

Tatalaksana Anestesi pada Pasien Cedera Otak Traumatik Berat

Rani Tiara¹ Bambang Eko Subekti²

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Anestesiologi, Rumah Sakit Umum Daerah Abdoel Moeloek

Abstrak

Manajemen anestesi pada seorang laki-laki 40 tahun, berat badan 60 kg, tinggi badan 172 cm. Pasien dibawa ke unit gawat darurat karena kecelakaan lalu lintas, jatuh dari sepeda motor. Pasien dilakukan tatalaksana awal, yaitu dengan evaluasi *airway* dengan jalan nafas bebas, *breathing* dengan laju nafas 20-24x/menit tanpa disertai sumbatan jalan nafas, dan *circulation* dengan tekanan darah 90/60 mmHg dan laju nadi 64x/menit, pasien dengan GCS E3V1M3. Pasien dengan diagnosa intracerebral hemorrhage dan subdural hemorrhage yang memerlukan tindakan craniotomy untuk evakuasi hematoma, pasien dengan status fisik ASA III. Operasi dilakukan dengan anestesi umum, menggunakan prosedur khusus untuk menjaga hemodinamik agar tetap stabil dan mempertahankan tekanan intracranial tetap dalam kondisi optimal. Hemodinamik dipertahankan dengan mempertahankan MAP 70-100 mmHg. Operasi berlangsung selama 2,5 jam, setelah operasi pasien dipindahkan ke ruang pemulihan untuk selanjutnya dilakukan perawatan di ruangan bedah. Penatalaksanaan cedera kepala perioperatif meliputi evaluasi yang cepat, resusitasi dengan proteksi otak serta tatalaksana terapi intensif dapat memperbaiki *outcome* pasien.

Kata kunci: Anestesi, cedera otak traumatik, tatalaksana anestesi

Anesthesia Management in Severe Traumatic Brain Injury Patient

Abstract

Anesthetic management in 40-year-old men, body weight 60 kg, height 172 cm. Patient brought to the emergency department due to a traffic accident, fell from a motorcycle. In the emergency department, initial management was management by evaluating the clear airway, breathing with breath rate 20-24x /min, and circulation with blood pressure 90/60 mmHg and pulse rate 64x /min, with patient GCS E3V1M3. Patients diagnosed with intracerebral hemorrhage and subdural hemorrhage who need perform hematoma evacuation with craniotomy procedure, with ASA III in patient physical status. Surgery is performed under general anesthesia, with the specific procedure remaining to stable and maintaining intracranial pressure in optimal condition. Hemodynamics stabilitions by maintaining MAP 70-100 mmHg. The operation held for 2.5 hours, after the operation, the patient was moved to the recovery room and received for further treatment in the surgical care room. Faster management of head injuries, resuscitation with cerebral protection and management of intensive therapy can improve the outcome of patients.

Keywords: Anesthesia, anesthesia management, traumatic brain injury

Korespondensi: Rani Tiara, alamat Jl. Urip Sumoharjo No.111 Gunung Sulah, Bandar Lampung 35145, HP 082269365609, email rtiaraaa@gmail.com

Pendahuluan

Cedera Otak Traumatik (COT) merupakan gangguan dari fungsi normal otak yang dapat disebabkan oleh benturan, pukulan atau guncangan pada kepala, atau penetrasi trauma pada kepala.¹ Cedera kepala yang menyebabkan trauma pada otak biasanya pada populasi usia muda yang menjadi penyebab mayor dari kejadian morbiditas dan mortalitas di dunia, terutama pada negara berkembang. Pria lebih banyak daripada wanita dengan penyebab utama adalah jatuh atau kecelakaan lalu lintas kendaraan bermotor. Cedera kepala diklasifikasikan menurut derajatnya dengan skor *Glasgow Coma Scale* (GCS) pasca resusitasi, yaitu cedera kepala ringan (GCS 13–

15), cedera kepala sedang (GCS 9–12), dan cedera berat (GCS <8). Perkembangan penatalaksanaan pasien dengan cedera kepala di prehospital dan perawatan intensif telah meningkat dan penatalaksanaannya berbasis dari bukti kejadian yang ada.²

