

Penatalaksanaan Anestesi untuk Operasi Tumor Fossa Posterior disertai Hidrosefalus

Bau Indah Aulyani^{*)}, Sri Rahardjo^{**)}, Siti Chasnak Saleh^{***)}

^{*)}Departemen Anestesi, Perawatan Intensif dan Manajemen Nyeri Rumah Sakit Awal Bros Makassar

^{**)}Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada–RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta, ^{***)}Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga–

RSUD Dr. Soetomo Surabaya

Abstrak

Operasi tumor fossa posterior mempunyai permasalahan spesifik antara lain penekanan jalur aliran cairan serebrospinal sehingga terjadi hidrosefalus yang akan meningkatkan tekanan intrakranial. Seorang wanita 25 tahun, berat badan 52 kg masuk ke rumah sakit dengan keluhan utama kepala pusing yang dialami sejak 5 jam sebelum masuk rumah sakit disertai mual, muntah, telinga rasa berdengung, dan nyeri ulu hati. Hasil pemeriksaan MSCT kepala axial tanpa kontras ditemukan hidrosefalus non-communicating, tumor serebellum hemisfer kanan, curiga astrositoma, diagnosis banding medulloblastoma. Pada pemeriksaan MSCT kepala potongan aksial, coronal dan sagittal dengan kontras ditemukan massa tumor daerah fossa posterior, sangat mungkin suatu pilokistik serebular astrositoma disertai hidrosefalus ringan, didiagnosis hidrosefalus tipe obstruksi dan tumor serebellum serta ditemukan tanda-tanda peningkatan tekanan intrakranial dengan hidrosefalus, sehingga dilakukan pemasangan VP-shunt sebelum eksisi tumor. Teknik anestesi dilakukan dengan metode untuk mempertahankan perfusi otak sambil memelihara otak tetap rileks demi memfasilitasi pembedahan seperti hiperventilasi, pemberian manitol 20% dan mempertahankan MAP yang adekuat. Operasi VP-*shunt* dalam posisi supine dan operasi fossa posterior dalam posisi prone berlangsung selama 4,5 jam. Dilakukan penundaan ekstubasi postoperatif. Ekstubasi dilakukan keesokan harinya di unit perawatan intensif. Pasien tersedasi dan terventilasi selama 14 jam. Tidak ditemukan adanya emboli udara vena. Pasca ekstubasi, pernapasan adekuat, hemodinamik stabil, dan tidak ada gangguan neurologis yang signifikan.

Kata kunci: tumor fossa posterior, hidrosefalus, VP *shunting*, posisi prone, emboli udara vena

JNI 2015;4(3): 203–11

Management of Anesthesia for Fossa Posterior Tumor with Hydrocephalus Surgery

Abstract

Fossa posterior tumor removal procedure may have specific problem including obstruction of cerebral spinal fluid pathway, development of hydrocephalus and an increased intracranial pressure. A 25 year old woman, 52 kgs, admitted to the hospital with major complaint of dizziness occurred approximately 5 hours prior to hospital admission. The patient also suffered from nausea, vomiting, buzzing hearings, and heartburn sensation. The non-contrast MSCT revealed a non-communicating hydrocephalus, tumor of the right cerebellar hemisphere, suspected as astrocytoma with differential diagnosis of medullablastoma. From axial, coronal and sagittal view of MSCT with contrast, a tumor mass was found in the posterior fossa, and most likely to be considered as a polycystic cerebellar astrocytoma with mild hydrocephalus. She was diagnosed with obstructive type of hydrocephalus and cerebellar tumor with increased intracranial pressure signs due to hydrocephalus, and planned for VP shunt prior to the tumor removal. To maintain brain perfusion as well as to ensure brain relaxation, anesthesia management was done with several methods such as hyperventilation, administration of mannitol 20%, while maintaining adequacy of MAP. The VP shunting was conducted in supine position, whilst the posterior fossa excision in conducted in prone position. Both procedures were done in 4.5 hours. Postoperative extubation was postponed until the following day at the intensive care unit. The patient was sedated and ventilated for 14 hours. No sign of venous air embolisms. Post extubation on the next day, the patient's breathing and hemodynamic statuses were both stable and adequate, with no significant neurological defect.

