

## Manajemen Anestesi Reseksi Tumor Cerebello-pontine Angle Vestibular Schwannoma dengan Posisi Lateral

I Putu Pramana Suarjaya, Bagus Paramartha, Ida Bagus Krisna Jaya Sutawan, I Putu Agus Surya Panji  
Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Udayana - RSUP Sanglah, Bali

### Abstrak

Tumor *Cerebello-pontine angle* (CPA) adalah tumor yang paling sering terjadi di daerah fossa posterior, dan berkisar 5-10 % dari seluruh kasus tumor intrakranial. Sebagian besar tumor CPA adalah tumor jinak, 85% diantaranya merupakan vestibular schwannoma (neuroma akustik). Terapi pilihan untuk tumor CPA vestibular schwannoma dengan gejala adalah tindakan pembedahan. Kraniotomi dengan posisi lateral penuh pada reseksi vestibular schwannoma yang berlangsung lama memberikan tantangan karena potensi terjadinya ketidaksesuaian ventilasi-perfusi dan atelektasis paru sisi bawah. Seorang pasien perempuan, usia 25 tahun, dengan gangguan pendengaran, gangguan keseimbangan, kelemahan separuh badan kiri, mengalami kesulitan menelan dan pada pemeriksaan *magnetic resonance imaging* (MRI) didapatkan lesi padat di *cerebello-pontine angle* dengan ukuran 5,6 x 5 x 4,5 cm yang meluas hingga internal auditory canal dan didiagnosa sebagai tumor *cerebro-pontine angle* vestibular schwannoma sinistra. Pasien menjalani pembedahan dengan anestesi umum intubasi endotrakeal, posisi lateral kanan penuh, yang berlangsung selama 6 jam 40 menit. Target dari pengelolaan anestesi pada tindakan pembedahan tumor vestibular schwannoma adalah memfasilitasi lapangan pembedahan yang ideal dan melakukan proteksi serebral untuk mencegah cedera sekunder dengan mempertahankan tekanan perfusi serebral, menghindari instabilitas hemodinamik, memungkinkan dilakukannya pemantauan neurologi intraoperatif, deteksi dini dan pengelolaan segera bila terjadi komplikasi pembedahan.

**Kata kunci:** Fossa posterior, manajemen anestesi

JNI 2022; 11 (2):105–112

## Anesthesia Management of Cerebello-pontine Angle Tumor Vestibular Schwannoma Resection in Lateral Position

### Abstract

Cerebellopontine angle (CPA) tumors are the most common neoplasms in the posterior fossa, accounting for 5-10% of intracranial tumors. Most CPA tumors are benign, with over 85% being vestibular schwannoma (acoustic neuromas). The preferred treatment for symptomatic vestibular schwannoma has been surgical excision. Craniotomy for vestibular schwannoma resections in lateral position gave better surgical field exposure, but also posed increased risk of ventilation-perfusion mismatch and atelectasis of the dependent lung in lengthy surgery. A 25 years old woman, with loss of hearing function, disturbed sense of balance, left hemiplegia, difficulties to swallow, on magnetic resonance imaging (MRI) examination had solid lesion in the cerebello-pontine angle size 5,6 cm x 5 cm x 4.5 cm which is diagnosed as Cerebello-pontine angle vestibular schwannoma sinistra. Patient underwent surgical resection in right lateral position under general anesthesia and the surgical resection performed in 6 hour 40 minutes. The goals of anesthetic management in vestibular schwannoma tumor resection are to facilitate ideal surgical condition and provide brain protection by maintaining cerebral perfusion pressure, avoid hemodynamic instability, enable intraoperative neuro-monitoring and ensure the early detection and prompt management of potential complications.

