Comitê de Diretrizes e Novas Tecnologias da SBN

INTRODUÇÃO

O manejo da pressão intracraniana (PIC) através de monitorização invasiva e contínua é componente essencial do neurointensivismo moderno em casos de lesão cerebral aguda. A monitorização da PIC é recomendada em diretrizes internacionais e seu uso está bem estabelecido no manejo de traumatismo cranioencefálico (TCE) grave.¹⁻³ A piora neurológica de pacientes com acidente vascular encefálico hemorrágico (AVCh) também pode estar associada ao aumento da PIC, o que reforça a utilização da monitorização da pressão intracraniana nos casos de hemorragia intra-parenquimatosa (HIP) ou hemorragia subaracnoide (HSA).⁴

Apesar de a monitorização da pressão intracraniana (PIC) ser utilizada em todo o mundo em pacientes com TCE grave (Glasgow entre 3 e 8) e representar um elemento central no manejo da hipertensão intracraniana, sua recomendação atual é de **nível IIB de evidência**.^{2,4,5} Isso se deve ao fato de que, embora diversos estudos^{6,7} apontem benefícios da monitorização da PIC — não apenas em casos de TCE, mas também em outras formas de lesão cerebral aguda grave —, existem trabalhos como o de Chesnut et al. que não demonstraram redução da morbimortalidade com o uso da monitorização, quando comparado ao manejo baseado em exames radiológicos e avaliação clínica.⁸

Em 2021, o estudo SYNAPSE-ICU demonstrou que o uso da monitorização da PIC está associado a uma abordagem terapêutica mais intensiva, melhor desempenho neurológico e menor mortalidade em 6 meses, especialmente nos casos mais graves.⁷ Apesar da grande variação no uso da monitorização da PIC entre diferentes centros e países, estudos como o SYNAPSE-ICU mostram que a colaboração global no campo da lesão cerebral aguda é viável.⁷ A investigação das disparidades nos resultados dos ensaios clínicos randomizados de alta qualidade

poderá contribuir para o avanço na compreensão do papel da monitorização da PIC, com potencial para elevar o nível de evidência que respalda sua utilização.

Independente do nível de evidência, a mensuração da PIC permite ajustar a pressão arterial média (PAM) do paciente para otimizar a pressão de perfusão cerebral (PPC), o que é particularmente importante no contexto do comprometimento da autorregulação cerebral em lesões agudas. Além disso, monitores de PIC podem ser associados à sensores de temperatura, oxigenação cerebral, monitores hemodinâmicos e eletrodos profundos, que possibilitam a detecção precoce de crises epiléticas subcorticais. Vale salientar que níveis baixos de oxigênio cerebral (PpO₂) estão associados a infarto cerebral e elevação da PIC, portanto, sua monitorização permite ao neurointensivista intervir precocemente para prevenir isquemia cerebral secundária⁹.

INDICAÇÕES

A monitorização da PIC está indicada em:

- Pacientes com traumatismo cranioencefálico (TCE) grave (Escala de Coma de Glasgow ≤ 8) com anormalidades na tomografia de crânio, como edema cerebral difuso, hemorragia intracraniana, contusão, ou efeito de massa. (Nível 2B de Evidência)²
- Pacientes com TCE grave e tomografia normal, mas com pelo menos dois dos seguintes critérios:
 - Idade > 40 anos
 - Hipotensão (PAS < 90 mmHg)
 - Postura de descerebração ou decorticação(Nível 2B de Evidência)²
- Em pacientes com hemorragia subaracnóidea (HSA) ou hemorragia intra-parenquimatosa (HIP) com sinais clínicos de hipertensão intracraniana, rebaixamento do nível de consciência ou piora neurológica. Considerar monitorização da PIC quando houver necessidade de drenagem ventricular em casos com hidrocefalia ou hemorragia intraventricular.¹⁰⁻¹²

CONTRAINDICAÇÕES

- Coagulopatia grave não corrigida
- Infecção ativa no local de inserção
- Ausência de indicação clínica clara (uso indiscriminado)
- Lesões estruturais irreversíveis incompatíveis com sobrevivência
- Instabilidade hemodinâmica sem controle inicial adequado

13

CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS

Existe ampla variedade de sensores para monitorização da pressão intracraniana. Dois tipos de cateteres são os mais comumente utilizados: intraventricular (IV) e intraparenquimatoso (IP).