Tatalaksana pada pasien dengan trauma kepala yang datang harus segera dilakukan penilaian dan manajemen untuk patensi jalan nafas, stabilisasi untuk kecurigaan pada trauma servikal dengan imobilisasi manual, manajemen pernafasan agar oksigenasi tetap adekuat dan memonitor saturasi oksigen, evaluasi sirkulasi dengan cara kontrol perdarahan, kemudian dilakukan pembatasan kecacatan dengan cara evaluasi

status neurologis pasien, dan *exposure* atau kontrol pada lingkungan sekitar untuk mencegah hipotermi. Pada cedera kepala dengan perdarahan yang tidak dapat diserap sendiri, dilakukan tindakan operatif.³

Pencapaian utama dalam *neurosurgical* anestesi adalah untuk menjaga perfusi otak dan pengantaran oksigen (O₂) ke sistem saraf pusat selama tindakan operatif berlangsung. Selama tindakan anestesi keseimbangan antara pasokan dan pengantaran oksigen merupakan hal yang cukup kompleks dan memerlukan pemahaman mengenai efek neurofisiologi dari pemberian obat anestesi untuk mengontrol kesadaran, imobilitas dan efek analgesik.⁴ Teknik anestesi yang *smooth* merupakan hal penting, mencegah peningkatan pada tekanan arteri dan vena dan perubahan mendadak pada konsentrasi *partial pressure of carbon dioxide* (PaCO₂) yang pada saat bersamaan akan mencegah penurunan oksigenasi otak.⁵

Kasus

Pasien laki-laki, usia 40 tahun datang ke Instalasi Gawat Darurat (IGD) 12 jam setelah mengalami kecelakaan tunggal, dibawa oleh keluarga dengan kondisi tidak sadar dan riwayat muntah sebanyak 4 kali setelah kecelakaan. Pasien didahului dengan keadaan tidak sadar kemudian sadar, lalu pasien kembali tidak sadar setelah mengalami muntah. Terdapat luka di daerah kepala pasien. Riwayat penyakit dahulu disangkal oleh keluarga pasien.

Pada pemeriksaan fisik keadaan umum tampak sakit berat, kesadaran delirium dengan GCS E3V1M3, tekanan darah 90/60 mmHg, frekuensi nadi 64 x/menit, frekuensi pernafasan 22 x/menit, berat badan 60 kg dan tinggi badan 172 cm. Pada kepala didapatkan luka lecet dan memar pada regio frontalis, pemeriksaan lainnya; konjungtiva anemis (+/+), refleks cahaya (+/+) dan pemeriksaan secara umum lainnya dalam batas normal. Pasien dilakukan *primary survey* dengan analisa masalah pada *Airway* dilakukan pemasangan *oropharyngeal airway* (OPA), *Breathing* dengan

oksigenasi 4 L/menit menggunakan nasal canul, dan *Circulation* sudah terpasang infus 1 jalur 18G di tangan kanan dan dilakukan *head up* 30°. Kemudian dilakukan *Secondary Survey* pemeriksaan nervus kranialis dan pemeriksaan laboratorium. Lalu diberikan injeksi Anti Tetanus Serum (ATS) 1500 IU, dan dengan rencana akan dilakukan tindakan operatif kraniotomi dari bagian bedah saraf. Diberikan terapi dari bagian saraf dengan pemberian mannitol bertahap 200ml-150ml-150ml, dexamethasone 5mg/6jam, ranitidine 50mg/8jam, ceftriaxone 1g/12jam, dan asam tranexamat 500mg/8jam. Dilakukan *monitoring* serta evaluasi tanda-tanda vital dan progresifitas dari keberhasilan terapi.

Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan laboratorium didapatkan hasil hemoglobin 10,4 g/dL, leukosit 8.700/mm³, trombosit 188.000/mm³, waktu pembekuan 11 menit, waktu perdarahan 2 menit, SGOT 35, SGPT 26, ureum 22 mg/dl, kreatinin 0,97 mg/dl, natrium 134 mMol/l, kalium 4,1 mMol/L, gula darah sewaktu 124 mg/dl.

