

**PENDEKATAN ANESTESI PADA KRANIOTOMI RETROMASTOID PADA PASIEN
TUMOR CEREBELLOPONTINE ANGLE DISERTAI HIDROSEFALUS
DAN MALFUNGSI VENTRICULOPERITONEAL SHUNT**

I Made Banu Pati^{1*}, Ida Bagus Krisna Jaya Sutawan²

¹⁻²Universitas Udayana

Email Korespondensi: pati.24014@student.unud.ac.id

Disubmit: 18 Juni 2026 Diterima: 19 Juli 2026 Diterbitkan: 01 Agustus 2026
Doi: <https://doi.org/10.33024/mahesa.v6i8.27119>

ABSTRACT

Cerebellopontine angle (CPA) tumors are complex intracranial lesions involving critical neurovascular structures and are frequently associated with increased intracranial pressure, hydrocephalus, cranial nerve dysfunction, and perioperative anesthetic challenges. This case report aimed to describe anesthetic management in retromastoid craniotomy for a CPA tumor with hydrocephalus and ventriculoperitoneal (VP) shunt malfunction. This article was prepared as a clinical case report based on anamnesis, physical examination, laboratory and radiologic findings, perioperative anesthetic management, intraoperative monitoring, and postoperative intensive care. A 57-year-old male with a left CPA tumor, acute communicating hydrocephalus due to proximal VP shunt malfunction, and symptomatic epilepsy underwent tumor removal through retromastoid craniotomy in the parkbench position using intraoperative neurophysiological monitoring. Anesthesia was conducted with total intravenous anesthesia using target-controlled infusion of propofol and remifentanyl, invasive arterial and central venous monitoring, scalp block, controlled ventilation, mannitol, and multimodal analgesia. Intraoperatively, hemodynamics remained stable, with blood pressure 100-150/70-90 mmHg, heart rate 60-82 beats/minute, SpO₂ 99-100%, blood loss 900 mL, and urine output 1.9 mL/kg/hour. The frozen section finding was consistent with dermoid cyst. The patient was transferred to the intensive care unit with retained intubation, extubated on postoperative day one, transferred to the ward on day three, and discharged on postoperative day seven. Comprehensive neuroanesthetic management, TIVA-based IONM support, parkbench-position risk anticipation, intracranial pressure control, and systematic postoperative intensive care are essential to optimize outcomes in complex CPA tumor surgery.

Keywords: *Cerebellopontine Angle, IONM, Neuroanesthesia, Parkbench Position, TIVA.*

ABSTRAK

Tumor cerebellopontine angle (CPA) merupakan lesi intrakranial kompleks yang melibatkan struktur neurovaskular vital dan sering berkaitan dengan peningkatan tekanan intrakranial, hidrosefalus, disfungsi saraf kranialis, serta tantangan anestesi perioperatif. Laporan kasus ini bertujuan untuk mendeskripsikan manajemen anestesi pada kraniotomi retromastoid pasien tumor CPA disertai

hidrosefalus dan malfungsi ventriculoperitoneal (VP) shunt. Artikel ini disusun sebagai laporan kasus klinis berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan laboratorium dan radiologi, manajemen anestesi perioperatif, monitoring intraoperatif, serta perawatan intensif pascaoperasi. Seorang laki-laki usia 57 tahun dengan tumor CPA sinistra, hidrosefalus komunikans akut akibat malfungsi VP shunt proksimal, dan epilepsi simtomatik menjalani pengangkatan tumor melalui kraniotomi retromastoid dalam posisi parkbench menggunakan intraoperative neurophysiological monitoring. Manajemen anestesi dilakukan dengan total intravenous anesthesia berbasis target-controlled infusion propofol dan remifentanyl, pemantauan invasif arterial line dan central venous catheter, scalp block, ventilasi terkontrol, pemberian manitol, serta analgesia multimodal. Selama intraoperatif, hemodinamik stabil dengan tekanan darah 100-150/70-90 mmHg, heart rate 60-82 kali/menit, SpO₂ 99-100%, perdarahan 900 mL, dan urine output 1,9 mL/kgBB/jam. Hasil frozen section sesuai dermoid cyst. Pasien dipindahkan ke ICU dengan retained tube intubation, berhasil diekstubasi pada hari pertama pascaoperasi, pindah ke ruangan pada hari ketiga, dan pulang pada hari ketujuh pascaoperasi. Kesimpulan: Manajemen neuroanestesi komprehensif, dukungan IONM berbasis TIVA, antisipasi risiko posisi parkbench, kontrol tekanan intrakranial, serta perawatan intensif pascaoperasi yang sistematis berperan penting dalam optimalisasi luaran pasien pada pembedahan tumor CPA kompleks.