**Key words:** Anesthetics management, posterior fossa

JNI 2022; 11 (2):105–112

## I. Pendahuluan

*Tumor Cerebellopontine angle* (CPA) merupakan jenis neoplasma terbanyak yang ditemukan di fossa posterior, merupakan 5–10% dari seluruh kejadian tumor intrakranial. Sekitar 80% tumor CPA adalah vestibular schwannoma yang juga dikenal sebagai neuroma akustik. Jenis tumor CPA lainnya adalah meningioma (sekitar 10%) dan tumor epidermoid (sekitar 6%).<sup>1,2</sup> Pilihan terapi untuk vestibular schwannoma meliputi observasi, manajemen medis, bedah radio-stereotaktik, reseksi bedah mikro, atau kombinasi beberapa modalitas.<sup>1-3</sup> Pengelolaan anestesi untuk tindakan bedah fossa posterior memerlukan pertimbangan dan perencanaan yang matang sebelum tindakan anestesi. Ruang fossa posterior yang terbatas dengan padatnya struktur saraf dan vaskuler di dalamnya memberi tantangan untuk ahli anestesi. Tujuan tindakan anestesi pada tindakan bedah fossa posterior adalah memfasilitasi tersedianya lapangan operasi yang optimal, melakukan upaya proteksi jaringan otak dengan mempertahankan tekanan perfusi otak, melakukan pemantauan dan pengelolaan respon kardiovaskuler terhadap manipulasi pembedahan dan pencegahan terjadinya emboli udara vena. Pengelolaan cairan, elektrolit, gula darah, suhu tubuh dan antisipasi perdarahan juga harus dilakukan dengan cermat.<sup>4-7</sup> Posisi pasien saat kraniotomi berlangsung adalah bagian penting dari proses pembedahan. Posisi pasien saat pembedahan dilakukan untuk memfasilitasi terpaparnya lapangan pembedahan secara optimal, kenyamanan pasien dan ahli bedah selama tindakan pembedahan, serta mempertimbangkan konsekuensi fisiologis dari posisi pasien sehingga tidak terjadi komplikasi akibat posisi pasien.<sup>8,9</sup>

## II. Kasus

### Anamnesis

Pasien seorang perempuan, usia 25 tahun mengalami gangguan pendengaran yang dirasakan sejak 5 tahun yang lalu. Gangguan pendengaran diawali dengan telinga berdenging, yang semakin berat sampai pasien tidak dapat mendengar sama sekali. Pasien mengalami gangguan keseimbangan sejak 1 tahun yang

lalu. Saat berdiri pasien merasa goyang, tubuh tidak seimbang kemudian terjatuh ke arah kiri. Keluhan kelemahan separuh badan kiri dirasakan sejak 3 bulan lalu. Pasien juga mengalami kesulitan menelan sejak 1 tahun yang lalu, walau masih mampu menelan makanan lunak sehingga pasien mengalami penurunan berat badan 8 kg dalam 6 bulan terakhir. Sebelum keluhan ini timbul, pasien beraktivitas normal dan tidak memiliki riwayat penyakit sistemik. Tiga bulan yang lalu dilakukan operasi pemasangan pintasan ventrikulo-peritoneal karena adanya hidrosefalus non-komunikasi akibat penekanan tumor pada sistem ventrikel ditandai dengan pasien mengalami sakit kepala mendadak dan gejala klinisnya dirasakan memberat.

### Pemeriksaan Fisik

Pasien tampak sakit sedang, berat badan 51 kg, tinggi 158 cm, indeks massa tubuh 20,4 kg/m<sup>2</sup>, tekanan darah 110/60 mmHg, laju nadi 93–95 x/menit reguler, frekuensi napas 14-16x/menit, saturasi 98% dengan udara luar. Kesadaran kompos mentis, *Glasgow Coma Scale* (GCS) E4V5M6, pupil isokor 3mm/3mm. Gangguan nervus kranialis didapatkan pada nervus VIII sinistra, nervus IX, hemiparesis ekstremitas bawah sinistra, *Fukuda Stepping Test* (+), tes Romberg (+).

### Pemeriksaan Penunjang

Pemeriksaan darah lengkap mendapatkan WBC 6,10 x10<sup>3</sup>/μL (4,1–11), Hb 12,4 g/dL (13,5–17,5), Hct 39% (41–53), Plt 351x10<sup>3</sup>μL (150–440) dan pemeriksaan kimia klinik Na 136 mmol/L, K 4,81 mmol/L, PT 9,8 (10,8-14,4), APTT 27,1 (24–36), INR 0,85 (0,9–1,1), BUN 7,7 mg/dL (8–23), SC 0,70 (0,5–0,9). Pemeriksaan *rontgent* thoraks didapatkan paru-paru dan jantung dalam batas normal, terpasang kateter dari arah kranial melintasi leher sisi kanan, hemithoraks hingga rongga abdomen. Pemeriksaan elektrokardiografi irama sinus normal, aksis normal. Pemeriksaan ekokardiografi dalam batas normal dengan fraksi ejeksi 78%. Pemeriksaan *magnetic resonance imaging* (MRI) sebelum pemasangan pintasan ventriculo-peritoneal didapatkan lesi padat di *cerebellopontine angle* dengan ukuran 5,6 x 5 x 4,5 cm meluas hingga *internal auditory canal* mengesankan suatu vestibular schwannoma,

didapatkan dilatasi bilateral pada ventrikel lateral mengesankan adanya hidrosefalus non komunikatif.