O IP requer pequena abertura no crânio, e seu diâmetro reduzido causa pouco dano ao parênquima cerebral. Apresenta baixo risco de infecção e de outras complicações, como hemorragia intracerebral.

A inserção do IV, geralmente no corno frontal do ventrículo lateral direito, requer uma abertura relativamente maior e é considerada potencialmente mais lesiva ao tecido cerebral do que a inserção de sensores IPs menores.¹⁴ No entanto, este tem dupla função, além da monitorização, permitem a drenagem do líquido, servindo como intervenção terapêutica para controle da PIC. Isso ocorre ao custo de um maior risco de infecções e outras complicações.¹⁵ Importante salientar que a inserção de catéter IV exige ventrículo patente.¹⁶

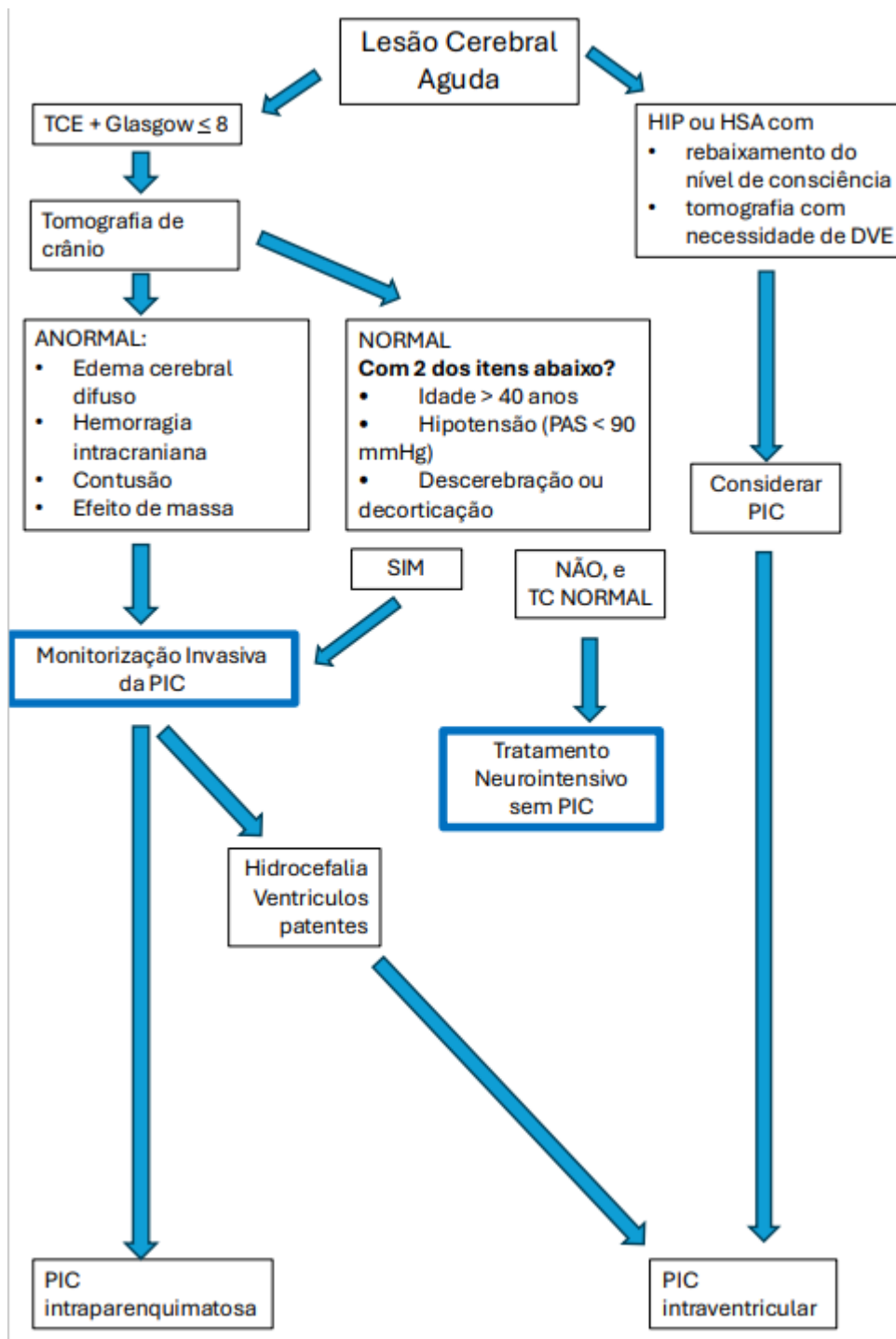
Catéteres subdurais e epidurais são menos precisos.

