



Protocolo de Neuroproteção no pós-operatório de cirurgias de Aorta

Isquemia Medular é uma emergência neurológica potencialmente evitável que pode ocorrer no pós-operatório de cirurgias para correção de aneurismas de Aorta torácica ou toracoabdominal.

1. DIAGNÓSTICO:

A **isquemia medular (IM)** pode complicar cerca de 5 a 31% das cirurgias abertas ou endovasculares para tratamento de aneurismas torácicos ou toracoabdominais da artéria Aorta. [1 - 3]

A implementação de **protocolos de prevenção** reduz significativamente a incidência dessa complicação. [4]

A IM pode ser suspeitada no **intraoperatório** através da monitorização neurofisiológica da medula com o **Potencial Evocado Motor (PEM)** e o **Potencial Evocado Somatossensitivo (PESS)**. [5 - 6]

A detecção da IM no período **pós-operatório** requer **monitoramento clínico** através de exame seriado, sendo os sinais e sintomas mais frequentes:

- Dor lombar (ou no nível da isquemia);
- Dificuldade para movimentar os membros inferiores (paraparesia ou paraplegia);
- Alterações da sensibilidade de membros inferiores;
- Incontinência urinária e fecal



2. ESTRATÉGIAS PARA NEUROPROTEÇÃO PÓS-OPERATÓRIA: [4,7]

1 - Exame neurológico seriado: estimulação sensitiva e motora de membros inferiores a cada 1h nas primeiras 24 h e a cada 2h nas próximas 48h;

2 - Hipertensão permissiva: alvo: manter **PAS = 120 – 150mmHg e PAM \geq 80mmHg**; FC < 90 bpm; começar no **intraoperatório** e manter até o **5º dia** ou até retirada da derivação lombar;

3 - Monitorização Hemodinâmica no pós-operatório imediato (primeiras 24h)

- Monitorar PVC: se paciente em ventilação mecânica: manter **PVC \geq 10 mmHg**; se extubado, manter PVC = 8mmhg.
- Solicitar ecocardiograma transtorácico para monitorar status volêmico e débito cardíaco;
- Monitorizar débito cardíaco nos pacientes com necessidade de vasopressor: Flo-track ou Cateter de artéria pulmonar (Swan-Ganz); metas = IC \geq 2,5; Lactato normal; SvO2 > 70%.

4 – Manter Hemoglobina \geq 9g/dl nos primeiros 5 dias de pós operatório. Após esse período, se não houver sintomas neurológicos, meta de Hb \geq 7g/dL.

5 – Manter drenagem líquórica com derivação lombar nas **primeiras 24h** de pós-operatório em **10mmHg**. Se não houver sintomas de isquemia medular, fechar derivação lombar e manter exame neurológico seriado; **retirar derivação após 18 – 24h** do fechamento na ausência de sintomas neurológicos.

6 - Se o Líquor da derivação lombar ficar sanguinolento -> realizar TC de crânio de urgência para afastar HSA;

7 - Hipotermia leve a moderada (TAX > 33-35°C) não deve ser tratada com aquecimento ativo no pós-operatório imediato (primeiras 24h de cirurgia) a menos que exista coagulopatia necessitando correção.

4. INSERÇÃO E RETIRADA DA DERIVAÇÃO LOMBAR E USO DE ANTICOAGULANTES: [8,9,10]

Critérios para punção lombar e retirada de cateter lombar:

Antiagregantes plaquetários

- Punção lombar e retirada de derivação autorizadas

Heparina intravenosa (Hemofol)

- Descontinuar infusão 4 horas antes de puncionar ou retirar derivação OU quando TTPA normal

Heparina subcutânea (Hemofol)

- Descontinuar 4 – 6h antes da punção ou retirada da derivação lombar

Heparina de baixo peso molecular (Clexane)

- Descontinuar 12h antes da punção ou retirada da derivação lombar

*** Anticoagulantes podem ser iniciados após 1h da punção lombar**

5. CONSIDERAÇÕES SOBRE MONITORIZAÇÃO INTRAOPERATÓRIA (MNIO):

Eletroencefalograma (EEG), Potencial Evocado Somato-sensitivo (PESS) e Potencial Evocado Motor (PEM)

PESS => avalia FUNICULO POSTERIOR da medula = relacionado a déficits sensitivos

PEM => avalia 2/3 anteriores da Medula = relacionado a déficits motores

Procedimentos abertos

- EEG: prevenção de AVC (1.7-3%)
- PESS + PEM: risco paraplegia ~ 16% [11]
- Teste de oclusão da artéria intercostal = 8-10 min de oclusão
- *VPN da associação de PESS e PEM intra-operatório > 93% para déficit imediato.

Procedimentos endovasculares

- AVC: 4% / paraplegia: 3% [12]
- Paraplegia ~19% [13]
- Monitorizar com PESS + PEM + EEG

Para ambos: alterações na MNIO permitem reação do cirurgião: aumentar PAM, drenar CSF, implantar art. Intercostal, shunt anterógrado para perfusão cerebral

6. MANEJO DO LIQUOGARD [14]

- 1 – Mede a pressão e drena o LCR simultaneamente e de forma **automática**;
- 2 – Drena LCR a uma taxa horária constante, independente da posição do paciente – o paciente pode ser **mobilizado** precocemente ;
- 3 – **Não há necessidade de:**
 - Nivelamento
 - Zeragem
 - Abertura ou fechamento de torneiras para medir pressão líquórica
 - Abertura ou fechamento para drenar líquido
- 4 – Reduz risco de hipo ou hiperdrenagem líquórica
- 5 – Pode ser instalado no intra operatório ou pós operatório.
- 6 – Ajuste de Parâmetros:
Drenagem continua a volume
Iniciar: 5ml/h
Pressão máxima: 15mmHg
Pressão alvo: 5mmhg
Pressão mínima : 0mmHg
Reajustar conforme necessidade clínica.