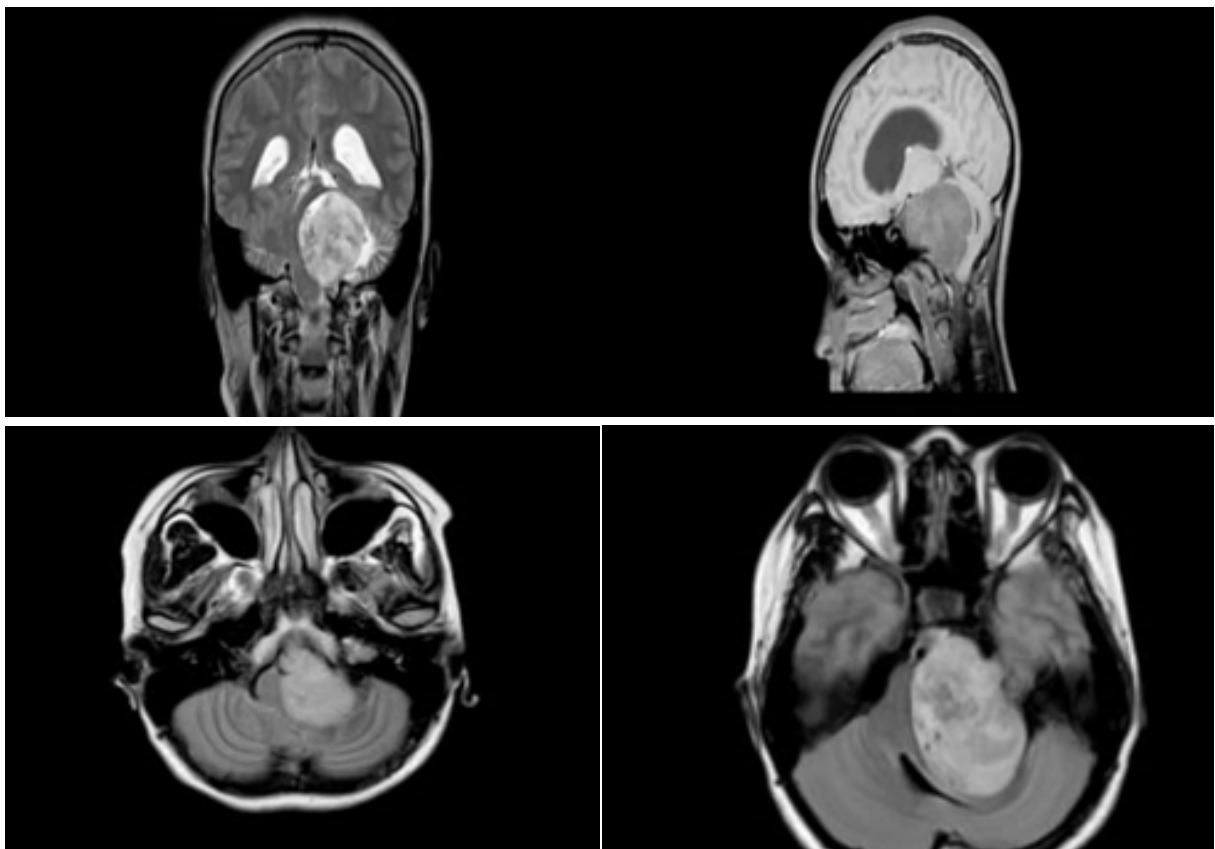
*Evaluasi Preoperatif*

Pasien dinilai memiliki status fisik *American Society of Anesthesiologist* (ASA) III, dengan diagnosa tumor CPA dengan gangguan nervus VIII sinistra, nervus IX, hemiparesis ekstremitas bawah sinistra, disertai tanda-tanda peningkatan tekanan intrakranial. Pasien direncanakan menjalani tindakan operasi kraniotomi reseksi tumor. Pasien puasa makanan padat 8 jam, masih dapat minum larutan jernih manis sampai 2 jam sebelum tindakan anestesi, memberikan persetujuan operasi, disiapkan ruang rawat intensif paska pembedahan dan persiapan darah.