Pemeriksaan CTScan didapatkan perdarahan intracerebral disertai perdarahan subdural pada regio parietal dan edema cerebri yang ditandai dengan *midline shift* ke kiri. (Gambar.1)



Gambar 1. CT-Scan Kepala

Pengelolaan Anestesi Preoperatif

Pasien dengan derajat III menurut *the American Society of Anesthesiologists* (ASA) dan skor malampati tidak dapat dinilai. Perhitungan *Estimate Blood Volume* (EBV)= 70ml x 70 kg= 4.900 ml.

Pengelolaan Anestesi Intraoperatif

Pasien dilakukan anestesi umum dengan diberikan oksigenasi kemudian dilakukan intubasi dengan pemilihan pipa endotrakeal *non-kingking* ukuran 7,5 mm. Penatalaksanaan anestesi menggunakan anestesi dengan: fentanyl 100 mcg, propofol 70 mg, fasilitas intubasi atracurium 25 mg. pemeliharaan anestesi menggunakan O₂, N₂O dan sevoflurane. Operasi berlangsung selama 2,5 jam dengan hemodinamik stabil dengan rerata tekanan darah 140/90 mmHg, nadi 63 x/menit, saturasi oksigen 98-100 %. (**Diagram 1.**) Total perdarahan selama operasi 150 cc, produksi urine 400cc, cairan masuk ringer laktat 1000 ml, ringerfundin 1000 ml, dan PRC 200 cc.

Operasi selesai, pasien dengan preoperative cedera kepala berat GCS 7, dilakukan ekstubasi pasca tindakan operatif dan pasien di rawat di ruang perawatan bedah.

Pengelolaan Anestesi Postoperatif

Pasien di rawat terlebih dahulu di ruangan pemulihan, kemudian dengan hemodinamik stabil pasien diputuskan untuk dilakukan perawatan di ruang perawatan bedah dengan pemberian cairan ringer laktat, ceftriaxone 2x1000mg, ranitidine 50mg/12jam, asam tranexamat 500mg/8jam, ketorolac 300mg/12jam, citicoline 250mg/12jam, dan mannitol 125cc/8jam.

Pembahasan

Pasien dengan GCS 7, ditatalaksana awal berupa pemasangan OPA, dengan indikasi pemasangan *airway definitive* pada pasien yang 1) membutuhkan proteksi jalan nafas, yaitu trauma maxillofacial, resiko obstruksi jalan nafas, resiko terjadinya aspirasi, 2)

mempunyai ventilasi atau oksigenasi, dikarenakan pernafasan yang tidak adekuat (takipnea, hipoksia, hipercarbia, dan sianosis), adanya kehilangan darah masif dan membutuhkan resusitasi, cedera kepala tertutup yang berat yang membutuhkan hiperventilasi, dan pada pasien dengan keadaan apnea.³ Dimana pada cedera kepala berat dengan level GCS kurang dari 8 seharusnya membutuhkan penggunaan *airway definitive* (misalnya dengan *cuffed*, endotrakeal *tube*). peninggian kepala 30° merupakan hal yang efektif pada pasien ini yang dapat membuat otak relaksasi sehingga tidak terjadi penambahan tekanan intracranial (TIK).^{3,6}

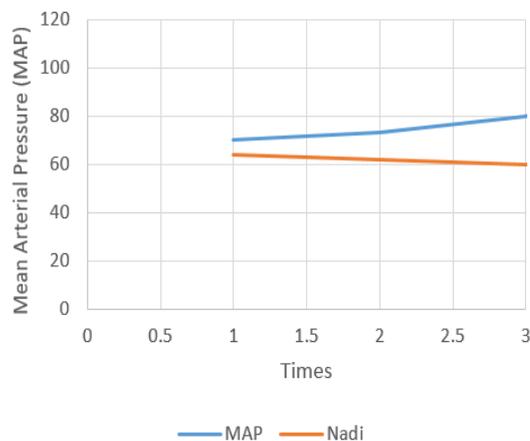


Diagram 1. Rerata tekanan darah dan laju nadi selama operasi

Dalam tindakan intraoperatif pemberian hiperventilasi bertujuan untuk meningkatkan relaksasi otak melalui peningkatan dari menit pemberian ventilasi tetapi tetap mempertahankan PaCO₂ >3.33 kPa, dimana kecepatan onsetnya berlangsung dalam 5 menit.⁶