Kata Kunci: *Cerebellopontine Angle, IONM, Neuroanesthesia, Posisi Parkbench, TIVA.*

PENDAHULUAN

Tumor sudut cerebellopontine atau cerebellopontine angle (CPA) merupakan sekitar 5-10% dari seluruh neoplasma intrakranial, dengan vestibular schwannoma sebagai jenis yang paling sering ditemukan, mencakup sekitar 70-80% dari seluruh lesi CPA. Tumor ini berasal dari sel Schwann pada bagian vestibular nervus kranialis VIII dan umumnya bersifat jinak, tetapi pertumbuhan progresif dapat menimbulkan efek massa terhadap batang otak, serebelum, dan ventrikel keempat. Seiring pembesaran tumor, pasien dapat mengalami defisit neurologis serta komplikasi hidrosefalus akibat gangguan sirkulasi cairan serebrospinal. Hidrosefalus pada vestibular schwannoma dilaporkan bervariasi antara 3,7% hingga 42%, dengan tipe komunikans lebih sering dibandingkan tipe obstruktif (Lak &

Khan, 2026; Sheikh & De Jesus, 2026; Fitryono et al., 2024).

Penatalaksanaan hidrosefalus pada tumor CPA masih menjadi tantangan karena dapat meliputi reseksi tumor primer, drainase cairan serebrospinal sementara, maupun pemasangan ventriculoperitoneal (VP) shunt permanen. Malfungsi VP shunt dapat memperberat keadaan klinis melalui peningkatan tekanan intrakranial akut dan meningkatkan risiko perioperatif. Disfungsi shunt, terutama pada bagian proksimal, dapat menyebabkan dekompensasi neurologis dan memerlukan strategi perioperatif yang cermat sebelum tindakan definitif dilakukan (Cottrell & Patel, 2017).

Penilaian hidrosefalus pada tumor vestibular schwannoma perlu mempertimbangkan bukan hanya derajat dilatasi ventrikel, tetapi juga karakteristik massa dan

kemungkinan hidrosefalus menetap setelah reseksi. Shin et al. (2021) melaporkan bahwa ventrikel yang lebih besar dan proporsi kistik tumor yang lebih tinggi berkaitan dengan kegagalan resolusi hidrosefalus, sedangkan reseksi tumor yang mendekati total dapat mengurangi kebutuhan diversi cairan serebrospinal lanjutan. Temuan tersebut relevan pada pasien ini karena massa berukuran besar menekan ventrikel IV dan aqueductus Sylvii, sementara riwayat malfungsi VP shunt menunjukkan bahwa kontrol tekanan intrakranial tidak dapat hanya bergantung pada sistem shunt yang telah terpasang.

Dari perspektif anestesi, pembedahan tumor CPA memerlukan keseimbangan antara mempertahankan perfusi serebral, mengontrol tekanan intrakranial, dan menyediakan kondisi operasi yang optimal tanpa mengganggu fungsi neurologis. Pendekatan retromastoid atau retrosigmoid sering dilakukan dalam posisi parkbench, yang memiliki implikasi anestesi berupa risiko venous air embolism, instabilitas hemodinamik, kesulitan manajemen jalan napas, dan potensi cedera saraf perifer. Penggunaan intraoperative neurophysiological monitoring (IONM) juga menuntut teknik anestesi spesifik, seperti total intravenous anesthesia (TIVA) serta pembatasan relaksan otot agar interpretasi sinyal tetap optimal (Miller et al., 2020; Arlt et al., 2022; Matsushima et al., 2022).

Artikel ini menyoroti peran manajemen anestesi dalam mengoptimalkan luaran perioperatif pada pasien dengan tumor ekstra-aksial regio CPA yang dicurigai vestibular schwannoma, disertai hidrosefalus komunikans akut, malfungsi proksimal VP shunt, dan epilepsi simptomatik, yang

menjalani kraniotomi retromastoid dalam posisi parkbench dengan bantuan IONM.

TINJAUAN PUSTAKA

Tujuan penggunaan IONM pada pembedahan CPA bukan sekadar mendeteksi hilangnya respons, tetapi menyediakan informasi fungsional secara real-time agar manipulasi tumor dapat segera disesuaikan sebelum timbul cedera menetap. Studi klinis menunjukkan bahwa kombinasi electromyography, facial motor-evoked potentials, dan pemantauan kontinu dapat membantu memperkirakan fungsi saraf fasialis pascaoperasi, meskipun tidak ada satu modalitas yang sepenuhnya akurat. Oleh karena itu, perubahan sinyal perlu dibaca bersama kedalaman anestesi, tekanan darah, suhu, dan kondisi teknis selama operasi (Arlt et al., 2022; Greve et al., 2021; Machetanz et al., 2024; Matsushima et al., 2022).