Key words: fossa posterior tumor, hydrocephalus, VP shunt, prone position, venous air embolisme

JNI 2015;4(3): 203–11

I. Pendahuluan

Fossa posterior dengan ribuan struktur saraf dan vaskuler yang melintasinya merupakan suatu tantangan bagi ahli anestesi karena anestesi untuk operasi pada daerah ini bertujuan untuk memfasilitasi akses pembedahan, meminimalkan cedera jaringan, serta memelihara stabilitas respirasi dan kardiovaskuler.¹⁻² Prosedur pembedahan yang paling sering pada daerah ini adalah eksisi tumor fossa posterior, koreksi anomali *craniovertebral junction* kongenital dan akuisita, dan prosedur pembedahan untuk mengurangi tekanan pada batang otak. Tumor pada fossa posterior berkisar 54–70% pada anak-anak dan hanya 15–20% pada orang dewasa. Pada anak di bawah umur 18 tahun operasi fossa posterior yang paling sering adalah astrositoma serebellum, medulloblastoma, dan glioma batang otak. Perbaikan angka mortalitas dan morbiditas pembedahan fossa kranialis posterior mulai membaik sejak diterapkannya diagnosis dini dengan CT-Scan, serta semakin majunya teknik pembedahan dan anestesi.^{2,3}

II. Kasus

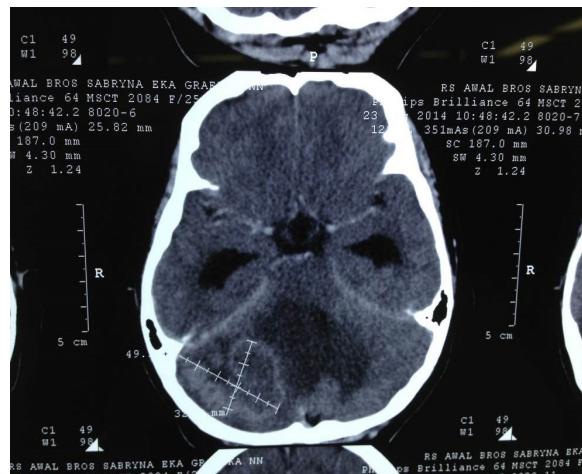
Seorang wanita 25 tahun, berat badan 52 kg, tinggi badan 152 cm, masuk ke rumah sakit dengan keluhan utama kepala pusing yang dialami sejak 5 jam sebelum masuk rumah sakit. Keluhan ini disertai mual, muntah, telinga rasa berdengung, dan nyeri ulu hati. Didiagnosis dengan hidrosefalus tipe obstruksi dan tumor serebellum.

Pemeriksaan Fisik

Pada pemeriksaan fisik ditemukan keadaan umum GCS 15, tekanan darah 120/80 mmHg, laju jantung 90 kali per menit.

Pemeriksaan Penunjang

Laboratorium darah menunjukkan Hb 14,80 g/dl, leukosit 11,5 ribu/UL, trombosit 365 ribu/ μ L, hitung jenis eosinophil 0,323%, netrofil 78,6%, limfosit 15,5%, monosit 4,77%, PT 13,7 detik, APTT 27,5 detik, SGOT 15 U/L, SGPT 14 U/L, ureum 16 mg/dL, kreatinin 0,4 mg/dL, asam urat 4,3 mg/dL, kolesterol total 192 mg/dL,



Gambar 1. MSCT kepala aksial

trigliserida 34 mg/dL, HbA1C 5,3%, gula darah sewaktu 109 mg/dL.

Pada pemeriksaan foto toraks tidak ada kelainan pada jantung dan paru, kedua sinus dan diafragma baik. Pada pemeriksaan MSCT kepala aksial tanpa kontras ditemukan hidrosefalus non-communicating, tumor serebellum hemisfer kanan, curiga astrositoma, diagnosis banding medulloblastoma. Pada pemeriksaan MSCT kepala potongan axial, coronal dan sagittal dengan kontras ditemukan massa tumor daerah fossa posterior, sangat mungkin suatu pylocystic cerebellar astrocytoma disertai hidrosefalus ringan.

Pengelolaan Anestesi

Pasien posisi supine, sebelum induksi dilakukan hiperventilasi volunter. Pasien diinduksi dengan fentanyl 100 μ g dan campuran propofol 100 mg dengan lidokain 2% 40 mg. Setelah itu diberikan rocuronium 30 mg, dan lidokain 1% 40 mg. Dilakukan intubasi dengan pipa endotrakhea non kinking no. 6,5. Pemeliharaan anestesi dengan oksigen : udara = 3 L/menit : 2 L/menit, isofluran 1-1,5 vol%, propofol intravena kontinyu 100-140 mg/jam. Selama operasi diberikan tambahan fentanyl 30-50 μ g saat akan dilakukan injeksi anestesi lokal, insisi, dan setiap intermitten 30 menit, serta vecuronium 1-1,5 mg/jam. Ventilator diatur dengan tidal volume 340 cc, pernapasan 12 kali per menit, I : E = 1 : 2. Sebelum operasi dimulai dilakukan pemasangan kateter vena sentral di vena subklavia kanan.