*Manajemen Anestesi Intraoperatif*

Sebelum induksi anestesi, dipasang jalur arteri untuk mengukur tekanan darah invasif, setelah diberikan sedasi dengan *target controlled*

*infusion* (TCI) propofol 0,5–1 µg/ml, fentanyl 50 µg iv, lidokain 80 mg iv, sambil melakukan oksigenasi dan menjaga jalan nafas. Induksi anestesi dilakukan dengan TCI propofol mode *Schnider* dengan target efek 4 µg/ml, pemberian analgetik fentanyl 150 µg. Intubasi dengan bantuan videolaringoskopi, difasilitasi dengan pemberian pelumpuh otot rocuronium 40 mg dan dipasang pipa endotrakheal *non kinking* no. 7. Hemodinamik stabil, terukur tekanan darah 121/53 mmHg, nadi 83x/menit, frekuensi nafas kendali 12x/menit, saturasi O<sub>2</sub> 99%, *end tidal* CO<sub>2</sub> (EtCO<sub>2</sub>) 33. Dilakukan pemasangan kateter vena sentral ukuran 7 franc pada vena jugularis interna kanan dengan bantuan ultrasonografi. Dipasang kateter urine. Pasien diposisikan miring penuh (*true lateral*) kanan. Pada saat pemasangan *head pin*, diberikan anestesi lokal bupivakain 0,2% pada lokasi *head pin* dan tambahan analgetik fentanyl untuk mencegah lonjakan tekanan darah. Pemeliharaan anestesi dilakukan dengan Sevofluran 0,6 MAC (*minimum alveolar*



Gambar 2. MRI menunjukkan adanya Lesi Solid di Daerah CPA

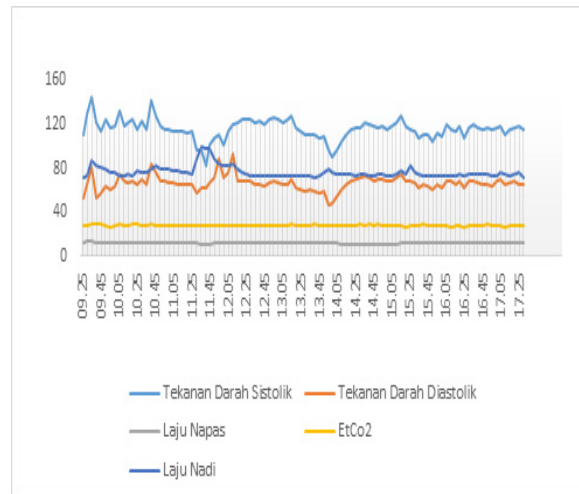
*concentration*) dengan aliran oksigen dan udara luar dengan kombinasi pemberian TCI propofol mode Schnider target efek 2–3  $\mu\text{g}/\text{ml}$ , dengan tambahan fentanyl dan pelumpuh otot rocuronium intermiten. Ventilasi kendali dilakukan dengan volume tidal 7–8 cc/kg berat badan, frekuensi 12x/menit, dengan target  $\text{EtCO}_2$  33–35 mmHg. Saturasi oksigen perifer didapatkan 99–100%. Manitol diberikan dengan dosis 1 g/kgBB sebelum duramater dibuka. Pasien dengan posisi lateral kanan diberikan bantal pada ketiak untuk mencegah lesi pleksus brakhialis, dan beberapa titik tumpu lainnya untuk kenyamanan pasien. Bantal juga diletakkan di bawah kepala untuk mengurangi angulasi tulang leher. Pada sela kaki kanan dan kiri diberi bantal. Dipastikan tidak terjadi bendungan vena jugularis, terjaganya perfusi perifer ekstremitas dan tidak terjadi gangguan proses ventilasi. Pembedahan berlangsung selama 6 jam 30 menit. Dilakukan reseksi tumor sekitar 85% dari volume tumor. Selama pembedahan hemodinamik relatif stabil dan kondisi otak rileks, meskipun ada fluktuasi perubahan tekanan darah.