Posisi parkbench memberikan akses baik untuk pendekatan retromastoid, tetapi memiliki risiko anestesi yang khas. Risiko tersebut meliputi redistribusi volume intravaskular, penurunan venous return, perubahan tekanan perfusi serebral, venous air embolism, kinking endotracheal tube, obstruksi jalan napas akibat rotasi dan fleksi leher, gangguan aliran vena jugularis, serta cedera saraf perifer. Pada kasus ini, penggunaan arterial line sebelum induksi, CVC, endotracheal tube non-kinking, verifikasi ventilasi, proteksi titik tumpu, dan pemantauan EtCO₂ merupakan langkah penting untuk mengurangi risiko posisi parkbench (Handoko et al., 2023; Sahih et al., 2023).

METODOLOGI PENELITIAN

Artikel ini merupakan laporan kasus klinis mengenai pendekatan anestesi pada pasien tumor CPA disertai hidrosefalus dan malfungsi VP shunt yang menjalani kraniotomi retromastoid. Subjek laporan kasus adalah satu pasien laki-laki berusia 57 tahun yang dirawat di HCU dan menjalani tindakan kraniotomi pengangkatan tumor di RSUP Prof. Ngoerah pada tahun 2026.

Data kasus diperoleh dari anamnesis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan laboratorium, pemeriksaan radiologi, pemeriksaan elektrokardiografi, diagnosis perioperatif, teknik anestesi, pemantauan intraoperatif, laporan operasi, serta perawatan pascaoperasi di ICU. Instrumen yang digunakan berupa data klinis pasien, hasil pemeriksaan penunjang, monitoring hemodinamik, monitoring ventilasi, dan catatan tindakan anestesi serta operasi. Data disajikan secara deskriptif sesuai perjalanan klinis pasien dan respons terhadap manajemen anestesi. Nomor uji etik tidak tercantum dalam bahan sumber, dan tidak dilakukan pengolahan data statistik karena artikel ini merupakan laporan kasus.

HASIL PENELITIAN

Pasien laki-laki usia 57 tahun dirawat di HCU dalam kondisi sadar dengan keluhan utama gangguan keseimbangan yang menyebabkan pasien sering terjatuh setiap kali berdiri. Keluhan telah dirasakan sejak tahun 2002. Saat itu pasien menjalani CT scan kepala dan didapatkan tumor otak, kemudian dilakukan tindakan VP shunt dengan perbaikan klinis signifikan. Pasien sempat dapat kembali beraktivitas dengan bantuan tongkat. Sekitar 1,5 tahun sebelum masuk rumah sakit, keluhan gangguan keseimbangan

muncul kembali disertai kesulitan menggenggam barang secara progresif, frekuensi jatuh meningkat, gangguan bicara berupa pelo, serta sering tersedak saat makan. Keluhan tersebut mengarah pada keterlibatan saraf kranialis atau kompresi batang otak.

Dua hari sebelum masuk rumah sakit, pasien mengalami satu episode kejang dengan mata melihat ke atas dan kekakuan ekstremitas atas serta bawah selama sekitar 5 menit, berhenti sendiri tanpa pengobatan. Dua jam sebelum masuk rumah sakit, pasien kembali mengalami kejang yang diawali menggigil, kemudian kaku kelojotan pada keempat ekstremitas dan mata mendelik ke atas. Kejang terjadi sebanyak tiga kali dengan durasi masing-masing 10 menit dan jarak antar kejang 10-15 menit. Di antara kejang, kesadaran kembali seperti semula sehingga pasien dibawa ke instalasi gawat darurat RSUP Prof. Ngoerah. Pasien juga mengeluh nyeri kepala sejak 6 bulan sebelum masuk rumah sakit yang memberat 2 hari sebelum masuk rumah sakit, pandangan buram terutama mata kanan, telinga berdenging dominan kiri, tanpa mual, muntah, batuk, pilek, atau sesak napas.

Pemeriksaan fisik menunjukkan pasien compos mentis E4V5M6 dengan berat badan 72 kg, tinggi badan 170 cm, IMT 22,2 kg/m², suhu aksila 36,5 derajat Celsius, tekanan darah 110/72 mmHg, nadi 78 kali/menit, frekuensi napas 16 kali/menit, dan SpO₂ 95% pada udara ruangan. METs 4, skor APFEL 2/4, dan NRS 0/10. Pada pemeriksaan neurologis ditemukan pupil kanan 3 mm dengan refleks cahaya positif, mata kiri sulit dievaluasi, paresis nervus kranialis V, VII, dan VIII sisi sinistra, serta lateralisasi motorik dengan kekuatan sisi kanan lebih baik dibandingkan sisi kiri. Pemeriksaan respirasi dan

kardiovaskular dalam batas stabil. Evaluasi jalan napas menunjukkan Mallampati III, gigi geligi tidak utuh, tanpa gigi palsu, serta fleksi dan ekstensi leher baik.