Pada Pasien ini dilakukan pemberian cairan ringer laktat sebagai cairan isotonis dan mannitol sebagai cairan hipertonis. Cairan isotonis merupakan pemilihan yang baik pada pasien cedera kepala dimana memiliki osmolalitas 274mOsmol/L, dimana tersebut tidak akan menyebabkan eksaserbasi dari edema cerebri tetapi tidak juga akan mengakibatkan perubahan dari osmolalitas plasma. Cairan hipertonis memiliki osmolalitas 514 mOsmol/L dimana hal tersebut akan menarik cairan dari jaringan dan meningkatkan cairan volume intravascular. Peningkatan

cardiac output dan tekanan sistolik arterial juga akan menghasilkan perfusi yang lebih baik pada otak.⁷

Pemberian cairan intraoperatif berupa ringer laktat bukan menjadi pilihan karena resusitasi pasien cedera kepala terutama pada jumlah yang banyak dapat menyebabkan terjadinya penurunan dari osmolalitas serum. Pengelolaan cairan pada cedera kepala bertujuan agar tercapai kondisi normovolemia, normotensi, normoglikemi dan iso osmolar. Pasien ini dilakukan pemberian juga dengan cairan Ringer Fundin bersifat iso osmolar tanpa glukosa.⁸

Dengan berbagai pertimbangan fentanyl merupakan opioid pilihan untuk neuroanestesi. Fentanyl seratus kali lebih poten dibandingkan morfin, dengan onset yang lebih cepat dan durasi lebih singkat. Fentanyl sedikit menurunkan tekanan intrakranial (minimal bila diberikan bersamaan dengan N₂O) dan mempertahankan tekanan perfusi otak lebih baik dibandingkan sufentanyl atau alfentanyl. Fentanyl juga menurunkan resistensi terhadap absorpsi LCS dan menghasilkan penurunan 10% *cerebral blood volume* (CBV). Pada pasien digunakan 2 mcg/kgbb dimaksudkan untuk mencegah gejala hemodinamik pada saat laringoskopi dan intubasi trakea.⁸

Pemilihan propofol berdasarkan pertimbangan yang menguntungkan untuk membantu mengurangi vasokonstriksi cerebral, mengurangi kejadian agitasi, mengurangi kejadian mual dan muntah pada pasien yang dilakukan tindakan *craniotomy*.⁶ Atracurium merupakan agen nondepolarisasi diberikan pada pasien ini sebagai *muscle relaxant* yang membantu proses intubasi dengan dosis 0.5 mg/kgBB secara intravena. Pemberian atracurium akan memicu *dose dependent* dari pelepasan histamine sehingga penggunaannya lebih perlu diperhatikan, namun tidak menyebabkan efek pada *vagal blockade*.¹⁰

Seperti obat lainnya, agen inhalasi memiliki kegunaan terkait efek pada *cerebrospinal liquor* dan *cerebral metabolic rate* O₂ (CMRO₂). agen inhalan memiliki kegunaan untuk menurunkan CMRO₂. Bagaimanapun, agen inhalasi dapat

menyebabkan peningkatan *dose-dependent* pada *cerebrospinal liquor* dikarenakan sifatnya sebagai vasodilator.⁹ Sevoflurane merupakan agen yang kurang larut dimana hal tersebut menjadi keuntungan dalam penggunaannya selama induksi inhalasi. penggunaan sevoflurane menunjukkan terjadinya penurunan *dose-dependent* pada CMRO₂. Sevoflurane juga menunjukkan efek yang lemah pada *cerebral blood flow* (CBF) dibandingkan isoflurane.^{4,10} Pada pasien ini diberikan nitrat oksida dimana memberikan efek yang dipengaruhi oleh agen lain atau oerubahan dalam tekanan CO₂. Hal tersebut dapat terjadi ketika dikombinasikan dengan agen intravena, dimana nitrat oksida memiliki efek minimal pada CBF, CMR, dan TIK.¹¹ Pemberian N₂O bersamaan dengan fentanyl dan oksigen saat dilakukan induksi, dosis efektif yang dapat digunakan untuk menghilangkan kesadaran adalah 8-23 ug/kgBB. Harus diingat bahwa pemberian kombinasi N₂O dan opioid dosis sedang sampai dosis tinggi dapat menyebabkan kekakuan otot (*muscle rigidity*) dan kejadian tersebut dapat dikurangi dengan pemberian adjuvant seperti benzodiazepine, barbiturate dan *muscle relaxant*.^{12,13,14}