MNIO não prediz déficits tardios

7. ALOCAÇÃO:

- **ALOCAR EM UTI** todos os pacientes em pós operatório imediato, portadores ou não de derivação lombar externa.
- **ALOCAR EM SEMI-INTENSIVA** – pacientes sem sinais clínicos de complicação neurológica após 48h de monitorização em UTI.

8. GLOSSÁRIO

AVC: acidente vascular cerebral

CSF: *cerebrospinal fluid*

Eco: ecocardiograma

FC: frequência cardíaca

IC: índice cardíaco

HSA: hemorragia subaracnóidea

PAM: pressão arterial média

PAS: pressão arterial sistólica

POi: pós-operatório imediato

PVC: pressão venosa central

SvO2: saturação venosa de oxigênio

TC: tomografia computadorizada

UTI: unidade de terapia intensiva

VPN: valor preditivo negativo

Referências

- [1] Bobadilla, JL, Wynn M, Tefera F, Acher CW. Low incidence of paraplegia after thoracic endovascular aneurysm repair with proactive spinal cord protective protocols. *J Vasc Surg.* 2013;
- [2] Buth J, Harris PL, Hobo R, van Eps R, Cuyper P, Duijm L, et al. Neurologic complications associated with endovascular repair of thoracic aortic pathology: Incidence and risk factors. A study from the European Collaborators on Stent/Graft Techniques for Aortic Aneurysm Repair (EUROSTAR) Registry. *J Vasc Surg.* 2007;46(6).
- [3] Rossi SH, Patel A, Saha P, Gwozdz A, Salter R, Gkoutzios P, et al. Neuroprotective strategies can prevent permanent paraplegia in the majority of patients who develop spinal cord ischaemia after endovascular repair of thoracoabdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015;50(5).
- [4] Scali ST, Kim M, Kubilis P, Feezor RJ, Giles KA, Miller B, et al. Implementation of a bundled protocol significantly reduces risk of spinal cord ischemia after branched or fenestrated endovascular aortic repair. *J Vasc Surg.* 2018;67(2).
- [5] Laschinger JC, Cunningham JN, Cooper MM, Baumann FG, Spencer FC. Monitoring of somatosensory evoked potentials during surgical procedures on the thoracoabdominal aorta. I. Relationship of aortic cross-clamp duration, changes in somatosensory evoked potentials, and incidence of neurologic dysfunction. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1987;94(2).
- [6] Cunningham JN, Laschinger JC, Spencer FC. Monitoring of somatosensory evoked potentials during surgical procedures on the thoracoabdominal aorta. IV. Clinical observations and results. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1987;94(2).
- [7] Haunschild J, Von Aspern K, Misfeld M, Davier Wala P, Borger MA, Etz CD. Spinal cord protection in thoracoabdominal aortic aneurysm surgery: A multimodal approach. Vol. 62, *Journal of Cardiovascular Surgery.* 2021.
- [8] Renan Domingues 1, Gustavo Bruniera 1 2, Fernando Brunale 1 2, Cristóvão Manguiera 2 CS 1 2. Lumbar puncture in patients using anticoagulants and antiplatelet agents. *Arq Neuropsiquiatr.* 2016;74(8):679-86.
- [9] Ruff RL, Dougherty JH. Complications of lumbar puncture followed by anticoagulation. *Stroke.* 1981;12(6).
- [10] Liu SS, Mulroy MF. Neuraxial anesthesia and analgesia in the presence of standard heparin. Vol. 23, *Regional Anesthesia and Pain Medicine.* 1998.
- [11] Svensson LG, Crawford ES. Aortic dissection and aortic aneurysm surgery: Clinical observations, experimental investigations, and statistical analyses part III. *Curr Probl Surg.* 1993;30(1).
- [12] Cho JS, Haider SEA, Makaroun MS. Endovascular therapy of thoracic aneurysms: Gore TAG trial results. *Semin Vasc Surg.* 2006;19(1).
- [13] Greenberg RK, Lu Q, Roselli EE, Svensson LG, Moon MC, Hernandez A V., et al. Contemporary analysis of descending thoracic and thoracoabdominal aneurysm repair a comparison of endovascular and open techniques. *Circulation.* 2008;118(8).
- [14] Tshomba Y, Leopardi M, Mascia D, Kahlberg A, Carozzo A, Magrin S, et al. Automated pressure-controlled cerebrospinal fluid drainage during open thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2017;66(1).

Código Documento:	Elaborador:	Revisor:	Aprovador:	Data de Elaboração:	Data de Aprovação:
CPTW 282.1	Paula Sanches Arthur Poetscher Silvia Verst	Mauro Dirlando Conte de Oliveira	Hageas Da Silveira Fernandes	11/02/2022	11/02/2022