Pemeriksaan laboratorium menunjukkan leukositosis $24,18 \times 10^3/\mu\text{L}$. Hemoglobin 14,3 g/dL, hematokrit 42,9%, dan trombosit $317 \times 10^3/\mu\text{L}$. Kimia klinik menunjukkan SGOT 78 U/L dan SGPT 113 U/L, ureum 24,7 mg/dL, kreatinin 1,12 mg/dL, e-LFG 72,53 mL/menit/1,73 m², natrium 138 mmol/L, kalium 4,76 mmol/L, klorida 98,8 mmol/L, dan glukosa darah sewaktu 101 mg/dL. Analisis gas darah arteri pada udara ruangan menunjukkan pH 7,46, pCO₂ 42 mmHg, HCO₃ 29,9 mmol/L, base excess +6,1 mmol/L, pO₂ 69 mmHg, dan saturasi oksigen 95%. Pemeriksaan fungsi tiroid menunjukkan TSH 0,08 uIU/mL dan FT₄ 1,20 ng/dL. Foto toraks AP menunjukkan CTR 50% tanpa kardiomegali, serta efusi pleura kanan minimal.

CT scan kepala tanpa kontras menunjukkan massa ekstra-aksial heterogen regio infratentorial kiri di area CPA, dengan komponen kalsifikasi, nekrosis, dan perdarahan intralesi. Lesi meluas ke regio temporal kiri dan serebelum kiri, menekan ventrikel IV, menyempitkan aqueductus Sylvii, serta menyebabkan deviasi batang otak ke kontralateral. Tampak pula erosi tulang pada pars petrosa os temporalis kiri, clivus, dan greater wing os sphenoid kiri. MRI otak dengan kontras memperlihatkan massa ekstra-aksial heterogen berukuran sekitar 10,4 x 4,4 x 4,6 cm di regio CPA kiri dengan karakteristik lobulated, komponen kistik, dumbbell sign, contrast enhancement, dan restricted diffusion. Lesi menekan ventrikel IV, batang otak, serta pembuluh darah utama tanpa perluasan ke internal auditory canal. EKG menunjukkan

irama sinus reguler 73 kali/menit, aksis normal, tanpa perubahan ST-T iskemik.

Pasien didiagnosis dengan tumor ekstra-aksial regio CPA sinistra ec suspek vestibular schwannoma, malfungsi shunt proksimal dengan acute communicating hydrocephalus, post VP shunt Keen dekstra, dan epilepsi simtomatik. Pasien diklasifikasikan ASA III. Selama perawatan praoperatif, pasien mendapat terapi antiedema deksametason intravena, antiepileptik fenitoin intravena, parasetamol, omeprazol, asam folat, mekobalamin, dukungan nutrisi enteral, serta pemantauan kesadaran, tanda vital, dan tanda peningkatan tekanan intrakranial.

Rencana anestesi adalah anestesi umum dengan orotracheal tube non-kinking dan scalp block. Persiapan meliputi informed consent, puasa preoperatif, monitoring standar dan invasif, akses intravena besar dua jalur, persiapan videolaryngoscope, mattress warmer, capnograph, obat anestesi dan emergensi, vasoaktif, serta persiapan produk darah PRC, FFP, dan trombosit konsentrat. Premedikasi yang diberikan adalah deksametason 10 mg intravena, difenhidramin 10 mg intravena, dan midazolam 1 mg intravena. Setelah Allen test, dipasang arterial line dengan infiltrasi lidokain 2%. Induksi dilakukan menggunakan TCI propofol model Eleveld target effect-site concentration 3-5 ng/mL, remifentanil TCI model Minto target 5-6 ng/mL, serta lidokain intravena 80 mg untuk menekan respons simpatis terhadap laringoskopi.

Scalp block bilateral dilakukan menggunakan bupivakain 0,25% sebanyak 2 mL pada masing-masing 6 titik saraf, meliputi nervus supraorbital, supratroklear, zygomaticotemporal, auriculotemporal, greater occipital,

dan lesser occipital. CVC dipasang pada vena jugularis interna dekstra dengan panduan ultrasonografi. Pemeliharaan anestesi menggunakan campuran oksigen dan udara terkompresi, TCI propofol target 3-4 ng/mL dan remifentanil target 4-6 ng/mL. Teknik TIVA dipilih untuk mendukung IONM dan meminimalkan gangguan terhadap sinyal evoked potentials. Modalitas IONM meliputi BAEP untuk nervus kranialis VIII dan jalur auditorik, EMG nervus fasialis, SSEP, dan MEP. Penggunaan relaksan otot dibatasi agar tidak mengganggu interpretasi monitoring.