#### *Pengelolaan Postoperatif*

Pasca pembedahan pasien dibawa ke ruang rawat intensif dalam keadaan terintubasi dan ventilasi kendali. Penyapihan dari mesin bantu nafas segera dimulai secara bertahap dan dilakukan ekstubasi pada keesokan paginya. Penilaian



**Gambar 3.** Lapangan Operasi saat Reseksi dilakukan



**Grafik 1.** Tekanan darah, Laju nafas, Laju jantung dan  $\text{EtCO}_2$

neurologis pasca ekstubasi didapatkan pasien sadar penuh GCS E4V5M6, kooperatif dan pasien merasakan berkurangnya keluhan nyeri kepala, gangguan menelan dan kelemahan ekstremitas. Setelah 1 hari menjalani perawatan di ruang rawat intensif, pasien pindah ke ruangan rawat biasa.

### III. Pembahasan

Tumor *cerebellopontine angle* (CPA) merupakan jenis neoplasma terbanyak yang ditemukan di ruang fossa posterior, merupakan 5–10% dari seluruh angka kejadian tumor intrakranial. Sekitar 80% tumor CPA adalah vestibular schwannoma



**Gambar 5.** Pasien Pasca Operasi, sebelum dan setelah Ekstubasi

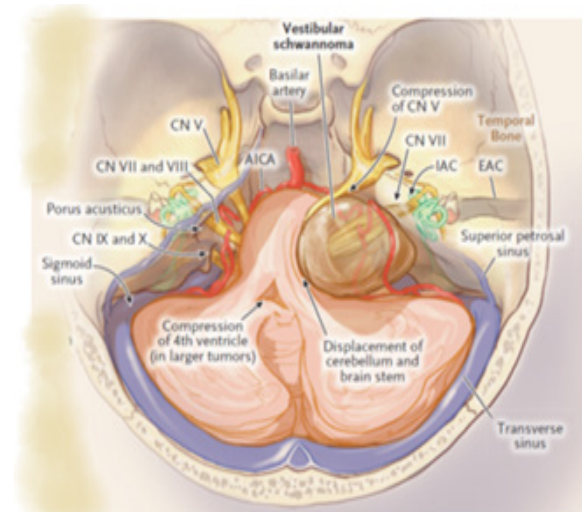
(juga disebut sebagai neuroma akustik). Jenis Tumor CPA lainnya adalah meningioma (sekitar 10%) dan tumor epidermoid (sekitar 6%). Vestibular schwannoma muncul dari pertumbuhan berlebih selubung saraf kranial VIII dan biasanya jinak, tetapi dapat menyebabkan gejala klinis yang signifikan karena lokasinya. Resiko mortalitas dari vestibular schwannoma hanya 0,2–1% jadi pasien biasanya dikelola dengan tujuan menjaga fungsi pendengaran dan keseimbangan serta memelihara fungsi persarafan wajah. Vestibular schwannoma didiagnosis berdasarkan gejala klinis dan hasil studi pencitraan.

Pasien dengan vestibular schwannoma biasanya datang dengan penurunan fungsi pendengaran satu sisi yang progresif. Pusing, tinitus, dan gejala vestibular seperti ketidakstabilan saat berjalan mungkin tidak selalu terjadi, namun dapat terjadi pada tumor yang besar. Ini disebut dengan sindrom *cerebellopontine angle*. Sindrom *cerebellopontine angle* adalah sindrom defisit neurologis yang dapat timbul karena kedekatan sudut *cerebellopontine* dengan saraf kranial tertentu. Biasanya meliputi gangguan pendengaran unilateral (85%), gangguan bicara, disequilibrium, tremor atau kehilangan kontrol motorik lainnya.<sup>1,2</sup> Standar emas untuk diagnosis Tumor CPA adalah pencitraan resonansi magnetik dengan gadolinium. Jika schwannoma tidak diatasi, massa dapat bertambah besar hingga ke batang otak yang dapat mengancam nyawa. Pilihan terapi untuk vestibular schwannoma meliputi observasi, manajemen medis, bedah radio-stereotaktik, reseksi bedah mikro, ataupun kombinasi terapi tersebut.<sup>1,2</sup>