Ainda se sabe pouco sobre a superioridade de um método em relação ao outro em termos de desfechos clínicos, não há recomendação clara na literatura, por enquanto não é possível afirmar que a monitorização IV esteja associada com menor mortalidade ou melhor desempenho funcional, mas está relacionada à mais complicações.¹⁶

A monitorização da PIC em casos de HSA e HIP não mostra o mesmo nível de consenso que em casos de lesões traumáticas. Alguns estudos não mostram diferenças significativas em termos de mortalidade e funcionalidade entre os grupos com e sem monitorização. Os monitores IP podem ser utilizados em casos selecionados, e os IV considerados na necessidade de drenagem ventricular por hidrocefalia ou hemorragia intra-ventricular.¹⁰⁻¹²

FLUXOGRAMA

Fluxograma 1.





CONCLUSÃO

A monitorização da pressão intracraniana permanece como uma ferramenta central no manejo de pacientes com lesão cerebral aguda grave, especialmente no traumatismo cranioencefálico, onde sua utilização está respaldada por diretrizes internacionais. Embora os níveis de evidência ainda sejam limitados, a prática clínica e estudos observacionais sugerem que a monitorização da PIC pode influenciar positivamente o desfecho clínico ao permitir intervenções terapêuticas mais direcionadas.

Nos casos de hemorragia subaracnoide e hemorragia intraparenquimatosa, as indicações estão menos estabelecidas e devem ser avaliadas individualmente, com base em critérios clínicos e radiológicos, sobretudo na presença de hidrocefalia, hemorragia intraventricular ou deterioração neurológica. A escolha entre cateteres intraparenquimatosos ou intraventriculares deve considerar fatores anatômicos, riscos e objetivos terapêuticos.

Este protocolo deve servir como orientação quanto às indicações, contraindicações e aspectos técnicos da monitorização da PIC e, embora proponha uma padronização, não tem o objetivo de inibir ou substituir a avaliação criteriosa, individualizada e fundamentada na autonomia do neurocirurgião. Sua aplicação deve sempre considerar as melhores evidências disponíveis e reconhecer que estudos em andamento poderão modificar as indicações atualmente aceitas para o uso da técnica.