Setelah akses dan monitoring terpasang, pasien diposisikan parkbench untuk pendekatan retromastoid. Positioning dilakukan dengan perhatian terhadap alignment servikal, pencegahan cedera saraf perifer, kompresi titik tumpu, dan potensi kinking endotracheal tube. Selama operasi diberikan manitol 0,5-1 g/kgBB sebagai osmoterapi, asam traneksamat 1000 mg intravena, dan parasetamol 1000 mg intravena. Ventilasi menggunakan mode VC-CMV/AF dengan VT 400 mL, RR 14 kali/menit, minute volume 5,5 L/menit, EtCO₂ 31-35 mmHg, PIP 13-15 cmH₂O, PEEP 5 cmH₂O, dan FiO₂ 50%. Suhu tubuh dijaga dengan mattress warmer.

Operasi berlangsung selama 9 jam 20 menit. Laporan operasi mencakup insisi lapis demi lapis, zygomatic osteotomy, pembuatan burr hole, ekspos dura, insisi dura, ekspos korteks, kortikotomi, identifikasi jaringan tumor, frozen

section, pengambilan jaringan tumor total, hemostasis, duraplasty, pemasangan kembali cranium dengan miniplat dan screw, serta penutupan lapis demi lapis. Hasil patologi anatomi frozen section regio CPA sinistra sesuai untuk dermoid cyst. Selama intraoperatif, tekanan darah berkisar 100-150/70-90 mmHg, heart rate 60-82 kali/menit, laju napas 14-16 kali/menit, dan SpO₂ 99-100%. Total perdarahan 900 mL, cairan masuk berupa Ringerfundin 3000 mL, gelofusine 500 mL, PRC 202 mL, dan urine output 1,9 mL/kgBB/jam.

Pascaoperasi, pasien tidak diekstubasi segera karena kompleksitas tindakan, durasi operasi, dan kebutuhan monitoring ketat. Pasien dipindahkan ke ICU dengan retained tube intubation dan ventilasi mekanik mode PC BIPAP FiO₂ 50%, P_{insp} 18 mmHg, RR 16 kali/menit, PEEP 5 cmH₂O. Hemodinamik transfer stabil dengan tekanan darah 112/74 mmHg, heart rate 84 kali/menit, dan saturasi 98%. Terapi pascaoperasi meliputi Ringerfundin 1500 mL/24 jam, nutrisi Peptibren melalui NGT, fentanyl drip, parasetamol, midazolam titrasi target RASS 2, posisi head up 30-45 derajat, deksametason, fenitoin, mekobalamin, asam traneksamat, dan asam folat. Pasien berhasil diekstubasi pada hari pertama pascaoperasi, dipindahkan ke ruangan pada hari ketiga ICU, dan dipulangkan pada hari ketujuh pascaoperasi.

PEMBAHASAN

Tumor CPA merupakan kelompok neoplasma intrakranial yang jarang tetapi memiliki implikasi klinis besar karena lokasinya berdekatan dengan batang otak, serebelum, dan saraf kranialis V-XII.

Pada kasus ini, pasien menunjukkan gangguan keseimbangan kronis progresif, disartria, disfagia, tinnitus dominan kiri, serta paresis nervus V, VII, dan VIII sinistra. Temuan tersebut sesuai dengan lesi CPA

lanjut yang menimbulkan kompresi signifikan terhadap struktur neurovaskular, sebagaimana dikonfirmasi oleh CT scan dan MRI kepala (Lak & Khan, 2026; Sheikh & De Jesus, 2026).

Hidrosefalus merupakan komplikasi penting pada tumor CPA. Pada pasien ini, terdapat acute communicating hydrocephalus dengan riwayat VP shunt sebelumnya dan malfungsi shunt proksimal. Kondisi tersebut meningkatkan risiko tekanan intrakranial tidak terkontrol dan menambah kompleksitas anestesi. Strategi anestesi harus mencegah faktor yang meningkatkan tekanan intrakranial, seperti hipoksia, hiperkapnia, hipotensi, dan obstruksi aliran vena serebral. Pengaturan ventilasi dengan EtCO₂ 31-35 mmHg, pemberian manitol, posisi kepala yang tepat, dan pemantauan hemodinamik invasif mendukung upaya kontrol tekanan intrakranial pada kasus ini (Cottrell & Patel, 2017; Miller et al., 2020).

Pada kasus ini, ukuran tumor yang sangat besar, komponen kistik, penekanan ventrikel IV, dan riwayat kegagalan shunt menempatkan pasien pada risiko gangguan sirkulasi cairan serebrospinal yang menetap. Data Shin et al. (2021) menunjukkan bahwa derajat ventrikulomegali dan proporsi kistik tumor dapat membantu memperkirakan kebutuhan penatalaksanaan hidrosefalus tambahan. Dengan demikian, persiapan anestesi tidak cukup hanya memastikan fungsi VP shunt sebelum induksi, tetapi juga perlu mencakup strategi alternatif untuk mengendalikan tekanan intrakranial melalui optimasi posisi kepala, ventilasi, osmoterapi, serta koordinasi dengan tim bedah apabila diperlukan diversifikasi cairan serebrospinal.