Penggunaan obat anestesi untuk pelemas otot (*muscle relaxant*) semuanya meningkatkan CBF, termasuk pada penggunaan atracurium pada pasien ini. Vecuronium merupakan jenis pelemas otot yang paling sedikit meningkatkan CBF, sehingga obat ini menjadi pilihan untuk tindakan bedah saraf.¹⁶

Cairan yang sebenarnya tidak terlalu iso-osmolar tetapi berhubungan dengan plasma seperti ringer laktat yang diberikan (dengan osmolalitas 275mOsm/L tetapi memberikan osmolalitas 254mOsm/kg dikarenakan pemisahan yang inkomplit pada cairan ini) menurunkan osmolalitas plasma dan meningkatkan kadar cairan otak dan TIK.¹²

Administrasi cairan intraoperatif harus dimasukkan dalam perhitungan jumlah darah yang hilang, urine output dan *insensible losses* selama tindakan intraoperatif. Cairan yang diberikan seharusnya diadministrasikan dengan baik untuk mengontrol kadar normal atau sedikit meningkatkan osmolalitas serum dan

mengontrol tekanan normal onkotik plasma. Pendistribusian cairan harus dikendalikan melalui arah pada tekanan darah atrial dan tekanan vena central.¹²

Analisa pemberian cairan pada pasien dengan berat badan 60 kg, didapatkan kebutuhan *maintenance* 100 ml/jam, dengan cairan yang dibutuhkan selama pasien puasa 6 jam adalah 600 ml, tindakan operasi besar $8\text{ml/kgBB} = 8\text{ ml} \times 60\text{ kg} = 480\text{ ml}$. 1 jam pertama yang diberikan 780 ml, jam ke 2 580 ml, dan jam selanjutnya 580 ml. Perdarahan saat operasi 200 cc, pemberian cairan selama pasien operasi adalah 2200 ml dimana cairan yang dibutuhkan adalah 2140 cc yang artinya kebutuhan cairan sudah terpenuhi.

Urine *output* digunakan untuk memantau aliran darah renal. Resusitasi yang adekuat untuk mengganti volume cairan yang hilang, harus memproduksi urine output 0.5 mL/kgBB/jam pada orang dewasa, dimana 1 mL/kgBB/jam merupakan urine output yang adekuat pada pasien anak.³ Produksi urine pada pasien ini sebanyak 400 cc. Dimana normalnya dalam waktu 2.5 jam, produksi urine pada pasien ini 75 cc.

Penggantian cairan selama tindakan operasi berdasarkan EBV pasien 4.900 ml, *red blood cell volume* (RBCV) preoperatif (Hct 33%) 1617 ml, RBCV (Hct 30%) 1470 ml, kehilangan darah saat persentase 30%= 1617 ml – 1470 ml = 147 ml, sehingga perhitungan darah yang boleh hilang adalah 441 ml.¹¹

Pertimbangan pemberian transfusi darah pada pasien dengan Hb 10,4 mg/dL dianjurkan mengingat operasi ini bersifat tindakan operasi mayor dengan risiko perdarahan yang besar. Transfusi darah berhubungan dengan kejadian anemia yang meningkatkan mortalitas di rumah sakit dan memberikan *outcome* yang buruk pada pasien dengan trauma otak. pasien dengan trauma otak dianjurkan pemberian transfusi darah dengan menggunakan *packed red blood cell* (PRBC).²