Sebelum prosedur eksisi tumor fossa posterior, dilakukan prosedur pemasangan VP-shunting yang berlangsung selama 1 jam. Prosedur eksisi tumor fossa posterior dilakukan dengan posisi tengkurap (prone), dan berjalan selama 3 jam 30 menit, dengan cairan intraoperatif terdiri dari Ringerfundin (RF) 1500 cc, NaCl 0,9% 300cc, PRC 250 cc, dan mannitol 20% 150 cc. Tekanan arteri rata-rata intraoperatif dalam kisaran 70–85 mmHg. Total produksi urin 1400 cc, dengan perdarahan 1000 cc. Ekstubasi ditunda selama 14 jam pascabedah dan pasien dirawat di ICU. Di ICU, pasien terventilator dengan mode PCMV, frekuensi napas 12 x/menit, *pressure control* 8–12 mmHg, dan FiO₂ 60–75%. Pasien di *weaning* bertahap sampai akhirnya dilakukan ekstubasi. Setelah ekstubasi, pernapasan adekuat, hemodinamik stabil dan tidak ada gangguan neurologis.

III. Pembahasan

Anatomi Fossa Cranialis Posterior

Dasar tulang tengkorak dibagi menjadi fossa kranialis anterior, medial, dan posterior. Fossa posterior merupakan area yang paling luas dan paling dalam serta mengandung banyak struktur-struktur vital. Rantai fossa posterior terdiri dari tulang sfenoid, oksipital, dan temporal. Tulang oksipital terpisah dari tulang parietalis melalui sutura lambdoideus di bagian superior, sementara sutura oksipitomastoideus memisahkan tulang oksipital dengan tulang mastoid yang merupakan bagian dari tulang temporal. Fossa posterior terpisah dari fossa medialis di bagian tengah oleh dorsum sellae tulang sfenoid dan di bagian tengah oleh tulang temporal petrosa. Di bagian posterior dan inferior berbatasan dengan foramen magnum.³

Struktur penting pada fossa kranialis posterior terdiri dari serebellum, pons, dan medulla oblongata. Ada dua lapisan dura pada area ini, yaitu tentorium serebelli dan falx serebelli. Selain itu, terdapat sinus vena yang sangat penting yaitu sinus transversus kiri dan kanan yang akhirnya bermuara pada sinus sagitalis posterior yang akhirnya mengalir ke sinus sigmoid kanan dan kiri dan berakhir di vena jugularis interna setelah keluar dari fossa posterior. Pada rantai fossa posterior

juga terdapat struktur penting seperti foramen magnum, meatus akustikus interna (dilalui oleh nervus fasialis dan vestibulokoklearsis), kanalis kondilar (dilalui oleh nervus hipoglossus dan cabang meningeal arteri faringial assendens) dan foramen jugular (vena jugularis interna serta nervus glossofaringeal, vagus, dan nervus aksesorius).³

Tumor Fossa Posterior

Tumor fossa posterior berkisar 20% dari tumor otak pada pasien dewasa. Selain itu, fossa posterior merupakan lokasi tersering tumor otak pada anak-anak. Lesi neoplastik fossa posterior sering diklasifikasikan berasal dari kompartemen anterior atau posterior. Tumor kompartemen anterior dibagi menjadi intra-aksial dan ekstra-aksial. Tumor kompartemen anterior intra-aksial yang paling sering adalah glioma, sementara tumor ekstra-aksial yang tersering berasal dari sudut serebello-pontin (schwannoma akustikus, meningioma, tumor dan kista epidermoid, tumor dan metastasis glomus). Tumor kompartemen posterior dominan intra-aksial, dan yang paling sering adalah astrositoma serebellar (paling sering pada anak-anak), medulloblastoma (tersering kedua pada anak-anak), ependymoma, haemangioblastoma, limfoma, dan metastatis.^{3,4}

Pertimbangan Anestesi pada Prosedur Fossa Posterior

Posisi pasien yang optimal harus memfasilitasi akses pembedahan tanpa membahayakan pasien. Hal penting yang harus diingat adalah akses pembedahan, pemeliharaan patensi jalan napas, pemeliharaan kedalaman anestesi yang adekuat, oksigenasi dan stabilitas hemodinamik. Hal penting lain adalah pemasangan pemantauan invasif dan kateter intravena, serta proteksi cedera kulit, saraf perifer, tekanan pada organ yang sensitive seperti mata. Perhatian khusus harus diprioritaskan juga dalam “*fase blackout*”, yaitu saat pasien tidak terpantau atau tidak terhubung dengan sirkuit pernapasan selama proses transfer atau pengaturan dan perubahan posisi di meja operasi. Bahaya selama proses pengaturan dan perubahan posisi dapat dikurangi dengan perencanaan yang matang, pengaturan posisi yang hati-hati, serta deteksi dini komplikasi yang

bisa terjadi.²⁻⁵ Tantangan khusus anestesi prosedur fossa posterior antara lain:

1. Struktur vital dalam fossa posterior, utamanya batang otak, saraf kranialis, dan serebellum.
2. Ruang fossa posterior yang sempit
3. Posisi dan anatomi lesi yang tidak tentu sehingga menyulitkan akses pembedahan
4. Durasi pembedahan yang relatif lebih lama dengan posisi ekstrim
5. Kemungkinan terjadinya hidrosefalus^{3, 6}