Penggunaan IONM penting pada pembedahan regio CPA karena manipulasi tumor berisiko

menimbulkan cedera saraf kranialis dan jalur sensorimotor. Pada kasus ini digunakan BAEP, EMG nervus fasialis, SSEP, dan MEP. Pemilihan TIVA berbasis TCI propofol dan remifentanyl sesuai dengan kebutuhan IONM karena teknik ini cenderung memberikan kondisi sinyal yang lebih stabil dibandingkan penggunaan agen inhalasi. Pembatasan relaksan otot juga tepat karena EMG dan MEP dapat terganggu oleh blokade neuromuskular (Arlt et al., 2022; Izzo et al., 2022; Machetanz et al., 2024).

Pemilihan TIVA dalam kasus ini juga perlu dipahami sebagai upaya menjaga konsistensi sinyal, bukan jaminan bahwa amplitudo motor-evoked potentials akan selalu stabil. Propofol dapat menekan amplitudo secara bergantung dosis, sehingga perubahan konsentrasi anestetik, hipotensi, hipotermia, atau blokade neuromuskular dapat menyerupai perburukan neurologis. Pada penelitian acak Khandelwal et al. (2022), teknik berbasis propofol tetap memungkinkan perekaman transcranial motor-evoked potentials, tetapi perubahan amplitudo dan kebutuhan dukungan hemodinamik tetap harus dipantau dengan cermat. Karena itu, target TCI sebaiknya dipertahankan stabil dan setiap perubahan IONM dikonfirmasi secara sistematis bersama faktor anestesi maupun faktor bedah sebelum disimpulkan sebagai cedera saraf.

Scalp block berperan melengkapi TIVA dengan menekan respons nosiseptif akibat pemasangan pin, insisi kulit, dan manipulasi periosteum. Uji acak Yang et al. (2020) menunjukkan bahwa scalp nerve block dengan ropivakain dapat mengurangi fluktuasi tekanan darah dan denyut jantung selama rangsangan kraniotomi sekaligus memberikan

analgesia awal pascaoperasi. Pada pasien ini, penggunaan bupivakain 0,25% pada enam titik saraf merupakan pilihan yang rasional untuk mengurangi kebutuhan opioid dan membantu mempertahankan stabilitas hemodinamik, terutama karena perubahan tekanan arteri yang tajam dapat memengaruhi perfusi serebral.

Data komparatif terbaru menunjukkan bahwa tidak ada posisi pembedahan fossa posterior yang sepenuhnya bebas risiko. Dalam kohort Radu et al. (2024), posisi duduk dan parkbench memperlihatkan profil komplikasi anestesi yang berbeda, sehingga pemilihan posisi perlu disesuaikan dengan lokasi lesi, kondisi kardiopulmoner, kebutuhan akses bedah, dan pengalaman tim. Pada posisi parkbench, fokus pengamanan tidak hanya pada venous air embolism, tetapi juga pada kestabilan sirkulasi, patensi jalan napas setelah rotasi kepala, proteksi pleksus brakialis, serta pencegahan tekanan berlebih pada mata dan ekstremitas dependen.

Manajemen ventilasi intraoperatif memiliki peran utama dalam neuroanestesi. Penggunaan VC-CMV/AF dengan VT 400 mL, RR 14 kali/menit, FiO₂ 50%, PEEP 5 cmH₂O, PIP 13-15 cmH₂O, dan EtCO₂ 31-35 mmHg menunjukkan strategi yang diarahkan untuk mempertahankan oksigenasi, menghindari hiperkapnia, dan memperoleh brain relaxation. Penghindaran N₂O juga sesuai karena dapat mengurangi risiko ekspansi udara intrakranial dan mendukung keamanan pada prosedur intrakranial. Stabilitas hemodinamik durante operasi menunjukkan bahwa strategi anestesi dan monitoring yang digunakan cukup efektif untuk mempertahankan perfusi serebral

dan homeostasis (Cottrell & Patel, 2017; Miller et al., 2020).

Strategi ventilasi pada pembedahan intrakranial harus menyeimbangkan kebutuhan relaksasi otak dan perlindungan paru. Longhini et al. (2021) menunjukkan bahwa ventilasi protektif dengan volume tidal rendah, PEEP rendah hingga moderat, dan manuver rekrutmen dapat diterapkan pada operasi neurosaraf tanpa meningkatkan episode hiperkapnia maupun ketegangan otak saat dura dibuka. Pada pasien ini, VT 400 mL dan PEEP 5 cmH₂O sudah sejalan dengan prinsip tersebut, sedangkan EtCO₂ 31-35 mmHg tetap perlu dievaluasi bersama analisis gas darah agar hipokapnia tidak berlebihan dan perfusi serebral tetap terjaga.