Pengelolaan anestesi pada tindakan reseksi tumor CPA bertujuan untuk memfasilitasi lapangan operasi yang baik, mempertahankan tekanan perfusi otak, melakukan upaya-upaya proteksiotak, mengatasi adanya respon kardiovaskuler terhadap manipulasi pembedahan pada saraf kranialis dan pencegahan terhadap adanya emboli udara.<sup>4,6,7</sup> Evaluasi preoperatif yang perlu diperhatikan adalah tanda-tanda peningkatan tekanan intrakranial (TIK) meliputi tingkat kesadaran, keluhan muntah, edema papil, hidrosefalus, gangguan defisit saraf kranial seperti

sulit menelan, gangguan fungsi laring, perubahan fonasi, gag reflek menghilang, tanda gangguan fungsi batang otak seperti nafas tidak teratur, *sleep apneu*, tanda gangguan cerebellar seperti ataksia, dismetria dan gangguan kardiovaskular seperti bradikardi.<sup>5,6,10</sup>

Diagnosis dan pengelolaan dilakukan terutama untuk mengetahui hubungan antara topografi lesi dan gangguan fungsi yang terjadi. Pada kasus ini hasil pemeriksaan preoperatif menunjukkan gangguan pendengaran, hemiparesis ekstremitas bawah kiri, paresis N.VII kiri dan terdapat tanda-tanda peningkatan tekanan intrakranial. Untuk saraf kranialis yang berhubungan dengan jalan nafas masih berfungsi dengan baik, tetapi tidak menutup kemungkinan komplikasi tindakan dapat menurunkan fungsi saraf kranialis tersebut. Tindakan pembedahan pada kasus ini berlangsung selama 6 jam 30 menit. Teknik induksi anestesi dengan propofol atau thiopental intravena yang dilanjutkan dengan menggunakan golongan narkotika dosis rendah (fentanyl 4–6 µg/kg), obat pelumpuh otot dan anestesi inhalasi sebesar 0,5–1,0 MAC dapat menghasilkan efek anestesia dan amnesia yang adekuat, terjaganya aktivitas sistem saraf autonom dan memfasilitasi pemulihan pasien pasca anestesia yang cepat. Pemeliharaan anestesi dilakukan tanpa mengganggu integritas autoregulasi serebral dan



Gambar 1. Vestibular Schwannoma.<sup>2</sup>

kemampuan pembuluh darah serebral merespon perubahan kadar CO<sub>2</sub> darah, mempertahankan kestabilan sistem kardiovaskular, dan menjaga tekanan perfusi otak dalam batas aman.<sup>6,7</sup> Pemilihan obat anestesi, baik anestesi inhalasi maupun anestesi intravena pada tindakan anestesi untuk bedah fossa posterior memiliki beberapa pertimbangan.

Pertimbangan pertama adalah pengaruh obat anestesi inhalasi ataupun anestesi intravena terhadap emboli udara yang masuk ke sirkulasi vena, yang akhirnya juga dapat masuk ke sirkulasi arteri. Walaupun tidak terdapat defek intra kardiak, juga akan terjadi perpindahan udara transpulmonal dari sirkulasi vena ke sirkulasi arterial. Anestesi intravena memiliki ambang yang lebih tinggi untuk udara yang terperangkap di sirkulasi pulmonal dibanding anestesi inhalasi, sehingga obat anestesi intravena menurunkan resiko dan beratnya emboli udara bilamana terjadi.<sup>9</sup> Pertimbangan kedua adalah pengaruh obat anestesi intravena dan anestesi inhalasi dalam menjaga tekanan perfusi serebral.<sup>5,9</sup> Pertimbangan ketiga adalah upaya untuk mempertahankan respon kardiovaskuler akibat adanya manipulasi pembedahan pada struktur batang otak. Pemberian obat antikolinergik atau obat penghambat  $\beta$ -adrenergik kerja panjang yang dapat menutupi respon kardiovaskuler tersebut harus dihindari.<sup>9</sup>