Persiapan dan Pemeriksaan Preoperatif

Prinsip dasar pemeriksaan kesehatan pasien secara umum serta riwayat medis yang detail mengenai gejala yang terkait komplikasi lesi fossa posterior harus dilakukan secara teliti.³ Status fisik pasien, utamanya yang terkait stabilitas kardiovaskuler dan pulmonal serta manajemen jalan napas merupakan hal yang paling penting selama periode preoperatif.¹

Pemeriksaan neurologi yang perlu diperhatikan pada pasien yang akan menjalani operasi fossa posterior dapat dilihat pada Tabel 1.7 Pada pasien dengan gangguan perfusi serebral, fungsi baroreseptor yang abnormal akibat hipertensi, penyakit kardiovaskuler, gangguan serebrovaskuler, atau riwayat carotid endarterectomy, kejadian hipotensi selama anestesi terutama dengan posisi *head-up* sering terjadi. Deplesi volume intravaskuler bisa diperberat oleh asupan oral yang kurang, diuresis supine, muntah, dan pemberian zat kontras untuk keperluan diagnostik. Pemberian cairan intravena secara inkremental sebelum induksi dapat

membantu mencegah hipotensi selama induksi anestesi serta saat pengaturan dan perubahan posisi. Pemasangan *stocking* yang ketat pada kaki akan mencegah penumpukan (*pooling*) darah vena di ekstremitas bawah. Pemeriksaan akses vaskuler sebagai jalur kateter atrium kanan sebaiknya dilakukan karena sangat berguna selama proses operasi. Pasien yang obesitas, kondisi vaskuler yang buruk akibat penyakit atau kanulasi intravena kronik, atau memiliki leher yang tebal dan sebaiknya diidentifikasi lebih dini sehingga pemasangan kateter vena bisa dilakukan lebih awal. Beberapa penulis mengharuskan pemeriksaan ekhokardiografi untuk mendeteksi *patent foramen ovale* (PFO) pada pasien yang direncanakan operasi dengan posisi *head-up*. Posisi alternatif untuk pasien dengan PFO akan mengurangi kejadian *paradoxical air embolism* (PAE).

Beberapa institusi menggunakan transesophageal echocardiography (TEE) selama anestesi, namun tidak sensitif 100% dalam mendeteksi PFO.¹ Pada pasien dalam kasus ini tidak dilakukan pemeriksaan echocardiography saat preoperatif dan tidak dilakukan pemasangan TEE selama operasi berlangsung. Pemeriksaan radiologi otak sangat berguna dalam mendeteksi hidrosefalus atau peningkatan tekanan intrakranial (TIK). Pada pasien ini ditemukan adanya hidrosefalus ringan dari hasil CT-scan kepala aksial. Gejala dan tanda palsy nervus fasialis (seperti gangguan refleks menelan atau batuk) merupakan risiko aspirasi pascabedah, namun pada pasien ini tidak ditemukan. Pada pasien ini ditemukan tinnitus yang sudah dikeluhkan lebih dari 6 bulan sebelum diagnosis ditegakkan. Gejala-gejala terkait lokalisasi lesi pada batang otak dan serebellum (ataksia, nystagmus, dll.) sebaiknya diidentifikasi dengan baik.^{3,6} Abnormalitas *craniovertebral junction* bisa mengarah ke instabilitas *spine* atau gangguan pergerakan leher sehingga menjadi tantangan dalam menjaga patensi jalan napas untuk anestesi. Pada anak-anak, komplikasi tumor fossa kranialis posterior seperti diabetes insipidus, dehidrasi hingga gangguan elektrolit dapat terjadi.³ Pada pasien ini tidak ada abnormalitas *craniovertebral junction*.

Tabel 1. Karakteristik yang Harus Diperhatikan Selama Periode Preoperatif⁷

Tanda-tanda peningkatan tekanan intrakranial	Gangguan derajat kesadaran Mual dan muntah Papiledema
Tanda-tanda disfungsi batang otak	Gangguan pola napas Sleep apnea
Tanda-tanda disfungsi saraf kranialis	Disfagia Gangguan refleks menelan Perubahan fonasi
Tanda-tanda disfungsi serebral	Ataksia Dismetria

Pemantauan Umum Selama Prosedur Anestesi

Tujuan pemantauan adalah untuk menjamin perfusi sistem saraf pusat yang adekuat, memelihara stabilitas kardiovaskuler, dan mendeteksi serta menangani emboli udara. Tabel 2 memperlihatkan pemantauan yang digunakan sesuai dengan posisi pasien. Pemantauan yang tidak digunakan secara rutin, namun memberikan informasi yang penting selama prosedur ditandai dengan asterisk (*). Tidak semua pemantauan “rutin” yang diperlihatkan oleh tabel selalu digunakan selama prosedur fossa posterior.¹