Keputusan mempertahankan intubasi pascaoperasi juga memiliki dasar klinis kuat. Tumor CPA dapat menyebabkan gangguan saraf kranialis yang berperan dalam refleks menelan dan proteksi jalan napas, sehingga risiko aspirasi dan gagal ekstubasi dini meningkat. Selain itu, durasi operasi yang panjang, perdarahan, risiko edema otak, hidrosefalus, dan kebutuhan pemantauan neurologis ketat menjadi alasan perawatan intensif dengan ventilasi mekanik. Pada pasien ini, ekstubasi berhasil dilakukan pada hari pertama pascaoperasi setelah kondisi hemodinamik dan respirasi stabil.

Keputusan ekstubasi pada pasien neurobedah perlu menilai kemampuan mempertahankan jalan napas dan membersihkan sekret, bukan hanya keberhasilan uji napas spontan. Pada kohort pasien pascabedah perdarahan intraserebral, Ho et al. (2024) menemukan bahwa kegagalan ekstubasi berkaitan dengan faktor klinis yang mencerminkan kondisi respirasi dan sistemik, sedangkan

ventilasi berkepanjangan berhubungan dengan usia serta status neurologis awal. Meskipun populasinya berbeda dengan kasus ini, prinsip tersebut tetap relevan. Disfagia, keterlibatan saraf kranialis, durasi operasi 9 jam 20 menit, dan kebutuhan evaluasi neurologis pascaoperasi menjadi alasan kuat untuk mempertahankan intubasi sampai fungsi proteksi jalan napas dapat dinilai secara lebih aman.

Perawatan pascaoperasi dengan prinsip GHOSTCAP mencakup pemantauan glucose, hemoglobin, oxygenation, sodium, temperature, circulation, airway, dan perfusion. Prinsip ini relevan pada pasien neurokritisal karena setiap komponen berpengaruh terhadap risiko cedera otak sekunder. Pada kasus ini, pemantauan oksigenasi, hemodinamik, suhu, kadar natrium, status neurologis, serta proteksi jalan napas menjadi bagian penting dari perawatan ICU. Keberhasilan pasien pindah ruangan pada hari ketiga dan pulang pada hari ketujuh menunjukkan bahwa pendekatan perioperatif multidisiplin dan individualisasi strategi anestesi dapat mendukung luaran klinis yang baik (Reen et al., 2026; Taccone et al., 2020).

KESIMPULAN

Manajemen anestesi pada pasien dengan tumor cerebellopontine angle disertai hidrosefalus dan malfungsi ventriculoperitoneal shunt merupakan tantangan kompleks yang memerlukan pendekatan komprehensif dan terintegrasi. Pada kasus ini, penggunaan TIVA berbasis propofol dan remifentanil yang dikombinasikan dengan IONM, pemantauan invasif, scalp block, kontrol tekanan intrakranial, ventilasi terkontrol, serta antisipasi

risiko posisi parkbench mampu mendukung stabilitas intraoperatif dan perawatan pascaoperasi yang aman. Pasien berhasil diekstubasi pada hari pertama pascaoperasi, dipindahkan ke ruangan pada hari ketiga, dan dipulangkan pada hari ketujuh pascaoperasi.

Saran aplikatif pada kasus serupa adalah melakukan perencanaan anestesi sejak praoperatif dengan evaluasi neurologis, jalan napas, risiko peningkatan tekanan intrakranial, kebutuhan IONM, antisipasi posisi parkbench, persiapan monitoring invasif, serta rencana perawatan ICU pascaoperasi. Kolaborasi multidisiplin antara anestesi, bedah saraf, neurologi, perawatan intensif, dan bidang terkait perlu dipertahankan untuk mencegah cedera otak sekunder dan mengoptimalkan luaran pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- Arlt, F., Kasper, J., Winkler, D., Jähne, K., Fehrenbach, M. K., Meixensberger, J., & Sander, C. (2022). Facial nerve function after microsurgical resection in vestibular schwannoma under neurophysiological monitoring. *Frontiers in Neurology*, 13, 850326. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.850326>
- Cottrell, J. E., & Patel, P. M. (2017). *Neuroanesthesia* (6th ed.). Elsevier.
- Fitryono, E. P., Prihatno, M. M., & Suryani, S. (2024). Anesthetic management in cerebellopontine angle tumor craniotomy with a history of nasopharyngeal tumor. *Jurnal Anestesiologi Indonesia*, 16(3), 256-268.