Anestesi pada pasien ini dilakukan dengan menggunakan kombinasi obat anestesi inhalasi sevofluran 0,6–0,8 MAC dengan anestesi intravena propofol menggunakan TCI mode Schnider target efek 2–3  $\mu\text{g/ml}$ , dengan maksud mempertahankan tekanan perfusi serebral tanpa meningkatkan volume darah otak, sehingga tercapai kondisi dan akses lapangan operasi yang ideal dan mampu melindungi jaringan otak dari cedera sekunder yang mungkin terjadi. Sevofluran dapat mempertahankan aliran darah otak (*cerebral blood flow/CBF*) bila tekanan arteri rerata (*mean arterial pressure/MAP*) dijaga dalam rentang normal.<sup>6,7,9</sup> Sevofluran memiliki efek neuroproteksi, dan menurunkan laju metabolisme otak. Penggunaan target *controlled infusion* memberikan kadar plasma

propofol yang terukur dan mencegah akumulasi pada pemberian infus kontinyu propofol untuk waktu anestesi yang panjang seperti pada kasus ini.<sup>11</sup> Propofol menurunkan CBF hingga 50–60% tergantung dosis yang diberikan. Seperti pada pemberian barbiturat, penurunan CBF pada pemberian propofol terjadi akibat propofol menurunkan laju metabolisme otak. Penurunan CBF karena propofol lebih besar dari penurunan CBF oleh sevofluran pada dosis hipnosis yang setara.<sup>11</sup> Propofol memiliki efek neuroproteksi, bahkan pada dosis rendah. Efek neuroproteksi propofol paling besar terjadi pada dosis *burst suppressions*. Efek neuroproteksi propofol terjadi melalui mekanisme penurunan laju metabolisme otak, aktivitas antioksidan, aktifitas *receptor gamma amino butyric acid* (GABA), menekan terjadinya eksotoksitas yang diperantarai glutamat, mencegah terjadinya edema mitokondria, interaksi dengan system endokannabinoid, menekan aktifitas autofagi, menekan ekspresi aquaporin-4 dan menghambat enzim nicotinamide adenine dinucleotide phosphate oxidase.<sup>11</sup>

Lidokain intravena 20 mg diberikan sesaat menjelang dilakukan tindakan laringoskopi dan intubasi. Tujuan penggunaan lidokain untuk menurunkan respon hemodinamik sewaktu dilakukan tindakan intubasi. Lidokain juga bermanfaat sebagai ajuvan proteksi jaringan otak. Pemberian lidokain menurunkan *cerebral metabolic requirements of O<sub>2</sub>* (CMRO<sub>2</sub>) 15–20% dengan dosis yang direkomendasikan 1,5 mg/kgbb.<sup>12</sup> Manitol dengan dosis 0,5–1g/kgBB diberikan dengan tujuan menurunkan tekanan intrakranial, meningkatkan tekanan perfusi otak dan memperbaiki aliran darah otak terutama pada daerah iskemia.

Suhu tubuh dijaga pada rentang 35–36°C dengan tujuan mempertahankan kondisi *low normotermia*. Keuntungan *low normotermia* terbatas pada mencegah kejadian hipertermia yang sangat tidak menguntungkan dan menghindari efek samping dari kondisi hipotermia. Suhu tubuh di kamar operasi disarankan berada pada 34–35°C dan pascabedah di ruang rawat intensif 36°C. Pemantauan yang dilakukan selama tindakan

anestesi meliputi pemantauan invasif (tekanan darah dan tekanan vena sentral), EKG, oksimetri saturasi oksigen perifer, kapnografi, suhu tubuh, pemasangan kateter urin, dan pemeriksaan analisa gas darah selama anestesi. Keuntungan pasien ditempatkan pada posisi lateral saat dilakukan pembedahan adalah kemungkinan terjadi emboli udara yang lebih rendah dan ahli bedah dapat mengistirahatkan sikunya pada bahu ipsilateral. Kerugian posisi lateral adalah perlunya melakukan penghisapan kontinyu darah dan cairan irigasi selama pembedahan berlangsung, diperlukannya retraktor untuk menyisihkan serebelum, cedera pleksus brakial, dan terjadinya ketidaksesuaian ventilasi-perfusi (*ventilation-perfusions mismatch*).<sup>5,7,8</sup>

Pengawasan saat tindakan pembedahan yang penting dilakukan adalah pemantauan terjadinya stimulasi dari batang otak dan emboli udara. Stimulasi batang otak dan saraf kranial dapat menyebabkan hipotensi berat, bradikardi, takikardi, aritmia dan hipertensi sehingga harus dimonitor pada saat pembedahan adanya refleks kardiovaskuler, akibat stimulasi di dasar ventrikel IV yang menimbulkan reflek medulla atau reflek trigeminal yang dapat menyebabkan hipotensi dan bradikardi berat. Selain itu, monitoring untuk menjaga integritas batang otak harus dilakukan, mengingat tindakan pembedahan tumor CPA berisiko menyebabkan terjadinya cedera saraf kranial.<sup>6,13,14</sup> Komplikasi yang dapat terjadi pasca tindakan bedah fossa posterior adalah aritmia, permasalahan jalan nafas, komplikasi neurologis serta terjadinya pneumosefalus dan emboli udara.<sup>5,6,15</sup>