Tabel 2. Pemantauan untuk Pembedahan Fossa Posterior¹

Preinduksi dan Induksi
<ul style="list-style-type: none"> • Elektrokardiogram 5-lead • Pemantauan tekanan darah • Oksimetri Nadi • Stetoskop Prekordial • Pemantauan ETCO₂ • Pemantauan Elektrofisiologi*
Pasca-Induksi
<ul style="list-style-type: none"> • Kateter vena sentral (atrium kanan, arteri pulmonal) • Precordial Doppler ultrasound probe • Stetoskop esofageal • Probe suhu esofageal atau nasofaringeal • Pemantauan ETCO₂ dan ETN₂ • Ekhokardiogram transesofageal*

*Tidak rutin namun menyediakan informasi khusus selama prosedur tertentu

Untuk pembedahan kepala dan leher, beberapa klinisi memilih pemasangan kateter vena sentral di lengan bawah atau fossa antekubiti, umumnya melalui vena basilica setelah induksi anestesi. Pada pasien dengan vena kecil, teknik Seldinger yang dimodifikasi dapat digunakan untuk pemasangan kateter atrium kanan khusus atau kateter angiografi pulmonal. Posisi *head-down* yang lama dan rotasi kepala untuk pemasangan kateter vena jugularis sebaiknya diminimalkan karena manuver ini akan mengurangi perfusi darah serebral. Alat ultrasound Doppler khusus dapat digunakan untuk memandu identifikasi

vena jugularis atau subklavia sebelum insersi jarum. Kapanpun kateter ditempatkan melalui jalur leher atau subklavia, daerah insersi sebaiknya didesinfeksi dengan bakteriostatik dan ditutup dengan baik demi mencegah jebakan udara, khususnya pada pasien dengan posisi *head-up*. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah dalam memasang atau melepaskan jalur sentral sebaiknya saat posisi *head-down*. Jangan pernah posisi *head-up*, karena emboli udara dilaporkan lebih banyak pada posisi *head-up*. Pada kasus ini, jalur vena sentral dipasang melalui vena subklavia kanan setelah induksi anestesi dengan posisi *head-down*.^{1,5}

Pada posisi tengkurap (*prone*), sesuai pada kasus ini, insiden emboli udara sangat kurang. Namun demikian, kepala pasien sebaiknya lebih tinggi dari jantung demi mengurangi perdarahan vena, sehingga risiko emboli udara masih bisa terjadi. Akses ke struktur fossa posterior superior dan manipulasi kepala lebih menguntungkan pada posisi duduk dibanding tengkurap. Posisi duduk juga menawarkan kondisi operasi yang lebih baik untuk dekompresi servikal tinggi, namun risiko fleksi leher dan beban berat kepala yang lebih berbahaya. Saat pasien dengan posisi elevasi kepala, penempatan bahu tepat di tepi meja operasi bagian belakang akan mencegah kompresi wajah oleh tepi meja operasi bagian depan. Kompresi mata bisa menyebabkan kebutaan akibat thrombosis arteri retina dan risiko ini lebih besar pada posisi prone dan lateral, terutama bila menggunakan bantal wajah. Edema konjungtiva merupakan konsekuensi ringan posisi prone yang bisa pulih dengan cepat. *Pooling* vena yang cukup mengganggu aliran balik vena (*venous return*) dapat terjadi pada ekstremitas bawah bila lebih rendah dari atrium kanan. Pada usia lanjut, pasien seringkali tidak dapat mentoleransi hipotensi berat selama perubahan posisi supine ke tengkurap meskipun berlangsung singkat. Karena itu, selama perubahan posisi pemantauan EKG dan tekanan darah sebaiknya jangan dihentikan.^{1,4,8}

Kerugian utama pada posisi tengkurap adalah penekanan diafragma pada pasien obesitas, sehingga membatasi akses jalan napas dan membuat resusitasi kardiopulmonal tidak efektif.

Diafragma sebaiknya tidak tertekan dengan membuat dada bebas. Abdomen dan pelvis sebaiknya ditopang parsial pada semua pasien tanpa terkecuali.^{1,5}

Premedikasi

Pemberian premedikasi pembedahan tergantung individu pasien, seperti status fisik, peningkatan tekanan intrakranial (TIK), dan derajat kegelisahan pasien. Antihipertensif jangka panjang harus tetap dilanjutkan, kortikosteroid dan antibiotik umumnya rutin diberikan oleh ahli bedah saraf. Premedikasi narkotik sebaiknya dihindari pada pasien dengan *space occupying lesions* atau hidrosefalus akibat oklusi ventrikel ke empat sehingga menyebabkan hipoventilasi dan retensi CO₂ yang akhirnya meningkatkan TIK. Benzodiazepin oral yang diberikan 60–90 menit sebelum pasien tiba di kamar operasi efektif mengurangi kegelisahan dan tidak memiliki efek signifikan terhadap TIK. Namun demikian, saat ini hampir semua pasien datang ke rumah sakit tepat pada hari operasi, sehingga tidak ada premedikasi diberikan hingga tiba di kamar operasi.^{1,2} Pasien pada kasus ini hanya diberikan midazolam (benzodiazepine) intravena di ruang operasi sesaat sebelum induksi dilakukan.