REFERÊNCIAS

1. Koliaş AG, Rubiano AM, Figaji A, Servadei F, Hutchinson PJ. Traumatic brain injury: global collaboration for a global challenge. *Lancet Neurol.* 2019;18(2):136-137. doi:10.1016/S1474-4422(18)30494-0
2. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, et al. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Fourth Edition. *Neurosurgery.* 2017;80(1):6-15. doi:10.1227/NEU.0000000000001432
3. Melon E. Indications for intracranial pressure monitoring. *Ann Fr Anesth Reanim.* 1997;16(4):415-419. doi:10.1016/S0750-7658(97)81473-6
4. Feng J, Yang C, Jiang J. Real-world appraisal of intracranial pressure monitoring. *Lancet Neurol.* 2021;20(7):502-503. doi:10.1016/S1474-4422(21)00164-2
5. Hawryluk GWJ, Aguilera S, Buki A, et al. A management algorithm for patients with intracranial pressure monitoring: the Seattle International Severe Traumatic Brain Injury Consensus Conference (SIBICC). *Intensive Care Med.* 2019;45(12):1783-1794. doi:10.1007/s00134-019-05805-9
6. Talving P, Karamanos E, Teixeira PG, et al. Intracranial pressure monitoring in severe head injury: Compliance with Brain Trauma Foundation guidelines and effect on outcomes: A prospective study. *J Neurosurg.* 2013;119(5):1248-1254. doi:10.3171/2013.7.JNS122255
7. Robba C, Graziano F, Rebora P, et al. Intracranial pressure monitoring in patients with acute brain injury in the intensive care unit (SYNAPSE-ICU): an international, prospective observational cohort study. *Lancet Neurol.* 2021;20(7):548-558. doi:10.1016/S1474-4422(21)00138-1
8. Chesnut RM, Temkin N, Carney N, et al. A Trial of Intracranial-Pressure Monitoring in Traumatic Brain Injury. *N Engl J Med.* 2012;367(26):2471-2481. doi:10.1056/nejmoa1207363
9. Ader J, Twomey K, Fink ME, Ch'ang JH. The Historical and Clinical Foundations of the Modern Neuroscience Intensive Care Unit. *World Neurosurg.* 2025;193:338-342. doi:10.1016/j.wneu.2024.09.119
10. Shim Y, Kim J, Kim HS, Oh J, Lee S, Ha EJ. Intracranial Pressure Monitoring for Acute Brain Injured Patients: When, How, What Should We Monitor. *Korean J Neurotrauma.* 2023;19(2):149-161. doi:10.13004/kjnt.2023.19.e32
11. Addis A, Baggiani M, Citerio G. Intracranial Pressure Monitoring and Management in Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *Neurocrit Care.* 2023;39(1):59-69. doi:10.1007/s12028-023-01752-y
12. Greenberg SM, Ziai WC, Cordonnier C, et al. 2022 Guideline for the Management of Patients With Spontaneous Intracerebral Hemorrhage: A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association. Vol 53.; 2022. doi:10.1161/STR.0000000000000407



13. Bekar A, Doğan Ş, Abaş F, et al. Risk factors and complications of intracranial pressure monitoring with a fiberoptic device. *J Clin Neurosci*. 2009;16(2):236-240. doi:10.1016/j.jocn.2008.02.008
14. Ortolano F, Carbonara M, Stanco A, et al. External ventricular drain causes brain tissue damage: an imaging study. *Acta Neurochir (Wien)*. 2017;159(10):1981-1989. doi:10.1007/s00701-017-3291-0
15. Guyot LL, Dowling C, Diaz FG, Michael DB. Cerebral Monitoring Devices: Analysis of Complications. *Acta Neurochir Suppl*. 1998;1998(SUPPL. 71):47-49. doi:10.1007/978-3-7091-6475-4_15
16. Volovici V, Huijben JA, Ercole A, et al. Ventricular drainage catheters versus intracranial parenchymal catheters for intracranial pressure monitoring-based management of traumatic brain injury: A systematic review and meta-analysis. *J Neurotrauma*. 2019;36(7):988-995. doi:10.1089/neu.2018.6086

Dr. Marcelo Campos Moraes Amato

Membro do Comitê de Diretrizes e Novas Tecnologias da SBN