#### IV. Simpulan

Pembedahan reseksi tumor *cerebellopontine angle* vestibular schwannoma pada kasus ini berlangsung relatif tanpa komplikasi, pasien kembali pulih dengan defisit neurologis yang berkurang secara bermakna. Tujuan reseksi tumor *cerebellopontine angle* ini adalah mengangkat masa tumor dan mempertahankan fungsi saraf kranialis yang ada. Upaya-upaya neuroproteksi dengan mempertahankan tekanan perfusi serebral, menyediakan visualisasi dan

kondisi lapangan operasi yang ideal, menghindari instabilitas hemodinamik, deteksi dini dan manajemen segera komplikasi karena durasi pembedahan yang panjang sangatlah penting.

#### Daftar Pustaka

1. Lin EP, Crane BT. The management and imaging of vestibular schwannomas. *Am J Neuroradiol.* 2017;38:2034–43.
2. Carlson ML, Link MJ. Vestibular schwannomas. *N Engl J Med.* 2021;384:1335–48.
3. Schackert G, Ralle S, Martin KD. Vestibular schwannoma surgery: outcome and complications in lateral decubitus position versus semi-sitting position—a personal learning curve in a series of 544 cases over 3 decades. *World Neurosurgery.* 2021;148:182–91.
4. Duffy C. Anaesthesia for posterior fossa surgery. In: Matta B, Menon D, Turner M, eds. *Textbook of Neuroanaesthesia and Critical Care.* London: Greenwich Medical Media Ltd, 2000:269–80.
5. Francois A. Posterior fossa tumor surgery. In: Mongan PD, Soriano SG, Sloan TB, eds. *A Practical Approach to Neuroanesthesia.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2015:62–7.
6. Grewal A, Bhatia N, Kundra S. Anaesthetic considerations in posterior fossa surgery. In: Khan ZH, ed. *Challenging Topics in Neuroanesthesia and Neurocritical Care.* Cham: Springer Nature, 2017:203–12.
7. Jagannathan S, Krovvidi H. Anaesthetic considerations for posterior fossa surgery. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain.* 2014;14(5):202–6.
8. Velho V, Naik H, Bhide A, Bhople L, Gade P. Lateral semi-sitting position: a novel method of patient's head positioning in suboccipital

- retrosigmoid approaches. *Asian J Neurosurg.* 2019;14:82–6.
9. Schlichter RA, Smith DS. Anesthetic management for posterior fossa surgery. In: Cottrell JE, Patel P, eds. *Neuroanesthesia.* Edinburgh: Elsevier, 2017:209–21.
  10. Laksono BH. Pembedahan tumor cerebellopontine angle: teknik proteksi otak, pengawasan sistem kardiorespirasi dan efek manipulasi posisi true lateral. *JNI* 2019;8(3):190–201
  11. Matsumoto M, Sakabe T. Effects of anesthetic agents and other drugs on cerebral blood flow, metabolism, and intracranial pressure. In: Cottrell JE, Patel P, eds. *Neuroanesthesia.* Edinburgh: Elsevier 2017:74–90.
  12. Lalenoh DC, Bisri T, Yusuf I. Brain protection effect of lidocaine measured by interleukin-6 and phospholipase A2 concentration in epidural haematoma with moderate head injury patient. *J Anesth Clin Res.* 2014;5(3):1–3.
  13. Christanto S, Suarjaya IPP, Rahardjo S. Penatalaksanaan anestesi pada pembedahan akustik neuroma dengan monitoring saraf kranialis. *JNI* 2016;5(1):24–34.
  14. Harrison, Sikumbang KM, Hardian R. Durasi operasi yang memanjang pada pasien dengan tumor cerebellopontine angle (CPA). *JNI* 2020;9(1):45–50.
  15. Uribe AA, Stoicea N, Echeverria-Villalobos M, Todeschini AB, Gutierrez AE, Folea AR, et al. Postoperative nausea and vomiting after craniotomy: an evidence-based review of general considerations, risk factors, and management. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2021;33:212–22.