Induksi Anestesi

Pemantauan tekanan darah arteri secara langsung yang dilakukan sebelum induksi anestesi akan sangat membantu dalam kontrol tekanan darah dan tekanan perfusi otak (*cerebral perfusion pressure/CPP*) selama induksi anestesi dan intubasi, khususnya pada pasien dengan risiko peningkatan TIK. Namun demikian, pada pasien ini tidak dilakukan. Penggunaan narcotic-based dosis rendah (4–6 µg/kg fentanyl) disertai pelumpeh otot dengan anestetik inhalasi 0.5–1.0 MAC setelah induksi intravena dengan thiopental atau propofol akan menghasilkan analgesia dan amnesia yang adekuat, terjaganya aktivitas sistem saraf otonom, serta pasien lebih cepat bangun setelah anestetik inhalasi dihentikan. Dengan demikian pemeriksaan neurologis bisa dilakukan segera setelah pasca bedah. Penggunaan infus propofol kontinu (50–100 µg/kg/min) sering memberikan akses pembedahan yang lebih baik dibanding zat anestetik inhalasi tunggal.^{1,5,9} Pada

kasus ini, meskipun digunakan fentanyl dosis 2 µg/kg, analgesia tampaknya tercapai dengan baik begitu pula dengan stabilitas hemodinamik.

Obat penghambat β-Adrenergic dan vasodilator kerja-langsung bisa digunakan secara tunggal atau kombinasi untuk menangani peningkatan tekanan darah. Kebutuhan akan vasopressor biasanya setelah induksi anestesi atau saat perubahan posisi, khususnya pada pasien dengan hipertensi kronik atau pasien yang lemah. Obat kerja singkat seperti bolus efedrin atau fenilefrin kerja singkat biasanya efektif. Pada kasus tertentu, meskipun jarang, setelah seluruh gangguan seperti hypovolemia telah diatasi, infus inotropik kadang diperlukan selama prosedur pembedahan, namun mekanisme dasar penyebab masalah harus diketahui.¹ Aritmia jantung juga sering terjadi selama manipulasi batang otak. Bradikardi merupakan aritmia yang paling sering terjadi. Terapi dengan glikopirolat, atropin, atau efedrin dapat diberikan.^{4,7} Pada kasus ini, tidak terjadi lonjakan hemodinamik, baik peningkatan tekanan darah maupun penurunan tekanan darah yang signifikan. Karena itu, tidak ada penggunaan penyekat Beta, vasodilator, maupun vasopressor. Bradikardi sempat terjadi dua kali, namun segera hilang dengan penghentian sementara manipulasi oleh operator.

Verifikasi penempatan ETT yang tepat setelah perubahan posisi, namun sebelum insisi pembedahan termasuk hal penting dalam penatalaksanaan anestesi. Akses jalan napas selama periode intraoperatif akan terbatas karena dekat dengan daerah operasi, fleksi atau ekstensi leher bisa menggeser ETT ke kaudal atau sefalad kira-kira sekitar 2 cm. Palpasi *cuff* ETT di atas sternal notch merupakan manuver yang dapat dilakukan selama intraoperatif.¹ Tidak ada pergeseran ETT yang terjadi selama proses anestesi dan operasi berlangsung pada kasus ini. Pada kasus ini, dilakukan pemasangan VP-*shunt* sebelum operasi demi menurunkan TIK akibat komplikasi hidrosefalus. Tindakan untuk menurunkan TIK ini sangat berguna demi mencapai relaksasi otak sehingga menjamin kondisi pembedahan yang optimal. Tindakan penurunan TIK juga dapat dilakukan dengan mannitol.⁷

Pemeliharaan Anestesi

Ventilasi dengan mode kontrol tekanan-positif disertai paralisis seperti pada pasien di kasus ini memiliki beberapa manfaat, antara lain: pemeliharaan kedalaman anestesi yang dangkal, hiperventilasi akan menurunkan PaCO₂ sehingga menurunkan stimulasi simpatis dan tekanan darah pada setiap kedalaman anestesi yang diberikan, vasokonstriksi serebral, perdarahan sedikit, penurunan TIK, depresi kardiovaskuler yang rendah karena penurunan kedalaman anestesi, pergerakan pasien terbatas.¹