- <https://doi.org/10.14710/jai.v0i0.62326>
- Greve, T., Wang, L., Katzendobler, S., Geyer, L. L., Schichor, C., Tonn, J. C., & Szelényi, A. (2021). Bilateral and optimistic warning paradigms improve the predictive power of intraoperative facial motor evoked potentials during vestibular schwannoma surgery. *Cancers*, 13(24), 6196. <https://doi.org/10.3390/cancers13246196>
- Handoko, A., et al. (2023). Anesthetic management in cerebellopontine angle tumor (CPA) removal patients. *Jurnal Health Sains*, 4(6), 118-130. <https://doi.org/10.46799/jhs.v4i6.987>
- Ho, U. C., Hsieh, C. J., Lu, H. Y., Huang, A. P. H., & Kuo, L. T. (2024). Predictors of extubation failure and prolonged mechanical ventilation among patients with intracerebral hemorrhage after surgery. *Respiratory Research*, 25(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s12931-023-02638-5>
- Izzo, A., Stifano, V., Della Pepa, G. M., Di Domenico, M., D'Alessandris, Q. G., Menna, G., D'Ercole, M., Lauretti, L., Olivi, A., & Montano, N. (2022). Tailored approach and multimodal intraoperative neuromonitoring in cerebellopontine angle surgery. *Brain Sciences*, 12(9), 1167. <https://doi.org/10.3390/brainsci12091167>
- Khandelwal, A., Chaturvedi, A., Sokhal, N., Singh, A., & Sharma, H. B. (2022). Comparison of propofol and ketofol on transcranial motor evoked potentials in patients undergoing thoracolumbar spine surgery. *Asian Spine Journal*, 16(2), 183-194. <https://doi.org/10.31616/asj.2020.0562>
- Lak, A. M., & Khan, Y. S. (2026). Cerebellopontine angle cancer. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559116/>
- Longhini, F., Pasin, L., Montagnini, C., Konrad, P., Bruni, A., Garofalo, E., Murabito, P., Pelaia, C., Rondi, V., Dellapiazza, F., Cammarota, G., Vaschetto, R., Schultz, M. J., & Navalesi, P. (2021). Intraoperative protective ventilation in patients undergoing major neurosurgical interventions: A randomized clinical trial. *BMC Anesthesiology*, 21(1), 184. <https://doi.org/10.1186/s12871-021-01404-8>
- Machetanz, K., Roegele, M., Liebsch, M., Oberle, L., Weinbrenner, E., Gorbachuk, M., Wang, S. S., Tatagiba, M., & Naros, G. (2024). Predictive value of facial motor-evoked potential and electromyography for facial motor function in vestibular schwannoma surgery. *Acta Neurochirurgica*, 166, 23. <https://doi.org/10.1007/s00701-024-05927-0>
- Matsushima, K., Kohno, M., Sakamoto, H., Ichimasu, N., & Nakajima, N. (2022). Intraoperative continuous neuromonitoring for vestibular schwannoma surgery: Real-time, quantitative, and functional evaluation. *World Neurosurgery*, 158, 189. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.11.102>
- Miller, R. D., Cohen, N. H., Eriksson, L. I., Fleisher, L. A., Wiener-

- Kronish, J. P., & Young, W. L. (2020). *Miller's anesthesia* (9th ed.). Elsevier.
- Radu, O. M., Balaci, G. M., Leucuța, D. C., Moiescu, V. I., Munteanu, C., & Florian, I. Ș. (2024). Outcomes and complications of posterior fossa surgery in sitting versus park-bench positions. *Medicina*, 60(11), 1855. <https://doi.org/10.3390/medicina60111855>
- Reen, L., Wikstrom, H., Visse, E., Cederberg, D., Siesjo, P., & Marklund, N. (2026). Altered neurocritical care management of patients with severe traumatic brain injury following changed positions of the zero-reference points for intracranial and arterial pressure measurement. *Neurocritical Care*, 44(1), 250-260. <https://doi.org/10.1007/s12028-025-02366-2>
- Sahih, S. H., et al. (2023). Modified 30-degree head-up tilt park bench position in semielective posterior fossa surgery in a patient with pheochromocytoma. *Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia*, 42(3), e246-e249. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1775555>
- Sheikh, M. M., & De Jesus, O. (2026). Vestibular schwannoma. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562312/>
- Shin, D. W., Song, S. W., Chong, S., Kim, Y. H., Cho, Y. H., Hong, S. H., & Kim, J. H. (2021). Treatment outcome of hydrocephalus associated with vestibular schwannoma. *Journal of Clinical Neurology*, 17(3), 455-462. <https://doi.org/10.3988/jcn.2021.17.3.455>
- Taccone, F. S., De Oliveira Manoel, A. L., Robba, C., & Vincent, J. L. (2020). Use a GHOST-CAP in acute brain injury. *Critical Care*, 24(1), 89. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2825-7>
- Yang, Y., Ou, M., Zhou, H., Tan, L., Hu, Y., Li, Y., & Zhu, T. (2020). Effect of scalp nerve block with ropivacaine on postoperative pain in patients undergoing craniotomy: A randomized, double-blinded study. *Scientific Reports*, 10, 2529. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-59370-z>