Pemberian analgesik post operatif berupa pemberian ketorolac saat ini sangat sering digunakan dikarenakan memiliki efek yang minimal pada sistem saraf pusat. Khususnya ketorolac tidak menyebabkan depresi pernafasan, sedasi, atau mual dan muntah. Ketorolac sendiri tidak menembus sawar darah otak.¹¹

Pasien dengan penurunan kesadaran, dimana GCS 7 pada periode preoperatif sebaiknya tidak dilakukan ekstubasi segera di ruang operatif, mengingat pada pasien ini dengan penurunan kesadaran berat (GCS <8) masih memerlukan pemasangan *endotracheal tube* dan juga perawatan lebih lanjut postoperative di ruang perawatan intensif.¹⁶

Simpulan

Tatalaksana perioperatif, termasuk dalam pemilihan agen anestesi yang digunakan sangat berpengaruh pada tindakan operatif bedah saraf, termasuk dalam mengontrol tekanan intracranial selama tindakan evakuasi perdarahan dilakukan. Pemilihan fentanyl, propofol, atracurium, sevoflurane dan penggunaan N₂O sudah tepat pada pasien dengan cedera kepala terkait dengan pertimbangan efek masing-masing obat.

Daftar Pustaka

1. CDC. Traumatic Brain Injury [Internet]. Prevention, Center for Disease Control and Prevention. 2019 [cited 2019 Oct 28]. Available from: <https://www.cdc.gov/traumaticbraininjury/index.html>
2. Curry P, Viernes D, Sharma D. Perioperative management of traumatic brain injury. *Anesth Analg*. 2011;1(1):27–35.
3. Rotondo M, Fildes J, Brasel K, Chapleau W, Merrick C, Peterson N. *Advanced Trauma Life Support*. 2012;149–61.
4. Jellish WS, Edelstein S. *Neuroanesthesia*. *Handb Clin Neurol*. 2014;121:1623–33.
5. Thompson J, Moppett I, Wiles M. *Smith and Aitkenhead's Textbook of Anaesthesia*. 2019.
6. Li J, Gelb AW, Flexman AM, Ji F, Meng L.

- Definition, evaluation, and management of brain relaxation during craniotomy. *Br J Anaesth.* 2016;116(6):759–69.
7. Mazzoni MC, Borgstrom P, Arfors KE, Intaglietta M. Dynamic fluid redistribution in hyperosmotic resuscitation of hypovolemic hemorrhage. *Am J Physiol - Hear Circ Physiol.* 1988;255(3).
 8. Sunaryo Basuki W, Suryono B, Chasnak Saleh S. Penatalaksanaan Perioperatif Cedera Kepala Traumatik Berat dengan Tanda Cushing. *J Neuroanestesi Indones.* 2015;4(1):34–42.
 9. Yusuf Hisam, Sudadi SR. Tatalaksana Peningkatan Tekanan Intra Kranial (TIK) pada Operasi Craniotomi Evakuasi Hematom yang disebabkan oleh Hematom Intracerebral. 2013;1(1):35–42.
 10. Pearl RG. Morgan and Mikhail's Clinical Anesthesiology 5th Edition. Vol. 75, Anesthesia & Analgesia. 1992. 650 p.
 11. Lu M, He L. Textbook of Neuroanesthesia and Neurocritical Care. Vol. I, Anesthesia & Analgesia. 2019. 1 p.
 12. Tafekumi S, Matsumoto M. Effects of anesthetic agents and other drugs on cerebral blood flow, metabolism and intracranial pressure. 2010;79(5).
 13. Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK. Opioid. In: Clinical Anesthesia, 5th Edition. Lippincott William & Wilkins; 2006.
 14. Fukada K. Intravenous opioid anesthetic. In: Miller's Anesthesia 6th Edition. 2009. p. 379–424.
 15. Morgan G, Et A. Non volatile anesthetic agents. In: Clinical Anesthesiology 4th edition. 2006. p. 192–6.
 16. Bisri T. Penanganan neuroanestesia dan critical care: Cedera otak traumatik. Bandung: Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran; 2012. 1–254 p.
 17. Ali Z, Prabhakar H. Fluid management during neurosurgical procedures. *J Neuroanaesth Crit Care.* 2016;03(04):S35–40.