Hipotermia intraoperatif sebaiknya dihindari. Pada pasien ini dipasang *warmer blanket* selama operasi berlangsung. Pemberian cairan intravena yang lebih liberal sering diperlukan pada prosedur dengan posisi tengkurap dan *head-up* karena relaksasi vena kapasitans (penampung) ekstremitas bawah sehingga menyebabkan *pooling* vena. *Pooling* ini bisa dicegah dengan *stocking* kompresi pre-operatif, namun bisa terjadi kehilangan cairan dari intravaskuler ke ekstrasvaskuler seiring dengan waktu. Jika diberikan cairan dalam jumlah besar selama pembedahan, furosemide profilaksis (5–10 mg) akan menyebabkan diuresis pascabedah dan kelebihan cairan akan diabsorpsi ke dalam ekstrasvaskuler. Larutan yang mengandung gula tidak digunakan karena efek hiperglikemia yang berbahaya pada daerah otak yang berisiko mengalami iskemia serebral.¹ Pada kasus ini, tidak diberikan larutan yang mengandung gula. Diuretik yang digunakan adalah mannitol. Pemberian diuretik osmotik dan *loop diuretic* untuk reseksi tumor dan prosedur vaskuler bisa mempredisipasi pasien dengan posisi duduk mengalami gangguan elektrolit atau instabilitas hemodinamik akibat hipovolemia. Komplikasi pneumosefalus juga bisa bertambah parah. Selain itu, pemberian cairan koloid intravena tepat untuk memelihara CPP dan mungkin meminimalkan efek dehidrasi serebral akibat diuretik.

Pemulihan Anestesi

Tujuan anestesi selama pemulihan adalah untuk mencegah peningkatan tekanan darah yang tiba-tiba, bangun cepat, kembalinya kekuatan motorik, dan meminimalkan batuk dan penekanan pada

ETT. Tercapainya ekstubasi pascabedah yang lebih cepat ditentukan oleh sifat dan lama pembedahan (seperti manipulasi batang otak yang berlebihan sehingga mudah terjadi edema batang otak atau cedera batang otak pasca bedah akibat kesulitan reseksi tumor). Jika manipulasi struktur medullar sangat berlebihan atau terjadi edema yang signifikan, pengambilalihan jalan napas harus dipertahankan hingga pasien bangun, ikut perintah, dan menunjukkan kembalinya refleksi proteksi jalan napas. Tambahan sedasi sering diperlukan saat tahap pemulihan tercapai. Hipertensi pascabedah persisten pada pasien dengan normotensif preoperatif menjadi peringatan bagi ahli anestesi akan kemungkinan kompresi, iskemia, atau hematoma batang otak.¹ Pemulihan anestesi sebaiknya *smooth*. Batuk dan ketegangan sebaiknya dihindari selama ekstubasi ETT. Jika pasien ingin dibangunkan lebih dini, pemantauan neurologis pascabedah harus ketat. Gagalnya pemulihan pasien dari anestesi harus segera diselidiki dengan pemeriksaan diagnostik seperti CT-Scan untuk menilai komplikasi yang terjadi.³ Hipotermia, hipertensi, dan gangguan koagulasi, durasi operasi yang lama, serta edema otak intraoperatif bisa menjadi alasan penundaan ekstubasi.¹⁰ Pada kasus ini, operasi berlangsung lama sehingga ekstubasi ditunda hingga 14 jam.

Emboli Udara Vena (Venous Air Embolism/VAE)

VAE hampir selalu terjadi pada prosedur fossa posterior dengan posisi duduk karena udara mudah masuk pada tekanan sub-atmosfir pada vena yang terbuka dan adanya saluran vena yang tidak kollaps, seperti vena diploik dan sinus dura. Kasus ini pernah dilaporkan terutama jika kepala ditinggikan. Emboli udara juga bisa terjadi saat kateter vena sentral dilepas saat pasien dalam posisi *head-up*.^{1,8}

VAE dapat menyebabkan obstruksi mekanik atau hipoksemia lokal hingga refleksi vasokonstriksi simpatis. Gelembung mikrovaskuler dapat mengaktivasi endotel dan menyebabkan produksi komplemen, pelepasan sitokin, dan produksi molekul O₂ reaktif. Manifestasi pulmonal berupa hipertensi pulmonal, gangguan pertukaran gas dan hipoksemia, retensi CO₂, peningkatan ruang rugi pulmonal, dan penurunan etCO₂.

Tabel 3. Komplikasi Emboli Udara Vena (VAE)¹

Lokasi	Komplikasi Intraoperatif	K o m p l i k a s i Pascabedah
Kardiovaskuler	Disritmia	Iskemia Miokard
	Hipotensi/hipertensi	Gagal jantung kanan
	Perubahan bunyi jantung, murmur	
	Iskemia jantung pada EKG	
	Henti jantung	
Pulmonal	Hiperkarbia	Gangguan perfusi
	Hipoksemia	
	Hipertensi Pulmonal	
	Edema Pulmonal	
Sistem Saraf Pusat	Hiperemia	Defisit neurologis, stroke, koma
	Edema Otak	

Tabel 4. Penanganan Emboli Udara Vena¹**Intraoperatif**

1. Beritahu ahli bedah
2. Hentikan N₂O, tingkatkan aliran O₂
3. Ubah zat anestetik
4. Beritahu ahli bedah agar mengisi lapangan pembedahan dengan air
5. Lakukan kompresi vena jugularis
6. Siapkan tunjangan kardiovaskuler
7. Ubah posisi pasien

Pascabedah

1. Siapkan suplemen oksigen
2. Lakukan elektrokardiografi, foto thoraks
3. Ukur kadar gas darah arteri secara berseri
4. Jika dicurigai terjadi emboli udara arteri, siapkan kompresi oksigen hiperbarik jika tersedia

Bronkokonstriksi akan meningkatkan tekanan jalan napas. Penurunan aliran balik vena mengarah pada penurunan curah jantung dan tekanan darah arteri sistemik. Iskemik serebral dan miokard bisa terjadi akibat hipoksemia dan hipotensi persisten. Komplikasi VAE secara singkat dapat dilihat pada Tabel 3.1 Pada kasus ini tidak ditemukan tanda-tanda serta komplikasi VAE.

Faktor yang berperan dalam timbulnya VAE antara lain sisi pembedahan serta lama elevasi kepala dan tekanan negatif antara atrium kanan dan sisi pembedahan. Hipovolemia juga bisa menjadi faktor predisposisi VAE. *Loading* cairan intravena direkomendasikan untuk menurunkan shunting kanan ke kiri pada pasien dengan posisi duduk. Penggunaan *Positive End-Expiratory Pressure* (PEEP) akan meningkatkan tekanan atrium kanan dan meningkatkan tekanan vena serebral sehingga PEEP banyak dianjurkan sebagai profilaksis VAE.¹ Bila VAE terjadi, penanganan maka dilakukan beberapa manajemen VAE seperti yang terlihat pada Tabel 4.1

IV. Simpulan

Tindakan VP-*shunting* dan operasi tumor fossa posterior telah berhasil dilakukan pada seorang wanita 25 tahun dengan diagnosis hidrosefalus tipe obstruksi dan tumor serebellum. Pasien yang menjalani pembedahan fossa posterior merupakan tantangan bagi ahli anestesi dalam hal evaluasi preoperatif, posisi pasien, pemilihan zat anestetik, manajemen perubahan posisi, pemantauan, pencegahan emboli udara vena, serta pemeliharaan fungsi neurologis. Tujuan pemantauan adalah pemeliharaan stabilitas

hemodinamik dan deteksi dini emboli udara.

Daftar Pustaka

1. David SS. Anesthetic management for posterior fossa surgery. Dalam: Cottrell JE, Young WL, eds. *Anesthesia and neurosurgery*. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2010, 203–13.
2. da Costa L, Thines L, Dehdashti AR. Management and clinical outcome of posterior fossa arteriovenous malformations—report on a single-center 15-year experience. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2008; 80: 376–9.
3. Veenith T, Absalom AR. Anaesthetic management of posterior fossa surgery, Dalam: Matta BF, Menon DK, Smith M, eds. *Core Topics in Neuroanesthesia and Neurointensive Care*. Cambridge: Cambridge University Press; 2011, 237–45.
4. Goldsack C. Posterior fossa surgery. Dalam: Gupta AK, Summors A, eds. *Notes in Neuroanesthesia and Critical Care*; London: Greenwich Medical Media; 2006 ; 58–9.
5. Gheorghita E, Ciurea J, Balaneseu B. Considerations on anesthesia for posterior fossa-surgery. *Romanian Neurosurgery*, XIX(3): 2012; 183–92.
6. Mangubat EZ, Chan M, Ruland S, Roitberg BZ. Hydrocephalus in posterior fossa lesions; ventriculostomy and permanent shunt rates by diagnosis. *Neurol Res* 2008; 31: 668–73.
7. Rosemary AC, Pellerin H. Anesthesia for posterior fossa lesions. Dalam: Gupta AK, Gelb AW, eds. *Essentials of Neuroanesthesia and Neurointensive Care*. Philadelphia: Saunders; 2008; 119–24.
8. Rath GP, Bithal PK, Chatuverdi A, Dash HH. Complications related to positioning in posterior fossa craniectomy. *J Clin Neurosci* 2007; 14: 520–25.
9. Miura Y, Kamiya K, Kanazawa K, Okada M, Nakane M, Kumasaka A, Kawamae K. Superior recovery profiles of propofol-based regimen as compared to isoflurane based regimen in patients undergoing craniotomy for primary brain tumor excision: a retrospective study. *Journal of Anesthesia*, 10(1007/s00): 2012; 40–012.
10. Saager L, Turan A. Delayed emergence after posterior fossa surgery. Dalam: Mashour GA, Farag E, eds. *Case Studies in Neuroanesthesia and Neurocritical Care*. Cambridge: Cambridge University Press; 2011; 27–9.